

**辽宁工程技术大学国家煤矿机器人协同创新分中心暨机器人创新实验室(二期)**

# **公开招标文件**

**采购单位名称：鄂尔多斯职业学院**

**采购代理机构名称：内蒙古天禾工程项目管理有限责任公司**

**项目编号：ESZCS-G-H-260119**

**2026年06月**

# 目录

第一章 投标邀请

第二章 投标人须知

第三章 招标内容与技术要求

第四章 投标人应当提交的资格、资信证明文件

第五章 评标

第六章 合同与验收

第七章 投标文件格式与要求

# 第一章 投标邀请

内蒙古天禾工程项目管理有限责任公司 受 鄂尔多斯职业学院 委托，采用公开招标方式组织采购 辽宁工程技术大学国家煤矿机器人协同创新分中心暨机器人创新实验室(二期)。欢迎符合资格条件的投标人参加投标。

## 一.项目概述

### 1.名称与编号

项目名称： 辽宁工程技术大学国家煤矿机器人协同创新分中心暨机器人创新实验室(二期)

项目编号： ESZCS-G-H-260119

采购计划备案号： 427[2026]05886

### 2.内容及划分采购包情况

采购包1： 合同包一

采购包预算金额（元）： 5,661,000.00

采购包最高限价（元）： 5,661,000.00

报价形式： 总价

序号	标的名称	数量	标的金额 (元)	计量 单位	所属 行业	是否核 心产品	是否允许 进口产品	是否属于 节能产品	是否属于环境 标志产品
1	工业机器人综合实训平台	1. 0 0	3,562,0 00.00	项	工业	是	否	否	否
2	移动机器人实验中心（工艺验 证与产品试制平台）	1. 0 0	2,099,0 00.00	项	工业	否	否	否	否

采购包2： 合同包二

采购包预算金额（元）： 1,399,550.00

采购包最高限价（元）： 1,399,550.00

报价形式： 总价

序号	标的名称	数量	标的金额 (元)	计量 单位	所属 行业	是否核 心产品	是否允许进 口产品	是否属于节 能产品	是否属于环境 标志产品
1	行业级多功能巡检 无人机系统	1. 00	90,000.0 0	套	工业	是	否	否	否
2	输电线路实训系统	1. 00	80,000.0 0	套	工业	否	否	否	否
3	光伏发电实训系统	1. 00	120,000. 00	套	工业	否	否	否	否
4	风力发电实训系统	1. 00	170,000. 00	套	工业	否	否	否	否
5	巡检数据处理工作 站	1. 00	110,000. 00	套	工业	否	否	否	否

6	激光型机器人TCP 校准仪	1. 00	177,000. 00	套	工业	否	否	否	否
7	激光型机器人重复 精度校准仪	1. 00	106,200. 00	套	工业	否	否	否	否
8	视觉型机器人路径 示教仪	1. 00	188,350. 00	套	工业	否	否	否	否
9	无人机机场作业平 台设备	1. 00	158,000. 00	套	工业	否	否	否	否
10	3D打印机	1. 00	200,000. 00	套	工业	否	否	否	否

采购包3：合同包三

采购包预算金额（元）：5,939,450.00

采购包最高限价（元）：5,939,450.00

报价形式：总价

序号	标的名称	数量	标的金额 (元)	计量 单位	所属 行业	是否核 心产品	是否允许进 口产品	是否属于节 能产品	是否属于环境 标志产品
1	AI+工业视觉实训室	1. 0 0	1,000,00 0.00	套	工业	否	否	否	否
2	检测及工具基础支撑 设备	1. 0 0	409,000. 00	套	工业	否	否	否	否
3	应急救援机器人平台 及系统	1. 0 0	2,939,00 0.00	套	工业	是	否	否	否
4	特种作业安全保障类 机器人平台	1. 0 0	345,000. 00	套	工业	否	否	否	否
5	机器人研发类平台	1. 0 0	1,220,00 0.00	套	工业	否	否	否	否
6	机器人基础零部件	1. 0 0	26,450.0 0	套	工业	否	否	否	否

3.是否涉及本国产品

采购包1：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
1	A02102100 教学仪器	工业机器人综合实训平台	工业机器人综合实训平台

2	A02050906 工业机器人	移动机器人实验中心（工艺验证与产品试制平台）	移动机器人实验中心（工艺验证与产品试制平台）
---	-----------------	------------------------	------------------------

采购包2：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
1	A02430900 无人机	行业级多功能巡检无人机系统	行业级多功能巡检无人机系统
2	A02102100 教学仪器	输电线路实训系统	输电线路实训系统
3	A02102100 教学仪器	光伏发电实训系统	光伏发电实训系统
4	A02102100 教学仪器	风力发电实训系统	风力发电实训系统
5	A02102100 教学仪器	巡检数据处理工作站	巡检数据处理工作站
6	A02109900 其他仪器仪表	激光型机器人TCP校准仪	激光型机器人TCP校准仪
7	A02109900 其他仪器仪表	激光型机器人重复精度校准仪	激光型机器人重复精度校准仪
8	A02102100 教学仪器	视觉型机器人路径示教仪	视觉型机器人路径示教仪
9	A02430900 无人机	无人机机场作业平台设备	无人机机场作业平台设备
10	A02021005 3D 打印机	3D打印机	3D打印机

采购包3：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
1	A02102100 教学仪器	AI+工业视觉实训室	AI+工业视觉实训室
2	A02102100 教学仪器	检测及工具基础支撑设备	检测及工具基础支撑设备
3	A02050906 工业机器人	应急救援机器人平台及系统	应急救援机器人平台及系统
4	A02050906 工业机器人	特种作业安全保障类机器人平台	特种作业安全保障类机器人平台
5	A02050906 工业机器人	机器人研发类平台	机器人研发类平台
6	A02050906 工业机器人	机器人基础零部件	机器人基础零部件

二.投标人的资格要求

- 1.投标人应符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件。
- 2.开标后资格审查时，投标人未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行为记录名单，相关信用情况通过“信用中国”网站、中国政府采购网等渠道查询。
- 3.落实政府采购政策需满足的资格要求：如属于专门面向中小企业采购的项目,提供货物、工程或者服务的供应商应符合享受中小企业扶持政策，并提供《中小企业声明函》。监狱企业、残疾人福利性单位视同小型、微型企业。
- 4.本项目的特定资格要求：
 

采购包1：合同包一  
 无  
 采购包2：合同包二  
 无  
 采购包3：合同包三  
 无

### 三.获取招标文件的时间、地点、方式

详见招标公告

其他要求：

无

### 四.招标文件售价

本次招标文件的售价为0元人民币。

### 五.提交投标文件截止时间、开标时间和地点

详见招标公告

### 六.联系方式

采购代理机构名称： 内蒙古天禾工程项目管理有限责任公司

地址： 内蒙古自治区鄂尔多斯市康巴什区信息大厦B1座600室

邮编： 017500

联系人： 胡居天、刘欢

联系电话： 15947366985、0477-3101818

采购单位名称： 鄂尔多斯职业学院

地址： 鄂尔多斯市康巴什区赛罕街1号

邮编： 017000

联系人： 牛草丰

联系电话： 15049578463

## 第二章 投标人须知

### 一.前附表

序号	条款名称	内容及要求
1	划分采购包情况	共 3 包
2	采购方式	公开招标
3	开标方式	远程开标
4	评标方式	现场网上评标
5	评标方法	采购包1：综合评分法 采购包2：综合评分法 采购包3：综合评分法
6	获取招标文件时间	详见招标公告
7	保证金缴纳截止时间（同投标文件提交截止时间）	详见招标公告
8	电子投标文件递交	加密的电子投标文件1份，电子投标文件在投标截止时间前上传至内蒙古自治区政府采购网--政府采购云平台。技术支持电话：400-0471-010转2键
9	投标文件数量	（1）加密的电子投标文件1份（需在投标截止时间前上传至“内蒙古自治区政府采购网--政府采购云平台”） （2）若现场无法使用系统进行电子开评标的，投标人须开标现场递交非加密电子版投标文件U盘（或光盘）0份。 （3）纸质投标文件（正本）0份；纸质投标文件（副本）0份。
10	中标人确定	甲方授权评标委员会（非招标采购，如谈判、磋商、协商、询价小组）按照采购文件规定的方式确定中标（成交）供应商。
11	联合体投标	采购包1：不接受 采购包2：不接受 采购包3：不接受
12	采购代理机构代理费用	本项目收取代理服务费 代理服务费用收取对象：中标/成交供应商 代理服务费收费标准：以中标通知书载明的中标总价为计算基数，参照内蒙古建设工程招标代理收费指导意见(内工建协[2022] 34号文)标准下降20%交纳中标服务费。
14	投标保证金	不收取保证金
15	电子投标文件签字、盖章要求	应按照第七章“投标文件格式与要求”，使用单位电子签章（CA）进行签字、加盖公章。 说明：若涉及到授权代表签字的可将文件签字页先进行签字、扫描后导入加密电子投标文件。

17	投标客户端	投标客户端需要投标人登录“内蒙古自治区政府采购网--政府采购云平台”自行下载。下载地址： <a href="https://www.ccgp-neimenggu.gov.cn/gp-auth-center/login?systemRegion=150001&amp;systemRegion=150001">https://www.ccgp-neimenggu.gov.cn/gp-auth-center/login?systemRegion=150001&amp;systemRegion=150001</a>
18	面向中小企业采购	采购包1：不属于专门面向中小企业采购。 采购包2：不属于专门面向中小企业采购。 采购包3：不属于专门面向中小企业采购。
19	有效投标人家数	采购包1：3家 采购包2：3家 采购包3：3家
20	中标供应商数量	采购包1：1名 采购包2：1名 采购包3：1名
21	中标候选人数量	采购包1：3名 采购包2：3名 采购包3：3名
22	报价形式	详见第一章，“内容及划分采购包情况”。
23	现场踏勘	采购包1：组织现场踏勘：否 采购包2：组织现场踏勘：否 采购包3：组织现场踏勘：否
24	兼投不兼中规则	本项目兼投不兼中，每个投标人最多只能被确定为1个子包的第一中标候选人。本项目按子包的顺序进行评审，依次按照评标总得分由高到低的顺序，推荐中标候选人。已获得子包一的第一中标候选人资格的，将不具有子包二的候选人推荐资格；子包二从具有中标候选人资格的投标人中，排名最高的投标供应商为第一中标候选人，排名次高的投标供应商为第二中标候选人，以此类推。
25	投标有效期	从提交投标（响应）文件的截止之日起 90 日历天
26	其他	严格按照《中华人民共和国政府采购法》相关条例、采购合同、招投标文件及国家行业标准进行验收。确保数量、质量、规格符合要求。中标供应商在中标后3-5日内应采购人要求，对参数中需要演示的部分进行现场逐条视频演示，如有虚假满足情况，则报送财政部门追究其相关法律责任。

## 二.投标须知

### 1.投标方式采用网上投标，流程如下：

投标人应当在内蒙古自治区政府采购云平台申请或注册账号，完善信息后，才可进行网上投标操作，办理流程请登录内蒙古自治区政府采购网（<https://www.ccgp-neimenggu.gov.cn>）进行查询。

-投标人登录内蒙古自治区政府采购网页面，点击“政府采购云平台”，输入用户名、密码、验证码完成登录后，点击左侧“交易执行—应标—项目应标”，在未参与项目列表中选择要投标的项目，点击项目的“未参与项目”按钮，进入项目投标信息页面，在右侧选择要投标的采购包，填写“联系人姓名”、“联系人手机号”、“联系人邮箱”等信息点击“确认参与”按钮后，获取所投项目招标文件，并按照招标文件的要求制作、上传电子投标文件。



## 2.投标保证金

### 2.1投标保证金缴纳（如需缴纳保证金）

本采购项目支持“电子保函”和“虚拟子账户”两种方式收取投标保证金，同时允许投标人按照相关法律法规自主选择以支票、汇票、本票、保函等非现金形式缴纳保证金。

2.1.1投标人选择“电子保函”方式缴纳保证金的，在所投项目下采购包选择电子保函模式，跳转到内蒙古自治区金融服务平台开具电子保函，投标人需要确保在开标之前完成电子保函的开具。

2.1.2投标人选择“虚拟子账户”方式缴纳保证金的，在进行投标信息确认后，应通过“交易执行—应标—项目应标—已参与项目”，选择缴纳银行并获取对应不同采购包的缴纳金额以及虚拟子账号信息，并在开标时间前，缴纳至上述账号中。付款人名称必须为投标单位全称，且与其投标信息一致。

若出现账号缴纳不一致、缴纳金额与投标人须知前附表规定的金额不一致或缴纳时间超过开标时间，将导致保证金缴纳失败。投标人应认真核对账户信息，将投标保证金足额汇入以上账户，并自行承担因汇错投标保证金而产生的一切后果。投标人在转账或电汇的凭证上应按照“项目编号：\*\*\*、采购包：\*\*\*的投标保证金”格式注明，以便核对。

2.1.3投标人选择以支票、汇票、本票、保函等非现金形式缴纳保证金的，投标人将相关证明材料原件扫描添加至投标文件中，同时现场提供证明材料。

2.1.4缴纳保证金时间以保证金到账时间为准，由于投标保证金到账需要一定时间，请投标人在投标截止前及早缴纳。

### 2.2投标保证金的退还

投标人在投标截止时间前放弃投标的，自所投采购包结果公告发出后5个工作日内退还，但因投标人自身原因导致无法及时退还的除外。

未中标人投标保证金，自中标通知书发出之日起5个工作日内退还；中标人投标保证金，自政府采购合同签订之日起5个工作日内退还。

2.3有下列情形之一的，投标保证金将不予退还：

- （1）中标后，无正当理由放弃中标资格的；
- （2）中标后，无正当理由不与采购人签订合同的；
- （3）在签订合同时，向采购人提出附加条件的；
- （4）不按照招标文件要求提交履约保证金的；
- （5）在签订合同时，投标人要求修改、补充和撤销投标文件的实质性内容的；
- （6）投标文件中提供虚假材料的；
- （7）与采购人、其他投标人或者采购代理机构恶意串通的；
- （8）投标人在提交投标文件截止时间后，撤回投标文件的；
- （9）法律法规和招标文件规定的其他情形。

## 3.全流程电子化交易

各投标人应当在内蒙古自治区政府采购云平台开展与本项目有关的政府采购活动。

各投标人应当在响应文件开启时间前上传加密的最终版电子响应文件至“内蒙古自治区政府采购网”，未在响应文件开启时间前上传电子响应文件的，视为自动放弃。投标人因系统问题无法上传电子响应文件时，请在工作时间及时拨打联系电话400-0471-010。

各投标人应当使用数字证书或者政府采购云平台生成的账号密码登录电子交易系统进行系统操作，并对其操作行为和电子签名、电子印章确认的事项承担法律责任。

### 3.1远程不见面方式（投标人无需到现场）

投标人使用“投标客户端”编制、签章、生成加密投标文件，同时生成“备用标书”，投标人自行留存，涉及“加盖公章”的内容应使用单位电子公章完成。

投标人的法定代表人或其授权代表应当按照本项目招标公告载明的时间等要求参加开标，在开标时间前30分钟，应当提前

登录电子交易系统确认联系人姓名与联系电话。

开标时，投标人应当使用CA证书在开始解密后30分钟内完成全部已投标采购包的投标文件在线解密，若出现系统异常情况，工作人员可适当延长解密时长。如在开标过程中出现意外情况导致无法继续进行，由代理机构会同采购人决定是否允许投标人导入“备用标书”继续开标。本项目采用电子评标，只对开标环节验证通过的电子投标文件进行评审。投标人在参加开标以前自行对使用电脑的网络环境、驱动安装、客户端安装以及CA证书的有效性等进行检测，保证可以正常使用。具体要求请通过“内蒙古自治区政府采购网-政采业务指南”查询相关操作手册。

开标时出现下列情况的，采购人、采购代理机构应当视为投标人不再参与政府采购活动。

- (1) 投标人未在规定时间内完成电子投标文件在线解密的；
- (2) CA证书无法解密投标文件的；
- (3) 投标人自身原因造成电子投标文件未能解密的。

### 3.2现场网上方式（投标人需到现场）

投标人使用“投标客户端”编制、签章、生成加密投标文件，同时生成“备用标书”，由投标人自行刻录、存储，涉及“加盖公章”的内容应使用单位电子公章完成。投标人必须保证电子存储设备能够正常读取“备用标书”，电子存储设备（U盘或光盘）表面、外包装上应简要载明项目编号、项目名称、投标单位名称等信息。

投标人的法定代表人或其授权代表应当按照本项目招标公告载明的时间和地点参加开标。开标时，投标人应当使用CA证书完成全部已投标采购包的投标文件在线解密。如在开标过程中出现意外情况导致无法继续进行，由代理机构会同采购人决定是否允许投标人导入“备用标书”继续进行。本项目采用电子评标，只对开标环节验证通过的电子投标文件进行评审。

开标时出现下列情况的，采购人、采购代理机构应当视为投标人不再参与政府采购活动。

- (1) CA证书无法解密投标文件的；
- (2) 投标人未按招标文件要求提供“备用标书”的；
- (3) 投标人自身原因造成电子投标文件未能解密的。

4.投标人可以通过“交易执行-应标-项目应标-已参与项目”查看有无本项目信息。

## 三.说明

### 1.总则

本招标文件依据《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国政府采购法实施条例》和《政府采购货物和服务招标投标管理办法》（财政部令第87号）及国家和自治区有关法律、法规、规章制度编制。

投标人应仔细阅读本项目信息公告及招标文件的所有内容（包括澄清或者修改），按照招标文件要求以及格式编制投标文件，并保证其真实性，否则一切后果自负。

本次公开招标项目，是以招标公告的方式邀请非特定的投标人参加投标。

### 2.适用范围

本招标文件仅适用于本次招标公告中所涉及的项目和内容。

### 3.相关费用

投标人应自行承担所有与准备、参加投标有关的费用。不论投标结果如何，采购人或采购代理机构均无义务和责任承担相关费用。

### 4.各参与方

4.1“采购人”是指依法进行政府采购的国家机关、事业单位、团体组织。本招标文件的采购人特指鄂尔多斯职业学院。

4.2“采购代理机构”是指集中采购机构和集中采购机构以外的采购代理机构。本招标文件的采购代理机构特指内蒙古天禾工程项目管理有限责任公司。

4.3“投标人”是指向采购人提供货物、工程或者服务的法人、其他组织或者自然人。

4.4“评标委员会”由采购人代表和评审专家组成。

4.5“中标人”是指取得与采购人签订合同资格的投标人。

## 5.合格的投标人

5.1符合本招标文件规定的资格要求，并按照要求提供相关证明材料。

5.2单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同投标人，不得参加同一合同项下的政府采购活动。

5.3为采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的投标人，不得再参加该采购项目的其他采购活动。

6.以联合体形式进行政府采购的，应符合以下规定：

6.1联合体各方应签订联合体协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务，并作为投标文件组成部分。

6.2联合体各方均应当具备《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件，并在投标文件中提供联合体各方的相关证明材料。

6.3联合体成员存在不良信用记录的，视同联合体存在不良信用记录。

6.4联合体中有同类资质的投标人按照联合体分工承担相同工作的，应当按照资质等级较低的投标人确定资质等级。

6.5以联合体形式参加政府采购活动的，联合体各方不得再单独参加或者与其他投标人另外组成联合体参加同一合同项下的政府采购活动。

6.6联合体各方应当共同与采购人签订采购合同，就采购合同约定的事项对采购人承担连带责任。

6.7如要求缴纳保证金，以联合体牵头人名义缴纳，对联合体各方均具有约束力。

## 7.语言文字以及计量单位

7.1所有文件使用的语言文字为简体中文。专用术语使用外文的，应附有简体中文注释，否则视为无效。

7.2所有计量均采用中华人民共和国法定的计量单位。

7.3所有报价一律使用人民币，货币单位：元。

## 8.现场踏勘

8.1招标文件规定组织踏勘现场的，采购人或者采购代理机构按招标文件规定的时间、地点组织潜在投标人踏勘项目现场。

8.2投标人自行承担踏勘现场发生的责任、风险和自身费用。

8.3采购人在踏勘现场中介绍的资料和数据等，不构成对招标文件的修改或不作为投标人编制投标文件的依据。

## 9.其他条款

无论中标与否，投标人递交的投标文件均不予退还。

# 四.招标文件的澄清或者修改

采购人或采购代理机构对已发出的招标文件进行必要的澄清或修改的，澄清或者修改的内容可能影响投标文件编制的，采购人或者采购代理机构应当在投标截止时间至少15日前，在“内蒙古自治区政府采购网”上发布更正公告进行通知；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截止时间，更正公告的内容为招标文件的组成部分，投标人应自行上网查询，采购人或采购代理机构不承担投标人未及时关注相关信息的责任。

# 五.投标文件

## 1.投标文件的构成

投标文件应按照招标文件第七章“投标文件格式与要求”进行编写，可以增加附页，并作为投标文件的组成部分。

## 2.投标报价

2.1投标人应按照第三章“招标内容与技术要求”进行报价。投标总价中不得包含招标文件要求以外的内容，否则，在评审时不予核减。

2.2投标报价包括本项目采购需求和投入使用、实施的所有费用，如主件、标准附件、备品备件、施工、服务、专用工具

、安装、调试、检验、培训、运输、保险、税款等。

2.3 投标报价不得有选择性报价和附加条件的报价。

2.4 投标文件报价出现前后不一致的，按下列规定修正：

(1) 投标文件中开标一览表（报价表）内容与投标文件中相应内容不一致的，以开标一览表（报价表）为准；

(2) 大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准；

(3) 单价金额小数点或者百分比有明显错位的，以开标一览表（报价表）的总价为准，并修改单价。

(4) 总价金额与按单价汇总金额不一致的，以单价金额计算结果为准。

修正后的报价投标人应当采用书面形式，并加盖公章，或者由法定代表人或其授权的代表签字确认后产生约束力，但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，投标人不确认的，其投标无效。

2.5 投标人应在“投标客户端”对【报价部分】进行填写，“投标客户端”软件将自动根据投标人填写信息生成“开标一览表（报价表）”、“分项报价表”，若在响应文件中出现非系统生成的“开标一览表（报价表）”、“分项报价表”，且与“投标客户端”生成的“开标一览表（报价表）”、“分项报价表”信息内容不一致，以“投标客户端”在线填写报价并生成的内容为准。

### 3. 投标有效期

3.1 投标有效期从提交投标文件的截止之日起算。投标文件中承诺的投标有效期应当不少于招标文件中载明的投标有效期。

。

3.2 出现特殊情况需要延长投标有效期的，采购人以书面形式通知所有投标人延长投标有效期。同意延长投标有效期的投标人少于3个的，招标人应当重新招标。投标人同意延长的，应相应延长其投标保证金的有效期，但不得要求或被允许修改或撤销其投标文件；投标人拒绝延长的，其投标失效，但投标人有权收回其投标保证金。

### 4. 投标文件的递交

投标人应当在投标截止时间前递交投标文件，否则视为自动放弃投标。

### 5. 投标文件的修改和撤回

投标人在投标截止时间前，可以对所递交的投标文件进行补充、修改或者撤回。投标人应当在投标截止时间前上传加密的最终版电子投标文件至“内蒙古自治区政府采购网-政府采购云平台”。

在提交投标截止时间后，投标人不得补充、修改、替代或者撤回其投标文件。

### 6. 样品

采购人、采购代理机构一般不得要求投标人提供样品，仅凭书面方式不能准确描述采购需求或者需要对样品进行主观判断以确认是否满足采购需求等特殊情况除外。

6.1 招标文件规定投标人提交样品的，样品属于投标文件的组成部分。样品的生产、运输、安装、保全等一切费用由投标人自理。

6.2 开标前，投标人应将样品送达至指定地点，并按要求摆放并做好展示。若需要现场演示的，投标人应提前做好演示准备（包括演示设备）。

6.3 采购活动结束后，对于未中标投标人提供的样品，应当及时退还或者经未中标投标人同意后自行处理；对于中标投标人提供的样品，应当按照招标文件的规定进行保管、封存，并作为履约验收的参考。

## 六. 开标、评标、中标公告、中标通知书

### 1. 开标

#### 1.1 程序

(1) 宣布纪律；

(2) 宣布相关人员；

(3) 投标人对已提交的加密文件进行解密，由采购人或者采购代理机构工作人员宣布投标人名称、投标价格和招标文件规定需要宣布的其他内容（以开标一览表要求为准）；

- (4) 参加人员对开标结果进行确认；
- (5) 开标结束。

1.2疑义

投标人代表对开标过程和开标记录有疑义，以及认为采购人、采购代理机构相关工作人员有需要回避情形的，应当当场提出询问或者回避申请。采购人、采购代理机构对投标人代表提出的询问或者回避申请应当及时处理。

投标人对远程不见面方式过程和开标记录有疑义，应在“政府采购云平台-远程开标大厅”中提出，采购代理机构应及时查看、回复。

1.3备注说明

1.3.1投标人不足3家的，不得开标。

1.3.2开标时,投标人使用CA证书参与投标文件解密，投标人用于解密的CA证书应为生成、加密、上传投标文件的同一CA证书。

2.资格审查

2.1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，以确定投标人是否具备投标资格。

2.2资格审查中有任意一项未通过的，审查结果为未通过，未通过资格审查的投标人按无效投标处理。

2.3信用记录查询

查询渠道：通过“信用中国”网站([www.creditchina.gov.cn](http://www.creditchina.gov.cn))和“中国政府采购网”（[www.ccgp.gov.cn](http://www.ccgp.gov.cn)）进行查询；  
查询截止时点：本项目资格审查时查询；

查询记录：对列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单、信用报告进行查询；  
采购人或采购代理机构应当按照查询渠道、查询时间节点、查询记录内容进行查询，并存档。对信用记录查询结果中显示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行为记录名单的投标人作无效投标处理。

资格审查表

一般资格要求  
采购包1：合同包一

序号	资格审查要求概况	评审点具体描述
1	具有独立承担民事责任的能力	审查投标人营业执照等证明文件或者身份证明。
2	具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度	审查投标人2024或2025任一年度经会计师事务所出具的财务审计报告或其基本开户银行出具的近一年内的银行资信证明。
3	有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录	1.提供递交投标文件截止之日前一年内（至少一个月）的良好缴纳税收的相关凭据。（以税务机关提供的纳税凭据或银行入账单为准）2.提供递 交投标文件截止之日前一年内（至少一个月）缴纳社会保险的凭证。（以专用收据或社会保险缴 纳清单为准） 注：其他组织和自然人也需要提供缴纳税收的凭据金额缴纳社保的凭据。依法免税 或不需要缴纳社会保障资金的投标人，应提供相应文件证明其依法免税或不需 要缴纳社会保障资金。
4	具有履行合同所必需的设备和专业技术能力	审查投标人提供的具有履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料。

5	参加采购活动前3年内，在经营活动中没有重大违法记录	审查投标人参加本次投标活动前3年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明。
6	信用记录	开标后资格审查时，投标人未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行为记录名单，相关信用情况通过“信用中国”网站、中国政府采购网等渠道查询。
7	联合体投标（若有）	符合关于联合体投标的相关规定。

采购包2：合同包二

序号	资格审查要求概况	评审点具体描述
1	具有独立承担民事责任的能力	审查投标人营业执照等证明文件或者身份证明。
2	具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度	审查投标人2024或2025任一年度经会计师事务所出具的财务审计报告或其基本开户银行出具的近一年内的银行资信证明。
3	有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录	1.提供递交投标文件截止之日前一年内（至少一个月）的良好缴纳税收的相关凭据。（以税务机关提供的纳税凭据或银行入账单为准）2.提供递 交投标文件截止之日前一年内（至少一个月）缴纳社会保险的凭证。（以专用收据或社会保险缴 纳清单为准） 注：其他组织和自然人也需要提供缴纳税收的凭据金额缴纳社保的凭据。依法免税 或不需要缴纳社会保障资金的投标人，应提供相应文件证明其依法免税或不需 要缴纳社会保障资金。
4	具有履行合同所必需的设备和专业技术能力	审查投标人提供的具有履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料。
5	参加采购活动前3年内，在经营活动中没有重大违法记录	审查投标人参加本次投标活动前3年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明。
6	信用记录	开标后资格审查时，投标人未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行为记录名单，相关信用情况通过“信用中国”网站、中国政府采购网等渠道查询。
7	联合体投标（若有）	符合关于联合体投标的相关规定。

采购包3：合同包三

序号	资格审查要求概况	评审点具体描述
1	具有独立承担民事责任的能力	审查投标人营业执照等证明文件或者身份证明。
2	具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度	审查投标人2024或2025任一年度经会计师事务所出具的财务审计报告或其基本开户银行出具的近一年内的银行资信证明。

3	有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录	1.提供递交投标文件截止之日前一年内（至少一个月）的良好缴纳税收的相关凭据。（以税务机关提供的纳税凭据或银行入账单为准）2.提供递交投标文件截止之日前一年内（至少一个月）缴纳社会保险的凭证。（以专用收据或社会保险缴纳清单为准）注：其他组织和自然人也需要提供缴纳税收的凭据金额缴纳社保的凭据。依法免税 或不需要缴纳社会保障资金的投标人，应提供相应文件证明其依法免税或不需要缴纳社会保障资金。
4	具有履行合同所必需的设备和专业技术能力	审查投标人提供的具有履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料。
5	参加采购活动前3年内，在经营活动中没有重大违法记录	审查投标人参加本次投标活动前3年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明。
6	信用记录	开标后资格审查时，投标人未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行为记录名单，相关信用情况通过“信用中国”网站、中国政府采购网等渠道查询。
7	联合体投标（若有）	符合关于联合体投标的相关规定。

特定资格要求

采购包1：合同包一

资格审查要求概况	评审点具体描述
----------	---------

采购包2：合同包二

资格审查要求概况	评审点具体描述
----------	---------

采购包3：合同包三

资格审查要求概况	评审点具体描述
----------	---------

落实政府采购政策的资格要求

采购包1：

资格审查要求概况	评审点具体描述
----------	---------

采购包2：

资格审查要求概况	评审点具体描述
----------	---------

采购包3：

资格审查要求概况	评审点具体描述
----------	---------

3.评标

详见第五章

4.中标公告

中标人确定后，采购代理机构在内蒙古自治区政府采购网上发布中标结果公告，同时将中标结果以公告形式通知未中标的投标人，中标结果公告期为1个工作日。

5.中标通知书

发布中标结果的同时，中标人可自行登录“内蒙古自治区政府采购网--政府采购云平台”打印中标通知书，中标通知书是合同的组成部分，中标通知书对采购人和中标人具有同等法律效力。

中标通知书发出后，采购人不得违法改变中标结果，中标人无正当理由不得放弃中标。

## 七.询问、质疑与投诉

### 1.询问

投标人对政府采购活动事项有疑问的，可以向采购人或采购代理机构提出询问，采购人或采购代理机构应当在3个工作日内作出答复，但答复的内容不得涉及商业秘密。投标人提出的询问超出采购人对采购代理机构委托授权范围的，采购代理机构应当告知其向采购人提出。

### 2.质疑

2.1投标人认为招标文件、采购过程、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，以书面形式向采购人、采购代理机构提出质疑。

投标人在法定质疑期内应当一次性提出针对同一采购程序环节的质疑。提出质疑的投标人应当是参与所质疑项目采购活动的投标人。

潜在投标人已依法获取其可质疑的招标文件的，可以对该文件提出质疑。对招标文件提出质疑的，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。

2.2采购人、采购代理机构应当在收到投标人的书面质疑后7个工作日内作出答复，并以书面形式通知质疑投标人和其他有关投标人，但答复的内容不得涉及商业秘密。

2.3询问或者质疑事项可能影响中标结果的，采购人应当暂停签订合同，已经签订合同的，应当中止履行合同。

2.4投标人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：

- （一）投标人的姓名或者名称、地址、邮编、联系人及联系电话；
- （二）质疑项目的名称、编号；
- （三）具体、明确的质疑事项和与质疑事项相关的请求；
- （四）事实依据；
- （五）必要的法律依据；
- （六）提出质疑的日期。

投标人为自然人的，应当由本人签字；投标人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，并加盖公章。

投标人可以委托代理人进行质疑，代理人提出质疑时应当提交投标人签署的授权委托书。其授权委托书应当载明代理人的姓名或者名称、代理事项、具体权限、期限和相关事项。

2.5投标人提交的质疑函，应按照内蒙古自治区政府采购网中的“质疑函范本”制作。

2.6接收质疑函的方式。为了使提出的质疑事项在规定时间内得到有效答复、处理，质疑可以由法定代表人或授权代表亲自将质疑函递交至采购人或采购代理机构，也可以通过邮寄、快递等方式提交。质疑函以邮寄、快递方式递交的，以邮寄件上的戳记日期、邮政快递件上的戳记日期和非邮政快递件上的签注日期为质疑提起日期。

接收质疑函的联系部门、联系电话、通讯地址（详见第一章 投标邀请）。

### 3.投诉

3.1质疑人对采购人、采购代理机构的答复不满意或者采购人、采购代理机构未在规定的时间内作出书面答复的，可以在答复期满后15个工作日内向财政部门提起投诉。

投标人投诉的事项不得超出已质疑事项的范围，但基于质疑答复内容提出的投诉事项除外。

3.2投诉人投诉时，应当提交投诉书和必要的证明材料，并按照被投诉采购人、采购代理机构（以下简称被投诉人）和与投诉事项有关的投标人数量提供投诉书的副本。投诉书应当包括下列内容：



- (一) 投诉人和被投诉人的姓名或者名称、通讯地址、邮编、联系人及联系电话；
- (二) 质疑和质疑答复情况说明及相关证明材料；
- (三) 具体、明确的投诉事项和与投诉事项相关的投诉请求；
- (四) 事实依据；
- (五) 法律依据；
- (六) 提起投诉的日期。

投诉人为自然人的，应当由本人签字；投诉人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，并加盖公章。

3.3投诉人提交的投诉书，应严格按照内蒙古自治区政府采购网中的“投诉书范本”制作。

### 第三章 招标内容与技术要求

#### 一.项目概况

辽宁工程技术大学鄂尔多斯研究院机器人创新实验室定位于建设成市级机器人创新中心，以服务于智慧矿山的机器人及智能化的人才培养、科技研发以及对外检测认证服务的一个机器人平台，达到国家煤矿机器人协同创新中心鄂尔多斯分中心的终极目标，特别是在能源安全方面，要建立自主可控的实验平台。

#### 二.主要商务要求、技术要求

##### 1.主要商务要求

采购包1：合同包一

序号	参数性质	类型	要求
1		标的提供时间	签订合同后30日内
2		标的提供地点	采购人指定地点
3		合同履约期限	签订合同之日起至质保期满
4		合同履约地点	采购人指定地点
5		验收要求	严格按照《中华人民共和国政府采购法》相关条例、采购合同、招投标文件及国家行业标准进行验收。确保数量、质量、规格符合要求。中标供应商在中标后3-5日内应采购人要求，对参数中需要演示的部分进行现场逐条视频演示，如有虚假满足情况，则报送财政部门追究其相关法律责任。
6		合同支付方式	1、签订合同后支付合同总额的40%，达到付款条件起30日，支付合同总金额的40.00% 2、货到现场安装、调试完毕，所有设备使用无质量问题，验收合格后支付合同总额的(特殊情况以合同为准)60%。，达到付款条件起30日，支付合同总金额的60.00%
7		履约保证金	需要缴纳履约保证金：不缴纳
8		其他	投标有效期：从提交投标（响应）文件的截止之日起 90 日历天

采购包2：合同包二

序号	参数性质	类型	要求
1		标的提供时间	签订合同后15日内
2		标的提供地点	采购人指定地点
3		合同履约期限	签订合同之日起至质保期满
4		合同履约地点	采购人指定地点
5		验收要求	严格按照《中华人民共和国政府采购法》相关条例、采购合同、招投标文件及国家行业标准进行验收。确保数量、质量、规格符合要求。中标供应商在中标后3-5日内应采购人要求，对参数中需要演示的部分进行现场逐条视频演示，如有虚假满足情况，则报送财政部门追究其相关法律责任。

6		合同支付方式	1、签订合同后支付合同总额的40%，达到付款条件起30日，支付合同总金额的40.00% 2、货到现场安装、调试完毕，所有设备使用无质量问题，验收合格后支付合同总额的(特殊情况以合同为准)60%。，达到付款条件起30日，支付合同总金额的60.00%
7		履约保证金	需要缴纳履约保证金：不缴纳
8		其他	投标有效期：从提交投标（响应）文件的截止之日起 90 日历天

采购包3：合同包三

序号	参数性质	类型	要求
1		标的提供时间	签订合同后30日内
2		标的提供地点	采购人指定地点
3		合同履行期限	签订合同之日起至质保期满
4		合同履行地点	采购人指定地点
5		验收要求	严格按照《中华人民共和国政府采购法》相关条例、采购合同、招投标文件及国家行业标准进行验收。确保数量、质量、规格符合要求。中标供应商在中标后3-5日内应采购人要求，对参数中需要演示的部分进行现场逐条视频演示，如有虚假满足情况，则报送财政部门追究其相关法律责任。
6		合同支付方式	1、签订合同后支付合同总额的40%，达到付款条件起30日，支付合同总金额的40.00% 2、货到现场安装、调试完毕，所有设备使用无质量问题，验收合格后支付合同总额的(特殊情况以合同为准)60%。，达到付款条件起30日，支付合同总金额的60.00%
7		履约保证金	需要缴纳履约保证金：不缴纳
8		其他	投标有效期：从提交投标（响应）文件的截止之日起 90 日历天

2.技术标准与要求

采购包1：合同包一

标的名称：工业机器人综合实训平台

序号	参数性质	技术参数与性能指标
		<p><b>一、机器人距离精度检测仪1套，配置要求：</b></p> <p>1、 功能要求</p> <p>1.1. 一体化仪器设计，内置高性能处理器；</p> <p>1.2. 测距精度可达um级；</p> <p>1.3. 上电即可工作，自动光强控制，自动识别反射体状态；</p> <p>1.4. 显示简洁，可导出检测结果及点云数据；</p> <p>1.5. 基于正交激光三角测距原理，实现高精度、非接触的机器人坐标测量；</p> <p>1.6. 具备断电记忆功能；</p> <p>1.7. 可进行机器人三维距离精度检测、直线距离重复性精度检测，还能对机器人稳定时间与超调量进行检测。</p> <p>2、 技术要求</p>

- 2.1. 量程/mm $\geq$ 500
- 2.2. 可变范围/mm $\geq\pm$ 50
- 2.3. 分辨率/mm $\leq$ 0.002
- 2.4. 重复精度/mm $\leq$ 0.01
- 2.5. 准确性/mm $\leq\pm$ 0.02
- 2.6. 采样频率/Hz: 支持50, 100, 200, 500, 1000
- 2.7. 最大重复次数:  $\geq$ 30 次
- 2.8. 结果显示: 三组红色LED独立显示, 重复次数3位、距离值6位、重复精度3位
- 2.9. 光源: 650nm 半导体红光 (II 类), 5mW
- 2.10. 环境光耐受: 6000lux
- 2.11. 按键: 双按键 (SET和RUN)
- 2.12. 处理器: STM32F407
- 2.13. 软件功能: 参数设置, 位置姿态调节, 距离检测, 数据导出
- 2.14. 数据格式: 每次循环检测的所有中间点云数据单独保存为一个Excel数据文件, 文件名形式“RDT-L YYYY-MM-DD HH:MM:SS.xls”
- 2.15. 防护等级:  $\geq$ IP54
- 2.16. 供电电源: 12 $\pm$ 10%VDC/6A
- 2.17. 配件: 反射体、电源适配器、三脚架、仪器箱
- 2.18. 主机体积/mm<sup>3</sup> $\geq$ 960 $\times$ 120 $\times$ 180
- 2.19. 主机重量/kg $\geq$ 4.5
- 3、统一编程软件共11套(中试版1套和教育版10节点)
- 3.1. 正版软件, 中文界面, 要求提供持续的中文技术支持服务, 软件可使用所有功能模块, 界面无“试用版”字样;
- 3.2. 软件需提供了100个以上品牌、1000个以上不同型号的工业机器人进行场景搭建、轨迹规划、运动仿真和程序代码生成等操作 (参考品牌ABB、KUKA、珞石、遨博等);  
需提供了海量的云端设备模型资源, 支持云端实时更新数据资源, 用户可直接从软件中的云端库进行下载;
- 3.3. 需提供丰富的模型数据接口, 支持STP、STL、OBJ等多种三维模型格式的导入, 搭建和实际环境1: 1的虚拟环境;
- 3.4. 软件需实现对工业机器人本体、导轨及变位机设备的自定义, 同时支持多轴机器人的定义、轨迹生成及仿真, 如4轴、8轴、10轴等;
- 3.5. 需提供机器人后置模板自定义, 通过拖拽的方式定义模板格式, 支持程序代码的实时预显; 根据品牌选择相应的后置模板, 如ABB、KUKA、珞石、遨博等;
- 3.6. 需提供多种模型校准方式, 可利用3D点云数据, 使设计环境和真机环境内机器人、工具、被加工零部件之间的空间位置关系保持一致, 实现高精度校准。
- ▲3.7. 需支持对三维模型中的曲面网格部分进行裁剪, 可通过设置的裁剪范围, 对区域内或外的部分进行裁剪; (中标供应商在中标后3-5日, 需对该项参数进行演示)
- 3.8. 需支持三维模型中的曲面网格部分进行平滑处理, 对网格出现棱形的交接处进行平滑过渡;
- 3.9. 轨迹生成基于CAD数据、需通过模型点、线、面等模型特征快速生成设备运动轨

迹，简化了轨迹生成过程，大大提高轨迹生成精度和效率；

▲3.10. 需支持轨迹编辑功能，以图形化方式通过拖动参数曲线，来编辑一条轨迹中指定个数的点，达到让整条轨迹光滑过渡的效果；(中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示)

3.11. 需提供了创建外部轴链接功能，可以将机器人和导轨/变位机创建为多轴联动系统，支持外部轴参与轨迹的联动求解运算，提高了多轴协同运动的精度和流畅性；

3.12. 需具备轨迹优化功能，通过图形化方式展示机器人工作的最优区域，并通过调整曲线让机器人处于工作最优区内，解决不可达、轴超限和奇异点的问题；

3.13. 仿真可以直观查看机器人轨迹运动状态，模拟实际工作中的情况，同时需提供了仿真结果回溯查看的功能，通过拖动时间轴可以随时回溯到之前的仿真过程，查看每一步的详细数据和状态，快速定位并解决问题；

▲3.14. 需支持开放的拓展指令功能，用户可根据机器人指令自行配置工艺参数模板，再通过给轨迹点添加相关的参数内容即可实现工艺指令参数化控制；(中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示)

3.15. 需具备专业的后置代码编辑器。后置代码编辑器可以显示代码的行号，数字、注释和指令等关键字以不同颜色显示；函数在编辑过程中有参数提示；函数和注释可折叠隐藏。

3.16. 需提供机器人运动节拍分析功能，可在性能分析界面查看机器人平均速度、总距离、总轨迹点数、总时间、节拍以及单条轨迹的长度、时间、平均速度、轨迹点数等信息，方便用户查看机器人工作效率；

▲3.17. 需支持将仿真结果输出为3D仿真动画并上传云端自动生成二维码和链接，手机扫描二维码可缩放、平移仿真界面查看仿真流程，浏览器打开链接可以直接播放仿真流程，并可自由缩放和切换观看视角；(中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示)

3.18. 软件需具备输出视频功能，可将绘图区的仿真效果通过参数控制，输出为MP4、avi、mkv等格式的视频文件并保存在本地磁盘；

3.19.需支持视向动画，通过对仿真流程不同时间节点添加视图，可实现在仿真过程中自定切换设置的不同视角查看仿真流程；

3.20.需支持C/C++、Python等语言开发，软件可实现通过调用编写的Python脚本导入零件模型，生成机器人轨迹；

3.21.需支持中科方德、统信等国产操作系统；

3.22.软件集成多类型、多行业在线工作站；集成部分全国职业院校技能大赛的工作站，方便在线模拟训练；

▲3.23.需支持与软件内场景元素进行数据交互，获取或更新场景元素信息，如名称、位姿、关节角等数据；(中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示)

3.24.需支持触发软件中的仿真模块，包含整体场景仿真、轨迹组仿真、单轨迹仿真等；

3.25.需支持与软件进行命令交互，触发软件轨迹生成、编译、后置等命令操作；

3.26.需支持创建用户坐标系，轨迹关联不局限于机器人基坐标系，满足各类实际加工需求；

3.27.具备轻量化功能，可降低模型数据体积，使得产线大场景仿真更加流畅丝滑；

	<p>3.28.5年免费使用，免费升级。</p> <p>4、需搭配检测仪本体采集的毫米/微米级点位数据，需通过专用通讯协议、配套接口直连的机器人距离精度检测工作站1台</p> <p>4.1.中央处理器核心架构：智能架构，≥物理24核24线程；≥8颗高性能核心+16颗高能效核心，最高睿频：≥5.4GHz；满载功耗：可持续高性能功耗≥130W，瞬时峰值≥160W。</p> <p>4.2.显卡类型：功耗规格≥175W；≥24GB GDDR7 高速独立显存；支持光线追踪、智能超分渲染、AI图形加速。</p> <p>4.3. 系统内存：≥32GB 高速双通道内存；内存规格：DDR5；运行频率：等效频率≥6400MHz</p> <p>扩展能力：预留内存插槽，最大支持64GB扩展</p> <p>4.4. 固态硬盘：≥1TB及以上 PCIe 5.0 高速固态；顺序读取≥12000MB/s；顺序写入≥8000MB/。</p> <p>4.5.显示屏技术参数:≥16英寸，屏幕类型：OLED 物理分辨率：2560×1600;≥240Hz超高刷新率。</p> <p>4.6.散热系统:整机极限持续散热功耗≥285W</p> <p>4.7.电池与电源：大容量锂电池，电量≥99.9Wh</p> <p>4.8.接口配置:USB接口：配备多组USB3.2 Gen高速接口（A口、C口齐全）；视频接口：HDMI2.1高清视频输出接口，支持4K120Hz输出；全功能Type-C：支持PD充电、视频输出、高速数据传输三合一；音频接口：3.5mm二合一耳麦接口。</p> <p>4.9.网络与外设：无线网卡：Wi-Fi 7 高速无线网卡；蓝牙5.3及以上；内置高保真立体声扬声器，支持全景声；摄像麦克风：高清摄像头、双阵列降噪麦克风；支持人脸智能识别解锁。</p> <p>4.10.操作系统：预装正版原厂 Windows 11 简体中文正式版操作系统，系统为全新原厂未激活改版、无捆绑第三方预装垃圾软件</p>
	<p><b>二、机器人轨迹精度检测仪1套，配置要求：</b></p> <p>1、 功能要求</p> <p>1.1. 采用一体式设计，内置高性能处理器；</p> <p>1.2. 基于压感型电子触控板，实现机器人三维轨迹0.01mm级的高精度检测</p> <p>1.3. 检测仪搭载智能处理软件运行全自动检测流程；</p> <p>1.4. 支持直线、圆弧等多种轨迹检测，满足不同行业、不同生产工艺对机器人检测的多样化需求；</p> <p>1.5. 支持电子触控与触摸屏并行操作；</p> <p>1.6. 支持导出点云数据；</p> <p>1.7. 基于电子触控板技术，坐标分辨力高达5um，能感受8000级压力变化；</p> <p>1.8. 可进行机器人三维轨迹精度检测、三维轨迹重复性精度检测、距离与圆角检测等</p> <p>2、 技术要求</p> <p>2.1. 轨迹范围/mm²≥150×100</p> <p>2.2. 分辨率/mm≤0.005</p> <p>2.3. 重复精度/mm≤0.01</p> <p>2.4. 准确性/mm≤±0.02</p>

- 2.5. 姿态调节范围：0~45°
- 2.6. 最大重复次数：≥30 次
- 2.7. 操作显示：电阻式触摸屏
- 2.8. 触控笔：8192级压力感应
- 2.9. 处理器：需满足高性能业务处理能力
- 2.10. 操作界面：电容屏
- 2.11. 操作系统：需与设备功能匹配的操作系统
- 2.12. 软件功能：参数设置，触控调节，轨迹自动检测，通讯传输
- 2.13. 轨迹选项：圆形轨迹、直线轨迹、三角轨迹、距型轨迹、S型轨迹
- 2.14. 数据格式：每次循环检测的所有中间点云数据单独保存为一个Excel数据文件，文件名形式“RTT-L YYYY-MM-DD HH:MM:SS.xls”
- 2.15. 储存容量：≥ 128GB
- 2.16. 防护等级：≥IP54
- 2.17. 供电电源：12±10%VDC/4A
- 2.18. 配件：触控笔、电源适配器、三脚架、仪器箱
- 2.19. 主机体积/mm<sup>3</sup>≥520×240×80
- 2.20. 主机重量/kg≥1.5
- 3、智能产线设计与虚拟调试软件共11套(中试版1套和教育版10节点)
- 3.1. 正版软件，中文界面，要求提供持续的中文技术支持服务，软件可使用所有功能模块，界面无“试用版”字样；
- 3.2. 软件需提供了100个以上品牌、1000个以上不同型号的工业机器人支持根据生产工艺要求，并与其他自动化设备进行仿真验证，生成机器人程序；
- 3.3. 需提供了≥200种的智能制造工作单元和设备资源，支持智能产线中各种主流设备的仿真与虚拟调试，包括PLC、机器人、传感器、变位机、导轨等，规划与设计车间布局；
- 3.4. 需提供丰富的模型数据接口，支持STP、STL、OBJ等多种三维模型格式的导入，搭建和实际环境1：1的虚拟环境；
- 3.5. 需支持模型文件轻量化处理，可以根据需求选择普通轻量化和深度轻量化两种不同的方式；
- 3.6. 需支持场景设备的自定义，用户可通过设计的三维模型以及技术参数自定义机器人、工具、零件、传感器以及零件生成器等设备。
- 3.7. 需支持python自定义设备运动规则，通过运行python脚本实现对零件、机床等设备在虚拟调试场景中的运动模拟；
- 3.8. 轨迹生成基于CAD数据、可通过模型点、线、面等模型特征快速生成设备运动轨迹，简化了轨迹生成过程，大大提高轨迹生成精度和效率；
- 3.9. 要求具备干涉检测功能，支持设置需要检测是否发生碰撞的设备模支持指定碰撞检测的检测对象，仿真过程中开启碰撞检测后实时检测设备间的干涉情况，发生干涉时，仿真停止、高亮显示碰撞部分并输出碰撞警告信息提醒；
- 3.10. 仿真与调试需支持VR沉浸式体验。在VR环境中进行漫游，还可查看整条产线的仿真流程；
- 3.11. 需支持视向动画功能，允许用户自行设置仿真中的各阶段视角，更加直观的展示

出仿真中的运动细节；

3.12. 需支持快照功能，将模型场景特定时刻系统中各个组件的状态信息记录下来，包括但不限于零件的位置，气缸的状态以及机器人姿态等信息；

3.13. 需支持将仿真结果输出为MP4、avi等格式的本地视频文件，方便用户快速展示仿真作品；

3.14. 通过仿真机器人可执行代码，模拟机器人在软件环境中的运动状态，并支持循环指令（如For）控制机器人重复运动；

3.15. 需支持连接真实PLC设备，基于多品牌网关的数据交互技术，可以实现和多种品牌的PLC设备进行信号交互，包括西门子、三菱、欧姆龙等；

3.16. 需支持PLC编程软件中变量表的批量导入以及数据网关变量表批量导出功能；

3.17. 需支持在软件中可将虚拟机器人和实际机器人同步仿真，软件支持与实际机器人控制器连接实时读取实际机器人关节姿态，并在软件中模拟机器人运动姿态；

▲3.18. 需支持AGV小车联动功能，实时获取AGV小车的空间坐标，进而实现场景中的AGV运动同步；(中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示)

3.19. 需支持智能制造数字孪生功能，利用基于事件且由信号驱动的仿真技术实现了生产系统的虚拟调试，虚拟调试可用在完全虚拟环节中进行，也可是实物控制设备和虚拟工作设备互联实现半实物调试。

3.20. 需支持信号调试面板的显示，软件在虚拟仿真过程中，可通过信号调试面板实时监控或控制信号的状态；

▲3.21. 需支持Web监控功能，将仿真画面输出，在同一局域网下可在Web端进行查看，也可嵌入Mes等界面进行展示；(中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示)

3.22. 要求提供数据监控功能，可以将机器人关节数据传输至MES系统，方便直观查看机器人运动状态；

3.23. 需支持中科方德、统信等国产操作系统；

▲3.24. 利用云服务平台，实时把控前端软件考试活动进度；考试结果需通过云端智能算法自动进行打分评判；考试全程远程、自动化运行；(中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示)

3.25. 需提供多种智能制造和智能装配产线的时序仿真、虚拟调试的学习案例，帮助用户快速掌握软件功能的使用；

▲3.26. 需支持定义光电传感器，模拟物料检测过程，并可与PLC进行传感器信号交互，更加贴切的实现工作站的虚拟调试；(中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示)

▲3.27. 需支持定义零件生成器，可基于信号或者固定时间生成物料，模拟流水线不断入料以及后续加工生产过程；(中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示)

3.28.5年免费使用，免费升级。

4、需配套硬件算力与接口专属配套专用分析软件与终端硬件加密绑定，轨迹数据采集、误差计算、虚实对标、实训应用的高性能轨迹精度检测工作站1台

4.1.中央处理器核心架构：智能架构，≥物理24核24线程；≥8颗高性能核心+16颗高能效核心，最高睿频：≥5.4GHz；满载功耗：可持续高性能功耗≥130W，瞬时峰值≥160W。

4.2.显卡类型：功耗规格≥175W；≥24GB GDDR7 高速独立显存；支持光线追踪、



	<p>智能超分渲染、AI图形加速。</p> <p>4.3. 系统内存：≥32GB 高速双通道内存；内存规格：DDR5；运行频率：等效频率≥6400MHz</p> <p>扩展能力：预留内存插槽，最大支持64GB扩展</p> <p>4.4. 固态硬盘：≥1TB及以上 PCIe 5.0 高速固态；顺序读取≥12000MB/s；顺序写入≥8000MB/。</p> <p>4.5.显示屏技术参数:≥16英寸，屏幕类型：OLED 物理分辨率：2560×1600;≥240Hz超高刷新率。</p> <p>4.6.散热系统:整机极限持续散热功耗≥285W</p> <p>4.7.电池与电源：大容量锂电池，电量≥99.9Wh</p> <p>4.8.接口配置:USB接口：配备多组USB3.2 Gen高速接口（A口、C口齐全）；视频接口：HDMI2.1高清视频输出接口，支持4K120Hz输出；全功能Type-C：支持PD充电、视频输出、高速数据传输三合一；音频接口：3.5mm二合一耳麦接口。</p> <p>4.9.网络与外设：无线网卡：Wi-Fi 7 高速无线网卡；蓝牙5.3及以上；内置高保真立体声扬声器，支持全景声；摄像麦克风：高清摄像头、双阵列降噪麦克风；支持人脸智能识别解锁。</p> <p>4.10.操作系统：预装正版原厂 Windows 11 简体中文正式版操作系统，系统为全新原厂未激活改版、无捆绑第三方预装垃圾软件。</p>
	<p><b>三、机器人磨合综合检测仪1套，配置要求：</b></p> <p>1、 功能要求</p> <p>1.1. 一体化仪器设计，内置高性能处理器；</p> <p>1.2. 测距精度可达μm级；</p> <p>1.3. 上电即可工作，自动光强控制，自动识别反射体状态</p> <p>1.4. 显示简洁，可导出检测结果及点云数据；</p> <p>1.5. 基于正交激光三角测距原理，实现高精度、非接触的机器人坐标测量；</p> <p>1.6. 具备断电记忆功能；</p> <p>1.7. 可进行机器人三维距离精度检测、直线距离重复性精度检测，还能对机器人稳定时间与超调量进行检测；</p> <p>1.8. 采用多个声传感器构成的声传感器阵列对机器人本体发出的声音进行实时在线检测，通过声谱分析判断是否存在异响；</p> <p>1.9. 支持在线深度学习训练，模型自动升级；</p> <p>2、 技术要求</p> <p>2.1. 量程：≥10 mm</p> <p>2.2. 分辨率：≤0.001 mm</p> <p>2.3. 重复精度：≤0.002 mm</p> <p>2.4. 幅值：40 ~ 120 dB</p> <p>2.5. 频率：200Hz ~ 10kHz</p> <p>2.6. 连续监测时长：最大≥100小时（可设定）</p> <p>2.7. 光源：650nm半导体红光（II类），5mW</p> <p>2.8. 环境光耐受：6000lux</p> <p>2.9. 处理器：需满足高性能业务处理能力</p>

- 2.10. 操作界面：电容屏
- 2.11. 操作系统：需匹配设备功能的操作系统
- 2.12. 软件功能：参数设置，位姿调节，连续自动监测，通讯传输
- 2.13. 指示灯：双指示灯，绿色闪烁表示为磨合老化精度达标，红色指示灯闪烁表示出现异响
- 2.14. 防护等级：≥IP54
- 2.15. 供电电源：12±10%VDC / 6A
- 2.16. 配件：反射体、电源适配器、三脚架、仪器箱
- 2.17. 主机体积/mm<sup>3</sup>：≥320×240×200
- 2.18. 主机重量/kg：≥3.5 kg
- 3、工业机器人智能设备开发组件共1套
- 3.1. 正版软件，中文界面，要求提供持续的中文技术支持服务，软件可使用所有功能模块，界面无“试用版”字样；
- 3.2. 需支持界面定制、菜单裁剪，集成者可禁用内置菜单项，弹出自定义菜单，快速搭建出符合集成者产品定位的软件风格；
- 3.3. 需支持多语言版本，可快速适配集成者多语言产品；
- 3.4. 软件需提供3D、2D、Robot、Path、Simulate等工业机器人核心应用场景所需模块，集成者可通过API接口调用，快速实现定制化、自动化需求；
- 3.5. 软件需提供100个以上品牌、多种不同型号的工业机器人进行场景搭建、轨迹规划、运动仿真和程序代码生成等操作（参考品牌ABB、KUKA、珞石、遨博等）；
- 3.6. 轨迹生成基于CAD数据、可通过拾取实体模型、曲面或曲线等模型特征快速生成设备运动轨迹，简化了轨迹生成过程，大大提高轨迹生成精度和效率；
- 3.7. 软件需提供多种导入外部轨迹点数据生成轨迹API接口，满足多种生成轨迹场景需求；
- 3.8. 软件需提供获取数模几何信息的API接口、几何数模相关性API接口，使集成者可实现自定义生成轨迹算法逻辑；
- 3.9. 软件要求可实现对工业机器人本体、导轨及变位机设备的自定义，同时支持多轴机器人的定义、轨迹生成及仿真，如4轴、8轴、10轴等；
- 3.10. 软件需支持对工业机器人法兰工具、快换机构、外部工具的自定义，并且支持变位夹具设定多种姿态，如可以将一个变位夹具定义成直、弯两种状态；
- 3.11. 软件需支持集成者自建机器人库、工具库、设备库；
- 3.12. 对生成的轨迹可进行分组管理，对不同轨迹组可以实现注释、删除等操作,实现对相似轨迹的统一管理；
- 3.13. 需支持将仿真结果输出为3D仿真动画并上传云端自动生成二维码和链接，手机扫描二维码可缩放、平移仿真界面查看仿真流程，浏览器打开链接可以直接播放仿真流程，并可自由缩放和切换观看视角；
- 3.14. 需支持机器人后置模板自定义，在定义后置时可通过拖拽的方式定义模板格式，并实现程序代码的实时预显；支持根据机器品牌选择相应的后置模板，如ABB、KUKA、珞石、遨博等；
- 3.15. 需提供机器人运动节拍分析功能，可在性能分析界面查看机器人平均速度、总距离、总轨迹点数、总时间、节拍以及单条轨迹的长度、时间、平均速度、轨迹点数等信

息，方便用户查看机器人工作效率；

3.16. 要求可实现机器人运行仿真和程序代码分屏同步调试运行，显示程序代码的行号、数字、注释、指令等信息，程序指针可实现实时查看机器人运行点位；

3.17. 要求具备轨迹优化功能，通过图形化方式展示机器人工作的最优区域，并通过调整曲线让机器人处于工作最优区内，解决不可达、轴超限和奇异点的问题；

3.18. 需支持轨迹编辑功能，以图形化方式通过拖动参数曲线，来编辑一条轨迹中指定个数的点，达到让整条轨迹光滑过渡的效果；

3.19. 仿真面板需支持以时间轴的方式呈现，拖动时间轴可以控制仿真进度，通过时间轴的方式同时展示多个机器人和运动机构的运动时序，并体现相互等待关系和轨迹起始时间、运行进度等；

3.20. 需具备全屏显示功能并支持屏幕选择，在程序编辑和仿真调试模块中，可通过F11键将绘图区的仿真过程全屏显示；

3.21. 需支持机器人在线查找。可以直接从云端机器人库中选择机器人进行离线编程，选择过程中支持搜索、筛选和排序，并推荐相似参数的机器人供用户选择；

3.22. 需具备专业的后置代码编辑器。后置代码编辑器可以显示代码的行号，数字、注释和指令等关键字以不同颜色显示；函数在编辑过程中有参数提示；函数和注释可折叠隐藏。

3.23. 需具有贴图功能，可通过贴图代替或简化离线编程软件虚拟场景中复杂的模型搭建，最大限度减小模型的大小；可极大加快绘图区的刷新帧速率，使绘图区操作响应更加灵敏。

3.24. 软件需支持专机专站模式；

3.25. 软件需提供写入、解析集成者自定义授权信息；

3.26. 可利用3D点云数据，使设计环境和真机环境内机器人、工具、被加工零部件之间的空间位置关系保持一致，实现高精度校准。

3.27. 利用云服务平台，实时把控前端软件考试活动进度；考试结果要求通过云端智能算法自动进行打分评判；考试全程远程、自动化运行；

3.28. 需支持开放的拓展指令功能，用户可根据机器人指令自行配置工艺参数模板，再通过给轨迹点添加相关的参数内容即可实现工艺指令参数化控制；

3.29. 需支持对三维模型中的曲面网格部分进行裁剪，可通过设置的裁剪范围，对区域内或外的部分进行裁剪；

3.30. 需支持三维模型中的曲面网格部分进行平滑处理，对网格出现棱形的交接处进行平滑过渡；

3.31. 软件需具备输出视频功能，可将绘图区的仿真效果通过参数控制，输出为MP4、avi、mkv等格式的视频文件并保存在本地磁盘；

3.32. 需支持视向动画，通过对仿真流程不同时间节点添加视图，可实现在仿真过程中自定切换设置的不同视角查看仿真流程；

3.33. 需支持定义效果，用于模拟喷涂等工艺仿真中的实际效果，使仿真更加形象逼真，并便于用户进行路径规划的编辑与调整；

3.34. 需支持用户自由指定碰撞检测的检测对象，仿真过程中开启碰撞检测后实时检测设备间的干涉情况，当碰撞对中的模型发生干涉时，高亮显示碰撞部分并输出碰撞警告信息提醒，提前发现潜在的碰撞问题。

	<p>3.35.5年免费使用，免费升级。</p> <p>4、需配套数据采集、噪声频谱分析、精度测算、仿真对标、教学实训高性能磨合综合检测工作站1台</p> <p>4.1.中央处理器核心架构：智能架构，≥物理24核24线程；≥8颗高性能核心+16颗高能效核心，最高睿频：≥5.4GHz；满载功耗：可持续高性能功耗≥130W，瞬时峰值≥160W。</p> <p>4.2.显卡类型：功耗规格≥175W；≥24GB GDDR7 高速独立显存；支持光线追踪、智能超分渲染、AI图形加速。</p> <p>4.3. 系统内存：≥32GB 高速双通道内存；内存规格：DDR5；运行频率：等效频率≥6400MHz</p> <p>扩展能力：预留内存插槽，最大支持64GB扩展</p> <p>4.4. 固态硬盘：≥1TB及以上 PCIe 5.0 高速固态；顺序读取≥12000MB/s；顺序写入≥8000MB/。</p> <p>4.5.显示屏技术参数:≥16英寸，屏幕类型：OLED 物理分辨率：2560×1600;≥240Hz超高刷新率。</p> <p>4.6.散热系统:整机极限持续散热功耗≥285W</p> <p>4.7.电池与电源：大容量锂电池，电量≥99.9Wh</p> <p>4.8.接口配置:USB接口：配备多组USB3.2 Gen高速接口（A口、C口齐全）；视频接口：HDMI2.1高清视频输出接口，支持4K120Hz输出；全功能Type-C：支持PD充电、视频输出、高速数据传输三合一；音频接口：3.5mm二合一耳麦接口。</p> <p>4.9.网络与外设：无线网卡：Wi-Fi 7 高速无线网卡；蓝牙5.3及以上；内置高保真立体声扬声器，支持全景声；摄像麦克风：高清摄像头、双阵列降噪麦克风；支持人脸智能识别解锁。</p> <p>4.10.操作系统：预装正版原厂 Windows 11 简体中文正式版操作系统，系统为全新原厂未激活改版、无捆绑第三方预装垃圾软件。</p>
--	--

4	<p><b>四、金属超声波探伤仪1套，配置要求：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 脉冲强度：200V、300V、400V三档可选</li> <li>2. 脉冲宽度：100-300ns连续可调</li> <li>3. 脉冲移位：-45 ~ 1000（钢纵波）mm</li> <li>4. 阻抗匹配：50Ω或1000Ω四档可选</li> <li>5. 工作方式：单晶探伤、双晶探伤、穿透探伤</li> <li>6. 扫描范围：零界面入射0~ 25000 mm钢纵波</li> <li>7. 采样频率/位数：150-400MHz波形高度保真</li> <li>8. 检波方式：全检波、正、负检波、射频波显示</li> <li>9. 工作频率：0.2-20MHz</li> <li>10. 噪声电平：&lt; 8%</li> <li>11. 衰减器精度：&lt; ±1dB/12dB</li> <li>12. 增益调节：110dB（0.1dB、0.1dB、1dB、2dB、6dB、12 dB步进，全自动调节）</li> <li>13. 声速范围：（0 ~ 20000）m/s</li> <li>14. 动态范围：≥ 36dB</li> <li>15. 垂直线性误差：≤ 2.5%</li> <li>16. 水平线性误差：≤ 0.1%</li> <li>17. 分辨力：≥42dB（5N14）</li> <li>18. 灵敏度余量：≥70dB（深200mmΦ2平底孔）</li> <li>19. 数字抑制：（0 ~ 80）%，不影响线性与增益</li> <li>20. 电源、电压：直流（DC）7.2V±10%；交流（AC）220V±10%</li> <li>21. 工作时间：连续工作24小时以上（锂电池供电）</li> <li>22. 环境温度：（-20 ~ 70）℃（参考值）</li> <li>23. 相对湿度：（20 ~ 95）% RH</li> <li>24. 通讯接口：USB、VGA</li> <li>25. 要求DAC、AVG曲线自动生成，取样点不受限制，并可进行补偿与修正。DAC曲线随增益自动浮动、随声程自动扩展、随延时自动移动；可实现指定汇博的距离波幅补偿。能显示任意孔径的AVG曲线。制作完DAC曲线仪器可自动读取波幅dB值。</li> <li>26. 要求具有B扫描功能，直观显示工件缺陷形状，实现检测可追溯管理。完备的焊缝跟工件剖面显示，使探测结果更直观。</li> <li>27. 可利用断点衍射波实现缺陷裂纹的自动测高。</li> <li>28. 要求具备探头频谱分析功能，探头性能参数随时监测。</li> <li>29. 要求全中文轻触式键盘，操作过程全中文显示。</li> </ol>
	<p><b>五、焊接AI分析仪1套，配置要求：</b></p> <p>（一）分析仪本体</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 参数要求 <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. 主机规格：重量≤5kg，符合工业级便携/立式安装需求。</li> <li>1.2. 显示配置：高清触控屏，分辨率≥1920×1080，支持多点触控操作。</li> <li>1.3. 供电要求：支持AC220V±10%、50/60Hz电源输入，功耗≤80W，适配工业现场供电环境。</li> </ol> </li> </ol>

- 1.4. 支持多模态信号的高频接入、高清查看及动态回溯（信号来自选配传感器类型）；
- 1.5. 硬件配置：需满足高性能工控能力，要求支持可移动拉杆箱；
- 1.6. 内置AD高频采集能力，最高50khz；
- 1.7. 存储能力：本地存储容量 $\geq 4\text{TB}$ ，支持 $\geq 10$ 万组焊接数据本地存储。
- 1.8. 接口配置：至少包含USB3.0 $\times 2$ 、千兆网口 $\times 1$ 、WiFi（802.11b/g/n）、传感器专用接口 $\times 3$ （电流/电压/气体流量各1路）。

## 2.业务要求

- 2.1. 需支持焊接过程中电流、电压、气体流量、送丝速度、气体压力、温湿度等核心工艺参数的实时采集、同步展示与异常预警，满足生产现场实时监控需求。
- 2.2. 需具备多模态数据接入能力，可兼容熔池视频、电弧光谱、焊接声波、焊接机器人姿态等数据，为工艺全面分析构建焊接缺陷AI模型提供数据支撑。

### （二）多模态传感器套件

- 1.电压传感器：输入范围0-100V，输出信号0-5V，线性度 $< 0.5\%$ ，精度 $\pm 0.8\%$ ，四线制接线，工作电源DC24V。
- 2.电流传感器（标准版）：输入范围0-500A，精度 $< \pm 1\%$ ；卡扣式设计。
- 3.气体流量计（标准版）：测量范围1-100SLPM，精度 $\pm 5\%$ ，适配氩气、二氧化碳等单一及混合气体。

### （三）高清熔池专用相机及辅助设备

#### 1.参数要求

- 1.1.高清熔池相机：分辨率 $\geq 1280 \times 1024$ ，帧率 $\geq 60\text{fps}$ （最高支持200fps），动态宽度 $\geq 150\text{dB}$ ，内置红外光源。
- 1.2.镜头配置：内置f25mm镜头，支持更换为f42mm镜头，工作距离160-450mm可调。
- 1.3.熔池视频流媒体服务器：支持RTSP协议，提供SDK开发工具包，16路接入能力，2盘位存储。

#### 2.业务要求

- 2.1.需具备高效电弧光抑制能力与烟尘穿透成像技术，在复杂焊接环境下可清晰捕捉熔池边缘、面积等核心特征。
- 2.2 需支持一机通用，适配碳钢、铝合金等多种焊接材料，兼容MMA、TIG、MIG等各类焊接工艺，降低设备适配成本。
- 2.3 需支持熔池视频放大、截图、标注等功能，方便操作人员实时观察熔池状态与事后工艺复盘。
- 2.4 需提供流媒体服务器，支持24小时不间断视频录制与历史视频回溯，视频可与工艺参数同步关联，为质量追溯提供依据。

### （四）工艺孪生镜像系统

#### 1.参数要求

- 1.1 数据同步精度：工艺参数与熔池视频同步误差 $\leq 500\text{ms}$ ，多源信号（电信号、视频、设备轨迹）时间戳统一校准，回溯误差 $< 0.1\text{s}$ 。
- 1.2 报警响应速度：超规范阈值报警响应延迟 $\leq 300\text{ms}$ ，支持声光双重报警弹窗提示。
- 1.3.数据存储周期：本地数据存储周期 $\geq 1$ 年，支持历史数据1秒粒度回溯。
- 1.4.模块配置：包含工艺镜像、过程报警、生产任务、质量分析、工艺回溯、设备配置

		<p>6大核心模块；实现焊接采集数据与焊接工单任务的关联绑定。</p> <p>1.5 导出格式：支持Excel、CSV格式数据及分析报告导出，兼容主流数据分析软件。</p> <p>2.业务要求</p> <p>2.1.需支持智能网关采集数据的实时呈现，包括电压、电流、送丝速度、焊接速度、线能量、气体流量等核心参数，满足工艺实时监控需求。</p> <p>2.2.需实现焊接过程多源异构数据同步呈现，涵盖电信号、熔池视频、红外视频、规范异常、工艺事件、质量风险等，便于全面掌握工艺状态。</p> <p>2.3 需支持生产任务全流程管理，包括工作任务新增、焊接规范定义、生产执行（开工/完工）、焊缝外观记录、附件上传等功能，实现生产过程可追溯。</p> <p>2.4.需具备焊接质量分析能力，通过熔池监测、AI诊断、UI相图等方式，实时识别焊接缺陷与工艺异常，为质量管控提供支撑。</p> <p>2.5 需支持工艺参数历史数据查询与导出，可按生产任务、时间区间、设备编号等多维度筛选，满足工艺优化与质量追溯需求。</p> <p>（五）熔池图像监测</p> <p>1.参数要求</p> <p>1.1 特征提取数量：要求可提取熔池面积、长度、宽度、长宽比、周长、中心坐标等≥20项核心几何参数。</p> <p>1.2 参数更新频率：要求与视觉信号采集频率保持同步，更新频率≥60Hz。</p> <p>2.业务要求</p> <p>2.1 需具备熔池图像智能识别与自标定能力，可自动适应不同焊接材料、工艺条件下的熔池成像特点，确保识别稳定性。</p> <p>2.1 需支持熔池视觉特征实时提取与展示，直观呈现熔池形态变化，帮助操作人员实时掌握焊接状态。</p> <p>2.3 需具备熔池报警配置功能，可根据熔池特征参数设定报警阈值，当参数超出正常范围时自动触发报警，及时防范质量风险。</p>
6		<p><b>六、数显激光水平仪1套，配置要求：</b></p> <p>1、测距范围：不低于40m</p> <p>2、测距精度：+3mm+100x10-6xmm</p> <p>3、测角范围:4x (-90°-90°)</p> <p>4、测角精度:+0.3°</p> <p>5、角度分辨率:+0.01°</p> <p>6、基准切换:前基准，后基准</p> <p>7、激光等级:II类P&lt;1mW</p> <p>8、数据存储: ≥100组</p> <p>9、产品屏幕:TFT2.4彩屏</p> <p>10、充电器接口:Type-C</p> <p>11、电池容量: ≥1000毫安时</p>

7		<p><b>七、倾角仪1套，配置要求：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、 角度测量范围:<math>\geq \pm 15</math></li> <li>2、 毫米/米测量范围:<math>\geq 267</math></li> <li>3、 毫米/米测量分辨率:0.02mm</li> <li>4、 LCD：64色真彩夜光显示屏</li> <li>5、 测量模式:度分秒、角度、mm/m模式可设定</li> <li>6、 工作温度:<math>-10^{\circ} \sim +70^{\circ}\text{C}</math></li> <li>7、 电池规格：3.7V可充电锂电池</li> </ol>
8		<p><b>八、磁座百分表1套，配置要求：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、 百分表量程：不低于25mm</li> <li>2、 测量力：<math>\leq</math> 2.0N</li> <li>3、 分辨率：0.01mm</li> <li>4、 公差：<math>\pm 0.01\text{mm}</math></li> </ol>
		<p><b>托辊U盘智能产线2套，每套配置要求：</b></p> <p>智能产线包含托辊U盘装配实训台、复合机器人以及气泵等附件，要求产线引用企业矿用托辊生产工艺，完成托辊U盘的装配、质检、激光打标、包装，同时与复合机器人联动实现托辊U盘零部件的出库搬运、精准定位至上下料工位、无序抓取、有序上料、成品的下料抓取码垛、搬运入库等全过程自动化作业。其中托辊U盘的产权归鄂尔多斯职业学院所有。托辊U盘智能产线的单套配置要求如下：</p> <p><b>一、六轴工业机器人1套</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 最大臂展：不低于600 mm</li> <li>2) 有效负载：不低于4 kg</li> <li>3) 重复性精度：<math>\pm 0.02\text{ mm}</math></li> <li>4) 轴数：不低于6</li> <li>5) 安装位置：支持地面、顶装、任意角度</li> <li>6) 占地面积不大于：<math>160\text{ mm} \times 160\text{ mm}</math></li> <li>7) 重量：<math>\leq 26\text{kg}</math></li> <li>8) 关节运动范围不低于： <ul style="list-style-type: none"> <li>轴 1:<math>\pm 170^{\circ}</math></li> <li>轴 2: <math>-195^{\circ} / 40^{\circ}</math></li> <li>轴 3: <math>-115^{\circ} / 150^{\circ}</math></li> <li>轴 4: <math>\pm 185^{\circ}</math></li> <li>轴 5: <math>\pm 120^{\circ}</math></li> <li>轴 6: <math>\pm 350^{\circ}</math></li> </ul> </li> <li>9) 额定负载时的关节速度不低于： <ul style="list-style-type: none"> <li>轴 1: <math>300^{\circ}/\text{s}</math></li> <li>轴 2: <math>300^{\circ}/\text{s}</math></li> <li>轴 3: <math>400^{\circ}/\text{s}</math></li> <li>轴 4: <math>600^{\circ}/\text{s}</math></li> <li>轴 5: <math>500^{\circ}/\text{s}</math></li> <li>轴 6: <math>800^{\circ}/\text{s}</math></li> </ul> </li> </ol>



- 10) 运行条件: 环境温度: 0 °C ~ 45 °C
- 11) 防护等级: IP54
- 12) 控制器重量: ≤9kg
- 13) AC 1x 200 V - 240 V ;50/60 Hz
- 14) IO接口16 输入/ 16输出 数字信号
- 15) 安全功能: 紧急停止/三位使能开关/保护停止等安全外设

## 二、六轴协作机器人1套

- 1) 自由度: 不低于6个
- 2) 负载: 不低于3KG
- 3) 工作半径: 不低于705mm
- 4) 重复定位精度: ±0.03 mm
- 5) 工具端最大速度: ≤1.5 m/s
- 6) 机器人安装角度: 任意角度
- 7) 关节运动范围不低于:
  - J1关节:±360°;
  - J2关节:-155°~+140°;
  - J3关节:-175°~+135°;
  - J4关节:±360°;
  - J5关节:±360°;
  - J6关节:±360°;
- 8) 关节运动速度不低于:
  - J1关节:180°/s;
  - J2关节:180°/s;
  - J3关节:180°/s;
  - J4关节:180°/s;
  - J5关节:180°/s;
  - J6关节:180°/s;
- 9) 工作温度: 0°C~50°C
- 10) 湿度: ≤93%相对湿度(无冷凝)
- 11) 外形尺寸: 450mm×250mm×350mm
- 12) 重量: 约15kg
- 13) 通用数字IO:不低于16路输入, 16路输出(标配)
- 14) 安全IO: 不低于5路安全输入, 4路安全输出, 均为双冗余通道
- 15) 通信接口: 不低于RS232\*1; 千兆以太网RJ45\*1; USB3.0\*2; HDMI\*1; Ether CAT\*1
- 16) 可选配扩展: 通用数字IO模块; 模拟IO模块; 增量式编码器信号采集模块等

## 三、四轴工业机器人1套

- 1) 构型: 水平多关节、桌面安装
- 2) 轴数: 4轴自由度 (X、Y、Z、RZ)
- 3) 额定负载能力≥3kg
- 4) 最大负载能力≥6kg

5)安装类型：底座

6)机械臂长度：

第1、2机械臂 $\geq 450\text{mm}$

第1机械臂 $\geq 200\text{mm}$

第2机械臂 $\geq 250\text{mm}$

7)最大操作速度：

第1、2关节 $\geq 6600\text{mm/s}$

第3关节 $\geq 1100\text{mm/s}$

第4关节 $\geq 2360^\circ/\text{s}$

8)重复定位精度：

第1、2关节 $\geq \pm 0.02\text{mm}$

第3关节 $\geq \pm 0.01\text{mm}$

第4关节 $\geq \pm 0.01^\circ$

9)第4关节容许惯性力矩：

额定 $\geq 0.01\text{kgm}^2$

最大 $\geq 0.12\text{kgm}^2$

10)工作范围：

第1关节 $\geq \pm 132^\circ$

第2关节 $\geq \pm 150^\circ$

第3关节 $\geq 240\text{mm}$

第4关节 $\geq \pm 360^\circ$

11)25/305/25节拍时间：

0.1kg $\geq 0.486\text{s}$

1kg $\geq 0.486\text{s}$

3kg $\geq 0.486\text{s}$

12)电源电压：单相AC220V-240V,50/60Hz

13)额定功率 $< 1.5\text{kw}$

14)环境温度：0-45℃

15)相对湿度：5-95%

16)防护等级：IP54

17)电气接口 $\geq 12$ 路自定义I/O

18)重量 $< 30\text{kg}$ （不含线缆、机架）

9)通讯接口：

I/O接口：8路通用数字输入、输出；4路可配置数字输入、输出，2路编码器输入

以太网口：2个

USB：2个

RS232\RS485：1个

EtherCAT：1个

通讯协议：Modbus-RTU/TCP、Socket

#### 四、快换工具系统1套

1、工具快换模块法兰端

- 1)针对多关节机器人设计，使气管、信号确认线一次性自动装卸；
  - 2)超硬铝材质，安装位置为机器手侧；
  - 3)自重125g，可搬重量3kg；
  - 4)锁紧力123N，张开力63N；
  - 5)支持9路电信号（2A，DC 24V）、6路气路连接。
- 2、夹爪工具1
- 1)二指夹爪，气动驱动，自动定心。可对工件进行稳定夹持。
  - 2)配有工具快换模块工具端，与工具快换法兰端配套，自重45g，安装后厚度38mm
- 3、夹爪工具2
- 1)三指夹爪，气动驱动，自动定心。可对工件进行稳定夹持。
  - 2)配有工具快换模块工具端，与工具快换法兰端配套，自重45g，安装后厚度38mm
- 4、吸盘工具
- 1)采用气动元件驱动
  - 2)结构件材料铝合金，阳极氧化处理
  - 3)可实现物料吸取功能，吸盘直径不小于10mm。
- 5、工具支架×3
- 1)铝合金结构，可稳定支撑并定位所有工具；
  - 2)提供≥2个工具摆放位置，位置标号清晰标示；
- 五、装配包装及输送模块1套**
- 功能要求：
- 配合机器人将U盘的各零部件进行装配（不少于7个零部件）；并将U盘装入包装盒进行装盒包装。
- 技术要求：
- 1、轴承上料单元：
    - 1) 物料平台：主体由铝材加工拼接而成；
    - 2) 可存放数量≥8个；
    - 3) 每个物料位均有物料检测传感器；
  - 2、U盘托盘上料平台：
    - 1) 对U盘物料盘进行定位；
    - 2) 物料平台：主体由铝材加工拼接而成；
    - 3) 有托盘检测传感器；
  - 3、U盘零件线边物料库：
    - 1) 存放U盘盘体外壳、盖体外壳，各自数量≥4个；
    - 2) 物料平台：主体由铝材加工拼接而成；
    - 3) 每个物料位均有物料检测传感器；
  - 4、轴承装配单元：
    - 1) 对U盘盘体外壳与轴承进行压装；
    - 2) 对U盘盖体外壳与轴承进行压装；
    - 3) 整体采用压装方式，将轴承与外壳通过压装进行装配；
    - 4) 压装机构由气缸进行压装；
    - 5) 上料位置处由气缸对物料进行固定；

- 6) 装配位置有物料检测传感器;
- 5、组件装配单元:
  - 1) 对U盘盘体组件进行固定装配;
  - 2) 对U盘盖组件进行固定装配;
  - 3) 整体采用压装方式, 将卡簧与其他零件通过压装进行装配;
  - 4) 压装机构由直线模组进行压装;
  - 5) 上料位置处由气缸对物料进行固定;
  - 6) 装配位置有物料检测传感器;
- 6、移载单元:
  - 1) 对U盘盘体组件、盖组件进行移载;
  - 2) 由气缸进行驱动, 移载行程 $\geq 300\text{mm}$ ;
  - 3) 物料放置台上有物料检测传感器;
- 7、包装盒线边物料库:
  - 1) 存放包装盒, 数量 $\geq 8$ 个;
  - 2) 物料平台: 主体由铝材加工拼接而成;
  - 3) 每个物料位均有物料检测传感器;
- 8、包装单元:
  - 1) 包装平台: 主体由铝材加工拼接而成;
  - 2) 包装盒放置位可包装盒进行固定;
  - 3) 包装盒放置位上有物料检测传感器;
- 9、输送单元:
  - 1) 包含一条输送装置, 可实现物料传送, 支撑结构为铝合金;
  - 2) 采用调速电机驱动, 输送机长度 $\geq 400\text{mm}$ , 宽度 $\geq 80\text{mm}$ ;
  - 3) 输送机末端有物料检测传感器;

## 六、视觉检测模块1套

需通过机器人工具将打标好的U盘放置视觉上进行检测, 合格则放入托盘, 不合格放入NG区。

- 1) 相机: 彩色相机; 传感器类型: CMOS, 全局快门; 像元尺寸 $3.45\mu\text{m} \times 3.45\mu\text{m}$ ; 靶面尺寸2/3"; 分辨率不低于 $2448 \times 2048$ ;
- 2) 镜头: 要求焦距12mm; 光圈F2.8-F16; 畸变不超过0.28%; 最近摄距0.1m; 工业相机客户端及软件开发包;
- 3) 工业相机客户端及软件开发包包括不限于: 工业相机客户端及软件开发包基于Genl Cam标准, 遵循GigE Vision、USB3 Vision、Camera Link以及CoaXPress协议。用户可通过客户端或SDK连接工业相机, 采集相机图像, 获取并设置相机参数。软件开发包中包含SDK及示例程序, 可满足用户二次开发的多样化需求。

## 七、激光打标模块1套

采用激光打标机对U盘进行个性化文字或图案打标

光纤激光器: 输出光功率不低于20W;

激光振镜: 光纤-8mm镜片;

控制软件: 专业激光标记软件;

字体: 储存105种的标准字体, 具备特殊设计手写字体功能;

激光波长：1064±1nm；  
打标频率：20-80kHz；  
打标线宽：0.02mm；  
标刻深度：0.001~0.4mm(视要求)；  
标刻速度：0~9000mm/s；  
最小字符：0.1mm；  
打标范围：110mm×110mm；  
整机功率；不低于500W；  
计算机平台：计算机；  
冷却系统：风冷；  
升降范围：200mm~400mm；

## **八、工作台及电控系统1套**

### **1、基础台架**

- 1) 尺寸≥2400mm×1400mm×800mm；
- 2) 带结构门，便于设备维护；
- 3) 结构件材料铝型材，台面具有T型槽方便安装；
- 4) 带≥4个高度可调的活动脚轮，工作台可自由移动。

### **2、PLC：**

- 1) 工作存储器≥100KB；装载存储器≥4MB，
- 2) 板载 ≥DI14 x 24VDC 漏型/源型，板载≥ DQ10 x 24VDC 及 ≥AI2 和 ≥AQ2；
- 3) 板载不少于 6 个高速计数器和不少于 4 个脉冲输出；
- 4) 不少于2 个 PROFINET 端口，用于编程、HMI 和 PLC 间数据通信；

### **3、人机HMI单元：**

- 1) ≥9寸 TFT显示屏；
- 2) 分辨率≥800X480像素,64K色；
- 3) 按键和触摸屏操作，不少于8个功能键；
- 4) 不少于1 x PROFINET、1 x USB；

### **4、远程IO模块**

- 1) 需支持ProfiNet总线通讯；
- 2) 需支持适配IO模块数量最多32个；
- 3) 传输距离最大100米（站站距离），总线速率最大100Mbps；
- 4) 附带数字量输入模块，单模块8通道，输入信号类型PNP，输入电流典型值3mA，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离；
- 5) 附带数字量输出模块，单模块8通道，输出信号类型源型，驱动能力500mA/通道，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离；

### **5、操纵台**

操作面板：

- 1) 需包含工作站启动，停止，复位，急停等功能；
- 2) 需包含指示灯。

人机交互：

- 1) ≥9寸彩色触摸屏，实现中文人机交互；

2)提供工作站运行状态监控;

3)对实训模块的运行控制, 参数调整;

6、交换机×1:

1)IEC/NE 61000-4工业级保护;

2)5个百兆RJ45端口;

3)铝金属外壳, 坚固耐用;

4)标准DIN导轨安装。

7、工业网关×1:

1) 系统应支持设备驱动安装, 能快速新建设备、支持设备的导入和导出, 支持设备的分组管理功能。

2) 系统应支持对PLC、DCS、智能模块、智能仪表等设备的数据采集, 支持COM、TCP等多种链路, 支持多路并发采集及转发, 支持OPC、Modbus等标准协议。

3) 系统应支持与主流数据库数据存储功能, 支持断线缓存和续传能力, 确保数据完整。设备须内置表贴的断缓专用电子盘, 容量不小于4GB, 可以扩展到8G, 支持当地数据存储一年。当设备与平台的网络连接断开时, 将采集到的数据缓存在电子盘, 网络连接恢复后, 将断线期间的数据补录到平台数据库。

4) 支持IEC60870、IEC61850、DNP3、BACnet、Modbus、SNMP、CDT、DLT645、CJ-T188、OPC、MQTT主流关系数据库等标准接口协议或规范, 以及市场上主流的PLC、电力综保的数据采集, 并支持多协议、多通道并发工作。

5) 支持数据采集通道的端口冗余功能, 在端口故障时可自动切换。

6) 支持边缘智能计算功能, 配置软件提供逻辑报警、触发器的二次开发配置, 支持内置C语法的脚本系统, 可让编制脚本对数据进行二次计算。

7) 支持LUA语言开发。

8) 支持数据传输的加密和压缩功能。

9) 设备具备采集数据的实时二次计算功能, 用户可自行配置系数、量程转换、取反等功能。

10) 支持电能量等累计量的实时用量计算功能, 用户可自行设定计算周期, 将采集到的读表数据转换为周期用量数据。

11) 支持远程调试诊断功能, 在工程师不到现场条件下, 维护工程师可远程配置、调试、维护PLC。

12) 提供统一监视维护的“网络管理软件”, 可以使用该软件统一监视各设备的运行状态, 查看设备日志、实时数据、端口报文、异常捕捉等。

13) 提供统一开发配置的“开发配置软件”, 用户可不依赖厂家自行完成现场设备的接入配置及调试工作。

14) 设备整机功耗小于10W的无风扇防尘设计, 具备有效的第三方认证。

8、供气系统

气泵:

1)系统功率 $\geq 600\text{W}$ ;

2)最大压力 $\geq 8\text{bar}$ ;

3)排气量 $\geq 118\text{L/min}$ ;

4)储气罐 $\geq 24\text{L}$ ;

5)噪音 $\leq 52\text{db}$ 。

气源处理装置：

1)工作介质空气；

2)滤芯精度 $\geq 40\mu\text{m}$ ；

3)调压范围 $0.15\text{MPa}\sim 0.9\text{MPa}$ （ $20\text{psi}\sim 130\text{psi}$ ）。

电磁阀：

1)工作介质空气，经 $40\mu\text{m}$ 以上滤网过滤。

2)动作方式内部引导式或外部引导式可选。

3)位置数五口二位。

4)使用压力范围 $0.15\text{MPa}\sim 0.8\text{MPa}$ ( $21\text{psi}\sim 114\text{psi}$ )

9、编程终端：处理器：I7同等或以上处理器，内存： $\geq 16\text{GB}$ 、DDR4 3200MHz，存储： $\geq 1\text{TB}$ ，显卡：独立显卡，显存 $\geq 8\text{GB}$ ，显示器： $\geq 23$ 寸

## 九、复合机器人智能输送模块1套

功能要求：

采用自主移动AGV底盘，需搭配六轴柔性协作机器人，具备灵活移动能力，可适应不同环境，搭载视觉系统，实现物料的搬运、无序抓取、拆码垛上下料，与托辊U盘智能产线联动，全过程自动化完成托辊U盘零部件的搬运出库、自主导航移动至目标工位、无序抓取、有序上料、成品码垛下料、搬运入库。代码开源、具备二次开发功能，提供教学培训的全套资料。

产品定位使用SLAM定位技术，同时支持激光雷达避障，需精准识别障碍物并停车让行，配备急停按钮和防撞条来应对紧急情况，保障运行安全。

技术要求：

1)整体参数：

整体尺寸： $\geq L852*W600*H1230\text{ mm}$

载物面高度： $\geq 405\text{mm}$

旋转直径： $\geq 852\text{mm}$

通信方式：WIFI

最大载物尺寸 $\geq L80*W80*H80\text{ mm}$

驱动方式：双轮差速驱动

导航方式：惯性+激光雷达SLAM导航

运动轨迹：直线运动、弧线运动

空载运行速度： $\geq 1.5\text{m/s}$

空载加速度： $\geq 1.5\text{m/s}^2$

停止精度： $\leq \pm 10\text{mm}$

电池：锂离子电池；DC48V，40Ah

满电连续运行时间： $\geq 10$ 小时

充电方式：自动充电/手动充电

障碍物检测方式：激光雷达/LiDAR

急停开关：支持

2)硬件系统

CPU：四核 Cortex A35@1.2GHz

RAM :  $\geq 2\text{GB}$  LPDDR4 (32 Bit)  
 Flash :  $\geq 8\text{GB}$   
 Wi-Fi: Dual-band 802.11ac 2x2 MU-MIMO  
 IMU: 配备  
 Ethernet :  $\geq 2$ 路千兆+1路百兆  
 DO (PNP) :  $\geq 10$ 路DO (PNP)  
 DI (NPN) :  $\geq 10$  路  
 CAN (驱动器器通讯) :  $\geq 2$  路 (隔离)  
 RS485 (电池通讯) :  $\geq 1$  路 (隔离)  
 RS485 (灯带或其他显示) :  $\geq 1$  路  
 供电: 24V1A (不含 DO 输出电流)  
 工作温湿度: 温度:  $-25\sim 50^{\circ}\text{C}$  / 湿度:  $10\sim 90\%$ , 无压缩冷凝。

3)激光雷达参数

波长:  $\geq 905\text{ nm}$   
 激光安规: I (IEC 60825-1:2014)  
 扫描角度:  $\geq 270^{\circ}$   
 扫描频率:  $\geq 10\sim 25$   
 角度分辨率:  $\leq 0.225^{\circ}$   
 工作距离:  
 0.1~2m@2% reflectivity  
 0.1~8m@10% reflectivity  
 0.1~25m@80% reflectivity  
 0.1~25m@reflector  
 响应时间:  $\leq 130\text{ms}@10\text{Hz}$ ,  $100\text{ms}@15\text{Hz}(\text{Max})$   
 距离分辨率:  $\leq 1\text{mm}$   
 数据接口:  $\geq 100\text{Mbps}$  Etherne  
 信号强度:  $\geq 0\sim 65535$   
 工作电压:  $12\sim 32\text{V DC}$

4) 协作机器人参数

负载:  $\geq 7\text{ kg}$   
 自重:  $\leq 27\text{ kg}$   
 工作半径:  $\geq 500\text{ mm}$   
 自由度:  $\geq 6$   
 供电电源: DC 48V  
 重复定位精度:  $\leq \pm 0.03\text{ mm}$   
 工作温度范围:  $0\sim 40^{\circ}\text{C}$   
 力感应,工具法兰: 力, x-y-z 力矩, x-y-z  
 工具端最大速度:  $\geq 3\text{ m/s}$   
 笛卡尔刚度: 可调范围:  $0\sim 3000\text{N/m}$   $0\sim 300\text{Nm/rad}$   
 力控相对精度:  $\geq 0.5\text{ N}$   $0.1\text{ Nm}$   
 拖拽示教: 支持



抖动自适应搜索：支持

图形化编程界面：支持

ROS接口：支持

5) 电动抓手：

夹持力：10-140N；

最大负载：≥3kg；

重复定位精度：≤±0.03mm；

工作电压：DC 24V±10%；

6) 视觉系统：

3D相机：

工作距离（mm）：≥300~600；

近端视场（mm）：≥220 × 150@0.3m；

远端视场（mm）：≥440 × 300@0.6m；

分辨率：≥1280 × 1024；

Z向单点重复精度：0.1mm @ 0.5m；

VDI/VDE 测量精度：0.1 mm @ 0.5 m

典型采集时间（s）：0.6~1.1；

外形尺寸（mm）：145 × 51 × 85；

工作温度范围(°C)：0-45°C；

工作电压：24V DC,

视觉系统软件：

常用的工业级机器视觉正版软件，提供图形化编程和代码编程两种编程模式，提供应用场景深度配置方式，提供拖拽式操作功能。

提供2D相机的处理软件工具至少包含有无/正反检测、颜色/位置判断、定位、尺寸测量、ID识别、字符识别、缺陷检测等工具。

支持常见品牌的2D相机和3D相机；支持常见品牌的PLC、运动控制卡和工业机器人；也支持常见的激光振镜控制。

支持单相机及多相机对位，支持XYθ、XYY、UVW、SCARA等多种平台类型。

提供专为制造业应用场景所设计的深度学习模块，该模块包含图像分割、目标识别、图像分类和字符识别等深度学习工具，适用于各种视觉应用场景。

集成全流程部署功能：集成机器人通信、3D 工件识别、路径规划、生产部署等全流程部署功能。

通过可视化的生产界面，用户可实时监控生产状态，快速进行增产换产并及时排查生产问题，实现柔性、稳定、高效、安全生产。

可视化、一站式部署向导：提供可视化一站式部署向导，用户可通过部署向导快速搭建工程，并借助简单易用的调试工具快速完成应用调试，缩短项目部署周期。

强大的机器人通信配置：内置 1000+ 机器人模型。

图形化、无代码界面：图形化界面，用户无需任何专业编程技能，通过拖拽算法模块、配置算法模块参数、连接算法模块输入输出端口，即可完成视觉工程搭建。

行业案例库 & 典型工程：行业案例库内置上下料、拆码垛、定位装配等典型工程模板，用户可直接下载使用工程，根据实际需求简单调整参数，即可快速部署应用。提供

不少于10个典型案例。

内置 2D 匹配、3D 匹配、深度学习、3D 测量等多种先进 AI 算法，可更好应对无序堆叠、高亮反光、深色异形、紧密贴合、海量 SKU 等复杂场景，识别准确率、速度等满足实际需求。

2D 匹配：实现亚像素级快速匹配，面对复杂背景、物体特征被遮挡等情况也能高效稳定运行。

3D 匹配：可持续稳定识别紧密排列、乱序堆叠、深筐摆放的各类物体，以及对细微特征进行准确定位。

5年免费使用和升级。

7) 复合机器人调度系统：（多台复合机器人要求可共用一套调度系统）

机器人状态管理

机器人位置管理。

地图管理。

任务点管理。

自动化任务编辑。

充电桩管理。

支持低代码开发，支持使用 JavaScript 进行二次开发，可使用脚本定制任务接口、事件处理器、甚至预制组件本身。

任务过程可视化，用户可实时观测到任务的执行状况和进度，以及相关设备正在执行哪个动作、正在申请哪些资源、或触发哪些故障或异常等细节情况。

扩展接口，通过 RESTful API、OPC-UA 和 Modbus Tcp 等通用接口或工业总线，RDS 可与其他设备或系统进行无缝对接。

支持回放功能，查看历史机器人运行情况，包括运行路线、库位状态，情景再现式展示错误记录。

支持换车功能，当机器人遇到故障，无法继续执行任务时，换车功能支持更换机器人，将任务顺利完成。

支持交通管制功能，RDS 系统提供系统内和系统间的交通管制功能，只需要在系统中添加交通管制区域，设置机器人的数量限制，就可以自动或手动控制管制区域中车辆的进出。

任意拓扑结构，RDS 基于有向图，运用多智能体协作规划（MAPF）算法，在面向任意拓扑结构、存在任意人为干扰的场景时，通过动态全局协同规划，进行多机器人路径搜索和交通管制，可令机器人有效躲避拥堵、及时预防和解除死锁。

5年免费使用和升级。

## 8. 复合机器人便携式移动调试装置

处理器：I7同等或以上，内存：≥16GB、DDR4（3200MHz），存储：≥512G，显卡：RTX 4050同等或以上，显存≥4G，屏幕尺寸：≥15.6英寸。

## 9) 物料架：

轴承料盒放置平台：对料盒进行定位；料盒可盛放轴承数量≥20个；

U盘托盘放置平台：对U盘料盘进行定位；料盘可存放U盘盘体数量≥4个，可存放U盘盖体数量≥4个；

物料架固定在复合机器人的台面上。

#### 十、智能仓储模块1套

自动化立体仓储模块基本功能：支持仓库入库，支持自动入库和手动操作触摸屏入库，可以进行仓库区域功能划分；支持智能配送，配料区收到信息后，准备物料，并调用AGV将物料运送到指定工位；当加工单元物料不能满足生产要求时，配料区收到信息后，准备物料，并调用AGV将物料运送到指定加工单元；支持库存信息查询，可以自动或手动查询仓库的库存信息，可以人工设定缺料报警。

立体仓储模块：

1)立体库单元：

每个储料库位需要简易定位托盘；

最大可储料6个库位，按照库位数量配置物料托盘。

2)三轴机械手：

三轴机械手XYZ三轴，重复定位精度 $\leq \pm 5\text{mm}$ ；

X轴最大行走速度不低于150mm/s。

3)伺服系统：

输入电源：单/三相200V-240V (允许电压变动AC170V~264V) 50/60HZ ；

控制电路电源：DC24V ( $\pm 10\%$ ) ；

控制方式：正弦波PWM控制、电流控制方式；

保护功能：过电流断路、再生过电流断路、过负载断路、电机过热保护、编码器异常保护、再生异常保护、欠电压保护、瞬时停电保护、超速保护、误差过大保护 ；

支持控制模式：位置控制、速度控制、转矩控制等；

满足生产线总体功能要求。

AGV对接单元：

1)与AGV对接机构由输送机构、设备架、托盘定位机构等部分组成；

2)托盘定位机构为顶升定位方式，由气缸进行顶升，上下行程 $\geq 30\text{mm}$ ，顶升面板与托盘之间通过定位销定位，保证托盘位置的准确；

3)对接机构整个输送面为可伸缩输送机构，伸缩量 $\geq 100\text{mm}$ ；

4)负重能力 $\geq 2\text{kg}$ ；

5)配有RFID系统，可对物料盘的信息进行跟踪。

视频采集装置：

主要实现所有生产线各区域状态监控：

1)图像传感器： $\geq 400$ 万像素；

2)图像分辨率： $\geq 1080\text{p}$ ；

3)支持协议：IPV4、HTTP、RTSP、TCP、NTP、RTP等主流网络通信协议；

4)供电方式：DC 12V；

5)工作温湿度： $-40^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ，湿度小于95%；

电气控制系统：

1)提供一个控制柜，均包含有启动、停止、紧急停止按钮，三色灯；

2)PLC：工作存储器 $\geq 100\text{KB}$  ；装载存储器 $\geq 4\text{MB}$ ；板载  $\geq \text{DI}14 \times 24\text{VDC}$  漏型/源型，板载 $\geq \text{DO}10 \times 24\text{VDC}$  及  $\geq \text{AI}2$  和  $\geq \text{AQ}2$ ；板载不少于 6 个高速计数器和不少于 4 个脉冲输出；不少于2 个 PROFINET 端口，用于编程、HMI 和 PLC 间数据通信；

3)人机HMI单元：示教器≥9英寸；分辨率≥800\*480像素；触摸式操作；用户数据可用存储≥10MB；通信接口：PROFINET接口数≥1；USB接口数≥1。

毛坯料件\*50套：

提供可用于生产对象所使用的毛坯料件。

周转托盘\*10套：

1)可以满足加工物料在各个工作站之间的周转输送及输送过程中的定位；

2) 每个托盘上均装有RFID电子标签。

#### 十一、工业物联网平台1套

（一）系统需具备自主知识产权，正版软件，全中文操作界面，可提供持续的中文技术支持服务。

（二）系统应为B/S架构，支持大规模并发用户在线使用，同时提供快速、优化的查询处理算法，保证系统的及时响应。

（三）系统应提供完整的软件安装手册、系统操作手册，提供全面的用户指导与培训。

（四）系统应提供标准API接口及接口文档，支持二次开发集成和调用。

（五）系统功能应包括但不限于以下功能：

▲1) 多租户：系统支持多学校、多班级、多小组独立实训，做到租户间数据隔离，租户间独立运行数据互不干扰，实现实训独立性和考核公平性。(中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示)

2)用户管理：系统支持按租户（小组）独立管理用户，分配用户所属角色、管理用户数据权限、配置用户密码等功能。

3)接入注册：系统后台支持管理网关和NB-IOT窄带直连设备，支持管理员将网关或直连设备在系统内进行注册并分配使用权限给指定租户。

4)系统首页：系统支持在首页查看系统内项目、产品、设备、网关、直连设备等数字资产，网关和直连设备在地图中做分布标记，支持展示网关和直连设备实时在线率及近一周系统接入消息数据量走势。

5)项目管理：系统支持按项目管理接入设备，项目支持不同的行业类型,项目下包含设备数量直观体现到项目数据卡。(中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示)

6)产品管理：系统支持按产品管理接入的设备，支持通过产品属性简历产品物模型，对于同一款产品，只需要在系统中维护一次即可按产品进行实例化设备的创建和管理。(中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示)

7)设备管理：系统支持按产品实例化设备，且设备动态继承其所属产品全部属性，支持用户自动义绑定子设备与网关子设备关联关系，系统自动将网关上报点位与设备属性进行数据匹配，支持实时查看设备数字画像，支持手动下发属性点位数据，支持查看属性点位历史数据。(中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示)

8) 网关管理：系统支持用户按后台注册分配进行网关激活接入，网关下可创建多个网关子设备，支持用户自定义绑定网关子设备与子设备关联关系，支持查看网关实时在线状态，支持查看网关实时通讯报文，支持查看网关相关的订阅与下发主题。

9)直连设备：系统支持用户按后台注册分配进行直连设备激活接入，直连设备下支持接入温湿度变送器或智能电表等直连子设备，支持查看直连设备实时通讯报文，支持查看直连子设备属性最新实时数据。(中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示)

10)数据备份：系统支持通过数据库操作工具软件进行数据库的备份和恢复备份，以支

持阶段性的教学实训。(中标供应商在中标后3-5日,需对该项参数进行演示)

11) 可视化数据大屏: 系统提供可视化大屏配置工具, 内置柱状图、折线图、饼图、散点图等统计图表组件, 支持文本类、图片类、视频类、表格类等多种数据组件, 内置丰富的组件案例, 支持静态数据、API接口数据、SQL数据、实时数据等多种数据源可配置, 支持用户组态化配置可视化数据大屏。

12) 任务流程引擎: 系统提供任务流程引擎工具, 内置监听、控制、API等类型组件用于流程编排, 支持预定义流程变量, 支持调用流程变量和产品属性点位进行设备任务流程逻辑的组件化编排实现, 支持发布流程模型, 支持查看发布的流程模型, 支持第三方业务系统调用基于已发布定版的流程模型产生流程实例, 流程引擎按照流程模型配置执行流程实例并自动记录详细的执行日志。

(六) 5年免费使用和升级。

## 十二、管控一体化MES系统1套

系统需具备自主知识产权, 正版软件, 全中文操作界面, 可提供持续的中文技术支持服务, 5年免费使用和升级。

系统应为B/S架构, 支持大规模并发用户在线使用, 同时提供快速、优化的查询处理算法, 保证系统的及时响应。系统应提供完整的软件安装手册、系统操作手册, 提供全面的用户指导与培训。系统应提供标准API接口及接口文档, 支持二次开发集成和调用。

系统功能应包括但不限于以下功能模块:

### 系统管理中心

1) 系统支持多学校、多班级、多小组独立实训, 做到租户间数据隔离, 学生端独立运行数据互不干扰, 实现实训独立性和考核公平性;

2) 系统支持按租户独立管理用户, 分配用户所属角色, 模拟企业生产实际角色分配, 不同角色间业务功能独立, 支持用户多角色分配。系统自动记录用户登录和使用日志信息。

3) 系统支持按租户进行系统业务数据存档备份管理和恢复数据备份, 以支持阶段性教学实训。

### 生产数据中心

系统支持将设计数据进行初始化到系统中进行管理, 包含物料数据、库房库位、生产设备、人员班组、设备编组、加工单元等。物料数据支持导入功能。

### 产品数据中心

系统支持管理产品BOM、产品工艺、作业工序等产品数据, 支持自定义编制产品BOM树和产品工艺树结构数据, 支持按版本和有效性管理产品数据。

### 工艺派工中心

系统支持手工编制生产订单, 支持订单审批 workflow, 订单运算产生生产计划和物料需求计划, 分别用于指导生产和物料备料。

### 生产执行中心

系统支持将已派工的任务进行手动开完工操作执行。支持按设备查询生产任务执行情况, 可详细跟踪监控任务执行进度。

### 质量管理中心

1) 系统支持按照工艺设定, 在工人现场作业任务完工后自动生成检验作业任务, 对于检验不合格的情况;

2)系统支持返修废补业务闭环处理;

3)支持正向查询单件产品单条作业工序的装机物料清单和出库物料明细,支持按物料信息反向查询该批次物料所有装机记录。

#### 库房管理中心

系统支持库房出入库业务管理,支持手工出入库、计划入库、配套出库、生产入库等功能,支持查询库存台账和出入库详细流水记录。多账号、多角色权限设置,审批流程设定。

#### 设备管理中心

系统支持管理生产现场各类设备相关信息,支持上传设备图片和设备维护保养手册文档;支持管理设备故障记录,支持管理设备保养记录。

#### 信息监控中心

1)系统支持按人员、按产品、按作业任务、按时间范围等不同维度进行人员作业工时的查询统计功能。

2)系统支持数据大屏统计展示系统中业务数据,包括但不限于生产订单数据、订单产品数据、生产计划数据、人员作业任务数据、设备作业任务数据、库存台账数据等。

#### 开发运维工具

1)文件管理工具:支持文件上传、下载、在线预览、

文件移动、分享等功能,文件格式不限于图片、office文档、PDF、音频、视频等内容,支持按分类管理上传文件资源。

▲2)报表配置工具:支持用户自定义配置数据报表,通过报表设计器设置报表界面,绑定数据源、预览输出报表,内置生产计划报表统计案例,报表查询统计数据结果支持导出功能。(中标供应商在中标后3-5日,需对该项参数进行演示)

3)流程配置工具:支持用户自定义配置工作流程模型,配置流程节点,支持流程模型导入、导出,流程模型关联业务表单、流程调试、流程部署等功能,内置生产订单审批流程完整案例。5年免费使用和升级。

### 十三、多模态AI大模型交互控制系统1套

▲1)支持用户自定义配置唤醒词,系统提供唤醒词在线管理能力,可自定义修改唤醒词;更换唤醒词后无需重新训练模型、无需重新部署即可立即生效。支持2~6个中文词语作为唤醒词。(中标供应商在中标后3-5日,需对该项参数进行演示)

2)支持对唤醒检测阈值进行可配置化管理,支持至少1~100级灵敏度调节或等效参数配置。

3)支持中文、英文及中英文混合语音识别,无需手动切换语言模式。能够准确识别包含英文术语、产品名称、API名称、数字及常见技术词汇的中文语句。

4)系统同时集成流式语音识别与非流式语音识别能力。流式识别支持实时返回中间结果,端到端响应延迟低;非流式识别支持长语音高准确率转写,支持标点恢复与文本优化。

▲5)支持自定义语音识别热词配置,可针对行业术语、专有名词、人名、地名、产品名称等内容进行热词增强。支持通过管理界面动态新增、修改、删除热词,无需重新训练模型即可生效。(中标供应商在中标后3-5日,需对该项参数进行演示)

▲6)支持零样本语音克隆能力,仅需上传单条参考音频即可完成目标音色建模,无需额外训练过程。克隆后语音应在音色、语调、发音风格上与参考音频保持较高一致性,并

- 支持中文、英文文本合成。(中标供应商在中标后3-5日, 需对该项参数进行演示)
- 7) 支持中文、英文及中英文混合文本语音合成, 可正确处理英文缩写、专业术语、数字读法。支持自然语调输出, 避免出现明显停顿、断句错误或发音异常。
- 8) 支持不少于7B参数规模的大语言模型本地化部署运行。兼容主流开源模型架构, 包括但不限于Qwen3等。
- 9) 支持MCP (Model Context Protocol) 工具调用协议, 能够基于统一协议实现模型与外部工具、服务之间的标准化连接。支持工具注册、调用、返回结果解析等完整流程, 并兼容标准输入输出模式。
- 10) 系统采用统一模型接入架构, 支持兼容不同模型供应商及推理框架, 包括但不限于Ollama、vLLM、DashScope 等。支持通过统一接口完成模型配置、调用与切换, 降低多模型环境下的集成复杂度。
- 11) 系统集成视觉语言大模型 (VLM), 支持上传PNG、JPG、JPEG等格式图片, 并基于图片内容进行理解与问答。支持图片描述、目标识别、图表解析等能力。
- 12) 系统集成文生图大模型, 支持基于自然语言描述生成图片内容。支持中文、英文及中英文混合提示词输入, 可生成写实风格、插画风格、科技风格等多种类型图片, 支持输出PNG、JPEG等格式图片。
- 13) 提供MCP服务可视化管理界面, 支持对MCP服务器配置进行新增、编辑、删除、启停等操作。支持配置服务器名称、连接地址、认证信息、工具列表等参数, 并支持配置保存与即时生效。系统应支持现场演示MCP服务动态管理全过程。
- 14) 支持实时监控MCP服务器运行连接状态, 能够自动断线重连。
- 15) 系统对外提供标准化智能语音服务接口, 基于WebSocket协议实现实时双向通信。支持跨服务器、跨终端调用语音识别、语音合成等服务能力。接口支持JSON格式数据传输, 并提供完整接口文档与示例代码。系统应支持现场通过不同设备远程调用语音服务并实时返回结果。
- 16) 支持语音识别中间结果、大模型生成内容及工具调用结果的流式返回机制, 能够实时推送增量数据。支持基于WebSocket协议进行数据流传输, 降低交互等待时间。5年免费使用和升级。
- 17) 5年免费使用和升级。

#### **十四、统一编程软件(中试版), 共1套**

1. 正版软件, 中文界面, 要求提供持续的中文技术支持服务, 软件可使用所有功能模块, 界面无“试用版”字样;
2. 软件需提供了100个以上品牌、1000个以上不同型号的工业机器人进行场景搭建、轨迹规划、运动仿真和程序代码生成等操作 (参考品牌ABB、KUKA、珞石、遨博等);  
需提供了海量的云端设备模型资源, 支持云端实时更新数据资源, 用户可直接从软件中的云端库进行下载;
3. 需提供丰富的模型数据接口, 支持STP、STL、OBJ等多种三维模型格式的导入, 搭建和实际环境1: 1的虚拟环境;
4. 软件需实现对工业机器人本体、导轨及变位机设备的自定义, 同时支持多轴机器人的定义、轨迹生成及仿真, 如4轴、8轴、10轴等;
5. 需提供机器人后置模板自定义, 通过拖拽的方式定义模板格式, 支持程序代码的实

时预显；根据品牌选择相应的后置模板，如ABB、KUKA、珞石、遨博等；

6. 需提供多种模型校准方式，可利用3D点云数据，使设计环境和真机环境内机器人、工具、被加工零部件之间的空间位置关系保持一致，实现高精度校准。

7. 需支持对三维模型中的曲面网格部分进行裁剪，可通过设置的裁剪范围，对区域内或外的部分进行裁剪；

8. 需支持三维模型中的曲面网格部分进行平滑处理，对网格出现棱形的交接处进行平滑过渡；

9. 轨迹生成基于CAD数据、需通过模型点、线、面等模型特征快速生成设备运动轨迹，简化了轨迹生成过程，大大提高轨迹生成精度和效率；

10. 需支持轨迹编辑功能，以图形化方式通过拖动参数曲线，来编辑一条轨迹中指定个数的点，达到让整条轨迹光滑过渡的效果；

11. 需提供了创建外部轴链接功能，可以将机器人和导轨/变位机创建为多轴联动系统，支持外部轴参与轨迹的联动求解运算，提高了多轴协同运动的精度和流畅性；

12. 需具备轨迹优化功能，通过图形化方式展示机器人工作的最优区域，并通过调整曲线让机器人处于工作最优区内，解决不可达、轴超限和奇异点的问题；

13. 仿真可以直观查看机器人轨迹运动状态，模拟实际工作中的情况，同时需提供了仿真结果回溯查看的功能，通过拖动时间轴可以随时回溯到之前的仿真过程，查看每一步的详细数据和状态，快速定位并解决问题；

14. 需支持开放的拓展指令功能，用户可根据机器人指令自行配置工艺参数模板，再通过给轨迹点添加相关的参数内容即可实现工艺指令参数化控制；

15. 需具备专业的后置代码编辑器。后置代码编辑器可以显示代码的行号，数字、注释和指令等关键字以不同颜色显示；函数在编辑过程中有参数提示；函数和注释可折叠隐藏。

16. 需提供机器人运动节拍分析功能，可在性能分析界面查看机器人平均速度、总距离、总轨迹点数、总时间、节拍以及单条轨迹的长度、时间、平均速度、轨迹点数等信息，方便用户查看机器人工作效率；

17. 需支持将仿真结果输出为3D仿真动画并上传云端自动生成二维码和链接，手机扫描二维码可缩放、平移仿真界面查看仿真流程，浏览器打开链接可以直接播放仿真流程，并可自由缩放和切换观看视角；

18. 软件需具备输出视频功能，可将绘图区的仿真效果通过参数控制，输出为MP4、avi、mkv等格式的视频文件并保存在本地磁盘；

19. 需支持视向动画，通过对仿真流程不同时间节点添加视图，可实现在仿真过程中自定义切换设置的不同视角查看仿真流程；

20. 需支持C/C++、Python等语言开发，软件可实现通过调用编写的Python脚本导入零件模型，生成机器人轨迹；

21. 需支持中科方德、统信等国产操作系统；

22. 软件集成多类型、多行业在线工作站；集成部分全国职业院校技能大赛的工作站，方便在线模拟训练；

23. 需支持与软件内场景元素进行数据交互，获取或更新场景元素信息，如名称、位姿、关节角等数据；

24. 需支持触发软件中的仿真模块，包含整体场景仿真、轨迹组仿真、单轨迹仿真等；



- 25.需支持与软件进行命令交互，触发软件轨迹生成、编译、后置等命令操作；
- 26.需支持创建用户坐标系，轨迹关联不局限于机器人基坐标系，满足各类实际加工需求；
- 27.具备轻量化功能，可降低模型数据体积，使得产线大场景仿真更加流畅丝滑；
- 28.5年免费使用和升级。

## **十五、《智能制造生产线操作与应用》课程与资源包，共1套**

### **1.包含教学所需的实训指导书10本；**

（1）实训指导书由智能制造领域相关院校及行业专家共同编制审核，印刷精美，排版合理，方便使用；

（2）实训指导书与所投标设备配套编写，内容编排合理，资料详实丰富。

（3）实训指导书主要围绕智能制造关键技术展开，包含 15 个工作任务，涵盖智能加工与制造技术、智能检测与质量控制技术、智能物流与仓储技术、工业自动化与控制技术、工业物联网（IIoT）与信息集成技术、柔性制造与模块化设计技术等多个技术领域。通过“自由组合单元满足多规格产品生产”的实训，理解智能制造中“以客户需求为导向”的柔性生产理念，培养适应小批量、多品种生产模式的思维。在操作数控设备、机器人、仓储设备等过程中，掌握工业生产安全规范（如设备启停流程、防护措施），形成“安全第一”的职业习惯。接触工业物联网等前沿技术，认识到智能制造技术的迭代性，培养主动学习新技术、适应行业发展的素养。学生不仅能掌握智能制造领域的实操技能，更能形成“从单一工序到系统全局”的思维，为从事智能制造生产线设计、运维、优化等岗位奠定坚实基础。

（4）实训指导书以智能制造矩阵式产线为对象，实验主体至少包含零件的自动化车削加工、活塞的智能铣削加工、零件的智能铣削加工、零件成品的智能检测、零件的智能组装、产品的智能装配、产品的激光打标加工、基于巷道式货架的智能仓储、基于环形货架的智能仓储、生产线的数据采集与监测（MES）、AGV及其调度系统的应用、配合巷道式仓储的智能车削加工、配合巷道式仓储的智能铣削加工、配合环形仓储的智能装配、利用生产线完成产品的智能制造等。

### **2.包含教学所需课程资源，如课件、视频等；**

1)课程资源以知识点和技能点为依据进行打散重构，可以根据实际使用需求进行重构组织，方便使用。

2)课程资源包含多种形式，至少包括PPT、软件录屏及动画视频和实拍操作视频。

3)PPT提供源文件，可编辑，采用最新版本软件制作，设计风格统一，内容充实，可作为素材库满足教学课程使用，数量不少于18个。

4)视频可通过统一资源平台软件进行播放，以所投标设备为基础进行拍摄录制，画面稳定清晰，关键信息配有字幕和解说，为展示关键操作过程通过对软件中的操作过程进行同步录屏标注，数量不少于15个。

## **十六、《管控一体化MES系统应用》课程与资源包，共1套**

### **1.包含教学所需的指导教材《制造执行系统操作与应用》10本；**

1)教材由国家级知名出版社出版发行，印刷精美，排版合理，方便使用；

2)本书的内容主要围绕制造执行系统在生产企业中的实际应用场景展开，根据相关领域工作岗位所要求的职业能力进行教学案例设计。本教材采用“项目任务式”设计，突出理实一体化的职业教育教学特点，每个任务都配套有【任务描述】、【知识储备】、【任

务实施】及【任务评价】，强调知识技能和任务操作之间的匹配性。通过资源标签或者二维码链接形式，提供了丰富的配套学习资源，利用PPT、视频、动画等融媒体数字资源，对书中的核心知识点和技能点进行深度剖析和详细讲解，降低了读者的学习难度，有效提高学习兴趣和学习效率。

3)内容主体结构至少包括：走进MES系统；MES系统用户操作与配置；MES系统的生产管理；生产数据监控与管理等内容。

2 包含教学所需课程资源，如课件、视频等；

1)课程资源以知识点和技能点为依据进行打散重构，可以根据实际使用需求进行重构组织，方便使用。

2) 课程资源包含多种形式，至少包括PPT、录屏操作视频。

### **十七、《工厂虚拟调试仿真软件应用》课程与资源包，共1套**

1.包含教学所需的实训指导手册10本；

1)实训手册由智能制造领域相关院校及行业专家共同编制审核，印刷精美，排版合理，方便使用；

2)手册编排结构为核心知识点配合实训案例形式，满足新形态一体化实训手册编写要求，知识点丰富，技能点均配有扩展资源接口，可方便直接观看学习；

3)内容主体结构至少包括：虚拟实训平台的认知；数字设备的定义及搭建；PLC编程实训；虚拟调试；真机验证等内容。

2 包含教学所需课程资源，如课件、视频等；

1)课程资源以知识点和技能点为依据进行打散重构，可以根据实际使用需求进行重构组织，方便使用。

2)课程资源包含多种形式，至少包括PPT、录屏操作视频。

3)PPT提供源文件，可编辑，采用最新版本软件制作，设计风格统一，内容充实，可作为素材库满足教学课程使用，数量不少于20个。

4)视频可通过统一资源平台软件进行播放，画面稳定清晰，关键信息配有字幕和解说，为展示核心实训流程通过对软件或管理平台中的操作过程进行同步录屏标注，数量不少于15个。

### **十八、工作站虚拟调试教学案例资源包，共1套**

1.包含教学所需的活页式《工作站虚拟调试教学案例实训手册》10本；

1)实训手册由智能制造领域相关院校及行业专家共同编制审核，排版合理，采用活页式印刷，方便使用；

2)手册编排结构以满足实训教学组织出发，以典型工作站虚拟调试作为项目背景，单个任务至少包括【任务描述】【任务目标】【任务准备】【核心能力】【任务实施】【任务评价】等必要内容，任务实施需考虑信息收集与计划、任务执行等必要实训流程，方便实训教学组织。；

3)内容主体结构至少包括：工业机器人PC B异形插件工作站数字孪生应用、工业机器人操作与运维工作站数字孪生应用、智能制造单元系统集成应用平台数字孪生应用、智能控制传感驱动教学工作站数字孪生应用、智能控制数字孪生应用平台应用、AS/RS立体仓货到人拣选BTB实训平台数字孪生应用等内容。

2 包含不少于8套的对应虚拟调试教学所需的案例资源包，如虚拟调试软件工程文件包、PLC程序文件包、数据采集工程文件、IO信号表及对应的仿真运行视频等

	<p><b>十九、《工业机器人离线编程》课程与资源包，共1套</b></p> <p>1.包含教学所需的实训手册10本；</p> <p>（1）实训手册由工业机器人离线编程领域相关院校及行业专家共同编制审核，印刷精美，排版合理，方便使用；</p> <p>（2）教材与所投标设备配套编写，内容编排合理，资料详实丰富。</p> <p>（3）主要内容至少包括：工业机器人离线编程应用；工业机器人离线编程部署；离线编程软件开发环境介绍；工业机器人工作站系统构建；工业机器人系统工作轨迹生成；工业机器人系统虚拟仿真；离线编程软件联机调试；工业机器人离线编程典型案例；</p> <p>2.包含教学所需多媒体资源1套，如课件、视频等，教学资源具体内容及最低数量要求如下：</p> <p>(1) 工业机器人离线编程概述部分包含教学用PPT课件2个，视频2个；</p> <p>(2)工业机器人离线编程部署部分包含教学用PPT课件1个，视频1个；</p> <p>(3)离线编程软件开发环境介绍部分包含教学用PPT课件2个，视频2个；</p> <p>(4)工业机器人工作站系统构建部分包含教学用PPT课件2个，视频2个；</p> <p>(5)工业机器人系统工作轨迹生成部分包含教学用PPT课件3个，视频3个；</p> <p>(6)工业机器人系统虚拟仿真部分包含教学用PPT课件1个，视频1个；</p> <p>(7)工业机器人离线编程仿真软件案例部分包含教学用PPT课件3个，视频3个。</p> <p><b>二十、便携式编程终端，6套：</b></p> <p>1.处理器：I7同等或以上</p> <p>2.内存：≥16GB、DDR4（3200MHz）</p> <p>3.存储：≥512G</p> <p>4.显卡：RTX 4050同等或以上，显存≥4G</p> <p>5.屏幕尺寸：≥15.6英寸。</p> <p><b>二十一、教学实训操作台(7人位)3套：</b></p> <p>1.定制操作台尺寸：≥2400*1200*750mm，板材采用环保等级达E1级三聚氰胺板上材质，台面板厚度为不低于20mm。</p> <p>2.定制操作工位7个/套，材质：304不锈钢，尺寸：≥340*240*450mm。</p>
打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。	

标的名称：移动机器人实验中心（工艺验证与产品试制平台）

序号	参数性质	技术参数与性能指标
		<p><b>重载复合移动机器人1套</b></p> <p><b>1.基本参数：</b></p> <p>重载AGV具有自主导航、多重安全防护、自动充电、无线/手动遥控、无线通讯、自动移载等功能。</p> <p>底盘主要由结构框架、轮系、导航系统、安全避障系统、电池及充电刷板、传感器检测系统及电气控制系统组成。</p> <p><b>1.1. 额定承载≥3000kg</b></p> <p><b>1.2. 自重≥3000kg</b></p> <p><b>1.3. 运行速度≥0.5m/s</b></p> <p><b>1.4. 行走方向：前进、后退、横移、原地旋转</b></p> <p><b>1.5. 驱动方案：采用舵轮驱动，舵轮具有驱动和转向功能，使AGV能够实现前进、后退</b></p>

- 、左右横移、原地旋转等动作，舵轮通过独立悬架机构与车体相连，悬架结构可以保证轮子适应地面的不平整，使轮子始终和地面接触并保证足够的驱动力，同时悬架机构可以减少震动，舵轮驱动单元包括聚氨酯轮、转向电机、驱动电机、传动机构等；采用转向脚轮作为支撑轮，能够有效减小转向阻力、降低对地面的磨损，转向脚轮包括转向电机、聚氨酯轮、传动机构等；
- 1.6. 车体结构：具备独立悬架机构与车体相连，悬架结构要求保证轮子适应地面的不平整，始终和地面接触并保证足够的驱动力。
- 1.7. 要求具备3D视觉自动识别功能，结合先进的图像处理技术进行精确定位和路径规划，可灵活适应不同工件的需求。
- 1.8. 要求支持网络连接和远程控制，实现智能化管理和监控。
- 1.9.尺寸要求（mm）：≥1500\*1000\*450
- 2.移载性能（配6关节工业机器人1套）
- 2.1 轴数≥6
- ★2.2 额定负载≥50 kg
- 2.3 臂展≥2100 mm
- 2.4 重复定位精度不低于：±0.05 mm
- 2.5 安装：正装、倒装
- 2.6 关节要求不低于：  
J1: 运动范围: ±185°;速度要求: 180°/s  
J2: 运动范围: -175°~+60;速度要求: 150°/s  
J3: 运动范围: -120°~+165°;速度要求: 180°/s  
J4: 运动范围: ±180° ;速度要求: 245°/s  
J5: 运动范围: ±125°;速度要求: 265°/s  
J6: 运动范围: ±350°;速度要求: 355°/s
- 2.7 噪声等级：≤80 dB
- 2.8 环境温度: 运行时0 °C 至 55 °C; 仓储和运输时: -25 °C至60°C
- 2.6 重量≥500kg
- 3.供电方式
- 3.1 电池类型：磷酸铁锂电池
- 3.2 移载设备供电线缆≥20米
- 3.3 电池容量≥48V/200A
- 3.4 充电温度：0~45°
- 3.5 放电温度：-10~45°
- 3.6 持续充电电流：不低于100A
- 3.7 持续放电电流：不低于100A
- 3.8 最大放电电流：不低于200A
- 3.9 续航时间≥4h
- 3.10 充电时间≤2h
- 3.11 充电方式：手动/自动
- 3.12 电池寿命≥2500次
- 4 导航定位

		<p>4.1 导航方式：3D SLAM 激光导航</p> <p>4.2 导航精度不低于：<math>\pm 20\text{mm}</math></p> <p>4.3 定位精度不低于：<math>\pm 10\text{mm}</math></p> <p>4.4 停止角度精度不低于：<math>\pm 1^\circ</math></p> <p>4.5 控制方式：自动+手动</p> <p>5. 控制系统</p> <p>5.1.系统构成：需包含AGV运动控制器、电机驱动、外设控制电路等组成；</p> <p>5.2.系统要求：要求基于嵌入式实时多线程操作系统，支持任务与任务之间通过任务调度器进行快速地切换，支持硬实时调度，响应速度快、任务执行确定性强，能根据需求灵活裁剪组件，适配各种不同的硬件。</p> <p>5.3.接口功能：控制器具备丰富的通信接口，包括RS232、RS485、CAN、以太网、数字量输入、数字量输出、扩展接口，可以连接手操器、触摸屏、音乐喇叭、驱动器、电池BMS、扩展模块、无线模块及各类传感器。</p> <p>5.4.软件功能：控制器具有丰富的功能模块，支持多种底盘类型、导航方式、定位方式。</p> <p>5.5.安全功能：要求当运动控制器出现掉电、复位、通讯超时等危险状况时，将自行切断信号输出，立即停止电机运转，保护系统安全；当编码器反馈错误时，运动控制器需通过限制驱动伺服的输出来停止运动；具有偏离导航线保护、地标丢失保护，导航带缺失保护，通讯故障保护，超差保护，失速保护等。</p> <p>6. 安全防护：</p> <p>6.1 四周位置设置急停按钮，任何情况下按下急停按钮，AGV的各项动作停止，待情况排除将急停按钮复位后AGV才可以继续运行</p> <p>6.2 四周设置激光避障传感器用于非接触情况下障碍检测，根据距离远近设置不同的警示区域，安全感应范围为<math>\leq 10\text{m}</math>（可调），紧急制动距离为20-50mm</p> <p>6.3 四周设置安全触边，紧急情况下，当障碍物和触边发生接触时，触边信号触发，AGV紧急停车并发出警报，用于防护激光避障在非接触情况下没有检测到障碍物或者激光避障故障后提供第二层保护</p> <p>6.4 设置三色灯和音乐喇叭，当AGV故障或者检测到障碍物时，发出声光报警，提醒附近人员避开危险区域</p> <p>7. 人机交互：设有操作面板，面板上包括触摸屏，电源开关、急停按钮、复位按钮、手动/自动切换按钮、天线、烧写口等；</p> <p>8. 支撑机构：AGV周围设置支撑腿。AGV正常转运时支撑腿收回，当AGV到达工作点位停车后，支撑腿伸出支撑到地面上；</p> <p>9.具备二次开发功能，5年内免费提供二次开发技术支持，根据采购方需求确定现场或线上方式进行。</p>
		<p><b>重载AGV底盘1套</b></p> <p>1.基本参数：</p> <p>重载AGV具有自主导航、多重安全防护、自动充电、无线遥控、无线通讯、自动移栽等功能。</p> <p>底盘主要由结构框架、轮系、导航系统、安全避障系统、电池及充电刷板、传感器检测系统及电气控制系统组成。</p>

- 1.1. 额定承载 $\geq 3000\text{kg}$
- 1.2. 自重 $\geq 3000\text{kg}$
- 1.3. 运行速度 $\geq 0.5\text{m/s}$
- 1.4. 行走方向：前进、后退、横移、原地旋转
- 1.5. 驱动方案：采用舵轮驱动，舵轮具有驱动和转向功能，使AGV能够实现前进、后退、左右横移、原地旋转等动作，舵轮通过独立悬架机构与车体相连，悬架结构可以保证轮子适应地面的不平整，使轮子始终和地面接触并保证足够的驱动力，同时悬架机构可以减少震动，舵轮驱动单元包括聚氨酯轮、转向电机、驱动电机、传动机构等；采用转向脚轮作为支撑轮，能够有效减小转向阻力、降低对地面的磨损，转向脚轮包括转向电机、聚氨酯轮、传动机构等；
- 1.6. 车体结构：具备独立悬架机构与车体相连，悬架结构要求保证轮子适应地面的不平整，始终和地面接触并保证足够的驱动力。
- 1.7. 要求具备3D视觉自动识别功能，结合先进的图像处理技术进行精确定位和路径规划，可灵活适应不同工件的需求。
- 1.8. 要求支持网络连接和远程控制，实现智能化管理和监控。
- 1.9. 尺寸要求（mm）： $\geq 1500 \times 1000 \times 450$
2. 移载性能：可支持安装工业机械臂作为执行机构；
3. 供电方式
  - 3.1 电池类型：磷酸铁锂电池
  - 3.2 移载设备供电线缆 $\geq 20\text{米}$
  - 3.3 电池容量 $\geq 48\text{V}/200\text{A}$
  - 3.4 充电温度： $0 \sim 45^{\circ}$
  - 3.5 放电温度： $-10 \sim 45^{\circ}$
  - 3.6 持续充电电流：不低于 $100\text{A}$
  - 3.7 持续放电电流：不低于 $100\text{A}$
  - 3.8 最大放电电流：不低于 $200\text{A}$
  - 3.9 续航时间 $\geq 4\text{h}$
  - 3.10 充电时间 $\leq 2\text{h}$
  - 3.11 充电方式：手动/自动
  - 3.12 电池寿命 $\geq 2500\text{次}$
- 4 导航定位
  - 4.1 导航方式：3D SLAM 激光导航
  - 4.2 导航精度不低于： $\pm 20\text{mm}$
  - 4.3 定位精度不低于： $\pm 10\text{mm}$
  - 4.4 停止角度精度不低于： $\pm 1^{\circ}$
  - 4.5 控制方式：自动+手动
5. 控制系统
  - 5.1. 系统构成：需包含AGV运动控制器、电机驱动、外设控制电路等组成；
  - 5.2. 系统要求：要求基于嵌入式实时多线程操作系统，支持任务与任务之间通过任务调度器进行快速地切换，支持硬实时调度，响应速度快、任务执行确定性强，能根据需求灵活裁剪组件，适配各种不同的硬件。

	<p>5.3.接口功能：控制器具备丰富的通信接口，包括RS232、RS485、CAN、以太网、数字量输入、数字量输出、扩展接口，可以连接手操器、触摸屏、音乐喇叭、驱动器、电池BMS、扩展模块、无线模块及各类传感器。</p> <p>5.4.软件功能：控制器具有丰富的功能模块，支持多种底盘类型、导航方式、定位方式。</p> <p>5.5.安全功能：要求当运动控制器出现掉电、复位、通讯超时等危险状况时，将自行切断信号输出，立即停止电机运转，保护系统安全；当编码器反馈错误时，运动控制器需通过限制驱动伺服的输出来停止运动；具有偏离导航线保护、地标丢失保护，导航带缺失保护，通讯故障保护，超差保护，失速保护等。</p> <p>6. 安全防护：</p> <p>6.1 四周位置设置急停按钮，任何情况下按下急停按钮，AGV的各项动作停止，待情况排除将急停按钮复位后AGV才可以继续运行</p> <p>6.2 四周设置激光避障传感器用于非接触情况下障碍检测，根据距离远近设置不同的警示区域，安全感应范围为<math>\leq 10\text{m}</math>（可调），紧急制动距离为20-50mm</p> <p>6.3 四周设置安全触边，紧急情况下，当障碍物和触边发生接触时，触边信号触发，AGV紧急停车并发出警报，用于防护激光避障在非接触情况下没有检测到障碍物或者激光避障故障后提供第二层保护</p> <p>6.4 设置三色灯和音乐喇叭，当AGV故障或者检测到障碍物时，发出声光报警，提醒附近人员避开危险区域</p> <p>7. 人机交互：设有操作面板，面板上包括触摸屏，电源开关、急停按钮、复位按钮、手动/自动切换按钮、天线、烧写口等；</p> <p>8. 支撑机构：AGV周围设置支撑腿。AGV正常转运时支撑腿收回，当AGV到达工作点位停车后，支撑腿伸出支撑到地面上；</p> <p>9.具备二次开发功能，5年内免费提供二次开发技术支持，根据采购方需求确定现场或线上方式进行。</p>
--	--

3		<p><b>装配作业配套设备</b></p> <p>一、吊装设备1套</p> <p>1) 产品形态：移动式龙门吊，可电动遥控升降、行走;</p> <p>2) 层板要求:冷轧钢</p> <p>3) 脚轮要求：PU静音耐磨轮;</p> <p>4) 负载规格：≥3T;</p> <p>5) 尺寸要求：高不低于3米，宽不低于3.5米;</p> <p>二、装配作业台1套</p> <p>1) 产品材质：钢板台面经过水磨处理，平整、光滑</p> <p>2) 桌面载重：≥3T</p> <p>3) 尺寸大小：≥2000mm*1500mm*800mm</p> <p>4) 其他要求：搭配重型精密平口钳、万能角度尺、数显不锈钢高度游标卡尺、百分表。</p> <p>三、电动平板车1辆</p> <p>1) 车辆自重: ≥20KG</p> <p>2) 电机: ≥500W无刷纯铜机芯 差数电机</p> <p>3) 驱动方式:后桥轴传动</p> <p>4) 工作电压:24V</p> <p>5) 时速:0-10公里/每小时</p> <p>6) 坡爬：≤15°(一般地下车库坡度为8.5°)</p> <p>7) 空载续航: ≥40公里</p> <p>8) 充电时长:3.5小时</p> <p>9) 载重≥500KG</p> <p>四、电动堆高叉车1辆</p> <p>1) 额定载荷：≥2000kg</p> <p>2) 产品自重: ≥690kg</p> <p>3) 提升高度：不低于1.6米</p> <p>4) 电池规格：48V/65Ah</p> <p>5) 货叉尺寸：≥60/180/1150MM</p> <p>五、扭力扳手1套</p> <p>1) 输入功率：≥1000W</p> <p>2) 扭矩范围：≥500-1200Nm</p> <p>3) 空载转速：≥15rpm</p> <p>4) 产品重量：约11kg</p> <p>六、油压机（液压型压装机床）1套</p> <p>压力大小：≥10T;</p> <p>油缸行程：≥300mm</p> <p>工作台：≥600mm*600mm</p> <p>离地高度：≥400mm</p> <p>结构要求：机身钢材经过高温淬火处理 机身稳固牢靠 不易损坏</p> <p><b>调度系统及无线组网1套</b></p>



## 1.AGV调度系统

调度系统用于AGV中央集群调度，在生成任务后，系统按照一定的规则和策略选择相应的AGV执行，根据任务的起点、终点规划合理路径下发给AGV。在AGV执行任务过程中，调度系统实时监控AGV设备状态，更新每台AGV的工作状态、位置坐标、运行速度、任务路径等信息，并进行车辆交通管制，系统支持不同车辆类型、不同导航方式的混合调度。

1.1.基本配置要求：相同的业务场景下新增工位或AGV无需做额外的软件开发和修改。

1.2.车辆管理要求：实时读取AGV设备状态，记录AGV状态信息。

1.3.任务存储要求：生成搬运任务，并存储在本地数据库中。

1.4.路径规划要求：下发任务前自动根据任务起点、终点，结合地图信息计算最优路径。

1.5.车辆调度要求：选择距离任务起点较近的、空闲的、电量充裕的车辆执行搬运任务。

1.6.交通管制要求：避免多台AGV并行可能出现的碰撞和交通死锁。

1.7.充电管理要求：实时监测电量，当AGV电量低于设定值时调度完成任务后自行充电。

1.8.数据报表要求：报表有AGV的历史任务信息、时间明细、任务数量等。

1.9.系统对接要求：可与MES、WMS、WCS等三方系统无缝对接。

1.10.权限管理要求：不同权限用户可操作内容不同。

1.11.日志记录要求：记录系统运行状态、任务处理过程，设备状态、故障信息等。

1.12.调度策略：

1) 优先级排序：一般的任务优先级高的，优先执行，相同优先级的按照任务生成时间依次执行。

分区调度

2) 可以限制车辆执行的任务类型（通过区域设置任务类型）。

3) 最近选择：AGV执行作业的运行路径最小，指领取任务的小车距离任务点最近。

4) 负载均衡：选择车辆时，综合考虑AGV执行搬运任务的运行距离、当前剩余电量、已执行任务数量等。调度系统不会选择一种调度策略，而是根据现场实际需求，调整多种调度策略的权重，结合不同调度策略，实现现场的效率最优。

1.13.异常处理：

1) 任务完成：在出故障后，假设工人手动将任务处理完成，对应的车辆任务没有必要继续执行时，需要通过小车告知调度系统，当前任务已经手动完成，调度系统接收到信息后，将当前车辆正在执行的任务删除。如果小车需要下线维护，保持遥控状态或关闭小车电源即可，暂时不领取任务；如果需要小车领取其他任务或回待命点，工人将小车切换到自动模式即可。

2) 单步使能：指在需要进行过程校验的位置，由于某种原因，校验系统反馈任务不能继续执行而实际可以执行时，工人可以手动发送任务继续指令，调度系统接收到指令后，跳过过程校验，继续执行未完成的任务。

1.14.系统接口

可以提供与 AGVS和MES/WMS三方系统的交互接口,支持以下接口方式：

1) RabbitMQ：一套开源（MPL）的消息队列服务软件。

		<p>2) Webservice: 平台独立的, 低耦合的, 自包含的、基于可编程的web的应用程序。</p> <p>3) TCP/IP: 基本的通信协议, 自定义通信报文。</p> <p>4) 数据库: AGVS系统数据存储对SQL Server /MySQL数据库提供支持。</p> <p>1.15.提供一套高性能处理装置。</p> <p>1.16. 5年免费使用和升级。</p> <p>2.无线组网</p> <p>调度系统和AGV、充电站等采用Wi-Fi通讯, 为了保证系统正常通讯, AGV运行区域内需要覆盖信号稳定的Wi-Fi网络, 采用AP进行组网。 Wi-Fi信号应满足以下条件:</p> <p>2.1. IP包传输往返时延: 往返时延平均值<math>\leq 100</math>毫秒。</p> <p>2.2. IP包时延变化: 时延变化平均值<math>\leq 80</math>毫秒; IP包时延变化指在一段测量时间间隔内, IP包最大传输时延与IP包最小传输时延的差值。</p> <p>2.3. IP包丢失率: 包丢失率平均值<math>\leq 1\%</math>(千分之一); IP包丢失率指IP包在两点间传输时丢失的概率。</p> <p>2.4. 覆盖范围: 无线网覆盖AGV作业区域。AP安装在无遮挡的位置, 以便AP与AGV通讯不受金属障碍物影响。</p> <p>2.5. 网口需求: 提供项目所需的有线网口(RJ45), 供调度主机、呼叫器等设备接入网络, 根据项目实际需求确定网口数量和位置。</p> <p>2.6. 网络配置基础需求</p> <p>1) 无线局域网数据传输速率<math>\geq 11</math>Mbps, 信号强度<math>\geq -65</math>dBm, 信噪比<math>\geq 20</math>dB;</p> <p>2) 支持无线2.4G, 5G网络可选;</p> <p>3) 不小于100M带宽;</p> <p>4) 兼容IEEE802.11a/b/g/n;</p> <p>5) 所有AP的名称(SSID)和密码相同。</p> <p>2.7. 5年免费使用和升级。</p>
		<p><b>焊接工艺套装</b></p> <p>一、液冷焊枪1套</p> <p>1.冷却方式: 液冷式(水冷)</p> <p>2.额定值: CO<sub>2</sub>气体 550A、M21 混合气 500A</p> <p>3.暂载率: 100%</p> <p>4.焊丝直径: 0.8-1.6mm</p> <p>5.枪颈角度<math>\geq 22^\circ</math></p> <p>二、焊接电源1套</p> <p>1.控制方式: 要求支持全数字、脉冲式</p> <p>2.输入电压: 3相AC380V<math>\pm 25\%</math></p> <p>3.输入频率: 50~60Hz</p> <p>4.输入容量: 23.1KVA/21.7KW</p> <p>5.功率因数: <math>\geq 0.94</math></p> <p>6.效率/能效: <math>\geq 0.9</math>/一级</p> <p>7.额定空载电压: <math>\geq 73</math>V</p> <p>8.额定输入电流: <math>\geq 500</math>A</p>

9. 额定输出电压:  $\geq 39V$
  10. 给定电流范围: 30~500A
  11. 给定电压范围: 12~45V
  12. 额定暂载率:  $\geq 500A@100\%$
  13. 电磁兼容性: 不低于Class A
  14. 主机环境:  $-10^{\circ}C \sim +40^{\circ}C$
- 三、送丝设备1套
1. 驱动电压: DC24V
  2. 额定电流: 5.5A
  3. 送丝速度: 1.2-18 m/min
  4. 适配焊丝: 0.8/1.0/1.2/1.4/1.6mm (碳钢、不锈钢、药芯焊丝)
  5. 送丝机构: 单驱动, 4 轮送丝, 送丝平稳、抗抖动
  6. 通讯方式: 支持CAN 总线
  7. 丝盘容量: 需适配 5-15kg 焊丝盘
  8. 控制接口: 专用航空插头, 一体化快插
- 四、循环式冷却水箱1套
1. 水箱供电: 由焊机主机供电
  2. 额定功率 $\geq 260W$
  3. 额定电压: 380Vac
  4. 冷却水容量:  $\geq 10L$
  5. 冷却水流量:  $\geq 3.5L/min$
  6. 冷却水最大扬程:  $\geq 25m$
  7. 流量报警: 有
- 五、清枪站1套
1. 工作气压: 0.6-0.8MPa (6-8bar) , 干燥洁净压缩空气
  2. 控制电压: DC24V, 适配机器人 IO 信号
  3. 铰刀转速: 约 650rpm, 最大扭矩 8N · m
  4. 清枪要求: 旋转铰刀清理喷嘴飞溅, 清理彻底
  5. 剪丝要求: 可剪实芯焊丝 $\leq 1.6mm$ , 药芯焊丝 $\leq 3.2mm$ , 剪丝时间 $\approx 0.5s$
  6. 喷油要求: 自动雾化喷射防飞溅液, 储液容量 250ml
  7. 单次流程: 清枪 + 剪丝 + 喷油全程6-7 秒
  8. 工作温度:  $-5^{\circ}C \sim +50^{\circ}C$ , 工业防尘抗冲击
  9. 控制方式: 一键联动, 可反馈完成信号
  10. 接口要求: 通用 IO, 兼容各类主流机器人

6		<p><b>清洗工艺套装1套</b></p> <p>1.功能要求：</p> <p>1.1 要求设备为15KW大功率电机驱动，结合350bar高压输出与20L/min大流量设计；</p> <p>1.2 需实现对各类顽固污渍、厚重积垢的快速剥离与彻底清洗；</p> <p>1.3 要求坚固机身，稳定可靠的性能、操作简单、易于维护，适合各种表面清洗任务。</p> <p>2.技术要求</p> <p>2.1. 工作压力：300~350bar</p> <p>2.2. 流量：≥1200L/H</p> <p>2.3. 电源：380V，3P，50Hz，30A</p> <p>2.4. 电源功率：≥15Kw</p> <p>2.5. 电机转速：≥1450R.P.M.</p> <p>2.6. 泵转速：≥1450R.P.M.</p> <p>2.7. 最高进水温度：≥45℃</p> <p>2.8. 最低进水压力及水量：≥2.5bar 30L/min</p> <p>2.9. 重量：≥360KG</p> <p>2.10. 高压泵：要求采用高精度曲轴泵，三陶瓷柱塞与黄铜泵头</p> <p>2.11. 增压泵：要求保证进水压力稳定</p>
		<p><b>无序分拣工艺套装1套</b></p> <p>该套装与工业机器人配套，实现无序抓取、有序码垛上料等核心功能。提供二次开发功能、现场培训与二次技术开发指导。</p> <p><b>1.3D视觉图形化编程软件1套</b></p> <p>1.1、要求完全图形化界面，用户无需任何专业编程技能，通过拖拽算法模块、配置算法模块参数并连接输入输出端口，即可完成视觉工程搭建。</p> <p>1.2、要求无须编写代码即可完成工件上下料、拆码垛、定位装配、快递供包、缺陷检测、在线测量等典型应用。</p> <p>1.3、软件需内置2D/3D图像处理的100多种功能模块，可提供各种数据类型转换工具和丰富的视觉结果处理工具，帮助用户轻松应对复杂业务场景。</p> <p>1.4、需提供快速标定、可视化模板编辑器、位姿编辑器，并配备详尽的调试日志、调参提示信息，简单设置即可快速获得期望效果。</p> <p>1.5、软件需内嵌汽车、物流、重工、3C等各行业产业实际典型应用的案例工程，可以下载后作为示例进行学习和举一反三。</p> <p>1.6、软件需留有Python接口，可以将基于Python、Java语言自研算法通过该接口与软件相融合，组合使用。</p> <p>1.7、软件因全球化业务发展需要，要求支持中文、英文、日文、韩文等语言，适应各国客户群体方便使用。</p> <p>1.8、可自定义生成生产界面，便于直观看到关键图像的处理状态。</p> <p>1.9、要求内含误差分析插件，该误差分析工具可以系统协助用户分析因内参较差、机器人抓取不准确等问题导致的视觉系统整体误差来源并逐步解决。</p> <p>1.10、内含系统漂移自校正功能，可以自动矫正因温漂、长期运行导致抓取精度变差等原因产生的误差。</p> <p>1.11、5年免费使用和升级。</p>

## 2.图形化机器人智能编程环境1套

- 2.1、要求完全统一的流程图搭建形式，用户无需学习不同品牌机器人的编程语言，即可快速完成机器人编程。
- 2.2、软件需支持数字孪生技术，用户可以用来对真实生产系统的运行模拟与过程追踪，达到更好的数字化运行管理。
- 2.3、软件需适配国内外大部分主流品牌机器人，比如：ABB、库卡、发那科、安川、电装、埃夫特、埃斯顿、UR、遨博、艾利特、节卡几十个品牌数千种机器人型号，可以实现对已适配机器人的完全运动控制。
- 2.4、支持内置碰撞检测、路径规划等先进算法，可优化机器人运动轨迹，提前预测机器人运动中可能发生的碰撞，更好应对深框抓取等复杂机器人应用，提升稳定性。
- 2.5、软件需内嵌汽车、物流、重工、3C等各行业产业实际典型应用的案例工程，可以下载后作为示例进行学习和举一反三。
- 2.6、软件因全球化业务发展需要，要求支持中文、英文、日文、韩文等语言，适应各国客户群体方便使用。
- 2.7、内嵌垛型编辑器、吸盘配置器、工具整列配置器，要求支持多种纸箱垛型自动规划功能与吸盘夹具智能偏置抓取等功能，方便码垛程序生成与交付。
- 2.8、要求具备碰撞结果可视化功能，计算并记录碰撞接触，规划历史中碰撞结果的动画演示，可以高亮碰撞的部分。
- 2.9、5年免费使用和升级。

## 3. 3D相机1套

- 3.1、推荐工作距离范围：1500-3000 mm
- 3.2、近端视场：≥1500x1200 mm @1.5 m
- 3.3、远端视场：≥3000x2400 mm @3.0 m
- 3.4、深度分辨率：≥2048x1536
- 3.5、RGB 分辨率：4000x3000/2000x1500
- 3.5、Z 向单点重复精度 (a):0.5 mm @3.0 m
- 3.6、VDI / VDE 测量精度：1.0 mm @3.0 m
- 3.7、典型采集时间：0.5-0.9s

## 4. 需包含相机运动控制装置1套

## 5. 定制机器人末端1套

- 5.1、驱动与夹持方式：需支持双作用平行两指气爪，可夹持金属件中间凸轴
- 5.2、夹持力：单指有效夹持力 ≥20 N
- 5.3、单侧行程 ≥12 mm（双侧总和 ≥24 mm）
- 5.4、夹指位置重复精度 ≤±0.05 mm
- 5.5、断气/断电后夹爪保持夹紧 ≥3 min（常闭型或保压回路）

## 6. 电气控制1套

- 6.1、需支持EtherCAT 插片I/O扩展；
- 6.2、接口不低于：2×GbE，4×USB 3.0，2×RS-232/422/485，1×VGA，1×HDMI；
- 6.3、主副电源输入；
- 6.4、需支持CODESYS；

	<div>6.5、需支持EtherCAT环型冗余拓扑；</div> <div>6.6、需支持工业机器人6自由度、4自由度构型轴组、并联机器人3+1轴，并联6轴（RUS）构型轴组，并且提供自建机器人构型封装接口；</div> <div>6.7、直流24V±20%电源供电；</div> <div>6.8、实时扫描周期1ms（1ms real-time control）；</div> <div>6.9、需支持总线协议：EtherCAT MainDevice, Ethernet I/P, TCP/IP；</div> <div>6.10、需支持CNC插补，SoftMotion；</div> <div>6.11、需支持界面可视化编辑；</div> <div>7. AI训练工作站软件1套</div> <div>7.1、算法先进性: 需内置自研先进深度学习算法，具备快速定位、目标检测、实例分割、缺陷分割、图像分类、非监督分割、字符检测与识别（OCR）等核心功能。</div> <div>7.2、推理速度:模型推理时间平均 ≤10ms。</div> <div>7.3、检测精度:自研高精度检测算法，检测准确率高。</div> <div>7.4、小样本训练能力:支持小样本数据训练，基于先进数据增强方式，仅需少量样本即可完成高精度模型训练。</div> <div>7.5、训练效率: 需具备自适应正负样本平衡策略及多模型并行训练能力，训练收敛速度快，支持同时训练多个模型。</div> <div>7.6、全流程集成: 需集成数据集管理、数据标注、模型训练、模型验证、模型部署全流程，支持一站式深度学习应用部署。</div> <div>7.7、易用性: 需采用图形化界面，具备引导式访问功能，用户无需专业技能即可完成多种深度学习应用的训练与部署。</div> <div>7.8、标注工具效率:提供智能标注、印章标注等高效标注工具，显著提升标注效率，加速模型开发。</div> <div>7.9、模型组合与自出版联: 需支持用户根据实际需求自由组合多个算法模块，单个模型包可部署多种复杂场景应用。</div> <div>7.10、部署与二次开发:支持通过 Mech-Vision 机器视觉软件直接部署，同时提供 C、C++、C# 等多种语言 SDK、示例程序及开发文档，便于二次开发。</div> <div>7.11、软件授权与成本优化: 需采用模块化功能授权，满足不同用户需求；支持一台训练多台部署，有效降低用户成本。</div> <div>7.12、5年免费使用和升级。</div>
打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。	

采购包2：合同包二

标的名称：行业级多功能巡检无人机系统

序号	参数性质	技术参数与性能指标
----	------	-----------

1	<p>一、产品概述</p> <p>为电力巡检教学与实训研发的具有高实用性的专项巡检无人机。该无人机具备软件可二次开发、硬件模块化组装等特点，支持自主航线规划、GPS+RTK 精准定位、多模态故障检测三大核心功能。通过通用拓展接口设计，基础飞行平台可搭载高清变焦摄像头、红外热成像仪、激光测距仪等组件，灵活适配输电线路、光伏组件、风电叶片等缺陷检测要求，高效完成巡检路径模拟、缺陷标注、数据回传等任务。设备配套了详细的教学讲义、仿真模拟软件、技能考核标准及竞赛指导服务，全面满足电力巡检相关专业岗、课、赛、证一体化教学需求。</p> <p>二、主要参数</p> <p>(1)尺寸（展开，不包含桨叶）：不小于370mm × 415mm × 210mm；</p> <p>(2)对角线电机轴距：不小于450 mm；</p> <p>★(3)最大起飞重量：不小于4000 g；（<b>中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示</b>）</p> <p>(4)内置RTK模块</p> <p>(5)包含4G 增强图传网卡仓；</p> <p>(6)可更换桨叶；</p> <p>(7)最大上升/下降速度：不低于6 m/s，5 m/s；</p> <p>(8)最大倾斜下降速度:不低于7 m/s；</p> <p>(9)最大水平飞行速度:不低于23 m/s；</p> <p>(10)最大飞行海拔高度：不低于5000 m；</p> <p>(11)最大可承受风速:不低于12 m/s；</p> <p>(12)最大悬停时间:&gt; 30 分钟；</p> <p>(13)最大飞行时间:大于30分钟；</p> <p>(14)IP 防护等级：不低于IP55；</p> <p>(15)GNSS：GPS+Galileo+BeiDou+GLONASS等</p> <p>(16)工作环境温度：-20℃ 至 50℃；</p> <p>(17)包含云台；</p> <p>★(18)变焦相机：有效像素不低于4000万；等效焦距不低于100-400mm；光圈不小于4；（<b>提供参数截图作为佐证材料进行评审</b>）</p> <p>(19)广角相机：有效像素不低于1000万；等效焦距不大于28mm；光圈不小于2.8；</p> <p>(20)热成像相机：传感器采用非制冷氧化钒；测温方式为点测温、区域测温；测温范围在高增益模式：-20°至150°，低增益模式：0°至500°；</p> <p>(21)飞行相机；</p> <p>(22)包含激光模块，视觉系统、红外感知系统。</p> <p>(23)包含补光灯；</p> <p>(24)Wifi、蓝牙；</p> <p>(25)可搭配机场；</p> <p>(26)可自组网；</p> <p>遥控器。</p>
打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。	

标的名称：输电线路实训系统

序号	参数性质	技术参数与性能指标
1		<p>系统包含如下内容：</p> <p>(1)隔离开关：送电端隔离开关。</p> <p>(2)10kV架空绝缘电 缆及验电接地环：架空长度不低于7.5m,送电端接隔离开关，受电端带验电接地环，接变压器台架上的跌落式熔断器。</p> <p>(3)跌落式熔断器：1.离地高度不低于7.5m。2.应符合现行标准《高压交流熔断器》相应部分的要求。</p> <p>(4)验电接地环：安装在跌落式熔断器与避雷器之间的高压线上。</p> <p>(5)避雷器：3只</p> <p>(6)油浸式电力变压器模型：10/0.4kV油浸式电力变压器。</p> <p>(7)低压配电柜：内装隔离开关、断路器、电压表、计量仪表、电力电容器等设备设施。</p> <p>(8)接地扁铁：1根。</p> <p>(9)0.4kV架空绝缘导线及验电接地环：架空长度不低于2.5m,送电端带验电接地环。</p> <p>(10)配套设备设施：包括但不限于：导线、绝缘子、电杆、金具、杆上配变安全运行标志等。</p> <p>▲（11）电气供配电软件</p> <p>电气供电主要以民用建筑变电所为对象。变电所应由两路市电进行供电，采用单母线分段运行的方式，主要包含触头柜、计量柜、进线开关柜、压变避雷柜、馈线柜和母线锄头柜；低压部分应包含变压器和低压开关柜，至少包含六十六个馈线回路，至少可完成十五个实训（投标文件内提供满足软件功能的截图不少于3张，同时在技术方案中提供包括但不限于图片、文字等材料）</p>
打“★"号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。		

标的名称：光伏发电实训系统

序号	参数性质	技术参数与性能指标
----	------	-----------



1	<p>一、产品概述</p> <p>专为光伏电站智能运维与红外热成像缺陷识别研发的仿真测试平台。该系统集成了真实光伏组件阵列与可控热缺陷模拟单元，支持无人机可见光与红外双光巡检。通过模拟光伏板热斑、隐裂、积灰等典型故障，为红外测温算法验证、缺陷自动识别模型训练提供标准化数据源，满足光伏巡检路径规划与故障诊断的教学与科研需求。</p> <p>二、主要参数</p> <p>(1) 平台尺寸：2×5双排阵列或按场地定制，占地面积≥30平方米，支架材质为工业铝型材，支持光伏板倾角 0°-45°手动调节，以适应不同纬度光照模拟；安装在用户指定地点；</p> <p>(2) 组件配置：配置单晶硅光伏组件，数量≥10 块，单块功率≥550W；</p> <p>(3) 热缺陷模拟系统：内置可编程发热单元（非简单贴纸），模拟二极管击穿或电池片短路导致的热斑效应，温度可调范围：环境温度至 80℃，温控精度±1℃，确保在红外热像仪下成像清晰；</p> <p>(4) 外观缺陷库：预置≥5 类典型外观缺陷，包含电池片隐裂（特定光线下可见）、玻璃盖板破损、表面积灰遮挡、鸟粪污渍、边框变形等；</p> <p>(5) 数据接口：预留传感器接口，支持采集组件电压、电流及表面温度数据，可与无人机巡检数据进行对比分析；</p> <p>(6)温控柜：配置户外防雨防尘控制柜（IP65），内置PLC及多路温控模块；</p> <p>(7)人机界面：</p> <p>① 人机界面：10.1英寸</p> <p>② 串口：COM1（RS232）\COM2（RS485）\COM3（RS485）</p> <p>③ USB接口：1*USB Host</p> <p>④ 以太网口：1*10/100M自适应</p> <p>(8)热斑模拟：在组件背板集成耐候型发热单元，模拟温度最高可达85℃，温差控制精度±2℃；</p> <p>(9)抗干扰：发热功率需足够大，确保在户外自然光照和风冷条件下，无人机红外相机仍能清晰识别热斑；</p> <p>(10)光伏并网逆变器：功率≥5kW；</p> <p>（11）配套光伏电缆。</p> <p>▲（12）继电器基础实验仿真系统软件（投标文件内提供满足软件功能的截图不少于5张）</p> <p>1）完整的虚拟电源：虚拟的三相电压源、电流源输出，且幅值相位完全独立调整。电压幅值的步长≤0.5V，电流幅值的步长≤0.01A，幅值或相位的改变可以通过按钮、输入值两种方式实现；</p> <p>2）信号呈现方式：电源的电压电流以相量的方式呈现。继电器的电压电流以波形的方式呈现；</p> <p>3）真实的数字继电器：继电器整定值根据计算结果可调整，电压幅值的步长≤0.5V，电流幅值的步长≤0.01A；</p> <p>4）有效实验结果：虚拟接线将电源与继电器关联。继电器的动作结果取决于接线方式、电源的输出值与继电器的整定值；</p> <p>5）多种形式的辅助功能：如记录继电器的动作值、返回值等；</p>
---	--

打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。

标的名称：风力发电实训系统

序号	参数性质	技术参数与性能指标
1		<p>一、产品概述</p> <p>针对风力发电机组叶片及塔筒表面缺陷检测研发的高仿真缩比模型系统。该设备具备动态旋转功能，可模拟风机运行、停机待检等多种工况，重点解决无人机在动态环境下对风机叶片微小裂纹的变焦捕捉与环绕飞行控制难题。系统通过高精度的叶片缺陷复现，支撑风电巡检图像识别算法的开发与验证，填补室内风电巡检实训场景的空白。</p> <p>△二、主要参数</p> <p>(1) 模型规格：风机塔筒高度≥0.85米；直径≥：0.8米；配置槽钢底座，塔筒顶部与机舱法兰螺栓连接，塔筒底部与槽钢底座法兰螺栓连接。</p> <p>(2) 结构形式：三叶片水平轴风力发电机结构，包含塔筒（金属材质）、机舱、轮毂及仿真测风仪组件；</p> <p>(3) 动态驱动：内置低速大扭矩电机及变频调速器，叶轮转速 0-15 rpm 连续可调，支持远程遥控启停；</p> <p>(4) 叶片系统：采用高强度复合材料或 ABS 开模定制叶片（非3D打印），单片长度≥0.8m；叶片数量不少于6片。</p> <p>(5) 缺陷类型：叶片表面预置≥6 类精细缺陷，包含横向/纵向裂纹（宽度 0.5mm-2mm，考验无人机变焦能力）、雷击烧蚀点（碳化黑斑）、叶尖开裂、表面脱漆、砂眼气孔及前缘腐蚀；</p> <p>(6) 塔筒细节：塔筒表面设有检修门及法兰连接细节，支持塔筒螺栓锈蚀检测训练；</p> <p>(7)塔筒缺陷：预置法兰螺栓锈蚀、焊缝开裂等视觉特征。</p> <p>▲(8)风电场变电站倒闸操作仿真实训考核软件（开标现场提供满足软件功能的视频演示截图佐证不少于3张）</p> <p>1) 根据典型大型风电场与光伏电站组合发电系统设计，220kV主接线不少于3回，35kV\220kV主变不少于3台，风电，光伏35kV主进线不少于15路，图形化组态一次主接线；</p> <p>2) 在主接线界面上可以进行断路器、隔离开关、接地开关进行分、合闸的模拟操作；</p> <p>3) 能够开设不少于20项倒闸操作项目，主要包括：35kV母线由检修转运行；35kV母线由运行转检修；风电机组出线由检修转运行；风电机组出线由运行转检修；光伏系统出线由检修转运行；光伏系统出线由运行转检修；220kV主变由检修转运行；220kV主变由运行转检修；220kV出线由运行转检修；220kV出线由检修转运行等</p> <p>4) 软件智能倒闸考核功能：实时监测倒闸操作过程，当学员出现倒闸错误时，立即发出声光告警，并对错误次数进行累计和存储，为教师对学员考核提供数据；</p> <p>5) 软件可以实现五防仿真功能。</p>

打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。

标的名称：巡检数据处理工作站

序号	参数性质	技术参数与性能指标
----	------	-----------

1	<p>核心计算硬件（单台配置）：</p> <p>处理器≥7995WX .5GHz/96C/192T/384MB/DDR5 5200</p> <p>芯片组 ≥WRX90 chipset</p> <p>内存 ≥8个插槽，最大支持1TB DDR5内存 ，支持ECC；实装256G内存</p> <p>硬盘 ≥3个3.5英寸硬盘；板载≥3个M.2 SSD；实装1T M.2 固态，16T机械硬盘。</p> <p>Raid 板载集成NVMe® controller/ SATA controller，可支持RAID 0, 1, 5, 10</p> <p>显卡 Nvidia或AMD显卡，最高支持3个RTX A6000专业显卡，实装RTX 5080*2。</p> <p>声卡 集成声卡Realtek® ALC897-Q codec</p> <p>网卡 标配1千兆+1万兆网卡</p> <p>键鼠 USB键盘鼠</p> <p>接口 ≥10个USB接口（可选前置4个USB 3.2 GEN 2接口，两个TYPEC-C，两个TYPE-A；后置6个USB接口，一个TYPC-C，5个TYPE-A）</p> <p>扩展槽位 配置≥7个PCIE（X8以上），最高支持3个双槽位旗舰专业显卡安装，其中6个为PCIe 5.0高速插槽，最高支持3个RTX A6000专业显卡</p> <p>电源 ≥1400W 92%白金电源，并提供电源转化率佐证材料，整机提供符合政采要求的3C、节能、环保佐证材料</p> <p>显示器 ≥同品牌 32寸 4K 144Hz专业显示器</p> <p>操作系统 预装正版操作系统</p> <p>机箱 ≥39L立式机箱，支持免工具拆卸、内嵌式把手设计，易于搬运；线锁插槽：防止机器被整机搬迁；</p>
打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。	

标的名称：激光型机器人TCP校准仪

序号	参数性质	技术参数与性能指标
----	------	-----------

1	<p>设备功能：</p> <p>基于激光测距技术，实现非接触式机器人坐标测量；</p> <p>在检测模式下，可精准检测重复定位精度;手动模式支持TCP半自动校准;自动模式支持TCP全自动高效校准。</p> <p>内置微型工控机和数据处理软件；</p> <p>配备小型触摸屏便于人机交互与系统设置；</p> <p>支持全自动的检测流程控制、自适应机器人运动变化；</p> <p>支持智能化识别机器人状态与末端位置变化；</p> <p>支持自动补偿位置偏差，无需精确调整；</p> <p>支持USB，RS-232，LAN，WLAN等多种通讯接口方便现场控制与快速集成；</p> <p>支持固定式与便携式双模式安装可按需选用；</p> <p>设备性能不低于以下参数</p> <p>量程/mm：≥20 mm</p> <p>分辨率/mm：≤0.001 mm</p> <p>重复精度/mm1：≤0.004 mm</p> <p>校准精度(2)：≤±0.5 mm</p> <p>采样频率2：≥500Hz</p> <p>信号输出：USB，RS-232，LAN，WLAN</p> <p>光源：650nm半导体红光(I类)，2mW</p> <p>环境光耐受：6000lux</p> <p>处理器：酷睿i5七代 CPU，4G内存，64G SSD</p> <p>触摸屏：电容屏，屏幕比例1920×1020</p> <p>操作系统：windows10专业版</p> <p>软件功能：参数设置，位姿调节，重复精度检测，TCP自动校准，通讯传输</p> <p>数据格式：每次重复精度检测与TCP校准的所有中间点云数据单独保存为一个Excel数据文件，文件名形式“RPC-A YYYY-MM-DD HH:MM:SS.xls”</p> <p>防护等级：≥IP54</p> <p>供电电源：12+10%VDC/6A</p> <p>配件：反射体、电源适配器、三脚架、仪器箱</p> <p>主机体积：≥320x240x200</p> <p>主机重量：≥3.5 kg。</p>
打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。	

标的名称：激光型机器人重复精度校准仪

序号	参数性质	技术参数与性能指标
----	------	-----------

1	<p>设备功能：</p> <p>采用小型化一体化设计，内置高性能处理器，内涵数据处理软件</p> <p>▲采用激光测距重复精度可达μm级，自动光强控制，自动识别状态（提供参数截图作为佐证材料进行评审）；</p> <p>支持自动记录点云数据，可导出检测结果及中间点云数据，便于深入分析；</p> <p>采用正交激光三角测距技术，实现无接触、高精度的机器人坐标测量；</p> <p>支持断电也能记忆测量数据；</p> <p>支持三维TCP位置重复性检测、短距离重复性检测以及稳定时间与超调量检测；</p> <p>支持全自动的检测流程控制、自适应机器人运动变化；</p> <p>支持智能化识别机器人状态与末端位置变化；</p> <p>设备性能不低于以下参数：</p> <p>量程/mm≥10</p> <p>分辨率/mm：≤0.001</p> <p>重复精度/mm≤0.003</p> <p>采样频率/Hz：≥1000</p> <p>最大重复次数：≥30 次</p> <p>结果显示：红色LED显示，4 位数码管（重复次数与重复定位精度）</p> <p>光源：650nm 半导体红光（II 类），2mW</p> <p>环境光耐受：6000lux</p> <p>按键：双按键（SET和RUN）</p> <p>处理器：STM32F407</p> <p>软件功能：参数设置，位置姿态调节，重复精度检测，数据导出</p> <p>数据格式：每次循环检测的所有中间点云数据单独保存为一个Excel数据文件，文件名形式“RRT-A YYYY-MM-DD HH:MM:SS.xls”</p> <p>防护等级：≥IP54</p> <p>供电电源：12±10%VDC/6A</p> <p>配件：反射体、电源适配器、三脚架、仪器箱</p> <p>主机体积/mm³≥180×180×120</p> <p>主机重量/kg≥1.5。</p>	
打“★"号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。		

标的名称：视觉型机器人路径示教仪

序号	参数性质	技术参数与性能指标
----	------	-----------

1	<p>设备功能：</p> <p>一体化示教器，人体工程学设计，方便单手操控；</p> <p>集成多个主动发光靶球，确保空间位置与姿态的准确；</p> <p>内置高性能微处理器，可与检测仪无线通讯；</p> <p>内置可充电电池，实现无线无缆操作；</p> <p>支持三维力感知功能；</p> <p>支持人工手持示教器进行路径示教；</p> <p>检测仪可捕捉轨迹信息、自动生成路径；</p> <p>检测流程全自动控制、自适应机器人运动变化；</p> <p>支持智能化识别示教器的状态与位置姿态变化；</p> <p>支持自动补偿环境干扰与偏差，无需人工精确调整；</p> <p>支持RS-485(ModbusRTU)等多种通讯接口方便现场控制与快速集成；</p> <p>固定式与便携式双模式安装；</p> <p>设备性能不低于以下参数：</p> <p>示教范围：≥2000*2000*2000 mm</p> <p>分辨率：≤0.2 mm</p> <p>重复精度：≤±1mm</p> <p>采样频率：至少包含10、20、50、100Hz</p> <p>靶球数量：3~6</p> <p>处理器：酷睿i5七代 CPU，4G内存，64G SSD</p> <p>触摸屏：电容屏，屏幕比例1920×1020</p> <p>操作系统：windows10专业版</p> <p>软件功能：参数设置，坐标系对齐，三维位姿检测，三维轨迹自动检测，通讯传输</p> <p>防护等级：≥IP54</p> <p>电池规格：连续工作时长≥8小时，可充电</p> <p>通讯规范：至少包含RS-485(ModbusRTU)</p> <p>电源：220VAC 4A</p> <p>三脚架：重载三脚架</p> <p>仪器箱：铝合金仪器箱(内置格子棉)。</p>
打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。	

标的名称：无人机机场作业平台设备

序号	参数性质	技术参数与性能指标
		<p>1.机场 1台</p> <p>重量：55 千克（不含飞行器）</p> <p>外形尺寸：</p> <p>舱盖开启：≥长 1760mm，≥宽 745mm，≥高 485mm；</p> <p>舱盖闭合：≥长 640mm，≥宽 745mm，≥高 770mm。</p> <p>输入电压：100-240 V，（交流电），50/60 Hz；</p> <p>输入功率：最大800W；</p> <p>工作温度：-30℃至50℃；</p>

防护等级：IP56；

飞机充电时间：27分钟；

最大允许降落风速：12 米/秒；

最大运行海拔高度：4500米；

图传方案：O4+图传行业版；

机场备用电池容量：12安时；

▲续航时间：大于4小时；（提供参数截图作为佐证材料进行评审）

▲RTK 基站定位精准度：

水平：1 厘米 + 1 ppm（RMS），

垂直：2 厘米 + 1 ppm（RMS）；（提供参数截图作为佐证材料进行评审）

网络接入：支持以太网接入；支持4G 接入（需配增强图传模块）；

传感器：风速传感器，雨量传感器，环境温度传感器，水浸传感器，舱内温度传感器，舱内湿度传感器；

空调类型：压缩机空调；

软件支持：司空 2 公有版，司空 2 私有版，司空 2 云端互联，大疆上云 API。

## 2.无人机 1台

裸机重量：≤1850 克

最大起飞重量：≥2090 克

尺寸：≥长377.7mm ;≥宽 416.2mm;≥高 212.5mm（不含桨叶）

轴距：对角线≥498.5 毫米

最长飞行时间：≥54 分钟

最长悬停时间：≥47 分钟

最大作业半径：≥12 公里（SRRC）

防护等级：IP55

图传：O4+ 图传行业版

感知：全向双目低光视觉系统，辅以机身底部三维红外传感器

RTK模块：飞行器集成

夜航灯：飞行器集成

AI 目标识别功能：人、车、船

广角相机：1/1.3 英寸 CMOS，有效像素 ≥4800 万；

中长焦相机：1/1.3 英寸 CMOS，有效像素≥4800 万；

长焦相机：1/1.5 英寸 CMOS，有效像素 4800 万，数字变焦16倍（混合变焦 112 倍）；

热成像相机：非制冷氧化钒（VOx），30Hz,点测温、区域测温,数字变焦28倍；

夜景模式：全彩夜视，黑白夜视；

近红外补光灯：FOV：5.7°±0.3°；

激光模块：正入射量程：≥1800 米（1 Hz），

斜入射量程（1:5 斜距）：≥600 米（1 Hz）。

## 3.无人机电池 2块

容量：≥7811 毫安时

电压：≥14.76 伏

		充电限制电压：≤17.0 伏 电池类型：Li-ion 4S 化学体系：镍钴锰酸锂 能量：≥115.2 瓦时 重量：≤544 克 循环次数：≥400 次 充电温度范围：5℃ 至 45℃ 4.无人机管理平台 1套 直播：≥90000分钟,3年每天1人直播1小时； 云端建图：≥60000张； 存储：≥1000G，每天5架次产生的30G数据存储（1个月滚动删除）； 项目数量无限制； 模型显示无限制； 可换logo；无需每年购买，3年会员权益。 5.机场及无人机保险1年 1套 （1）机场一年之内保额不低于70000元。不限次数维修，额度用完即止。 （2）无人机机身一年之内保额不低于40000元。不限次数维修，额度用完即止。 6.机场施工安装部署 1次 根据现场及厂家施工要求完成机场基座施工、电源布线材料及施工、网络布线材料及施工。调试设备交付完全使用，培训采购使用人熟练掌握操作设备及管理平台。
打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。		

标的名称：3D打印机

序号	参数性质	技术参数与性能指标
----	------	-----------



1		<p>1、成型方式：熔融沉积（FDM）</p> <p>▲2、模型材料：ABS-M30、ASA、TPU 92A、ABS-CF10、PLA等（提供参数截图作为佐证材料进行评审）</p> <p>▲3、支撑材料：水溶性支撑材料（提供参数截图作为佐证材料进行评审）</p> <p>▲4、最大零件尺寸：≥254 x 254 x 254 mm（提供参数截图作为佐证材料进行评审）</p> <p>▲5、层厚度：0.330mm或0.254mm或0.178mm或0.127mm（提供参数截图作为佐证材料进行评审）</p> <p>6、精度：生产部件精确度在以下范围：±0.200mm或±0.002mm/mm,以较高者为准。</p> <p>7、材料递送选项：2个材料线轴托架，1个用于模型，1个用于支撑材料。</p> <p>8、网络连接：有线：采用TCP/IP协议（最低速度为100Mbps），100base T标准，以太网协议，RJ45连接器；无线：IEEE 802.11n、g或b；身份验证：WPA2-PSK、802.1xEAP；加密：CCMP、TKIP</p> <p>9、工作站兼容性：Windows 10（仅限 64 位）和 Window 11，最低 4GB RAM（建议 8GB 或更高）</p> <p>10、系统尺寸和重量≤1630x870x720mm；≤230kg</p> <p>11、电源要求：100-132V/15A或220-240V/7A 50/60Hz</p> <p>12、运行环境：操作：温度：15-30℃，湿度：30-70%；存储：温度：0-35℃，湿度：20-90%</p> <p>13、喷头：单头替换，2头</p> <p>▲14、软件：（中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示）</p> <p>14.1打印切片软件：STL自动修复、自动放置托盘、自动摆放模型位置、自动切片、自动生成支撑材料、整理打印队列、监控材料用量并提供模型的详尽预览图。通过托盘和切片预览功能，可以在打印之前进行调整。通过深入的报告和仪表板来分析材料使用情况，打印机历史记录和打印机利用率。</p> <p>14.2操控界面：全彩触控,实时显示打印时间,材料余量,打印所需材料等。</p> <p>14.3设备其他功能：远程打印监控，内置摄像头，自动校准，轻松的物料更换和自动物料转换。</p> <p>▲15、工作噪声不超过50分贝（中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示）</p> <p>16、材料：ABS和PLA各5卷。</p>
打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。		

采购包3：合同包三

标的名称：AI+工业视觉实训室

序号	参数性质	技术参数与性能指标
		<p><b>机器视觉及电气综合实训平台1套、配置要求：</b></p> <p><b>一、平台需求概况</b></p> <p>该平台要求以真实智能工厂应用场景为蓝本，系统需集成视觉、光电、超声、激光、RFID、温湿度、振动等十余类工业级传感器，并融合PLC、边缘计算器、5G智能网</p>

关、六轴机器人、机器视觉系统及多种执行机构，构建起一个从数据采集、传输、分析到决策执行的全链路闭环环境。平台采用模块化、紧凑化设计，支持PC、PLC、单片机等多种采集方式，并配备安全光栅、快插接线面板等人性化设施，兼顾教学安全与操作便捷。通过基础实验与综合应用项目（如预测性维护、机器人分拣、恒温PID控制等），平台着力培养学生对工业传感器的选型、安装、调试及数据应用能力，并支持人工智能、ROS、C#、LabVIEW等二次开发。

## 二、平台参数要求

### （一）工作台

1.机台整体尺寸： $L \times W \times H \geq 1500\text{mm} \times 750\text{mm} \times 1720\text{mm}$ ，配置带座脚轮，功能模块安于型材桌面，模块分区布置安装便捷。

2.配备独立电源及气源处理装置，速度调节旋钮及模组启动按钮接至外侧面板，操作安全便捷。

3.包含数据显示、接线实验、人机交互区，接线实验区采用快插香蕉头接线端子和端子接线两种模式，配置键盘鼠标等外设，线路连接调试更便捷。

4.各模组传感器信号设置对应的显示页面，面板上配置设备的电流电压显示，并按照面板是电流和电压表，操作便捷、显示清晰。

5.正面配置安全光栅一套现指定区域安全警戒、安全防护等功能，红外线对射结构，光轴间距 $\leq 20\text{mm}$ ，安全光栅响应频率 $\geq 100\text{Hz}$ ，发射距离2米以内，常开型，带quick-fix装置，方便布局安装于铝合金型材操作板上。

6.配置线材及工具收纳抽屉，收纳整洁、防遗失。

7.配置光幕传感器：

（1）输出模式：PNP。

（2）开关模式：D.on（遮光动作）。

（3）轴数： $\geq 16$ 轴。

（5）光轴间距： $\leq 20\text{mm}$ 。

（6）最小检测物体： $\leq \varnothing 25$ 不透明体。

### （二）边缘计算器（PC端）

1.处理器不低于i7，内存不低于16G，硬盘不低于256G SSD硬盘，可同时支持两路USB3.0相机和四路PoE GigE相机同时采集。

2.自带光耦隔离GPIO（8-IN、8-OUT）、两路RS232/485接口。

3.至少支持TCP/IP、EtherCAT网络协议，支持运动控制及分布式IO扩展。

4.支持四路光源控制，支持软件亮度调节和外触发。

5.支持HDMI和DVI显示器，配套工业小尺寸键鼠。

6.兼容多种协议，包括S7、Modbus、Profinet、HTTP、HTTPS、SFTP、SNTP、SNMP、IPSec、OPCUA、MQTT、gRPC。

7.输入电源DC 24V，最大功率240W。

8.支持HDMI显示器，配套显示器 $\geq 19$ 寸，配套工业小尺寸键鼠。

### （三）数据采集及控制单元

1.可编程逻辑控制器：

（1）数字量I/O不少于14路数字量输入/10路数字量输出。

（2）模拟量I/O不少于2路模拟量输入/2路模拟量输出。

- (3) 集成不少于2个以太网口，支持以太网通讯。
- (4) 配置RS485模块，配套PLC编程线缆、编程软件。

## 2.触摸屏：

- (1) 精简面板，按键式/触摸式操作。
- (2) TFT 显示屏：≥7"。
- (3) 颜色：≥65536。
- (4) 具备RJ45及USB3.0通讯接口。
- (5) 供电DC24V。
- (6) LED 背景光，背景光可调。

## 3.上位机采集模块：

- (1) 高性能USB数据采集模块。
- (2) 支持8通道16位模拟量数据采集，最高采样率250 kS/s，隔离模拟输入。
- (3) 模拟量采集量程可选±10V、±5V、0~10V、0~5V。
- (4) 配置不少于4路双向数字量IO，最大输入输出频率不小于10MHz。
- (5) 支持不少于1路CTR计数器，计数位数最大32位，最高频率不小于5MHz。
- (6) 编程语言支持C#，C++，LabVIEW，VB.Net，Python等。

## 4.5G智能网关：

- (1) 支持各类仪器仪表、PLC、CNC、注塑机等设备的数据采集。
- (2) 支持S7、MQTT、OPC UA、Modbus等多种主流工业协议。
- (3) 支持5G和Wifi多种网络。
- (4) 端口：不少于2个LAN/WAN和2 路 RS485。
- (5) 组态软件：支持图形组态监控，客户可利用云平台提供的图库进行组态界面设计，实现数据可视化。

## 5.IO-Link采集模块：

- (1) 配置IO-link总线模块协议控制器。
- (2) 传输速率最高支持100Mbps，可级联多套总线模块到PLC中，提供强大的现场采集数据和控制IO的能力。
- (3) 外壳采用轻便坚固的铝合金，具有连接范围广、通信能力强、环境适应好、防护等级高等特点。
- (4) 支持ProfiNet/EtherCAT/EtherNetIP/ CC-LINK协议
- (5) 可直接与PLC以及上位机等实现工业组网，具有最长100米的通讯。
- (6) 连接IO设备数量不小于8个。

### (四) 皮带线在线分拣模块：

▲1.该功能模块紧凑化设计，可实现多种基于视觉、色标、激光测距、超声等多种类型传感器完成皮带线上物料的分拣实验，贴近真实传感器应用场景.传送带长度≥480m m，宽度≥100mm，并划分为3个流道，采用25w直流调速电机控制，减速比1:10，扭矩最佳转速120-150转/min，负载5kg，皮带采用黑色PVC材料。（投标文件中提供皮带线在线分拣模块的3D模型图和工作流程图作为作为佐证材料进行评审）

## 2.对射式光电传感器：

- (1) 感应距离：≥300mm。
- (2) 输出模式：PNP。

(3) 开关模式: D.on (遮光动作)。

(4) 响应时间:  $\leq 1.2\text{ms}$ 。

(5) 工作电压:  $10\sim 30\text{V DC}\pm 10\%$ 。

(6) 检测物体:  $\phi 2$ 不透明体。

### 3.读码传感器:

(1) 读码类型: 一维码: Code 39、Code 93、Code 128、CodaBar、EAN8、EAN13、UPCA、UPCE、ITF25; 二维码: QR、Data Matrix、PDF417等。

(2) 读取距离:  $40\sim 150\text{mm}$ 。

(3) 视野范围:  $32\times 26\text{ mm} - 112\times 89\text{mm}$ 。

(4) 光源类型: 红白双色集成光源。

(5) 通讯协议: SDK、TCP Server/Client、Modbus等。

(6) 读码速度:  $\geq 31$ 个/秒。

(7) 硬件接口: 以太网、RS232、GPIO。

### 4.色标传感器:

(1) 检测方式: 漫反射。

(2) 检测距离:  $\geq (10\text{mm}\pm 3\text{mm})$ 。

(3) 光点尺寸:  $1\times 5\text{mm}$  (设定距离 $10\text{mm}$ )。

(4) 输出模式: PNP集电极开路。

(5) 响应时间: 色标模式:  $0.5\text{ms}$ , 彩色模式:  $2\text{ms}$ 。

(6) 开关模式: L.on (入光动作) /D.on (遮光动作) 可切换。

(7) 工作电压:  $12\text{V}\sim 24\text{V DC} \pm 10\%$ 。

### 5.RFID传感器:

(1) 工作频率:  $13.56\text{MH}$ 。符合ISO-15693标准。

(2) 无线传输速率:  $\geq 2\text{kbit /s}$ 。

(3) 读取距离:  $0\sim 50\text{mm}$ 。

(4) 写入距离:  $0\sim 50\text{mm}$ 。

(5) 工作电压:  $\text{DC}24\text{V}$ 。

(6) 通讯接口: Modbus TCP或Midbus RTU。

### 6.超声测距传感器:

(1) 检测方式: 漫反射。

(2) 检测距离:  $40\sim 300\text{mm}$ 。

(3) 输出模式:  $0\sim 10\text{V}$ 。

(4) 尺寸:  $\leq 20\text{mm}\times 65\text{mm}$ 。

(5) 重复精度:  $\leq 2\%$ 。

### 7.激光测距传感器:

(1) 激光测距传感器检测方式: 漫反射。

(2) 测量距离:  $60\sim 160\text{mm}$ 。

(3) 测量重复性:  $\leq 0.1\text{mm}$ 。

(4) 读数分辨率:  $\leq 0.01\text{mm}$ 。

(5) 外形尺寸:  $\leq 55\times 52\times 27\text{mm}$ 。

(6) 防护等级: IP67。

(7) 输出方式: IO-link。

#### (五) 伺服位移模块

▲1.本模块采用伺服电机驱动丝杆运动,将旋转运动转化为直线运动,丝杆滑台配置多种接近开关,配合电机编码器实现高精度直线运动。模块尺寸不大于:450x110x90mm(含伺服电机尺寸),配套伺服电机、丝杆、直线导轨。**(投标文件中提供伺服位移模块的3D模型图和工作流程图作为作为佐证材料进行评审)**

2.本模块可以与皮带线在线分拣模块联动,在皮带上不同通道完成的检测由本模块带动滑块上的不同收料盒进行分类。

##### 3.伺服电机及驱动器:

- (1) 电机功率:  $\geq 100\text{W}$ 。
- (2) 最大扭矩:  $\geq 1.1\text{N.m}$ 。
- (3) 编码器位数:  $\geq 17\text{bit}$ 。
- (4) 最大转速: 6000RPM。
- (5) 防护等级:  $\geq \text{IP67}$ 。

##### 4.槽型光电开关:

- (1) 输出模式: PNP集电极开路。
- (2) 重复精度:  $\leq 0.01\text{mm}$ 。
- (3) 指示灯: 红色LED。
- (4) 开关模式: L.on(入光动作)/D.on(遮光动作)可切换。
- (5) 光源: 红外LED, 940nm。

##### 5.机械行程开关:

- (1) 输出类型: 通/断。
- (2) 输出方式: PNP集电极开路。

#### (六) 闭环温控模块:

▲1.该功能模块紧凑化设计,主要用于演示温度传感器在真实场景中的应用,可以完成模拟量处理指令、PID指令的使用,模块腔体密封并采用隔热材料包覆,模组与底座间设置隔热底座,多层隔热,并采用快插接线面板,接线安全便捷。**(投标文件中提供闭环温控模块的3D模型图和工作流程图作为作为佐证材料进行评审)**

2.可以开展基础PID认知与手动调参实验、PID整定方法实验、特定温度恒温系统实验、ON/OFF(位式)控制 vs PID控制比对实验、抗干扰性能测试实验等。

##### 3.热电偶传感器:

- (1) 测量范围:  $0\sim 600^{\circ}\text{C}$ 。
- (2) 保护管材质: 304不锈钢。
- (3) 保护管直径:  $\geq 4\text{mm}$ 。
- (4) 保护管长度:  $\geq 30\text{mm}$ 。

##### 4.热电偶温度变送器:

- (1) 工作电源: DC24V。
- (2) 温度范围:  $0\sim 300^{\circ}\text{C}$ 。
- (3) 测量精度:  $\leq 0.1\%$ 。
- (4) 输出信号: 4-20mA或0—10V。

##### 5.热电阻传感器:

(1) 测量范围:  $-50\sim+420^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 保护管材质: 304不锈钢。

(3) 保护管直径:  $\geq 4\text{mm}$ 。

(4) 保护管长度:  $\geq 30\text{mm}$ 。

6. 热电阻温度变送器:

(1) 工作电源: DC24V。

(2) 温度范围:  $0\sim 150^{\circ}\text{C}$ 。

(3) 测量精度:  $\leq 0.2\%$ 。

(4) 激励电流: 0.2mA。

(5) 输出信号: 0—10V或4-20mA。

(6) 两个变送器的输出信号形式需不同。

7. 加热装置和检测装置:

(1) 满足温度调节和测量的功能。

(2) 加热棒功率:  $\geq 200\text{W}$ 。

(3) 加热棒工作电压: DC24V。

(4) 温度调节方式: 风扇启停散热。

**(七) 高速运动检测模块**

▲1. 本单元采用以伺服电机为动力, 驱动转盘转动, 转盘外围设置四个工位, 用于安装各类接近开关以及校验气缸, 校验气缸可根据其他工位检测结果对样品进行抛料, 样品被抛出后落入下方料斗。装盘本体边缘设置不少于6个穴位用于放置不同材质的感应物, 采用控制变量法, 对比研究各类接近开关的性能特点。 **(中标供应商在中标后3-5日, 需对该项参数进行演示)**

2. 光电接近开关:

(1) 工作电源: DC24V;

(2) 检测对象: 反光物体;

(3) 检测距离:  $\geq 10\text{mm}$ ;

(4) 响应频率: 50Hz。

3. 涡流接近开关:

(1) 工作电源: DC24V;

(2) 检测对象: 金属物体;

(3) 检测距离:  $\geq 5\text{mm}$ ;

(4) 响应频率: 500Hz;

4. 电容接近开关:

(1) 工作电源: DC24V;

(2) 检测对象: 金属及非金属;

(3) 检测距离:  $\geq 5\text{mm}$ ;

(4) 响应频率: 300Hz。

5. 霍尔接近开关:

(1) 工作电源: DC24V;

(2) 检测对象: 磁性物体(磁铁);

(3) 检测距离:  $\geq 5\text{mm}$ ;

- (4) 响应频率：100Hz。
- (5) 至少包以上4种接近开关，输出类型涵盖PNP NO/PNP NC/NPN NC/NPN NO

。

#### 6.光纤传感器：

- (1) 感应方式：反色式；
- (2) 感应距离：≥60mm；
- (3) 尺寸：M4,最小弯曲半径R15；
- (4) 放大器输出：PNP集电极开路；
- (5) 反应时间：SHP:13μs, FINE:30μs,SUPR:100μs,MEGA:20μs；
- (6) 输出选择：light-ON/dark-ON可选；
- (7) 工作电压：10~24V DC±10%。

#### (八) 主轴振动预测型维护模块

▲1.本模块采用交流调速电机驱动主轴旋转，主轴上安装配重块使主轴重心偏移，从而使得系统发生振动。配重块有两种不同的质量型号，且配重块安装位置与主轴中心间距可调，用以调整振动参数。系统底座配置弹簧支撑，弹簧支撑力可调，进而调整系统刚性。**(中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示)**

2.同时该模块能够采用平台已有的多种传感器进行速度反馈测量，能够监测不同转速下的震动变化，同时软件具备振动分析和预测性维护功能。

#### 3.振动传感器：

- (1) 测量范围：≥±16g。
- (2) 尺寸：M18x40.5mm。
- (3) 防护等级：IP67。
- (4) 分辨率：≤125mg。

#### 4.光纤传感器：

- (1) 感应方式：反色式和对射式各1套；
- (2) 感应距离：≥60mm。
- (3) 安装尺寸：M4,最小弯曲半径≤R15。
- (4) 放大器输出：PNP集电极开路。

#### (九) 机器人分拣单元

- 1.工作半径：≥626mm。
- 2.最大负载：≥1.5kg。
- 3.自由度：≥6轴。
- 4.开发环境：Python，兼容ROS1、ROS2，同时支持基于Gazebo、issacsim仿真。
- 5.净重：≤4.5KG。
- 6.配置电动二指夹爪。

#### (十) 视觉单元

1.配套500万像素彩色相机一台，分辨率不低于2448× 2048像素，光学成像靶面不低于2/3英寸，采用全局快门CMOS芯片，帧率22.23fps，像素深度支持8bit和12bit。自带GPIO，支持GigE VISION协议和GenICam标准，支持POE供电。支持调节包长、包间隔、预留带宽，优化多机同时采集传输；曝光时间具备：极小：1μs ~10

0μs；标准：20μs ~ 1s两种模式；支持支持环境光源预设、颜色转换、饱和度功能。

2.配套定焦工业镜头一只。

3.配套软件参数要求：

(1) 采用软硬件控制处理一体化集成设计。在一个软件平台中实现统一标准化的设备控制、图像处理和数据统计应用方式。设备控制包括相机应用控制、PLC应用控制、运动控制卡应用控制、光源应用控制、机器人应用控制等。

(2) 提供图形化编程和代码编程两种编程模式：

a、图形化编程要求通俗易懂简单易用，采用拖拽式操作配置的方式实现参数的设置、数据的编辑、变量的引用和赋值、显示窗口布局显示、图像和ROI任意绑定显示、流程图定义任务流程。

b、流程图模块包括顺序执行模块、判断模块、分支模块、循环模块、并行模块、工具组模块、流程块模块和定时器模块。

c、代码编程支持基于VB.net、C#多种语言的编程和开发。包括提供SDK底层算法开发包、算法工具开发模块、功能插件开发模块、硬件资源开发模块、用户界面开发模块等。

(3) 包含常用图像处理、运动控制和外部通讯工具，包括标定、定位、测量、传送带跟踪计数等多种高级算子，提供API函数，支持二次开发。

(4) 支持多用户管理，并可为每个用户分配权限。同时支持权限精细化管理，可支持权限可单独配置到每个配置、算法工具、工具变量，同个算法工具的不同输入输出变量可分配不同的使用权限。

(5) 支持硬件狗授权，也支持网络远程实时在线授权，并进行使用权限分配。

(6) 具有引导应用模块，支持以流程化的配置方式，软件支持单相机及多相机对位，支持XY、XYQ、XQ、YQ、UVW等多种平台类型。

#### (十一) 信号采集及控制软件

1.上位机软件（至少提供C#和Labview版本）：功能包含数据分析与处理、测量显示结果则由上位机软件实现，支持Windows XP,Win7,Win8.1,Win10(32 bit and 64 bit)，主要包括示波器测量模式、录制和回放功能、隔离差分模块界面、频率响应曲线界面、信号发生器界面、数据导出功能、数字滤波功能、FFT频谱分析界面等功能。

▲2.皮带线在线分拆模块、位移检测模块、高速运动检测模块、闭环温控模块等可在主界面平铺显示实时状态，选中某个模块就可以显示该模块的各类信息。（**中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示**）

▲3.模块数据显示界面显示该模块中所有传感器的列表，选中单个传感器可以显示该传感器具体参数信息，且可以进行传感器通讯连接及参数设置。（**中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示**）

4.模块数据显示界面。所有传感器的数据图表窗口支持平铺显示和单独放大显示切换。

▲5.有多种图表用于显示不同类型的传感器数据，如压力、温度、距离、开关量等。每个图表支持全屏缩放、参数设置等操作，可支持数据实时采集和模拟采集两种方式，在模拟方式下可以调节频率和选择波形。（**中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示**）

6.在图表窗口上有数据录制和回放的功能按钮，支持所有传感器数据的录制和回放



功能。

7.触摸屏显示功能：完成对平台各传感器的控制测试，并可显示各传感器的信号，主要包括：温度、超声波距离、振幅、激光距离和各类开关量传感器，还可以部分数据的处理显示。

## **(十二) 人工智能开发及边缘算力单元**

1.开发板：RK3568，1 TOPS NPU；CPU:A55 四核 主频2.0GHZ；4GB DDR4 运行内存；32GB eMMC；USB 3.0 ×1；HDMI×1;可扩展TF存储不小于64GB。

2.人脸识别单元:支持深度学习红外人脸识别；支持活体检测，人脸捕捉，特征提取；外置USB接口传输视频流,可与控件板分离式安装。

3.RFID:13.56M RFID读写模块；DC 5V 功率0.5W；通讯协议：I2C。

4.4G模组:全网通4G通信模组。

5.语音识别单元:AI语音识别，自定义唤醒词/命令词，MAX150条；支持中文播报。

6.扩展接口:至少包含CAN×2;RS232×2;GPIO IN8/OUT8;ADC转换通道 x5;PCle-2.0×1。

7.环境适应性:宽压DC 9~36V输入；工作温度：-45℃~85℃；静电等级：ESD3。

8.模块软件功能：

(1) 设备信息管理功能：查询设备型号，ID号，出厂日期，使用单位等设备信息。

(2) 用户管理功能：用户增，删，改，查，可设置权限；可通过RFID,人脸识别验证授权登录。

(3) AI语音交互，包含开机帮助提示、设备功能简介和基础操作动作（比如上电、状态查询、停止等）；可以进行AI语音操作功能扩展。

(4) 南北向接口：通讯协议:MQTT,Modbus;上位机可通过以太网/4G与系统实现数据交互；系统通过ModBus协议，I2C，SPI，DIO直接与外部设备通讯（如：读取电流、电压、气压、温度、湿度等传感器的数据）；

(5) 系统数据管理：设备状态数据管理，如上电，开机，运行，停止故障，运行日志等。数据统计查询，包含电流、电压、气压、温度、湿度等数据。支持数据本地保存和云端同步远程管理；

(6) WebServer功能：可通过网页进行系统设置及数据管理；远程数据监控报警及管理；远程用户授权；远程数据录入（包括但不限于设备信息数据，用户数据等）；远程人脸录入；远程配置下发。

## **(十三) 课程资源**

1.基础实验：

- (1) 温度传感器的应用实验
- (2) 接近开关传感器的应用实验
- (3) 光电漫反射传感器应用实验
- (4) 槽型光电传感器应用实验
- (5) 增量编码器应用实验
- (6) 光纤传感器应用实验
- (7) 激光位移传感器应用实验
- (8) RFID传感器应用实验

		<p>(9) 超声波测距传感器应用实验</p> <p>(10) 色标传感器应用实验</p> <p>2.综合实验:</p> <p>(1) 安全光幕防护生产线自动停止和报警综合实验</p> <p>(2) 基于温度闭“恒温箱PID控制”的综合实验</p> <p>(3) 基于超声波传感器玻璃限高检测综合实验</p> <p>(4) 物流包裹在线条码和称重机器人分拣实验</p> <p>(5) 现场环境采集及预警综合实验</p> <p>(6) 基于IO-link的激光测距传感器的5G无线网络采实验</p> <p>(7) 通过伺服电机控制的“回零”精度分析实验</p> <p>(8) 基于振动传感器的主轴预测性维护综合实验</p> <p>(9) ROS环境下车载传感器的数据采集和分析实验</p> <p>(10) 基于Labview的信号读取（温度、速度等）综合实验</p> <p>(11) 基于C#的读码器数据获取和显示二次开发综合实验</p> <p>4.提供相关的传感器应用PPT课件和视频资源。</p> <p>5.提供有关传感器的二次开发文档。</p>
2		<p><b>编程终端及模块化教学实训台</b></p> <p><b>一、便携式编程终端（12套）</b></p> <p>1.处理器：I7同等或以上</p> <p>2.内存：≥16GB</p> <p>3.存储：≥512G</p> <p>4.显卡：RTX 4050同等或以上，显存≥4G</p> <p>5.屏幕尺寸：≥15.6英寸</p> <p><b>二、编程终端（16套）</b></p> <p>1.处理器：I7同等或以上处理器</p> <p>2.内存：≥16GB</p> <p>3.存储：≥1TB</p> <p>4.显卡：独立显卡，显存≥8GB</p> <p>5.显示器：≥23寸</p> <p><b>三、模块化教学实训操作台(7人位)（12套）</b></p> <p>1.尺寸：≥2400*1200*750mm</p> <p>2.板材：采用环保等级达E1级三聚氰胺板以上材质，台面板厚度为不低于20mm。</p> <p><b>四、定制操作工位（84个）</b></p> <p>1.材质：304不锈钢</p> <p>2.尺寸：≥340*240*450mm</p>

3		<b>机器视觉高性能工作站（1套）</b> 1.搭载高性能NPU，以及高性能RTX系列GPU，用于加速深度学习模型训练与复杂图像处理，如针对工业产品高精度检测的复杂模型运算。 2.部署GPU服务器集群，支持多人并行开展大规模数据处理与模型训练任务，满足多学生同时进行复杂机器视觉项目实践，保障系统运行流畅，例如同时进行工业零件图像数据的深度分析、煤矸石识别。 3.配置：RG4204GV5 8488C 48核96线程2.4GHZ*2/DDR5 4800 64G*8/1.92TB SSD*2/16TB*3/2G阵列卡/RTX5090 32G*4/2700W 冗余。
打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。		

标的名称：检测及工具基础支撑设备

序号	参数性质	技术参数与性能指标
1		<b>多通道的功率分析仪（1套）</b> 电压量程和电流量程15mV到1100V rms的电压、0.1mA到5.5Arms(5A输入单元)以及10mA到55A rms(50A输入单元)的电流。由于低功率因数误差的影响被最小化(视在功率±0.07%)
2		<b>高性能电桥（1套）</b> 具备20Hz至10MHz的宽测试频率范围，采用自动平衡电桥原理实现0.05%的高测量精度，最快测试速度达5.6ms/次。配备7英寸及其以上显示屏，支持15个测试量程配置确保高稳定性和一致性，提供多功能参数列表扫描、多参数图形化扫描、变容二极管自动极性功能 and Ls-RDC同步测试等高级功能。内置10档分选与声光报警系统，拥有40组设定文件内置存储和500组USB扩展存储空间，全面支持数据记录和图形文件存储。
打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。		

标的名称：应急救援机器人平台及系统

序号	参数性质	技术参数与性能指标
		<b>应急救援复合机器人共4套，每套配置要求：</b> <b>一、设备组成</b> 移动机器人由AGV底盘、协作机器人、2D视觉系统、3D视觉系统、边缘计算器、机器视觉软件等组成。 <b>二、技术参数</b> <b>（一）AGV底盘</b> <b>▲1.</b> AGV尺寸不大于850×550×290mm，车身重不大于200kg，顶升高度：大于70mm，负载不小于400kg，最大速度：不低于1.5m/s，支持原地回转，续航能力：不小于8H，定位精度：优于±10mm/±1°； <b>（投标文件中提供AGV底盘参数截图作为佐证材料进行评审）</b> <b>▲2.</b> 导航方式2D激光SLAM+视觉+IMU融合导航方式。 <b>（投标文件中提供参数截图作为佐证材料进行评审）</b> 3.可方便与立体仓库接驳。载具通讯接口 RS485，ModbusRTU，ModbusTCP，可选配 I/O，CANopen； 4.AGV小车提供48V/31.5Ah磷酸铁锂电池，电源充满时间：小于2小时；

5.扩展接口 USB2.0 x 2 / PLC, 无线网络协议 Wi-Fi 802.11, a/b/g/n/ac, 可选配5G通讯模组,具有wifi通信功能;

6.AGV自带7寸的屏幕, 方便设置;

7.有自主研发的调度软件和导航控制器;

8.AGV机器人点定位精度可以达到 $\pm 2\text{mm}/0.2^\circ$ ;

9.调度系统能同时调度多台SLAM导航方式AGV机器人;

10.调度系统能及时获取AGV当前的运行状态, 并指导AGV完成一系列的动作;

11.调度系统路径规划, 能根据当前AGV的所在位置以及站点所在位置对AGV进行最优路径规划;

12.现场设备信号采集与动作控制, 需与现场设备进行信息交互, 达到指定位置或完成指定动作需发送信号控制现场设备完成对应动作;

13.调度系统的任务信息需与MES系统对接, 并向MES系统汇报;

14.任务修改或取消, 任务尚未开始, 系统可以修改和取消任务并下发新任务;

15.设备监控, 对AGV运行状态及任务状态进行监控, 并有历史任务信息, 工作日志等。

## **(二) 协作机器人**

1.工作半径:  $\geq 950\text{mm}$ 。

2.最大负载:  $\geq 5\text{kg}$ 。

3.重复定位精度:  $\leq \pm 0.05\text{mm}$ 。

4.自由度:  $\geq 6$ 轴。

5.编程方式: 支持图形化编程、拖拽编程。

6.示教器类型: 平板电脑/手机APP (无线示教器)。

7.本体上I/O端口: 数字输入2、数字输出2、模拟输入2。

8.本体上I/O电源: 12/24VDC。

9.净重:  $\leq 23\text{KG}$ 。

10.配置AGV专用小型控制柜, 尺寸 $\leq 180 \times 30 \times 50\text{mm}$ 。

## **(三) 3D视觉系统**

1.工作距离: 500-1000 (mm)

2.近端视场 (mm) :  $350 \times 220 @ 0.5 \text{ m}$ ;  
远端视场 (mm) :  $800 \times 450 @ 1.0 \text{ m}$ ;

3.分辨率: 230万像素;

4.标定精度:  $0.05 \text{ mm} @ 0.6 \text{ m}$ ;

5.3D 采集时间 (s) : 0.5 - 1.3;

6.基线长度 (mm) : 150;

7.通讯接口: 以太网;

8.安全和电磁兼容: CE/FCC/VCCI;

9.防护等级: IP65

## **(四) 视觉控制器**

1.边缘计算器采用高性能i7多核处理器, 内存不低于16G, 硬盘不低于128G SSD 硬盘, 可同时支持两路USB3.0相机和四路PoE GigE相机同时采集。

2.自带光耦隔离GPIO (8-IN、8-OUT)、两路RS232/485接口。

3.至少支持TCP/IP、EtherCAT网络协议，支持运动控制及分布式IO扩展。

4.支持四路光源控制，支持软件亮度调节和外触发。

5.支持HDMI和DVI显示器，配套显示器不小于19英寸，配套工业小尺寸键鼠。

▲6.兼容多种协议，包括S7、Modbus、Profinet、HTTP、HTTPS、SFTP、SNTP、SNMP、IPSec、OPCUA、MQTT、gRPC。（投标文件中提供具有CMA认证资质的第三方检测报告复印件）

7.输入电源DC 24V，最大功率240W。

#### （五）机器视觉软件

▲1.采用软硬件控制处理一体化集成设计。在一个软件平台中实现统一标准化的设备控制、图像处理和数据统计应用方式。设备控制包括相机应用控制、PLC应用控制、运动控制卡应用控制、光源应用控制、机器人应用控制等。（中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示）

2.提供图形化编程和代码编程两种编程模式：

（1）图形化编程要求通俗易懂简单易用，采用拖拽式操作配置的方式实现参数的设置、数据的编辑、变量的引用和赋值、显示窗口布局显示、图像和ROI任意绑定显示、流程图定义任务流程。

（2）流程图模块包括顺序执行模块、判断模块、分支模块、循环模块、并行模块、工具组模块、流程块模块和定时器模块。

（3）代码编程支持基于VB.net、C#多种语言的编程和开发。包括提供SDK底层算法开发包、算法工具开发模块、功能插件开发模块、硬件资源开发模块、用户界面开发模块等。

▲3.包含常用图像处理、运动控制和外部通讯工具，包括2D/3D标定、2D/3D定位、2D/3D测量、AOI检测、深度学习、传送带跟踪计数等多种高级算子，提供API，支持二次开发。（中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示）

▲4.支持多用户管理，并可为每个用户分配权限。同时支持权限精细化管理，可支持权限可单独分配置到每个配置、算法工具、工具变量，同个算法工具的不同输入输出变量可分配不同的使用权限。（中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示）

5.支持硬件狗授权，也支持网络远程实时在线授权，并进行使用权限分配。

6.提供专为制造业应用场景所设计的深度学习模块，该模块包含图像分割、目标识别、图像分类和字符识别等深度学习工具，适用于各种视觉应用场景。

▲7.具有引导应用模块，支持以流程化的配置方式，软件支持单相机及多相机对位，支持XY、XYQ、XQ、YQ、UVW等多种平台类型。（中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示）

8.软件平台3D相机的处理软件工具支持多种不同类型3D相机（包含TOF、线激光、双目结构光、扫描振镜等），软件工具包含3D标定、3D定位、3D测量等，可实现三维测量和三维点云计算并配套相应的教学程序。

▲9.支持基于2D和3D的视觉跟踪算法，能够通过识别一台机器人末端的标识坐标，并记录下来运动轨迹，在另外一台机器人上进行轨迹复现。（中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示）

▲投标文件中提供“机器视觉平台软件”具有CMA认证资质的第三方检测报告复印件。

#### **(六) 电动夹爪**

- 1.夹指：2指。
- 2.行程 $\geq 80\text{mm}$ 。
- 3.加持力：35-60N。
- 4.最大加持重量： $\geq 0.5\text{kg}$ 。
- 5.电机类型：伺服电机。
- 6.额定电压/功率：24V/30W。
- 7.夹爪重量： $< 1\text{kg}$ 。

#### **(七) 便携式编程终端**

- 1.CPU：i7或以上配置
- 2.内存： $\geq 16\text{GB}$
- 3.硬盘容量： $\geq 512\text{GB}$
- 4.显卡： $\geq \text{RTX4050}$
- 5.屏幕尺寸： $\geq 16$ 英寸

#### **▲ (八) 物料平台编程终端**

- 1.托辊U盘部件和成品分区域放置；
- 2.平台全铝合金型材框架；
- 3.配套物料框与物料托盘。

**(投标文件中提供物料平台的结构设计图及设计效果图或实物图作为佐证材料进行评审)**

#### **(九) 课程资源 (网络学习资源)**

##### **▲1.视觉软件操作工具类学习视频**

包括图像裁剪、线间距、自动切换配置、斑点分析、列表工具、畸变标定、服务器、圆拟合、逆仿射矩阵、颜色提取、字符串编辑、线卡尺、图形显示、线拟合等不少于90个视觉软件操作工具类学习视频。**(投标文件中提供附有视觉软件操作工具类学习视频的网页截图的承诺函并加盖公章，承诺成交后提供符合要求学习资源，格式自拟。)**

##### **▲2.视觉软件2D、3D实验学习视频**

包括2D定位对位实现、3D图像缺陷检测、3D相机眼在手外标定、2D定位抓取实现、3D坐标点获取、3D线激光体积测量、2D平面尺寸测量、3D坐标转换、3D相机定位、2D机器视觉标定、3D手眼标定等不少于13个学习视频。**(投标文件中提供附有视觉软件2D、3D实验学习视频的网页截图的承诺函并加盖公章，承诺成交后提供符合要求学习资源，格式自拟。)**

##### **▲3.视觉软件案例实验学习视频**

包括工业视觉平台软件介绍、七巧板识别与拼接、机械零件尺寸测量、PCB AOI检测、N点标定、七巧板识别演示视频、药材深度学习+药材分拣、物流包裹条码及二维码识别与分拣实验、工业相机的图像采集、七巧板识别与拼装、印刷logo缺陷分拣实验等不少于14个学习视频。**(投标文件中提供附有视觉软件案例实验学习视频的网页截图的承诺函并加盖公章，承诺成交后提供符合要求学习资源，格式自拟。)**

##### **▲4.视觉软件+机器人案例实验学习视频**

包括视觉系统与机器人通讯更新、工业机器人码垛、MSE系统、PLC与视觉系统连接、协作机器人仿真、工业码垛编程1、机器人复杂产品装配、PLC读写视频、协作机器人

	<p>七巧板实验机器人程序、工业码垛编程2、工业机器人简单程序编写、更换编码器电池、智能制造齿轮装配讲解、AGV调度视频、深度学习圆晶图像采集与缺陷检测、同一调度系统支持不同导航方式混行等不少于20个学习视频。（投标文件中提供附有视觉软件+机器人案例实验学习视频的网页截图的承诺函并加盖公章，承诺成交后提供符合要求学习资源，格式自拟。）</p>
	<p><b>机器人综合实训平台共4套，每套配置要求：</b></p> <p><b>一、设备整体规格要求</b></p> <p>（一）底座宽度 1200mm，深度1000mm，台面高度920mm，总高1800mm（含显示器），采用型材框架和台面，钣金和亚克力封边，每个工站具有4个带刹车的脚轮。</p> <p>（二）电控柜位于实训台下方，需提供电控板网板式，并倾斜式安装，方便接线和调试。</p> <p>（三）机台下方柜体配备模组收纳区，支持闲置模组收纳其中，能够防止干扰其他实验以及防止部件缺失；</p> <p>（四）需配备常用工具及易损耗材收纳箱</p> <p>（五）单相三线 AC220V±10%(50Hz)，具有电源供电指示功能。</p> <p>（六）设有接地保护、漏电保护、声光报警，安全特性符合有关国家标准。</p> <p>（七）实训台配有交流 220V 三孔电源插座，需由独立的断路器控制，提供漏电自动保护功能。</p> <p><b>▲（投标文件中提供工业机器人综合实训平台的结构设计图及设计效果图或实物图作为佐证材料进行评审）</b></p> <p><b>二、电控模块</b></p> <p>（一）电控模块包含空开、电源、PLC、触摸屏、驱动器、电磁阀等，所有的电气组件放置在下方的电控柜，同时需要接线的输入输出和气阀控制点均布置在桌面上，并带接错保护。</p> <p>（二）PLC：75 KB工作存储器；24VDC电源供电，板载 DI14 x 24VDC 漏型/源型，DQ10 x 24VDC和AI2；板载4个高速计数器（可通过数字量信号板扩展）和4路脉冲输出；信号板扩展板载I/O；多达3个用于串行通信的通信模块；多达2个用于 I/O 扩展的信号模块；0.04 ms/1000 条指令；PROFINET 接口，用于编程、HMI 和 PLC 间数据通信</p> <p>（三）数字量输入输出模块：数字量I/O模块，8路DI输入端、8路 DQ输出端；插入式端子排；</p> <p>（四）触摸屏7英寸，LED 背光，分辨率800*480像素，独立通讯，支持串口或以太网等通讯方式。带安装盒</p> <p><b>三、工业机器人模块</b></p> <p>★（一）负载：≥4kg</p> <p>（二）臂展：≥500mm</p> <p>（三）重复定位精度：+0.02mm</p> <p>（四）机器人轴数：≥6</p> <p>（五）本体重量：≥25kg</p> <p>（六）IP等级：IP54</p>

#### 四、末端视觉模块

(一) 采用模块化设计，支持安装各种2D工业相机。

(二) 配套600万像素彩色2D相机一台，分辨率3000×2000像素，采用滚动快门CMOS芯片，芯片尺寸不小于1/1.8”，帧率15fps，自带GPIO，支持GigEVISION协议和GenICam标准，支持POE供电。配套直射环形光源，带漫射板，发光面外径80mm，内径不小于40mm，同时光源配有外螺纹，能够直径拧在配套的定焦镜头上。

(三) 使用快捷手眼标定工具，快速实现机器人坐标系、

(四) 工件坐标系、相机坐标系等各类坐标系的转换。

(五) 提供各类视觉检测工具与机器人匹配，实现高精度2D定位、对位、抓取、分拣、装配、轮廓跟踪、测量、识别、缺陷检测等功能。

(六) 视觉软件：

##### 1.提供图形化编程和代码编程两种编程模式：

(1) 图形化编程要求通俗易懂简单易用，采用拖拽式操作配置的方式实现参数的设置、数据的编辑、变量的引用和赋值、显示窗口布局显示、图像和ROI任意绑定显示、流程图定义任务流程

(2) 流程图模块包括顺序执行模块、判断模块、分支模块、循环模块、并行模块、工具组模块、流程块模块和定时器模块；

(3) 代码编程支持基于VB.net、C#多种语言的编程和开发；包括提供SDK底层算法开发包、算法工具开发模块、功能插件开发模块、硬件资源开发模块、用户界面开发模块等。

2.包含常用图像处理、运动控制和外部通讯工具，包括2D标定、2D定位、2D测量、深度学习、传送带跟踪计数等多种高级算子，提供API，支持二次开发。

3.支持多用户管理，并可为每个用户分配权限；同时支持权限精细化管理，可支持权限可单独分配到每个配置、算法工具、工具变量，同个算法工具的不同输入输出变量可分配不同的使用权限。

4.提供专为制造业应用场景所设计的深度学习模块，该模块包含图像分割、目标识别、图像分类和字符识别等深度学习工具，适用于各种视觉应用场景。

5.具有引导应用模块，支持以流程化的配置方式，软件支持单相机及多相机对位，支持XY、XYQ、XQ、YQ、UVW等多种平台类型。

#### 五、激光打标模块

(一) 激光打标机

##### 1.硬件参数

(1) 工作幅面：约110×110mm；

(2) 输出功率：20W

(3) 支持系统：XP/WIN7/WIN8/WIN10

(4) 精度：0.0123mm

(5) 支持图片格式：PLT BMP JPG PNG AI

(6) 最小雕刻尺寸：汉字2\*2mm字母1\*1mm

(7) 电压环境：220V+10% 50/60HZ

(8) 雕刻深度：≤0.3mm 视材质而定

(9) 激光器类型：脉冲光纤固体激光器



(10) 最大雕刻速度：7000mm/S

## 2.配套软件：

(1) 自由设计所要加工的图形图案。

(2) 支持多文档编辑、多文档、多卡、多激光器类型同时标刻。

(3) 支持市面上所有光纤激光器、CO2和端泵激光器,可根据激光器的不同类型通过软件设置调电流、调脉冲频率、调占空比等参数。

(4) 支持单独红光打标指示。

(5) 软件提供使用权限控制，可防止参数被随意修改。

(6) 提供IO控制功能:通过端口控制，机器实现自动化控制。

(7) 提供手工校正、等分比例校正、拟合校正方式，可获得极精确的打标效果。

(8) 提供扩展轴功能:支持按照角度旋转扩展轴，如旋转打标、双轴拼图打标。

## 六、托辊U盘的装配模块

(一) 自动装配装置 主要用于托辊U盘安装；

(二) 包含 4 组气缸，4组气缸分别用于U盘平移、U盘翻转、U盘夹紧和U盘夹紧；

(三) 配置到位传感器，能够自动判断装配完成；

(四) 模块化设计，布局拆装方便。

**▲（投标文件中提供托辊U盘的装配模块的结构设计图及设计效果图或实物图作为佐证材料进行评审）**

## 七、托辊U盘的轴承装配模块

(一) 自动装配装置 主要用于辊轮的末端轴承安装；

(二) 包含 4 组气缸，4组气缸分别用于轴承平移、轴承翻转、轴承夹紧和螺杆夹紧；

(三) 配置到位传感器，能够自动判断装配完成；

(四) 模块化设计，布局拆装方便。

**▲（投标文件中提供托辊U盘的轴承装配模块的结构设计图及设计效果图或实物图作为佐证材料进行评审）**

## 八、托辊U盘的输送线模块

(一) 流道模组整体尺寸约850\*400\*150mm。

(二) 流道采用闭环步进电机驱动双同步带结构。

(三) 流道传送最大负荷：10kg。

(四) 流道定位精度：优于 $\pm 0.5\text{mm}$ 。

(五) 流道内配置阻挡气缸，支持缓冲制动，同时配置定位机构，可实现托盘精确定位。

(六) 配置不少于四个位置传感器，至少对应视觉触发、定位执行、物料托盘入栈、物料托盘入栈出栈。

**▲（投标文件中提供托辊U盘的输送线模块的结构设计图及设计效果图或实物图作为佐证材料进行评审）**

## 九、托辊U盘的成品区模块

(一) 结构形式：模块化快换设计；

(二) 承载能力： $\geq 10\text{ kg}$ ，满足托辊类工件成品暂存需求；

(三) 定位精度:  $\pm 1\text{ mm}$ , 确保成品放置位置一致性, 便于后续视觉识别或人工取放;

(四) 材质与工艺: 主体采用铝合金型材+工程塑料面板, 表面阳极氧化处理, 防锈耐磨;

(五) 安全防护: 边缘倒角处理, 无锐角, 符合实训安全规范;

(六) 兼容性: 适配主流六轴工业机器人末端执行器抓取范围, 支持托辊、轴类等典型成品工件;

**▲ (投标文件中提供托辊U盘的成品区模块的结构设计图及设计效果图或实物图作为佐证材料进行评审)**

## 十、轻量级MES平台

### (一) 轻量级MES平台

含本地服务器、数据库、工业互联网APP等采用基于Vue3的MVVM系统架构, 可支持用户登录、订单管理及语音监控系统、数据采集与实时显示(仪表盘、曲线、进度条、ThackBar和Label等)、系统平台反向控制、数据报警组态及消息推送、数据保存及历史数据分析等功能。

### (二) 轻量级MES平台、服务器和数据库维护

可通过部署合理的MQTT通信, 可以实现本地工业数据多端对接至轻量级MES平台相关网络接口, 可实现包括设备层远程运维与动态调试、数据分析等系统性案例的综合控制。

### (三) 远程数据运维与设备动态调试

轻量级MES平台数据分析系统可根据要求实现相关传感数据、电能监测数据、设备工作等状态的监视及远程调试。

(四) 对接Deepseek大语言模型数据接口, 能通过语音唤醒小助手, 并通过语音指令的形式向轻量级MES平台发问, 系统能接收Deepseek数据并实现AI语音自动播报。

(五) 能有效对接工业机器人综合实训站, 实现智能语音识别、智能语音交互、危险警报、语音下达多物料订单实现对工业机器人综合实训台加工生产过程的控制。

**▲ (六) 提供平台完整项目源码(未编译)、代码帮助及相应部署或构建说明。(中标供应商在中标后3-5日, 需对该项参数进行演示)**

## 十一、工业大数据分析系统

### (一) 云端算法平台

**▲1. Web管理端, 支持用户接入操作, 对设备、检测加工工件、合格不合格分类的配置, 可以适配硬件平台, 以及后续采集数据的存储。(中标供应商在中标后3-5日, 需对该项参数进行演示)**

**▲2. Jupyter工作台, 用于开发、文档编写、运行代码和展示结果。可直接通过浏览器运行代码, 同时在代码块下方展示运行结果。(投标文件中提供软件功能截图, 包含“可直接通过浏览器运行代码, 同时在代码块下方展示运行结果”)**

**▲3. MongoDB数据库, 支持动态查询, 支持完全索引, 包含内部对象, 支持复制和故障恢复, 自动处理碎片, 支持云计算层次的扩展性。(中标供应商在中标后3-5日, 需对该项参数进行演示)**

4. 平台支持RestfulAPI, 进行数据上传、指令下发、数据交互等使用的API接口。

▲5.TensorFlow Serving，能够训练神经网络对图像进行分类，迁移学习技术重新训练图像。（投标文件中提供软件功能截图，包含“训练神经网络对图像进行分类，迁移学习技术重新训练图像”）

6.各模块通过Docker、Docker-compose工具进行统一的管理、部署、配置。

▲7.提供图像检测人工智能算法，可对图片数据进行训练分类，具有检测功能，检测产品质量，并反馈给设备。（投标文件中提供软件功能截图，包含“提供图像检测人工智能算法”、“模对图片数据进行训练分类”、“具有检测功能，检测产品质量，并反馈给设备”）

▲8.提供误差补偿算法，支持对误差数据集进行数据清洗，模型训练，返回计算出的补偿参数。（投标文件中提供软件功能截图，包含“支持对误差数据集进行数据清洗”、“模型训练”、“返回计算出的补偿参数”）

9.提供振动数据集处理算法，对振动数据集进行降噪处理，进行时域、频域分析，判断振动数据故障。

## （二）本地端应用软件

1.设备通讯功能，实现设备数据实时采集监控功能。

▲2.图像采集功能，与相机通讯，能够控制相机系统进行拍照，抓取图像后，进行剪裁预处理，并上传云端平台。（中标供应商在中标后3-5日，需对该项参数进行演示）

▲3.运行模式设置，可分为学习模式和生产模式。（投标文件中提供软件功能截图，包含“学习模式”、“生产模式”）

4.云平台软件接口功能，可以配置云端API接口。

## （三）工业大数据软件

1.数据存储与可视化：依据采集到的数据进行数据库的规划与设计，将采集的数据进行可视化显示，如散点图、折线图、柱状图等。

2.工业数据清洗：清洗数据库中明显异常的干扰数据和无效数据。

3.利用本地部署的大模型分析历史数据，精准诊断订单状态，优化生产计划，提高响应速度与准确性，增强供应链灵活性，实现预防性维护和故障诊断。

## 十二、编程终端

（一）CPU：i7或以上配置

（二）内存：≥16GB

（三）硬盘容量：≥1TB SSD

（四）显卡：≥RTX 5060Ti

（五）屏幕尺寸：≥23英寸

## 十三、操作平台

（一）功能：单工位设计，方便学员实训使用。

（二）桌身：桌体底采用带刹车万向轮，移动和固定两相宜，方便调整设备的摆放位置。

（三）台面：采用25mm厚高密度中纤板外贴防火板,PVC截面封边，桌边鸭嘴型设计，台面具有耐磨、耐热、耐污及易清洁等特点。

## ▲十四、课程资源

（一）课程实验内容至少包含：

1.工业机器人的坐标转换

- 2.工业机器人的点位操作
- 3.工业机器人的轨迹操作
- 4.工业机器人的IO通讯
- 5.工业机器人的协议通讯
- 6.光源控制及图像采集、系统标定
- 7.物体定位与测量
- 8.条码识别及OCR
- 9.三维标定及测量
- 10.深度学习的应用

(二) 参考例程不少于:

- 1.手眼标定
- 2.机械零件测量及分拣
- 3.七巧板识别与拼装
- 4.印刷logo缺陷分拣
- 5.瓶盖定位及分拣
- 6.计算器按键组装
- 7.包裹条码及二维码识别与分拣
- 8.视觉引导传送带跟踪
- 9.基于深度学习的药材分拣
- 10.鲁班锁自动组装

**(投标文件中至少提供上述10个例程配套的教材、实验指导书和基于C#的源代码相关目录截图并加盖投标人公章。)**

## 十五、教材资源

(一) 课程实验内容

▲1.提供设备配套使用的带有设备软件编程界面的正规出版社出版的一体化教材1套(教材应有ISBN书号) **(投标文件中提供附有一体化教材封面及目录截图的承诺函, 承诺成交后提供符合要求资料, 格式自拟)**

▲2.提供设备配套使用的带有设备软件编程界面的正规出版社出版的活页式教材1套(教材应有ISBN书号)。 **(投标文件中提供附有活页式教材封面及目录截图的承诺函, 承诺成交后提供符合要求资料, 格式自拟)**

▲3.软件操作视频不少于90个, 内容至少包含:

- (1) 系统工具 (PLC写寄存器、运动控制卡工具、机器人控制、服务器、客户端)
- (2) 图像获取 (2D相机工具)
- (3) 定位工具 (形状缩放匹配、斑点分析、找线)
- (4) 测量工具 (点间距、线间距、点线间距、矩形卡尺)
- (5) 标定工具 (N点标定、畸变标定、XY标定)
- (6) 图像处理 (颜色提取、图像处理、形态学、图像拼接)
- (7) 识别工具 (二维码识别、条码识别、字符识别)
- (8) 检测工具 (缺陷检测、边缘检测)
- (9) 对位工具 (旋转偏移、对位平台、坐标计算)

**(投标文件中提供承诺函, 承诺成交后提供符合要求资料, 格式自拟)**

		<p>▲4.PPT资源至少包含：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(1) 软件平台功能使用</li><li>(2) 资源使用介绍七巧板创意摆拼案例</li><li>(3) 机械零件综合测量案例</li><li>(4) 印刷缺陷检测案例</li><li>(5) 车牌OCR识别案例</li><li>(6) 机械零件测量及定位引导案例</li><li>(7) 七巧板拆垛及摆拼案例</li><li>(8) 机械零件测量及定位引导案例</li></ul> <p><b>(投标文件中提供承诺函，承诺成交后提供符合要求资料，格式自拟)</b></p>
		<p><b>主控台及数字孪生系统1套，配置要求：</b></p> <p><b>一、主控台</b></p> <p>(一) 主控台布局合理，符合人体功能学，采用钣金喷漆，尺寸不小于1400mm宽，桌面高度750~800mm，总高度不高于1600mm（不含报警灯高度）。</p> <p>(二) 服务器：CPU 不低于10代i7，32G内存，256G SSD+2T机械硬盘，4G以上独立显卡，具有两个以上千兆网接口和不少于2个PCI的扩展插槽。配置23寸显示器。</p> <p>(三) 电控柜布线严谨，具有漏电保护，安全符合国家标准。提供电气原理图，且方便二次开发。</p> <p><b>二、人工智能开发及边缘算力模块（投标文件中提供产品彩页参数截图作为佐证材料进行评审）</b></p> <p>(一) 开发板：RK3568，1 TOPS NPU；CPU:A55 四核 主频2.0GHZ；4GB D DR4运行内存；32GB eMMC；USB 3.0 x1；HDMI x1;可扩展TF存储≥64GB。</p> <p>▲(二) 人脸识别单元:支持深度学习红外人脸识别；支持活体检测，人脸捕捉，特征提取；外置USB接口传输视频流,可与控件板分离式安装。</p> <p>(三) RFID:13.56M RFID读写模块；DC 5V 功率0.5W；通讯协议：I2C。</p> <p>(四) 4G模组:全网通4G通信模组。</p> <p>(五) 语音识别单元:AI语音识别，自定义唤醒词/命令词，MAX150条；支持中文播报。</p> <p>(六) 外部接口:HDMI 2.0X1;MIPI DSI x 1; MIPI CSI0 x1;MIPI CSI1 x1;千兆以太网 x 2;USB 3.0 x1;USB 2.0 x3;USB OTG x1;CAN 总线 x2;RS232总线 x2;GPIO IN8/OUT8;ADC转换通道 x5;PCIe-2.0 x 1。</p> <p>(七) 环境适应性:宽压DC 9~36V输入；工作温度：-45℃~85℃；静电等级：E SD3。</p> <p>(八) 模块软件功能：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>1.设备信息管理功能：查询设备型号，ID号，出厂日期，使用单位等设备信息。</li><li>2.用户管理功能：用户增，删，改，查，可设置权限；可通过RFID,人脸识别验证授权登录。</li><li>3.AI语音交互，包含开机帮助提示、设备功能简介和基础操作动作（比如上电、状态查询、停止等）；可以进行AI语音操作功能扩展。</li><li>4.南北向接口：通讯协议:MQTT,Modbus;上位机可通过以太网/4G与系统实现数据</li></ul>

交互；系统通过ModBus协议，I2C，SPI，DIO直接与外部设备通讯（如：读取电流、电压、气压、温度、湿度等传感器的数据）；

▲5.系统数据管理：设备状态数据管理，如上电，开机，运行，停止故障，运行日志等。数据统计查询，包含电流、电压、气压、温度、湿度等数据。支持数据本地保存和云端同步远程管理；

6.WebServer功能：可通过网页进行系统设置及数据管理；远程数据监控报警及管理；远程用户授权；远程数据录入（包括但不限于设备信息数据，用户数据等）；远程人脸录入；远程配置下发；

### 三、MES系统

▲（一）MES系统包含看板管理、计划排程、生产调度管理、生产执行管理、质量统计、设备监控、追溯分析等功能。（投标文件中提供MES系统截图作为佐证材料进行评审）

（二）设备配置，可由一个或多个设备可组成一个工站。可配置设备可见可操作性使能属性。可配置设备管理控制权限。

（三）工艺路线，工艺路线包含有产品信息、工艺流程、工站信息。系统中可以同时存在多个工艺流程。

（四）生产工序：根据生产需求自定生产工序。支持浏览、查询、编辑生产工艺；并可被生产工艺、工艺流程等选择关联。

（五）工艺流程，依据生产工序自由定制工艺流程，支持浏览、查询、编辑。（六）订单管理，可依据生产需求定制生产订单，也可自动生成订单；并且订单可关联工艺路线。

（七）生产流程，可自定义生产流程，一个生产流程可以有多个工艺流程，依据生产订单指定并调用流程进行生产；显示流程列表，实时更新流程列表状态。

（八）生产计划，自定义生产计划，自动排产；制定排产规则；制定生产流程的载入和下载规则。

（九）质量监控，可实时采集生产过程中的质量数据；对采集到的质量数据进行监控和分析，以实时报告产品质量状况。

（十）看板管理,数字化看板管理、基于数据的分析报表支持、各类定制化报表和看板、报表数据库与生产数据库分离，提高运行效率。

（十一）生产执行管理,作业指导、现场看板、生产指令自动下发并根据工艺要求进行检测。

（十二）质量统计，在线质量检测（设备集成）、人工检测信息记录不合格品及返修报废记录、质量报警与自动停线、质量分析报告、统计过程分析、质量分析报表。

（十三）设备监控,设备基础档案管理、设备状态监控与数据采集、设备利用率分析、设备点检与异常报警、设备的维修保养记录。

### 四、数字孪生系统

（一）产线快速搭建与运动仿真功能

#### 1.三维建模软件接口功能

▲与CAD、SolidWorks、UG、3DMAX等制图软件对接，支持dxf、dwg、wrl、skp、iam、dae、stl、blend、fbx、3ds、obj、gltf、glb、step、stl、ply等常见三维模型格式文件导入；（投标文件中提供软件对应该项功能的截图作为佐证材料进行评审）

## 2.装备自定义泛化封装功能

具有装备泛化封装功能，用户可将其个性化的设备封装成数字孪生体模型，供后续构建虚拟仿真工程复用；

（1）支持设备模型外形参数化定义，包括模型的长宽高外观尺寸参数化变形、模型线性克隆阵列、旋转克隆阵列等；

▲（2）具有模型运动动作方式快速定义功能，通过操作配置即可实现模型运动部件的主从关系、运动方式及行程范围的快速定义，运动方式包括：平移、旋转、平移协同、旋转协同等；（投标文件中提供软件对应该项功能的截图作为佐证材料进行评审）

▲（3）具有机构运动行为创建功能，支持创建驱动器行为和运动学行为。驱动器包括：单轴驱动器、多轴驱动器、轨迹驱动器；运动学包括：二轴、三轴、四轴等多轴机构、Scara机器人、并联机器人等的逆运动学算法组件，支持不同种类的机械手快速封装。（投标文件中提供软件对应该项功能的截图作为佐证材料进行评审）

▲（4）具有功能组件库，依托该功能组件库可快速定义出各种特定功能效果，组件包括通用组件（工件发生器组件、工件销毁器组件、包围盒夹具、射线夹具、相机组件、多连杆组件）、电线绘制组件（画笔组件、点胶或焊缝增材组件）、传感器组件（体积传感器组件、射线传感器组件）、物理学功能组件（直筒传送带、圆弧传送带、刚体）；（投标文件中提供软件对应该项功能的截图作为佐证材料进行评审）

（5）具有刚体功能组件，支持定义刚体的特性，包括质量、摩擦力、弹力等；

（6）模型的控制信号定义，信号类型包括boolean、string、float、int、byte、double、long、short等控制器常用类型；

▲（7）具有装备脚本编制功能，采用Java语言进行脚本编制，实现对控制信号的触发进行响应，平台内嵌代码编辑器和编译器，可实现编写脚本后立马调试；（投标文件中提供软件对应该项功能的截图作为佐证材料进行评审）

▲（8）提供程序块控件，通过拖拽控件无需编程即可快速实现设备控制逻辑及时序定义；常用可视化控件指令包括：If、Switch、While、Call、Delay、Parallel、SetSignal、Wait等，此外，机器人控件指令包括：PTP、LIN、CIRC、ROT、SETBASE、SETTOOL等；（投标文件中提供软件对应该项功能的截图作为佐证材料进行评审）

▲（9）提供可视化信号面板，实现模型信号的关联控制。信号面板将模型的信号与其他模型或通讯配置进行关联（连接），实现模型间的各种功能和动作的关联控制。信号和信号之间通过拖拽连线进行关联和数据传递。（投标文件中提供软件对应该项功能的截图作为佐证材料进行评审）

## 3.模型库功能

（1）内置有立方体、球体、圆柱、传感器、文字、直线皮带/滚筒输送机、曲线皮带/滚筒输送机等基础模型；

（2）模型库中预置了丰富的模型组件，包含主流品牌机器人（ABB、KUKA、Fan

uc、YASKAWA、Nachi 等，埃斯顿、埃夫特、遨博、广数、华数、汇川、珞石等）、输送机、AGV、通用机床、立体仓库、高密度四向穿立库、控制器、视觉相机、传感器等；

(3) 支持自定义模型库（新建、删除），支持自定义的设备/单元封装的数字孪生模型以组件的形式形成组件库，支持组件复用；

(4) 模型库内置模型支持模型属性参数化，如滚筒输送机改变长度时，滚筒数量也会自动增加或减少；

(5) 模型库中的模型可直接拖拉拽进入场景中，快速完机器人工作站、生产系统方案搭建；

#### 4.模型编辑与交互功能

(1) 具有模型原点修改功能：可直接修改模型原点值，也可基于特征拾取模型特征，快速精准将模型原点调整到该特征位置；

(2) 支持模型位姿修改：三维场景中的模型，通过鼠键配合实现模型位姿任意值或固定幅度值修改。

(3) 活动部件交互操作：启动交互模式后，可以通过鼠标操作活动部件在设定的运动方式和行程范围内任意移动，便于用户确定该活动部件的运动行为、行程和作业示教。

#### 5.三维场景交互功能

(1) 支持场景交互操作，通过键鼠实现场景移动、放缩、旋转、360度漫游查看等；

(2) 场景视角管理：支持场景视角添加、删除；选择保存后的视角缩略图，3D场景可以快速切换到对应视角。

(3) 聚焦模型功能，鼠标双击场景模型或者点选聚焦模型按钮，以鼠标指针为中心，视角迅速聚焦该区域，便于模型迅速定位。

#### 6.智能产线快速布局搭建功能

(1) 支持用户拖拉拽模型库中的设备模型进入三维场景中，通过移动、旋转、编辑、装配等系类等操作，进行方案快速布局搭建；

(2) 具有捕捉（特征探测）功能：基于三维模型几何拓扑特征的解析和识别方法，可识别模型的点线面、中心、三角网格中心、圆心、轴心等特征；

▲ (3) 具有模型测距功能，便于装配和布局搭建：具有基于特征拾取的两点之间距离测量功能，可测量两点之间的直线距离值和X/Y/Z方向分量的距离值，测距结果在三维场景中标注显示；（投标文件中提供软件对应该项功能的截图作为佐证材料进行评审）

(4) 精准装配功能：基于智能捕捉两个部件的点线面特征，部件与部件之间自动靠拢、自动吸附对齐，无需手动进行位置调整，实现精准装配。

#### 7.运动仿真功能

(1) 支持近物理仿真功能：支持包括但不限于物理碰撞检测、摩擦力、重力、速度、加速度、惯性等近物理仿真；虚拟设备运动仿真时，能充分考虑工件、设备的物理场



特性，以及可能发生物理碰撞检测，包括碰撞、滑动、掉落地上等物理现象；

▲（2）虚拟设备运行过程中，能呈现金属切削过程实时减材效果、焊接过程实时增材效果、喷涂作业过程工件实时着色效果；（投标文件中提供软件对应该项功能的截图作为佐证材料进行评审）

（3）虚拟场景中，能呈现出布或铝箔等连续材质在设备上流转的流动效果。

## （二）机器人模块

1.支持导入自定义的机器人模型；

▲2.支持多类型（Scara、DELTA、五轴、六轴、三轴、并联等）机器人运动学参数自定义，包含正解、逆解、直线和圆弧插补，速度规划等；（投标文件中提供软件对应该项功能的截图作为佐证材料进行评审）

3.支持多关节联动控制；

4.支持机器人离线示教功能，能够对机器人末端工具进行托拉拽，并对目标点进行点位信息进行纪录，实现点位的离线拖动示教；

5.具有机器人示教面板，面板中具有离线示教模式（末端位姿拖动/捕捉）切换功能、移动模式（世界坐标/工具坐标/基坐标）切换功能、关节角度拖动调整功能、复位至初始姿态功能、以及对齐至坐标系功能；

6.具有丰富的机器人指令：具有PTP、LIN、CIRC、ROT、SETBASE、SETTOOL等指令进行点到点、直线、曲线等多种机器人轨迹规划；

▲7.具有机器人程序编辑功能，具有子控制程序创建、复制、删除和保存编译功能；通过控件式的指令块免代码编辑机器人程序；点选指令块机器人能联动切换到对应的位姿；机器人运行过程中，对应执行的程序块能够实时高亮显示；（投标文件中提供软件对应该项功能的截图作为佐证材料进行评审）

（8）具有机器人末端轨迹划线功能，便于校验规划的合理性；

## （三）虚拟调试功能

### 1.数据通讯与控制模块

（1）支持客户端、服务端、中间件多种模式进行数据通讯；

（2）支持IOT、信息系统通信传值；

（3）支持多种协议进行数据通信，包括但不限于：S7、Modbus、Socket-Client、Socket-Server、Robotstudio等；

（4）支持外部PLC、机器人控制器对虚拟场景模型进行虚拟控制，实现半物理仿真效果；

### 2.电控程序虚拟调试

（1）支持与西门子PLC、汇川PLC、三菱PLC交互数据，实现PLC程序驱动的虚拟模型运动仿真，通过分析判断虚拟设备运动动作及加工工艺过程是否符合设计要求，反向验证PLC控制程序逻辑和时序的正确性、合理性和完备性，实现脱离实物设备，即可完成PLC程序的调试验证；

## （四）数字孪生虚实映射功能

## 1.逼真的材质渲染效果和模型材质编辑功能

(1) 三维场景采用PBR渲染, 虚拟模型具有包括但不限于金属、塑料、铝合金、抛光等逼真材质效果;

(2) 模型材质编辑功能, 具有软件的材质编辑器, 通过材质编辑实现虚拟设备在外观形态上与实物一致; PBR材质编辑支持基础色、金属度、粗糙度、基础色贴图、法线贴图、金属贴图、粗糙度贴图、金属粗糙度贴图、发光贴图、高度贴图、高度差、AO贴图等编辑设置。

### ▲2.具有虚实互控和统计分析数据看板功能: (投标文件中提供软件对应该项功能的截图作为佐证材料进行评审)

(1) 采集设备的启停、状态、实时位姿、任务信息、库位信息、货物ID等实时数据, 孪生系统通过数据挖掘和数据处理(过滤、刷选、归类、标识、结构化存储等), 将现场数据转化为触发事件, 驱动虚拟模型(包括设备和在制品)低延时、高流畅性运动。

▲(2) 具有前端UI看板集成开发功能, 实现个性化看板: 用户开发的前端UI看板可直接嵌入到3D场景中, 呈现设备利用率、产能、库存等统计指标。(投标文件中提供软件对应该项功能的截图作为佐证材料进行评审)

## (五) 智能制造使能技术数字孪生实训功能

软件集成了PLC仿真、机器人仿真、视觉相机仿真、产线和仓储仿真等功能。提供用户自主建模与自主布局功能, 并开放底层接口, 支持用户二次开发, 是智能制造综合实训平台, 并提供了丰富的教学资源。

### 1.PLC应用编程实训

(1) 支持西门子、三菱、汇川等多种品牌PLC实训;

(2) 系统支持与PLC进行多种数据通讯及交互: 满足常用PLC数据格式读取和写入, 包括bool, short, int, long, float, byte, unit, long, double;

(3) 支持针对PLC指定地址进行定时读取, 用户可以自定义读取间隔;

(4) 支持PLC数据的批量信息读取, 用户可以自定义读取地址及长度;

(5) 具有多种运行模式: 支持托管式运行模式, 采用仿真动画的形式将设备的加工运行过程进行展示; 支持基于软PLC技术的纯软件实操模式; 支持基于硬件在环技术的半实物控制模式, 控制器是实物PLC, 控制对象是虚拟场景;

### 2.工业机器人操作与编程实训

(1) 具有丰富的机器人库(scara、五轴、六轴等), 同时也支持自定义封装机器人模型, 支持多类型机器人实训;

(2) 离线拖动示教功能, 能够对机器人末端工具进行托拉拽, 并对目标点进行点位信息进行纪录, 实现点位的离线拖动示教;

(3) 多机器人协同作业实训: 支持多种类型机器人, 如直角机器人、SCARA机器人、4轴串联机器人、6轴串联机器人, 每台机器人都有独立的运动控制器, 分别编程, 独立运行;

		<p>(4) 碰撞检测功能：场景中的模型对象具有碰撞检测功能，当机构发生干涉碰撞时，干涉部件通过颜色变化标示出来；</p> <p>(5) 机器人轨迹线功能：具有机器人TCP轨迹线功能，可控制轨迹线显示与隐藏；</p> <p>(6) 货物精准拾取与放置：拾取货物时，学生编程驱动的机器人运动不到位（精度<math>\pm 1\text{mm}</math>范围），工件拾取不成功；放置货物时，学生编程驱动的机器人运动放置的位置偏离目标的裕度范围，工件会跌落到地面；</p> <p>(7) 具有多种运行模式：支持离线演示运行模式，采用仿真动画的形式将设备的加工运行过程进行展示；支持基于虚拟示教器的纯软件实操模式；支持基于硬件在环技术的半实物控制模式，示教器是手持式实物示教器，控制对象是虚拟场景；</p> <p>3. 机器视觉实训</p> <p>▲ (1) 具有相机功能组件：支持在虚拟场景中以特定视角拍摄场景，并支持拍摄结果在三维场景中的虚拟显示器上实时展示，支持拍摄结果以文件、编码的形式与视觉软件实时交互。相机组件可设置图像宽度、图像高度、相机视野、近裁切面、远裁切面等参数；<b>（投标文件中提供软件对应该项功能的截图作为佐证材料进行评审）</b></p> <p>(2) 还原真实环境：虚拟相机模拟打光、拍照；产品或工件形态、特征变化模拟；</p> <p>(3) 仿真场景中的虚拟相机，能与外部机器视觉软件实时数据交换，实现对虚拟工件的在线视觉检测；机器视觉软件与虚拟机器人总线通讯，把工件坐标传给虚拟机器人，引导虚拟机器人抓取工件。</p>
		<p><b>应急救援机器人1套，配置要求：</b></p> <p><b>一、履带底盘、尺寸重量与承载能力</b></p> <p>(一) 底盘形式：采用双履带差速移动结构，左右履带独立驱动，能够实现前进、后退、原地转向、小半径转弯和低速精细调整。</p> <p>(二) 整机尺寸：长、宽、高不超过<math>900\text{mm} \times 650\text{mm} \times 500\text{mm}</math>，可根据最终载荷、外壳和传感器安装方式进行适配。</p> <p>(三) 整机质量：<math>\leq 60\text{kg}</math></p> <p>(四) 有效负载：平台载荷能力不低于<math>30\text{kg}</math>，能够搭载视觉模块、计算单元、通信设备、轻量化机械臂或其他巡检作业模块。</p> <p>(五) 离地间隙：底盘离地间隙<math>\geq 80\text{mm}</math>，满足门槛、线缆、碎石、地面凸起等轻度障碍通行需求。</p> <p><b>二、驱动性能、越障能力与运动控制</b></p> <p>(一) 驱动方式：采用直流伺服电机驱动，驱动器支持速度闭环和力矩限制。</p> <p>(二) 最大行驶速度：<math>\geq 1.3\text{m/s}</math>，支持低速巡检和快速转场两类工况。</p> <p>(三) 低速控制：支持低速点动和速度连续调节，低速巡检时运行平稳、无明显冲击。</p> <p>(四) 爬坡能力：最大爬坡角度不低于<math>30^\circ</math>，满足坡道、斜面及复杂地面移动需求。</p> <p>(五) 越障能力：能够通过<math>200\text{mm}</math>的台阶或等效障碍物，具体越障能力可根据履带长度、重心和载荷配置进行优化。</p> <p>(六) 控制性能：底盘运动控制周期<math>\leq 20\text{ms}</math>，保证遥控响应和速度调节平顺性。支持指令停车、急停停车、通信异常停车和低电量保护停车。支持信息回传。</p> <p><b>三、感知、定位与任务载荷接口</b></p>

4	<p>(一) 视频感知：支持搭载可见光相机或云台相机，实现远程画面查看、现场环境观察、设备状态记录和巡检过程留存。</p> <p>(二) 环境感知：预留深度相机、激光雷达、超声波、红外测温或气体检测等传感器接口，用于避障、测距、建图、测温或环境监测扩展。</p> <p>(三) 定位能力：支持轮速里程计、IMU、视觉/雷达定位或外部定位模块接入，理想定位误差<math>\leq 10\text{mm}</math>。</p> <p>(四) 任务载荷供电：提供DC 24V、12V或5V等常用电源输出接口，满足传感器、通信模块、计算单元和小型作业机构供电需求。</p> <p>(五) 任务载荷通信：提供以太网、CAN等接口，便于接入相机、雷达、机械臂、测温设备。</p> <p>(六) 载荷安装：1处顶部安装平面和2处侧向、前向安装位置，便于布置相机、雷达、机械臂和照明模块等设备。</p> <p><b>四、通信、遥控与人机交互</b></p> <p>(一) 通信方式：支持WiFi、4G/5G或有线以太网通信，可根据现场环境选择远程通信方式。</p> <p>(二) 本地调试接口：支持USB、网口或串口连接，用于参数配置、日志读取、固件升级和现场调试。</p> <p>(三) 遥控方式：支持手持终端控制，能够实时完成移动、转向、速度设定、急停和任务载荷控制。</p> <p>(四) 数据记录：支持相机画面实时显示，可用于远程巡检观察、运行监控和异常记录。上位机或控制终端显示电池电量、速度、通信质量、运行模式、驱动状态、故障报警和任务载荷状态。控制软件记录关键操作、报警事件、通信状态变化和设备故障信息。</p> <p><b>五、电源系统与安全保护</b></p> <p>(1) 供电续航：采用车载电池供电，支持充电管理、电量显示、低电量报警和安全断电。典型巡检工况下续航时间<math>\geq 3\text{h}</math>，具体续航可根据电池容量、载荷功耗和运行速度适配。</p> <p>(2) 安全保护：具备急停、过流、过压、欠压、过温、堵转、通信异常、低电量和驱动器故障报警保护功能。</p> <p>(3) 防护性能：整机防护等级IP54，满足一般工业现场、机房、仓储及实验环境下防尘、防溅和日常巡检使用要求。关键部件考虑抗振、防松、防尘、防潮和电磁干扰适应性，保证复杂地面和设备现场稳定运行。工作温度范围覆盖<math>-10^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}</math>，相对湿度<math>\leq 90\% \text{RH}</math>（无凝露）。</p>
---	--

打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。

标的名称：特种作业安全保障类机器人平台

序号	参数性质	技术参数与性能指标
----	------	-----------

1		<p><b>特种作业安全保障类机器人平台1套，配置要求：</b></p> <p>灾后矿下复杂环境下救援机器人性能测试，以及模拟矿下环境，进行各种矿下模拟实验研究。</p> <p><b>一、模拟环境</b></p> <p>(一)场地尺寸：约6000mm×4000mm×3000mm (L×W×H)</p> <p>(二)控温范围：30～45℃，控制稳定度±1℃（空载）；</p> <p>(三)雾系统：雾滴直径范围在5-10μm左右</p> <p>(四)光照强度：按照实际井下灾后可见光设定，光照面积约6000mm×4000mm；</p> <p>(五)粉尘：固体类A3粉尘 面积约6000mm×4000mm，常见于机械破碎、矿山作业环境，可模拟矿井粉尘环境；</p> <p>(六)积水：30-50mm/h，降雨面积约6000mm×4000mm（正常降雨模式）、水管方式从地面积水；</p> <p>(七)灾后地面模拟：采用碎石模拟（可随时调整）。</p> <p><b>二、储能充电模块</b></p> <p>(一)支持4类机器人（巡检、运输、作业、救援）同时接入进行，提供6个智能充电接口（接触式/无线可选），总输出功率10kW。内置20kWh工业级磷酸铁锂电池组，支持离网运行与峰谷调节。</p> <p>(二)安全规范</p> <p>防护等级：IP65，集成温度、烟雾、气体多传感器与全氟己酮自动灭火系统。</p> <p>(三)智能互联</p> <p>支持5G+Wi-Fi 6双模通信，提供标准API接口，用于能源管理（EMS）与机器人调度系统数据交互。</p> <p>(四)尺寸：约1800mm (L)×1300mm (W)×1600mm(H)</p>
打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。		

标的名称：机器人研发类平台

序号	参数性质	技术参数与性能指标
		<p><b>机器人智能加工技术应用平台1套，配置要求：</b></p> <p><b>一、六轴工业机器人</b></p> <p>▲（一）机器人本体：额定负载：≥12kg，臂展：≥2010mm。（投标文件中提供六轴工业机器人产品参数截图作为佐证材料进行评审）</p> <p>（二）机器人自由度个数：6个。</p> <p>（三）机器人重复定位精度：±0.04mm。</p> <p>（四）自重 ≤260kg。</p> <p>（五）防护等级：手腕IP65。</p> <p>（六）安装方式：地面安装、倒装安装、侧面安装、任意角度。</p> <p>（七）运动范围：</p> <p>轴1：±170°</p> <p>轴2：-185°/65°</p> <p>轴3：-122°/178°</p> <p>轴4：±165°</p>

轴5:  $\pm 140^\circ$

轴6:  $\pm 350^\circ$ 。

(八) 额定负载时的速度:

轴1:  $220^\circ/\text{s}$

轴2:  $210^\circ/\text{s}$

轴3:  $220^\circ/\text{s}$

轴4:  $435^\circ/\text{s}$

轴5:  $435^\circ/\text{s}$

轴6:  $700^\circ/\text{s}$ 。

(九) 配置激光切割工艺包。

## 二、光纤激光器

(一) 最高输出功率:  $\geq 6000\text{W}$ 。

(二) 中心波长:  $1070 \pm 10 \text{ nm}$ 。

(三) 工作模式: 连续/调制 (CW/Modulated)。

(四) 光束质量:  $\leq 2.5 \text{ mm}\cdot\text{mrad}$ 。

(五) 最大调制频率:  $\geq 20\text{kHz}$ 。

(六) 光束传输光纤参数: 50, 100, 200 $\mu\text{m}$ 可选。

(七) 电气接口: 配备远程控制模块及上位机控制接口。

(八) 冷却方式: 水冷 (Water)。

(九) 供电要求: 三相, 400-480 VAC, 50/60 Hz。

(十) 机柜尺寸:  $\leq 448 \times 760 \times 177\text{mm}$ 。

(十一) 设备重量: 约80kg。

(十二) 工作环境: 温度 $10-45^\circ\text{C}$ , 湿度 $10-95\%$ 。

## 三、激光切割头

(一) 适用波长:  $1080 \pm 10\text{nm}$ ;

(二) 额定功率:  $\geq 6\text{kW}$ ;

(三) 聚焦焦距:  $\geq 150\text{mm}$ ;

(四) 准直焦距:  $\geq 100\text{mm}$ ;

(五) 焦点调节范围:  $-1.5+1.5\text{mm}$  (水平)、 $-17.6...+17.6\text{mm}$  (垂直)

## 四、视觉系统

(一) 分辨率 $\geq 2448 \times 2048$ 像素;

(二) 采用全局快门CMOS芯片, 芯片尺寸 $\geq 2/3$ 英寸;

(三) 帧率 $\geq 20\text{fps}$ ;

(四) 支持GigE VISION协议和POE供电;

(五) 根据样品需要提供配套焦距的镜头, 支持500万及以上像素, 支持2/3英寸及以上相机成像芯片;

(六) 配套白色漫射环形光源一个;

(七) 配置四通道独立控制光源控制器一台, 软件进行通道选择和亮度调节, 支持外触发和频闪控制, 支持RS232和TCP/IP通讯协议。

## 五、边缘计算器

(一) 边缘计算器采用高性能i7多核处理器, 内存不低于16G, 硬盘不低于128G S

SD硬盘，可同时支持两路USB3.0相机和四路PoE GigE相机同时采集。

(二) 自带光耦隔离GPIO (8-IN、8-OUT)、两路RS232/485接口。

(三) 至少支持TCP/IP、EtherCAT网络协议，支持运动控制及分布式IO扩展。

(四) 支持四路光源控制，支持软件亮度调节和外触发。

(五) 支持HDMI和DVI显示器，配套显示器不小于19英寸，配套工业小尺寸键鼠。

(六) 兼容多种协议，包括S7、Modbus、Profinet、HTTP、HTTPS、SFTP、SNTP、SNMP、IPSec、OPCUA、MQTT、gRPC。

(七) 输入电源DC 24V，最大功率240W。

(八) 配套机器视觉平台软件，支持图形化和代码编程。

1.采用软硬件控制处理一体化集成设计。在一个软件平台中实现统一标准化的设备控制、图像处理和数据统计应用方式。设备控制包括相机应用控制、PLC应用控制、运动控制卡应用控制、光源应用控制、机器人应用控制等。

2.提供图形化编程和代码编程两种编程模式：

(1) 图形化编程要求通俗易懂简单易用，采用拖拽式操作配置的方式实现参数的设置、数据的编辑、变量的引用和赋值、显示窗口布局显示、图像和ROI任意绑定显示、流程图定义任务流程。

(2) 流程图模块包括顺序执行模块、判断模块、分支模块、循环模块、并行模块、工具组模块、流程块模块和定时器模块。

(3) 代码编程支持基于VB.net、C#多种语言的编程和开发。包括提供SDK底层算法开发包、算法工具开发模块、功能插件开发模块、硬件资源开发模块、用户界面开发模块等。

3.包含常用图像处理、运动控制和外部通讯工具，包括2D/3D标定、2D/3D定位、2D/3D测量、AOI检测、深度学习、传送带跟踪计数等多种高级算子，提供API，支持二次开发。

4.支持多用户管理，并可为每个用户分配权限。同时支持权限精细化管理，可支持权限可单独分配到每个配置、算法工具、工具变量，同个算法工具的不同输入输出变量可分配不同的使用权限。

5.支持硬件狗授权，也支持网络远程实时在线授权，并进行使用权限分配。

6.提供专为制造业应用场景所设计的深度学习模块，该模块包含图像分割、目标识别、图像分类和字符识别等深度学习工具，适用于各种视觉应用场景。

7.具有引导应用模块，支持以流程化的配置方式，软件支持单相机及多相机对位，支持XY、XYQ、XQ、YQ、UVW等多种平台类型。

8.软件平台3D相机的处理软件工具支持多种不同类型3D相机（包含TOF、线激光、双目结构光、扫描振镜等），软件工具包含3D标定、3D定位、3D测量等，可实现三维测量和三维点云计算并配套相应的教学程序。

9.支持基于2D和3D的视觉跟踪算法，能够通过识别一台机器人末端的标识坐标，并记录下来运动轨迹，在另外一台机器人上进行轨迹复现。

## 六、第七轴机器人行走轴

(一) 行走轴的移动与定位能通过机器人示教器直接操作；

(二) 行走轴由机器人控制器进行控制，无需额外添加运动控制器；

(三) 最大运动行程满足现场实际要求，如有不够需免费补齐；

- (四) 最大载重量:  $\geq 1000\text{kg}$
- (五) 轨道有效行程:  $\geq 6\text{m}$  ;
- (六) 定位精度: 优于 $\pm 0.05\text{mm}$ ;
- (七) 加速度时间:  $\leq 1\text{s}$ ;
- (八) 机器人移动最大速度:  $\geq 500\text{mm/s}$ ;
- (九) 驱动方式: 伺服电机;
- (十) 线性滑轨: 上银;
- (十一) 齿轮齿条: YYC;
- (十二) 拖链: IGUS;
- (十三) 行走轴高度 $365\text{mm}$ ;
- (十四) 组合方式: 分段拼装式。

#### 七、机器人底座

- (一) 碳钢板焊接, 碳钢板厚度 $\geq 10\text{mm}$ ;
- (二) 表面打磨喷涂处理;
- (三) 喷涂颜色黑色;
- (四) 尺寸:  $\geq L400\text{mm} \times W400\text{mm} \times H450\text{mm}$ ;

#### 八、切割平台

- (一) 规格尺寸:  $\geq L6000 \times W1500 \times H450\text{mm}$ ;
- (二) 孔径:  $28\text{mm}/M16$ , 配快换组件
- (三) 孔间距:  $100\text{mm}$ ,带刻度, 最小精度毫米, 单位 $\text{mm}$
- (四) 材料: 碳钢

#### 九、主控台

- (一) 主控台布局合理, 符合人体功能学, 采用钣金喷漆, 尺寸不小于 $1250\text{mm}$ 宽, 桌面高度 $750 \sim 800\text{mm}$ , 总高度不高于 $1200\text{mm}$  (不含报警灯高度)。
- (二) 服务器: CPU 不低于12代i7, 32G内存, 512G SSD硬盘, 8G以上独立显卡, 配置27寸显示器。
- (三) 电控柜布线严谨, 具有漏电保护, 安全符合国家标准。提供电气原理图, 且方便二次开发。

#### 十、仿真软件

- (一) 模型库中的总数模量不少于3000种, 可参数化模型不少于600种, 模型库包含了焊接工艺的常见零部件, 包含气体保护、围栏、焊接台、工装夹具等。其中机器人包含ABB、KUKA、FANUC、YASKAWA、EFORT、珞石、钱江、节卡、史陶比尔、越疆、遨博、大族等25种以上品牌的模型。
- (二) 参数化模型软件中的输送线、模组机器人等模型可通过手动输入或滑动阈值范围的方式来对尺寸、类型、方向等参数进行模型适配。参数化不仅包括模型长宽高的变化, 也包括结构形式的变化。参数化后的模型具备的功能与原模型一致且参数化后依旧保持该模型的真实性和专业性。
- (三) 线性阵列和环形阵列功能, 能快速阵列多个物体在指定位置。方便用户快速复用已有模型组合; 软件具备点线面测量功能, 可保证模型与模型间的组合精度测量。
- (四) 机器人末端工具拆装, 内置常用模型组件的搭配关系, 在进行诸如工具末端匹配, 机器人与地台搭配的场景, 软件会自适应的找到最佳组合位置, 用户只需要拖拽



到合适的位置就可以进行模型关系的组合动作。

（五）碰撞检测：软件中具备对机器人的防碰撞预警，可对其周围的模型进行碰撞检测。

（六）智能避障：平台具备智能避障功能，能够基于预设的即关键位置点进行自动避障轨迹规划，这一功能特别适用于复杂的工作环境，提高了焊接过程的安全性和精度。此外，平台还支持双机器人在干涉区域的互锁信号自动添加，当两个机器人在同一工作区域内操作时，系统会自动检测并生成互锁信号，防止碰撞和干涉，保证作业流程的顺畅与安全。

（七）示教编程：软件具备低代码编程，包含常用的运动指令与逻辑指令，PTP/LIN/IF/WHILE/WAIT/ASSIGN/SETLO等20多种指令模式；指令的执行同时支持顺序执行与并行扫描；支持信号变量的定义、设置、映射、监控。

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

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

（十）软件具有丰富的机器人焊接工艺，能够显示轨迹及焊接效果，包含焊接法向方向角度调整，点密度调整等功能模块。

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

（十二）软件还支持多类型的通信协议，可实现与主流品牌 PLC 信号交互，包含西门子、三菱、汇川等，支持 ModbusTCP, OPCUA, S7 等总线通讯协议；

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

▲（十四）PLC程序导出：支持程序导出生成功能，特别是针对西门子PLC的工程文件导出。用户可以将配置好的控制逻辑以标准的工程文件形式导出，包括OB（组织块）、FB（函数块）和DB（数据块）等关键组件。

▲（十五）机器人二次开发：用户可自行通过Python\matlab进行机器人运动控制算法的二次开发，开发后的算法可以与软件进行打通，实现机器人的运动控制。二次开发算法支持实现机器人的关节、空间示教。

（十六）机器人遥控板：软件具备机器人遥控界面，界面内包含机器人的遥控交互界面，可通过关节、空间等方式进行遥控操作，遥控板支持关节速度、笛卡尔速度、步进值的调整。遥控板可以同时遥控虚拟场景六轴机器人和真实六轴机器人硬件。

（十七）软件支持SDK扩展：芯工厂SDK为用户提供了一套开放的接口，便于用户与系统数据交互，实现深度定制和二次开发。提供C#，python等API接口及案例工程包；可通过编程的形式进行驱动场景模型，也可通过sdk扩展虚实仿真功能。

（十八）软件系统案例库包含机器人离线编程教学场景模块，至少包含焊接、涂胶、切割等成熟案例应用不少于20个：

		<p>涂胶锁附工作站虚拟仿真教学场景</p> <p>机床自动上下料连线虚拟仿真教学场景</p> <p>搬运 A to B虚拟仿真教学场景</p> <p>钣金搬运虚拟仿真教学场景</p> <p>发动机去毛刺工作站虚拟仿真教学场景</p> <p>双机协同虚拟仿真教学场景</p> <p>双机焊接虚拟仿真教学场景</p> <p>物流搬运-码垛虚拟仿真教学场景</p> <p>车身侧围焊接搬运虚拟仿真教学场景</p> <p>汽车配件焊接工站虚拟仿真教学场景</p> <p><b>十一、安全系统</b></p> <p>配套安全门锁接入机器人安全系统，机器人动作时打开安全门，机器人立即停止工作。</p> <p>（一）保护结构：IP67；</p> <p>（二）寿命：机械 1000000次以上 电气 500000次以上（AC250V 3A、电阻负载）；</p> <p>（三）操作速度：0.05~0.5m/s；</p> <p>（四）操作频率：最大30次/min；</p> <p>（五）强制断开力：最小60N；</p> <p>（六）强制断开预行程：最小10mm；</p> <p>（七）锁定时拉拔强度：最小1300N；</p> <p>（八）最小适用负载：DC5V 1mA电阻负载；</p> <p>（九）额定绝缘电压(Ui)：300V；</p> <p>（十）额定频率；50Hz；</p> <p>（十一）防触电保护等级：ClassII（双重绝缘）；</p> <p>（十二）污染度：（使用环境）3；</p> <p>（十三）脉冲耐压：</p> <p>1.同极端子间 2.5kV；</p> <p>2.异极端子间 4kV；</p> <p>3.各端子与不带电金属部间 6kV；</p> <p>（十四）绝缘电阻：100M以上(DC500V)；</p>
--	--	--

2	<p><b>智能导航系统及上装设备1套，配置要求：</b></p> <p><b>一、智能导航系统</b></p> <p>（一）适配性：一体化导航管理平台，适配机器人、机器狗等智能设备。</p> <p>（二）核心模块：含设备管理、地图管理、点位配置、路径规划、自动导航五大模块，数据互通、流程闭环。</p> <p>（三）建图定位：搭载高精度 SLAM 建图、实时定位技术，支持无图建图、有图导入双模式，兼容 2D/3D 点云地图。</p> <p>（四）点位配置：支持语音 + 动作一体化配置，可实现路径点位精准控制与自定义联动。</p> <p>（五）导航功能：支持个性化导航任务创建，无遥控器即可实现自动导览、定点巡航。</p> <p>（六）安全保障：导航前自动检测服务与定位状态，导航过程支持急停、自动避障，定位异常可重定位继续执行。</p> <p>（七）操作体验：全流程智能化管控，操作简洁、可控性强，满足多样化导航应用需求。</p> <p><b>二、上装设备</b></p> <p>（一）传感器：360度视场角3D激光雷达，用于高精度环境感知与建图。</p> <p>（二）高性能计算单元：集成自研导航算法，包含高精度 SLAM 建图、实时定位、自动导航与避障等算法功能。</p> <p>（三）通信：配备工业级千兆交换机，用于机器狗、激光雷达与计算单元之间的高速以太网通信。</p> <p>（四）扬声器：用于语音播报。</p> <p>（五）续航：集成电源管理模块，为所有上装设备提供稳定、统一的电源供应；支持热插拔，单块3000mAh的电池续航约 1h。</p>
---	--

3		<p><b>3D线激光工业相机1套，配置要求：</b></p> <p>一、激光线轮廓点数：1500</p> <p>二、X方向分辨率（μm）：37.0-57.0</p> <p>三、Z方向线性度（+/- % of MR）：0.01%</p> <p>四、Z方向重复性(μm)：0.8</p> <p>五、安装净距离 (CD) (mm): 75.0</p> <p>六、测量范围（MR）(mm): 80.0</p> <p>七、视野(FOV) (mm)：47.0-85.0</p> <p>八、激光等级：2, 3R, 3B (红光, 660nm)</p> <p>九、尺寸（mm）：44×90×155</p> <p>十、扫描速度：200 Hz, 高达 5 kHz</p> <p>十一、接口：千兆以太网</p> <p>十二、输入：差分编码器、激光安全控制器、触发器</p> <p>十三、输出；2x数字型号输出，RS485串口（115kBaud）</p> <p>十四、工业通讯：PROFINET, Modbus, EtherNet/IP, ASCII</p> <p>十五、输入电压（功率）：+24 到 +48 VDC；波动范围 +/- 10%；</p> <p>十六、机身防护：铝合金全封闭机身，IP67防护等级；</p> <p>十七、运作温度：0至50℃（2 级蓝光为 10 至 50℃）；</p> <p>十八、存储温度：-30到70℃</p> <p>十九、抗震性:频率10-55 Hz，X、Y和Z三个方向上1.5 mm双向振幅，每个方向持续2小时；</p> <p>二十、同一个视觉软件支持不同品牌的2D、3D相机。</p>
---	--	---

打“★"号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。

标的名称：机器人基础零部件

序号	参数性质	技术参数与性能指标
1		<p><b>控制器（1套）</b></p> <p>控制器采用基于实时ARM内核的板卡，主频480Mhz,搭载多路标准化工业接口：CAN2.0总线、千兆以太网、RS232/RS485串口、USB2.0，采用车规级隔离接口设计，兼容整机配套传感器、驱动通信、上位机软件。控制器的机器人运动控制频率≥1KHz，遥控器通信频率≥200Hz。其支持远程参数修改、固件在线升级、运行数据实时上传、日志本地存储与设备拓展。工作电压：DC 12V-48V；工作温度：-10℃～85℃；防护等级：IP54；具备抗振动、抗电磁干扰能力，可不间断工作。</p>

2		<p><b>遥控器（1套）</b></p> <p>遥控器采用双摇杆+多功能按键+屏幕的专业操控模式，主摇杆精准控制设备前后移动、左右差速转向，副摇杆适配载荷设备调节；实体按键支持速度档位切换、一键急停、载荷启停、画面抓拍、作业模式切换、照明开关等功能；屏幕用于参数和图像监视。整机操控响应延迟<math>\leq 20\text{ms}</math>。通信频段：2.4GHz工业ISM专用频段。空旷环境稳定遥控距离<math>\geq 100\text{m}</math>，复杂遮挡、工业干扰环境下有效遥控距离<math>\geq 60\text{m}</math>，通信带宽<math>\geq 10\text{Mbps}</math>。具备信号弱提醒、断连自动报警、通信异常机器人紧急停机保护功能，全程保障作业安全。内置大容量可充电锂电池，满电连续工作时长<math>\geq 6\text{h}</math>。整机防护等级IP54，工作温度范围<math>-10^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}</math>，适配各类复杂场景。</p>
3		<p><b>传感器（1套）</b></p> <p>（一）超声波避障传感器</p> <p>有效探测距离<math>3\text{cm}\sim 300\text{cm}</math>，探测角度<math>150^{\circ}</math>，帧率<math>1\text{KHz}</math>，测距精度<math>\pm 2\text{mm}</math>，抗光线、灰尘干扰，昼夜稳定工作。可实时采集机身周边障碍物距离信息，配合控制器实现自动减速、避障、紧急停机，适配狭窄空间、复杂地面智能通行。</p> <p>（二）红外测温传感器</p> <p>非接触式测温，测温范围<math>-20^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}</math>，测温精度<math>\pm 0.5^{\circ}\text{C}</math>，响应时间<math>\leq 10\text{ms}</math>。支持实时温度数据回传、超温阈值自定义、超标自动报警，用于电气设备温升检测、现场环境温度监测。</p> <p>（三）IMU惯性测量传感器</p> <p>集成三轴加速度计、三轴陀螺仪，采样频率<math>2\text{KHz}</math>，支撑最大<math>10\text{G}</math>加速度。用于实时精准采集机身姿态、倾角、角速度、位移数据。可与轮速里程计、激光雷达数据融合，有效修正移动定位偏差，整机<math>\leq 10\text{mm}</math>定位精度。</p>
打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。		

## 第四章 投标人应当提交的资格、资信证明文件

投标人应提交证明其有资格参加投标和中标后有能力履行合同的相关文件，并作为其投标文件的一部分，所有文件必须真实可靠、不得伪造，否则将按相关规定予以处罚。

一、法人或者其他组织的营业执照等证明文件，自然人的身份证明。

法人包括企业法人、机关法人、事业单位法人和社会团体法人；其他组织主要包括合伙企业、非企业专业服务机构、个体工商户、农村承包经营户；自然人是指具有完全民事行为能力、能够承担民事责任和义务的公民。如投标人是企业（包括合伙企业），要提供在市场监督管理部门注册的有效“企业法人营业执照”或“营业执照”；如投标人是事业单位，要提供有效的“事业单位法人证书”；投标人是非企业专业服务机构，如律师事务所、会计师事务所，要提供有效的执业许可证等证明文件；如投标人是个体工商户，要提供有效的“个体工商户营业执照”；如投标人是自然人，要提供有效的自然人身份证明。

分公司不是独立法人，不具备政府采购法第二十二条规定的投标人应当具备独立承担民事责任能力的条件。分公司经总公司授权，可以以分公司的名义参加政府采购活动，但其民事责任由总公司承担。

二、财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的相关材料（详见资格审查表）。

三、具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料。

四、参加政府采购活动前3年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明。

五、按照招标文件要求，投标人应当提交的其他资格、资信证明文件。

# 第五章 评标

## 一.评标要求

### 1.评标方法

详见须知前附表

### 2.评标原则

2.1评标活动遵循客观、公正、审慎的原则，以招标文件和投标文件为评标的基本依据，并按照招标文件规定的评标方法和评标标准进行评标。

2.2具体评标事项由评标委员会负责，并按招标文件规定的办法进行评审。

2.3合格投标人不足三家的，不得评标。

### 3.评标委员会

由采购人代表和评审专家两部分共7人组成，其中由评审专家库产生的评审专家5人，由采购人派出的采购人代表2人。

3.1评标委员会由采购人代表和评审专家组成，成员人数应当为5人及以上单数，其中评审专家不得少于成员总数的三分之二。

3.2评标委员会成员有下列情形之一的，应当回避：

（1）参加采购活动前3年内,与投标人存在劳动关系,或者担任投标人的董事、监事,或者是投标人的控股股东或实际控制人；

（2）与投标人的法定代表人或者负责人有夫妻、直系血亲、三代以内旁系血亲或者近姻亲关系；

（3）与投标人有其他可能影响政府采购活动公平、公正进行的关系。

3.3评标委员会负责具体评标事务，并独立履行下列职责：

（1）审查、评价投标文件是否符合招标文件的商务、技术等实质性要求；

（2）要求投标人对投标文件有关事项作出澄清或者说明；

（3）对投标文件进行比较和评价；

（4）确定中标候选人名单，以及根据采购人委托直接确定中标人；

（5）向采购人、采购代理机构或者有关部门报告评标中发现的违法行为；

（6）法律法规规定的其他职责。

### 4.澄清

对于投标文件中含义不明确、同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容，评标委员会应当以书面形式要求投标人作出必要的澄清、说明或者补正。

投标人的澄清、说明或者补正应当采用书面形式，并加盖公章，或者由法定代表人或其授权的代表签字。投标人的澄清、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。

4.1评标委员会不接受投标人主动提出的澄清、说明或补正。

4.2评标委员会对投标人提交的澄清、说明或补正有疑问的，可以要求投标人进一步澄清、说明或补正。

5.有下列情形之一的，视为投标人串通投标，其投标无效：

（1）不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制，包括但不限于不同投标人上传的投标文件项目内部识别码一致的情形；

（2）不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；

（3）不同投标人的投标文件载明的项目管理成员或者联系人员为同一人；

（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) 不同投标人的投标文件相互混装;

(6) 不同投标人的投标保证金从同一单位或个人的账户转出;

6.有下列情形之一的,属于恶意串通投标,其投标无效,并追究法律责任:

(1) 投标人直接或者间接从采购人或者采购代理机构处获得其他投标人的相关情况并修改其投标文件;

(2) 投标人按照采购人或者采购代理机构的授意撤换、修改投标文件;

(3) 投标人之间协商报价、技术方案等投标文件的实质性内容;

(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参加政府采购活动;

(5) 投标人之间事先约定由某一特定投标人中标、成交;

(6) 投标人之间商定部分投标人放弃参加政府采购活动或者放弃中标、成交;

(7) 投标人与采购人或者采购代理机构之间、投标人相互之间,为谋求特定投标人中标、成交或者排斥其他投标人的其他串通行为。

#### 7.投标无效的情形

投标人存在下列情况之一的,投标无效:

(1) 未按照招标文件的规定提交投标保证金的;

(2) 投标文件未按招标文件要求签署、盖章的;

(3) 不具备招标文件中规定的资格要求的;

(4) 报价超过招标文件中规定的预算金额或者最高限价的;

(5) 投标文件含有采购人不能接受的附加条件的;

(6) 法律、法规和招标文件规定的其他无效情形。

#### 8.废标的情形

出现下列情形之一的,应予以废标。

(1) 符合专业条件的投标人或者对招标文件作实质响应的投标人不足3家;或参与竞争的核心产品品牌不足3个的;

(2) 出现影响采购公正的违法、违规行为的;

(3) 投标人的报价均超过了采购预算的;

(4) 因重大变故,采购任务取消的;

#### 9.定标

评标委员会按照招标文件确定的评标方法、步骤、标准,对投标文件进行评审。评标结束后,评标委员会根据采购人委托直接确定中标人或者由采购人在评标报告确定的中标候选人名单中按顺序确定中标人。

## 二.落实政府采购政策

#### 1.节约能源、保护环境

采购的产品属于品目清单范围的,将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、环境标志产品认证证书,对获得证书的产品实施政府优先采购或强制采购,具体按照本招标文件相关要求执行。

#### 2.促进中小企业发展

2.1采购人在政府采购活动中应当通过加强采购需求管理,落实预留采购份额、价格评审优惠、优先采购等措施,提高中小企业在政府采购中的份额,支持中小企业发展。

2.2《政府采购促进中小企业发展管理办法》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。

2.3在政府采购活动中,投标人提供的货物、工程或者服务符合下列情形的,享受《政府采购促进中小企业发展管理办法》规定的中小企业扶持政策:



(1) 在货物采购项目中，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；

(2) 在工程采购项目中，工程由中小企业承建，即工程施工单位为中小企业；

(3) 在服务采购项目中，服务由中小企业承接，即提供服务的人员为中小企业依照《中华人民共和国劳动合同法》订立劳动合同的从业人员。

在货物采购项目中，投标人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《政府采购促进中小企业发展管理办法》规定的中小企业扶持政策。

以联合体形式参加政府采购活动，联合体各方均为中小企业的，联合体视同中小企业。其中，联合体各方均为小微企业的，联合体视同小微企业。

2.4依照《政府采购促进中小企业发展管理办法》《关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》和《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》的规定，凡符合要求的小型、微型企业、监狱企业或残疾人福利性单位，按照以下比例给予相应的价格扣除：

采购包1：

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

1	小型、微型企业，监狱企业，残疾人福利性单位	非联合体或联合体各方均为小微企业	20.00%	<p>1、对小、微企业报价给予相应比例的扣除。</p> <p>2、监狱企业视同小型、微型企业，评审中价格扣除按照小、微企业的扣除比例执行。</p> <p>3、残疾人福利性单位提供本单位制造的货物、承担的工程或服务，或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），视同小型、微型企业，按小微企业的扣除比例执行。</p>	<p>开标一览表 法定代表人授权委托书 分项报价表 封面 缴纳投标保证金证明材料 其他材料 联合体协议 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 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的书面声明 具备履行合同所必需设备和技术能力的声明函 技术偏离表 投标人基本情况表 投标人（供应商）应提交的相关证明 项目组成人员一览表 中小企业声明函 监狱企业证明文件 目录 具有独立承担民事责任的能力证明文件 投标人承诺函 主要商务要求承诺书 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 残疾人福利性单位声明函 关于符合本国产品标准的声明函 本国产品成本比例声明表 投标人业绩情况表</p>
---	-----------------------	------------------	--------	--	---

采购包2:

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

1	小型、微型企业，监狱企业，残疾人福利性单位	非联合体或联合体各方均为小微企业	20.00%	<p>1、对小、微企业报价给予相应比例的扣除。</p> <p>2、监狱企业视同小型、微型企业，评审中价格扣除按照小、微企业的扣除比例执行。</p> <p>3、残疾人福利性单位提供本单位制造的货物、承担的工程或服务，或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），视同小型、微型企业，按小微企业的扣除比例执行。</p>	<p>开标一览表 法定代表人授权委托书 分项报价表 封面 缴纳投标保证金证明材料 其他材料 联合体协议 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 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的书面声明 具备履行合同所必需设备和技术能力的声明函 技术偏离表 投标人基本情况表 投标人（供应商）应提交的相关证明 项目组成人员一览表 中小企业声明函 监狱企业证明文件 目录 具有独立承担民事责任的能力证明文件 投标人承诺函 主要商务要求承诺书 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 残疾人福利性单位声明函 关于符合本国产品标准的声明函 本国产品成本比例声明表 投标人业绩情况表</p>
---	-----------------------	------------------	--------	--	---

采购包3：

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

1	小型、微型企业，监狱企业，残疾人福利性单位	非联合体或联合体各方均为小微企业	20.00%	<p>1、对小、微企业报价给予相应比例的扣除。</p> <p>2、监狱企业视同小型、微型企业，评审中价格扣除按照小、微企业的扣除比例执行。</p> <p>3、残疾人福利性单位提供本单位制造的货物、承担的工程或服务，或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），视同小型、微型企业，按小微企业的扣除比例执行。</p>	<p>开标一览表 法定代表人授权委托书 分项报价表 封面 缴纳投标保证金证明材料 其他材料 联合体协议 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 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的书面声明 具备履行合同所必需设备和技术能力的声明函 技术偏离表 投标人基本情况表 投标人（供应商）应提交的相关证明 项目组成人员一览表 中小企业声明函 监狱企业证明文件 目录 具有独立承担民事责任的能力证明文件 投标人承诺函 主要商务要求承诺书 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 残疾人福利性单位声明函 关于符合本国产品标准的声明函 本国产品成本比例声明表 投标人业绩情况表</p>
---	-----------------------	------------------	--------	--	---

2.5在政府采购活动中，提供货物、工程或者服务符合享受中小企业扶持政策的，投标人应提供《中小企业声明函》；属于监狱企业的，应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；属于残疾人福利性单位的，应提供《残疾人福利性单位声明函》。投标人应当按照《中小企业声明函》《残疾人福利性单位声明函》规定格式提供（格式附后，不可修改），未按规定提供的，不得享受相关中小企业扶持政策。

投标人应当对提供材料的真实性负责，若有虚假，将追究其法律责任。

3.对本国产品的支持政策的相关要求

3.1按照《国务院办公厅关于在政府采购中实施本国产品标准及相关政策的通知》（国办发〔2025〕34号）、《关于贯彻落实《国务院办公厅关于在政府采购中实施本国产品标准及相关政策的通知》的意见》（财库〔2025〕30号）相关要求，本国产品标准适用于货物，包括政府采购货物项目和服务项目中涉及的货物。适用本国产品标准的货物具体是指《政府采购品目分类目录》中的货物类产品，但不包括其中的房屋和构筑物，文物和陈列品，图书和档案，特种动植物，农林牧渔业产品，矿与矿物，电力、城市燃气、蒸汽和热水、水，食品、饮料和烟草原料，无形资产。

本国产品应当在中国境内生产，即在中华人民共和国关境内实现从原材料、组件到产品的属性改变。从具体情形看，在国内保税区、综合保税区等海关特殊监管区域生产的产品，属于在中国境内生产的产品；对医疗器械产品，取得药品监督管理部门授予的准字号医疗器械注册证的，属于在中国境内生产的产品；对其他产品，根据实际情况判断是否在中国境内生产。

3.2政府采购活动中既有本国产品又有非本国产品参与竞争的，依法对本国产品给予价格评审优惠，对本国产品的报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审。

当采购项目或者采购包中含有多种产品，供应商为该采购项目或者采购包提供的符合本国产品标准的产品成本之和占该供应商提供的全部产品成本之和的比例达到80%以上时，依法对该供应商提供的全部产品给予价格评审优惠，即对该供应商提供的全部产品的总报价给予20%的价格扣除，使用扣除后的价格参与评审。

3.3供应商出具符合要求的《关于符合本国产品标准的声明函》、《本国产品成本比例声明表》（格式附后，不可修改）或有关证明文件的，该产品视为本国产品，采购人、采购代理机构不得再要求供应商提供其他证明材料。供应商提供虚假《关于符合本国产品标准的声明函》、《本国产品成本比例声明表》、虚假证明文件谋取中标、成交的，依照《中华人民共和国政府采购法》等法律法规规定追究相应责任。

符合本国产品的支持政策的相关要求的，按照以下比例进行扣除：

采购包1：

序号	评审内容	适用情形	扣除比例	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
1	实施本国产品标准	本国产品标准适用于货物，包括政府采购货物项目和服务项目中涉及的货物。适用本国产品标准的货物具体是指《政府采购品目分类目录》中的货物类产品，但不包括其中的房屋和构筑物，文物和陈列品，图书和档案，特种动植物，农林牧渔业产品，矿与矿物，电力、城市燃气、蒸汽和热水、水，食品、饮料和烟草原料，无形资产	20.00%	政府采购活动中既有本国产品又有非本国产品参与竞争的，依法对本国产品给予价格评审优惠，对本国产品的报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审。 当采购项目或者采购包中含有多种产品，供应商为该采购项目或者采购包提供的符合本国产品标准的产品成本之和占该供应商提供的全部产品成本之和的比例达到80%以上时，依法对该供应商提供的全部产品给予价格评审优惠，即对该供应商提供的全部产品的总报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审	开标一览表 法定代表人授权委托书 分项报价表 封面 缴纳投标保证金证明材料 其他材料 联合体协议 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 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的书面声明 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 技术偏离表 投标人基本情况表 投标人（供应商）应提交的相关证明 项目组成人员一览表 中小企业声明函 监狱企业证明文件 目录 具有独立承担民事责任的能力证明文件 投标人承诺函 主要商务要求承诺书 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 残疾人福利性单位声明函 关于符合本国产品标准的声明函 本国产品成本比例声明表 投标人业绩情况表

采购包2：

序号	评审内容	适用情形	扣除比例	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
1	实施本国产品标准	本国产品标准适用于货物，包括政府采购货物项目和服务项目中涉及的货物。适用本国产品标准的货物具体是指《政府采购品目分类目录》中的货物类产品，但不包括其中的房屋和构筑物，文物和陈列品，图书和档案，特种动植物，农林牧渔业产品，矿与矿物，电力、城市燃气、蒸汽和热水、水，食品、饮料和烟草原料，无形资产	20.00%	政府采购活动中既有本国产品又有非本国产品参与竞争的，依法对本国产品给予价格评审优惠，对本国产品的报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审。当采购项目或者采购包中含有多种产品，供应商为该采购项目或者采购包提供的符合本国产品标准的产品成本之和占该供应商提供的全部产品成本之和的比例达到80%以上时，依法对该供应商提供的全部产品给予价格评审优惠，即对该供应商提供的全部产品的总报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审	开标一览表 法定代表人授权委托书 分项报价表 封面 缴纳投标保证金证明材料 其他材料 联合体协议 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 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的书面声明 具备履行合同所必需设备和技术能力的声明函 技术偏离表 投标人基本情况表 投标人（供应商）应提交的相关证明 项目组成人员一览表 中小企业声明函 监狱企业证明文件 目录 具有独立承担民事责任的能力证明文件 投标人承诺函 主要商务要求承诺书 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 残疾人福利性单位声明函 关于符合本国产品标准的声明函 本国产品成本比例声明表 投标人业绩情况表

采购包3：

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

1	实施本国产品标准	<p>本国产品标准适用于货物，包括政府采购货物项目和服务项目中涉及的货物。适用本国产品标准的货物具体是指《政府采购品目分类目录》中的货物类产品，但不包括其中的房屋和构筑物，文物和陈列品，图书和档案，特种动植物，农林牧渔业产品，矿与矿物，电力、城市燃气、蒸汽和热水、水，食品、饮料和烟草原料，无形资产</p>	20.00%	<p>政府采购活动中既有本国产品又有非本国产品参与竞争的，依法对本国产品给予价格评审优惠，对本国产品的报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审。</p> <p>当采购项目或者采购包中含有多种产品，供应商为该采购项目或者采购包提供的符合本国产品标准的产品成本之和占该供应商提供的全部产品成本之和的比例达到80%以上时，依法对该供应商提供的全部产品给予价格评审优惠，即对该供应商提供的全部产品的总报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审</p>	<p>开标一览表 法定代表人授权委托书 分项报价表 封面 缴纳投标保证金证明材料 其他材料 联合体协议 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 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的书面声明 具备履行合同所必需设备和技术能力的声明函 技术偏离表 投标人基本情况表 投标人（供应商）应提交的相关证明 项目组成人员一览表 中小企业声明函 监狱企业证明文件 目录 具有独立承担民事责任的能力证明文件 投标人承诺函 主要商务要求承诺书 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 残疾人福利性单位声明函 关于符合本国产品标准的声明函 本国产品成本比例声明表 投标人业绩情况表</p>
---	----------	---	--------	--	---

### 三.评标程序

- 1.符合性审查
- 1.1依据招标文件的规定，从投标文件的有效性、完整性和对招标文件的响应程度进行审查，以确定是否满足招标文件的实质性要求。
- 1.2符合性审查中有任何一项未通过的，审查结果为未通过。投标人未通过符合性审查的，投标无效。

### 符合性审查表

采购包1：合同包一

序号	符合审查要求概况	评审点具体描述
1	投标及保证金缴纳情况	按要求进行网上投标、进行保证金缴纳。（审查汇款凭证）

2	投标报价	投标报价（包括分项报价，投标总报价）只能有一个有效报价且不超过采购预算或最高限价，投标报价不得缺项、漏项。
3	投标文件规范性、符合性	投标文件的签署、盖章、涂改、删除、插字、公章使用等符合招标文件要求；投标文件文件的格式、文字、目录等符合招标文件要求或对投标无实质性影响。
4	主要商务条款	审查投标人出具的“满足主要商务条款的承诺”，且进行盖章。
5	技术部分实质性内容	1.明确所投标的的产品品牌、规格型号或服务内容或工程量； 2.投标文件应当对招标文件提出的要求和条件作出明确响应并满足招标文件全部实质性要求。
6	其他要求	招标文件要求的其他无效投标情形；围标、串标和法律法规规定的其它无效投标条款。

采购包2：合同包二

序号	符合审查要求概况	评审点具体描述
1	投标及保证金缴纳情况	按要求进行网上投标、进行保证金缴纳。（审查汇款凭证）
2	投标报价	投标报价（包括分项报价，投标总报价）只能有一个有效报价且不超过采购预算或最高限价，投标报价不得缺项、漏项。
3	投标文件规范性、符合性	投标文件的签署、盖章、涂改、删除、插字、公章使用等符合招标文件要求；投标文件文件的格式、文字、目录等符合招标文件要求或对投标无实质性影响。
4	主要商务条款	审查投标人出具的“满足主要商务条款的承诺”，且进行盖章。
5	技术部分实质性内容	1.明确所投标的的产品品牌、规格型号或服务内容或工程量； 2.投标文件应当对招标文件提出的要求和条件作出明确响应并满足招标文件全部实质性要求。
6	其他要求	招标文件要求的其他无效投标情形；围标、串标和法律法规规定的其它无效投标条款。

采购包3：合同包三

序号	符合审查要求概况	评审点具体描述
1	投标及保证金缴纳情况	按要求进行网上投标、进行保证金缴纳。（审查汇款凭证）
2	投标报价	投标报价（包括分项报价，投标总报价）只能有一个有效报价且不超过采购预算或最高限价，投标报价不得缺项、漏项。
3	投标文件规范性、符合性	投标文件的签署、盖章、涂改、删除、插字、公章使用等符合招标文件要求；投标文件文件的格式、文字、目录等符合招标文件要求或对投标无实质性影响。



4	主要商务条款	审查投标人出具的“满足主要商务条款的承诺”，且进行盖章。
5	技术部分实质性内容	1.明确所投标的的产品品牌、规格型号或服务内容或工程量； 2.投标文件应当对招标文件提出的要求和条件作出明确响应并满足招标文件全部实质性要求。
6	其他要求	招标文件要求的其他无效投标情形；围标、串标和法律法规规定的其它无效投标条款。

2.投标报价审查

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

3.政府采购政策功能落实

对于小型、微型企业、监狱企业或残疾人福利性单位给予价格扣除。

4.相同品牌审查

采用最低评标价法的采购项目，提供相同品牌产品的不同投标人参加同一合同项下投标的，以其中通过资格审查、符合性审查且报价最低的参加评标；报价相同的，由采购人或者采购人委托评标委员会按照招标文件规定的方式确定一个参加评标的投标人，招标文件未规定的采取随机抽取方式确定，其他投标无效。

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。

多家投标人提供的核心产品品牌相同的，按上述规定处理。

5.详细评审

采购包1：

采购包1：

评审内容		评审标准			
分值构成		技术部分60.00分 商务部分10.00分 报价得分30.00分			
评审因素分类	评审内容	具体标准和要求	分值	客观/主观	关联投标（响应）文件格式文件
					封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料

技术指标响应情况	<p>技术指标完全满足采购文件技术要求的得30分，标记“★”项为实质性技术指标，有一项不满足的按无效标处理；标记“▲”项为重要参数，其他为一般参数，标记“▲”项一项不符合扣2分，一般参数一项不符合扣1分，最多扣30分。注：技术参数中明确需提供相关佐证材料的，投标人须提供相应佐证材料，根据投标人提供的技术偏离表及佐证材料进行评审，未提供或提供佐证材料不完整的不得分，技术偏离表与佐证材料不一致，以佐证材料为准进行评审。技术参数未要求提供佐证材料的以技术偏离表进行评审。为防止误评或漏评，对于招标文件中标“▲”技术参数要求的佐证材料，投标人须在技术偏离表中注明相应的技术佐证材料的名称、页码、用于佐证第几条并在佐证材料上使用下划线、文本框、方框等方式加以明显标记。</p>	30.0000	客观	<p>技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函</p>

实施方案	<p>根据投标人提供的项目实施方案评审：①供货进度安排计划、保障措施；②产品质量保证措施；③设备运输、安装方案；④安装后调试、试运行、验收方案及缺陷处理方案；⑤应急措施包括：承担事故责任的能力、安全防范措施；⑥人员配备及分工；上述内容中每有一项方案内容完整、与项目需求吻合、思路清晰、层次细化，有具体详细的阐述且符合项目要求的得2分，最高得12分；每缺少一项方案内容的扣2分，每项方案内容中每有一处存在缺陷或不足的扣0.5分，单项扣完为止。注：缺陷或不足是指方案内容不切合行业实际、不符合国家法规政策；或仅有框架或标题，内容过于简略；或方案内容生搬硬造，与实际情况不符存在偏差或存与实际情况不符，存在偏差；或存在与项目无关的文字内容；或内容逻辑漏洞；或方案内容出现凭空编造、内容前后不一致；或方案内容不符合采购需求、套用其他项目方案等。</p>	12.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函
------	--	---------	----	---

技术评审	质量与安全保证措施	投标人须提供完整、专属、可落地的货物质量保障、供货质量及安全实施专项措施方案。方案内容须包含且不限于四大核心要件：①设备质量控制措施（包含出厂检验标准等内容）；②设备质量检测措施（明确检测设备、检测方法、检测周期及判定标准等内容）；③设备成品保护措施（包含运输防护、现场存放、安装期间保护措施等内容）；④供货过程安全保障及文明实施措施（包含安全作业规范、应急预案、文明实施要求等内容），确保本项目供货货物质量达标、供货全过程安全可控、实施过程规范有序。（1）全部满足以上4项内容要求并不缺项，且内容全面合理，环节严谨明确，措施合理可行，有效保障项目预期目标实现的得8分；（2）以上4项内容每缺少一项（①设备质量控制措施、②设备质量检测措施、③设备成品保护措施、④供货过程安全保障及文明实施措施）扣2分；（3）每一项内容中若有描述缺陷或不符合项目实际要求的，每一处扣0.5分，每一项内容最多扣2分。未提供不得分。注：描述缺陷或不符合项目实际要求具体是指非专门针对本项目编制、与本项目设备特性、供货场景及项目实施要求不匹配；内容碎片化、不完整，缺少关键管控节点、实施流程及核心要点；存在与本项目无关的冗余内容；存在缺项漏项、套用其他项目模板方案、凭空编造内容、AI生成无效通用内容；文稿前后逻辑冲突、表述前后矛盾；仅有简单文字概述，无实质性、可落地的管控保障举措；引用的国家及行业规范、技术标准、参数存在错误；方案内容不利于项目现场实施，落地性差	8.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声

		、无法实现项目质量及安全保障预期效果等任意情形。			明函
	培训方案	根据投标人提供的培训方案进行评审：①培训目标与对象；②培训课程体系（涵盖操作、日常维护、常见故障排除、软件使用等）；③培训师资配置；④详细的培训计划与日程安排；⑤培训考核方式。上述内容中每有一项方案内容完整、与项目需求吻合、思路清晰、层次细化，有具体详细的阐述且符合项目要求的得1分，最高得5分；每缺少一项方案内容的扣1分，每项方案内容中每有一处存在缺陷或不足的扣0.5分，单项扣完为止。注：缺陷或不足是指方案内容不切合行业实际、不符合国家法规政策；或仅有框架或标题，内容过于简略；或方案内容生搬硬造，与实际情况不符存在偏差或存与实际情况不符，存在偏差；或存在与项目无关的文字内容；或内容逻辑漏洞；或方案内容出现凭空编造、内容前后不一致；或方案内容不符合采购需求、套用其他项目方案等。	5.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件

				残疾人福利性单位声明函
	售后服务	<p>根据投标人提供的售后服务方案评审：①详细的售后服务内容及保障措施；②故障响应时间及处理措施；③技术支持、技术指导；④售后服务团队及人员配置情况；⑤系统维护周期和维护措施。上述内容中每有一项方案内容完整、与项目需求吻合、思路清晰、层次细化，有具体详细的阐述且符合项目要求的得1分，最高得5分；每缺少一项方案内容的扣1分，每项方案内容中每有一处存在缺陷或不足的扣0.5分，单项扣完为止。注：缺陷或不足是指方案内容不切合行业实际、不符合国家法规政策；或仅有框架或标题，内容过于简略；或方案内容生搬硬造，与实际情况不符存在偏差或存与实际情况不符，存在偏差；或存在与项目无关的文字内容；或内容逻辑漏洞；或方案内容出现凭空编造、内容前后不一致；或方案内容不符合采购需求、套用其他项目方案等。</p>	5.0000	主观 <div>             封面              目录              具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函              具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料              其他材料              技术偏离表              项目组成人员一览表              关于符合本国产品标准的声明函              联合体协议              中小企业声明函              投标人承诺函              缴纳投标保证金证明材料              本国产品成本比例声明表              投标人（供应商）应提交的相关证明              依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料              具有独立承担民事责任的能力证明文件              主要商务要求承诺书              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的书面声明              投标人业绩情况表              投标人基本情况表              项目实施方案、质量保证及售后服务承诺              法定代表人授权委托书              监狱企业证明文件           </div>

					残疾人福利性单位声明函
商务评审	业绩	投标人自2023年06月01日至今（以合同签订时间为准），有同类或类似项目业绩案例的，每个案例加2分，最多加10分；响应文件证明材料应包含：合同扫描件(含首页、签字盖章页、能体现合同内容的关键页等)及验收报告，提供不全或不提供不得分。	10.0000	客观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书

					监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声 明函
价格评审	价格评审	F1指价格项评审因素得分=（评标 基准价/投标报价）×100×价格项 评审因素所占的权重（注：满足招 标文件要求且投标价格最低的投标 报价为评标基准价。）最低报价不 是中标的唯一依据。因落实政府采 购政策进行价格调整的，以调整后 的价格计算评标基准价和投标报价 。	30.0000	客观	开标一览表 分项报价表 封面 目录 具备履行合同所必需 设备和专业技术能力 的声明函 具有良好的商业信誉 和健全的财务会计制 度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标 准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明 材料 本国产品成本比例声 明表 投标人（供应商）应 提交的相关证明 依法缴纳税收和社会 保障资金的良好记录 的相关材料 具有独立承担民事责 任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 参加政府采购活动前 三年内在经营活动中 没有重大违法记录的 书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量 保证及售后服务承诺



					法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函
--	--	--	--	--	---------------------------------------

价格扣除

序号	价格扣除评审内容	适用情形	扣除比例 (C1)	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
1	小型、微型企业，监狱企业，残疾人福利性单位	非联合体或联合体各方均为小微企业	20.00%	1、对小、微企业报价给予相应比例的扣除。 2、监狱企业视同小型、微型企业，评审中价格扣除按照小、微企业的扣除比例执行。 3、残疾人福利性单位提供本单位制造的货物、承担的工程或服务，或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），视同小型、微型企业，按小微企业的扣除比例执行。	开标一览表 分项报价表 封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 参加政府采购活动前三年内在经营活动中

					<p>没有重大违法记录的书面声明</p> <p>投标人业绩情况表</p> <p>投标人基本情况表</p> <p>项目实施方案、质量保证及售后服务承诺</p> <p>法定代表人授权委托书</p> <p>监狱企业证明文件</p> <p>残疾人福利性单位声明函</p>
2	实施本国产品标准	<p>本国产品标准适用于货物，包括政府采购货物项目和服务项目中涉及的货物。适用本国产品标准的货物具体是指《政府采购品目分类目录》中的货物类产品，但不包括其中的房屋和构筑物，文物和陈列品，图书和档案，特种动植物，农林牧渔业产品，矿与矿物，电力、城市燃气、蒸汽和热水、水，食品、饮料和烟草原料，无形资产</p>	20.00%	<p>政府采购活动中既有本国产品又有非本国产品参与竞争的，依法对本国产品给予价格评审优惠，对本国产品的报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审。当采购项目或者采购包中含有多种产品，供应商为该采购项目或者采购包提供的符合本国产品标准的产品成本之和占该供应商提供的全部产品成本之和的比例达到80%以上时，依法对该供应商提供的全部产品给予价格评审优惠，即对该供应商提供的全部产品的总报价给</p>	<p>开标一览表</p> <p>分项报价表</p> <p>封面</p> <p>目录</p> <p>具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函</p> <p>具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料</p> <p>其他材料</p> <p>技术偏离表</p> <p>项目组成人员一览表</p> <p>关于符合本国产品标准的声明函</p> <p>联合体协议</p> <p>中小企业声明函</p> <p>投标人承诺函</p> <p>缴纳投标保证金证明材料</p> <p>本国产品成本比例声明表</p> <p>投标人（供应商）应提交的相关证明</p> <p>依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料</p> <p>具有独立承担民事责任的能力证明文件</p> <p>主要商务要求承诺书</p>

				予20%的价格扣除， 用扣除后的价格参与 评审	参加政府采购活动前 三年内在经营活动中 没有重大违法记录的 书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量 保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声 明函
--	--	--	--	-------------------------------	--

采购包2：

采购包2：

评审内容		评审标准			
分值构成		技术部分60.00分 商务部分10.00分 报价得分30.00分			
评审因素 分类	评审内容	具体标准和要求	分值	客观/主观	关联投标（响应）文 件格式文件
		技术指标完全满足采购文件技术要求的得30分，标记“★”项为实质性技术指标，有一项不满足的按无效标处理；标记“▲”项为重要参数，其他为一般参数，标记“▲”项一项不符合扣2分，一般参数一项不符合扣1分，最多扣30分。注：技术参数中明确需提供相关佐证材料的，投标人须提供相应佐证材料，根据投标人提供的技术偏离表及佐证			封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声

技术指标响应情况	<p>材料进行评审，未提供或提供佐证材料不完整的不得分，技术偏离表与佐证材料不一致，以佐证材料为准进行评审。技术参数未要求提供佐证材料的以技术偏离表进行评审。为防止误评或漏评，对于招标文件中标“▲”技术参数要求的佐证材料，投标人须在技术偏离表中注明相应的技术佐证材料的名称、页码、用于佐证第几条并在佐证材料上使用下划线、文本框、方框等方式加以明显标记。</p>	30.0000	客观	<p>明表</p> <p>投标人（供应商）应提交的相关证明</p> <p>依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料</p> <p>具有独立承担民事责任的能力证明文件</p> <p>主要商务要求承诺书</p> <p>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的书面声明</p> <p>投标人业绩情况表</p> <p>投标人基本情况表</p> <p>项目实施方案、质量保证及售后服务承诺</p> <p>法定代表人授权委托书</p> <p>监狱企业证明文件</p> <p>残疾人福利性单位声明函</p>
----------	--	---------	----	--

实施方案	<p>根据投标人提供的项目实施方案评审：①供货进度安排计划、保障措施；②产品质量保证措施；③设备运输、安装方案；④安装后调试、试运行、验收方案及缺陷处理方案；⑤应急措施包括：承担事故责任的能力、安全防范措施；⑥人员配备及分工；上述内容中每有一项方案内容完整、与项目需求吻合、思路清晰、层次细化，有具体详细的阐述且符合项目要求的得2分，最高得12分；每缺少一项方案内容的扣2分，每项方案内容中每有一处存在缺陷或不足的扣0.5分，单项扣完为止。注：缺陷或不足是指方案内容不切合行业实际、不符合国家法规政策；或仅有框架或标题，内容过于简略；或方案内容生搬硬造，与实际情况不符存在偏差或存与实际情况不符，存在偏差；或存在与项目无关的文字内容；或内容逻辑漏洞；或方案内容出现凭空编造、内容前后不一致；或方案内容不符合采购需求、套用其他项目方案等。</p>	12.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函
------	--	---------	----	---

技术评审	质量与安全保证措施	投标人须提供完整、专属、可落地的货物质量保障、供货质量及安全实施专项措施方案。方案内容须包含且不限于四大核心要件：①设备质量控制措施（包含出厂检验标准等内容）；②设备质量检测措施（明确检测设备、检测方法、检测周期及判定标准等内容）；③设备成品保护措施（包含运输防护、现场存放、安装期间保护措施等内容）；④供货过程安全保障及文明实施措施（包含安全作业规范、应急预案、文明实施要求等内容），确保本项目供货货物质量达标、供货全过程安全可控、实施过程规范有序。（1）全部满足以上4项内容要求并不缺项，且内容全面合理，环节严谨明确，措施合理可行，有效保障项目预期目标实现的得8分；（2）以上4项内容每缺少一项（①设备质量控制措施、②设备质量检测措施、③设备成品保护措施、④供货过程安全保障及文明实施措施）扣2分；（3）每一项内容中若有描述缺陷或不符合项目实际要求的，每有一处扣0.5分，每一项内容最多扣2分。未提供不得分。注：描述缺陷或不符合项目实际要求具体是指非专门针对本项目编制、与本项目设备特性、供货场景及项目实施要求不匹配；内容碎片化、不完整，缺少关键管控节点、实施流程及核心要点；存在与本项目无关的冗余内容；存在缺项漏项、套用其他项目模板方案、凭空编造内容、AI生成无效通用内容；文稿前后逻辑冲突、表述前后矛盾；仅有简单文字概述，无实质性、可落地的管控保障举措；引用的国家及行业规范、技术标准、参数存在错误；方案内容不利于项目现场实施，落地性差	8.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声



培训方案	<p>根据投标人提供的培训方案进行评审：①培训目标与对象；②课程体系（涵盖操作、日常维护、常见故障排除、软件使用等）；③培训师资配置；④详细的培训计划与日程安排；⑤培训考核方式。上述内容中每有一项方案内容完整、与项目需求吻合、思路清晰、层次细化，有具体详细的阐述且符合项目要求的得1分，最高得5分；每缺少一项方案内容的扣1分，每项方案内容中每有一处存在缺陷或不足的扣0.5分，单项扣完为止。注：缺陷或不足是指方案内容不切合行业实际、不符合国家法规政策；或仅有框架或标题，内容过于简略；或方案内容生搬硬造，与实际情况不符存在偏差或存与实际情况不符，存在偏差；或存在与项目无关的文字内容；或内容逻辑漏洞；或方案内容出现凭空编造、内容前后不一致；或方案内容不符合采购需求、套用其他项目方案等。</p>	5.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函
------	---	--------	----	---



	售后服务	<p>根据投标人提供的售后服务方案评审：①详细的售后服务内容及保障措施；②故障响应时间及处理措施；③技术支持、技术指导；④售后服务团队及人员配置情况；⑤系统维护周期和维护措施。上述内容中每有一项方案内容完整、与项目需求吻合、思路清晰、层次细化，有具体详细的阐述且符合项目要求的得1分，最高得5分；每缺少一项方案内容的扣1分，每项方案内容中每有一处存在缺陷或不足的扣0.5分，单项扣完为止。注：缺陷或不足是指方案内容不切合行业实际、不符合国家法规政策；或仅有框架或标题，内容过于简略；或方案内容生搬硬造，与实际情况不符存在偏差或存与实际情况不符，存在偏差；或存在与项目无关的文字内容；或内容逻辑漏洞；或方案内容出现凭空编造、内容前后不一致；或方案内容不符合采购需求、套用其他项目方案等。</p>	5.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函
--	------	--	--------	----	---

商务评审	业绩	投标人自2023年06月01日至今（以合同签订时间为准），有同类或类似项目业绩案例的，每个案例加2分，最多加10分；响应文件证明材料应包含：合同扫描件(含首页、签字盖章页、能体现合同内容的关键页等)及验收报告，提供不全或不提供不得分。	10.0000	客观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函
------	----	---	---------	----	---

价格评审	价格评审	<p>F1指价格项评审因素得分=（评标基准价/投标报价）×100×价格项评审因素所占的权重（注：满足招标文件要求且投标价格最低的投标报价为评标基准价。）最低报价不是中标的唯一依据。因落实政府采购政策进行价格调整的，以调整后的价格计算评标基准价和投标报价。</p>	30.0000	客观	开标一览表 分项报价表 封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件
------	------	---	---------	----	--

					残疾人福利性单位声明函
--	--	--	--	--	-------------

价格扣除

序号	价格扣除评审内容	适用情形	扣除比例 (C1)	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
1	小型、微型企业，监狱企业，残疾人福利性单位	非联合体或联合体各方均为小微企业	20.00%	1、对小、微企业报价给予相应比例的扣除。2、监狱企业视同小型、微型企业，评审中价格扣除按照小、微企业的扣除比例执行。3、残疾人福利性单位提供本单位制造的货物、承担的工程或服务，或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），视同小型、微型企业，按小微企业的扣除比例执行。	开标一览表 分项报价表 封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表

					投标人基本情况表 项目实施方案、质量 保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声 明函
2	实施本国产品标准	本国产品标准适用于货物，包括政府采购货物项目和服务项目中涉及的货物。适用本国产品标准的货物具体是指《政府采购品目分类目录》中的货物类产品，但不包括其中的房屋和构筑物，文物和陈列品，图书和档案，特种动植物，农林牧渔业产品，矿与矿物，电力、城市燃气、蒸汽和热水、水，食品、饮料和烟草原料，无形资产	20.00%	政府采购活动中既有本国产品又有非本国产品参与竞争的，依法对本国产品给予价格评审优惠，对本国产品的报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审。当采购项目或者采购包中含有多种产品，供应商为该采购项目或者采购包提供的符合本国产品标准的产品成本之和占该供应商提供的全部产品成本之和的比例达到80%以上时，依法对该供应商提供的全部产品给予价格评审优惠，即对该供应商提供的全部产品的总报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与	开标一览表 分项报价表 封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的

				评审	书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量 保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声 明函
--	--	--	--	----	---

采购包3：

采购包3：

评审内容		评审标准			
分值构成		技术部分60.00分 商务部分10.00分 报价得分30.00分			
评审因素 分类	评审内容	具体标准和要求	分值	客观/主观	关联投标（响应）文 件格式文件

	技术指标响应情况	技术指标完全满足采购文件技术要求的得30分，标记“★”项为实质性技术指标，有一项不满足的按无效标处理；标记“▲”项为重要参数，其他为一般参数，标记“▲”项一项不符合扣2分，一般参数一项不符合扣1分，最多扣30分。注：技术参数中明确需提供相关佐证材料的，投标人须提供相应佐证材料，根据投标人提供的技术偏离表及佐证材料进行评审，未提供或提供佐证材料不完整的不得分，技术偏离表与佐证材料不一致，以佐证材料为准进行评审。技术参数未要求提供佐证材料的以技术偏离表进行评审。为防止误评或漏评，对于招标文件中标“▲”技术参数要求的佐证材料，投标人须在技术偏离表中注明相应的技术佐证材料的名称、页码、用于佐证第几条并在佐证材料上使用下划线、文本框、方框等方式加以明显标记。	30.0000	客观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函
--	----------	--	---------	----	---

实施方案	<p>根据投标人提供的项目实施方案评审：①供货进度安排计划、保障措施；②产品质量保证措施；③设备运输、安装方案；④安装后调试、试运行、验收方案及缺陷处理方案；⑤应急措施包括：承担事故责任的能力、安全防范措施；⑥人员配备及分工；上述内容中每有一项方案内容完整、与项目需求吻合、思路清晰、层次细化，有具体详细的阐述且符合项目要求的得2分，最高得12分；每缺少一项方案内容的扣2分，每项方案内容中每有一处存在缺陷或不足的扣0.5分，单项扣完为止。注：缺陷或不足是指方案内容不切合行业实际、不符合国家法规政策；或仅有框架或标题，内容过于简略；或方案内容生搬硬造，与实际情况不符存在偏差或存与实际情况不符，存在偏差；或存在与项目无关的文字内容；或内容逻辑漏洞；或方案内容出现凭空编造、内容前后不一致；或方案内容不符合采购需求、套用其他项目方案等。</p>	12.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函
------	--	---------	----	---



技术评审	质量与安全保证措施	投标人须提供完整、专属、可落地的货物质量保障、供货质量及安全实施专项措施方案。方案内容须包含且不限于四大核心要件：①设备质量控制措施（包含出厂检验标准等内容）；②设备质量检测措施（明确检测设备、检测方法、检测周期及判定标准等内容）；③设备成品保护措施（包含运输防护、现场存放、安装期间保护措施等内容）；④供货过程安全保障及文明实施措施（包含安全作业规范、应急预案、文明实施要求等内容），确保本项目供货货物质量达标、供货全过程安全可控、实施过程规范有序。（1）全部满足以上4项内容要求并不缺项，且内容全面合理，环节严谨明确，措施合理可行，有效保障项目预期目标实现的得8分；（2）以上4项内容每缺少一项（①设备质量控制措施、②设备质量检测措施、③设备成品保护措施、④供货过程安全保障及文明实施措施）扣2分；（3）每一项内容中若有描述缺陷或不符合项目实际要求的，每有一处扣0.5分，每一项内容最多扣2分。未提供不得分。注：描述缺陷或不符合项目实际要求具体是指非专门针对本项目编制、与本项目设备特性、供货场景及项目实施要求不匹配；内容碎片化、不完整，缺少关键管控节点、实施流程及核心要点；存在与本项目无关的冗余内容；存在缺项漏项、套用其他项目模板方案、凭空编造内容、AI生成无效通用内容；文稿前后逻辑冲突、表述前后矛盾；仅有简单文字概述，无实质性、可落地的管控保障举措；引用的国家及行业规范、技术标准、参数存在错误；方案内容不利于项目现场实施，落地性差	8.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声

汉小灯中

、无法实现项目质量及安全保障预  
期效果等任意情形。

明函

培训方案	<p>根据投标人提供的培训方案进行评审：①培训目标与对象；②课程体系（涵盖操作、日常维护、常见故障排除、软件使用等）；③培训师资配置；④详细的培训计划与日程安排；⑤培训考核方式。上述内容中每有一项方案内容完整、与项目需求吻合、思路清晰、层次细化，有具体详细的阐述且符合项目要求的得1分，最高得5分；每缺少一项方案内容的扣1分，每项方案内容中每有一处存在缺陷或不足的扣0.5分，单项扣完为止。注：缺陷或不足是指方案内容不切合行业实际、不符合国家法规政策；或仅有框架或标题，内容过于简略；或方案内容生搬硬造，与实际情况不符存在偏差或存与实际情况不符，存在偏差；或存在与项目无关的文字内容；或内容逻辑漏洞；或方案内容出现凭空编造、内容前后不一致；或方案内容不符合采购需求、套用其他项目方案等。</p>	5.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函
------	---	--------	----	---

	售后服务	<p>根据投标人提供的售后服务方案评审：①详细的售后服务内容及保障措施；②故障响应时间及处理措施；③技术支持、技术指导；④售后服务团队及人员配置情况；⑤系统维护周期和维护措施。上述内容中每有一项方案内容完整、与项目需求吻合、思路清晰、层次细化，有具体详细的阐述且符合项目要求的得1分，最高得5分；每缺少一项方案内容的扣1分，每项方案内容中每有一处存在缺陷或不足的扣0.5分，单项扣完为止。注：缺陷或不足是指方案内容不切合行业实际、不符合国家法规政策；或仅有框架或标题，内容过于简略；或方案内容生搬硬造，与实际情况不符存在偏差或存与实际情况不符，存在偏差；或存在与项目无关的文字内容；或内容逻辑漏洞；或方案内容出现凭空编造、内容前后不一致；或方案内容不符合采购需求、套用其他项目方案等。</p>	5.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函
--	------	--	--------	----	---

商务评审	业绩	投标人自2023年06月01日至今（以合同签订时间为准），有同类或类似项目业绩案例的，每个案例加2分，最多加10分；响应文件证明材料应包含：合同扫描件(含首页、签字盖章页、能体现合同内容的关键页等)及验收报告，提供不全或不提供不得分。	10.0000	客观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函
------	----	---	---------	----	---

					开标一览表 分项报价表 封面 目录 具备履行合同所必需 设备和专业技术能力 的声明函 具有良好的商业信誉 和健全的财务会计制 度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标 准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明 材料 本国产品成本比例声 明表 投标人（供应商）应 提交的相关证明 依法缴纳税收和社会 保障资金的良好记录 的相关材料 具有独立承担民事责 任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 参加政府采购活动前 三年内在经营活动中 没有重大违法记录的 书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量 保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托 书 监狱企业证明文件
价格评审	价格评审	F1指价格项评审因素得分=（评标 基准价/投标报价）×100×价格项 评审因素所占的权重（注：满足招 标文件要求且投标价格最低的投标 报价为评标基准价。）最低报价不 是中标的唯一依据。因落实政府采 购政策进行价格调整的，以调整后 的价格计算评标基准价和投标报价 。	30.0000	客观	

					残疾人福利性单位声明函
价格扣除					
序号	价格扣除评审内容	适用情形	扣除比例 (C1)	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
1	小型、微型企业，监狱企业，残疾人福利性单位	非联合体或联合体各方均为小微企业	20.00%	1、对小、微企业报价给予相应比例的扣除。 2、监狱企业视同小型、微型企业，评审中价格扣除按照小、微企业的扣除比例执行。 3、残疾人福利性单位提供本单位制造的货物、承担的工程或服务，或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），视同小型、微型企业，按小微企业的扣除比例执行。	开标一览表 分项报价表 封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 关于符合本国产品标准的声明函 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 本国产品成本比例声明表 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表

					<p>投标人基本情况表</p> <p>项目实施方案、质量保证及售后服务承诺</p> <p>法定代表人授权委托书</p> <p>监狱企业证明文件</p> <p>残疾人福利性单位声明函</p>
2	实施本国产品标准	<p>本国产品标准适用于货物，包括政府采购货物项目和服务项目中涉及的货物。适用本国产品标准的货物具体是指《政府采购品目分类目录》中的货物类产品，但不包括其中的房屋和构筑物，文物和陈列品，图书和档案，特种动植物，农林牧渔业产品，矿与矿物，电力、城市燃气、蒸汽和热水、水，食品、饮料和烟草原料，无形资产</p>	20.00%	<p>政府采购活动中既有本国产品又有非本国产品参与竞争的，依法对本国产品给予价格评审优惠，对本国产品的报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审。当采购项目或者采购包中含有多种产品，供应商为该采购项目或者采购包提供的符合本国产品标准的产品成本之和占该供应商提供的全部产品成本之和的比例达到80%以上时，依法对该供应商提供的全部产品给予价格评审优惠，即对该供应商提供的全部产品的总报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审</p>	<p>开标一览表</p> <p>分项报价表</p> <p>封面</p> <p>目录</p> <p>具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函</p> <p>具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料</p> <p>其他材料</p> <p>技术偏离表</p> <p>项目组成人员一览表</p> <p>关于符合本国产品标准的声明函</p> <p>联合体协议</p> <p>中小企业声明函</p> <p>投标人承诺函</p> <p>缴纳投标保证金证明材料</p> <p>本国产品成本比例声明表</p> <p>投标人（供应商）应提交的相关证明</p> <p>依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料</p> <p>具有独立承担民事责任的能力证明文件</p> <p>主要商务要求承诺书</p> <p>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的</p>



					书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量 保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声 明函
--	--	--	--	--	---

异常低价审查：

采购包1：

序号	评审点要求概况	异常低价的情形
1	异常低价审查	<p>根据《关于推动解决政府采购异常低价问题的通知》（财库〔2026〕2号）等相关规定，政府采购评审中出现下列情形之一的，评审委员会应当启动异常低价投标（响应）审查程序：</p> <p>（1）投标（响应）报价低于全部通过符合性审查供应商投标（响应）报价平均值65%的，即投标（响应）报价&lt;全部通过符合性审查供应商投标（响应）报价平均值×65%。</p> <p>（2）投标（响应）报价低于通过符合性审查且报价次低供应商投标（响应）报价65%的，即投标（响应）报价&lt;通过符合性审查且报价次低供应商投标（响应）报价×65%。</p> <p>（3）投标（响应）报价低于最高限价65%的，即投标（响应）报价&lt;最高限价×65%。</p> <p>（4）评审委员会基于专业判断，认为供应商报价过低，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的其他情形。</p> <p>评审委员会启动异常低价投标（响应）审查后，应当要求相关供应商在评审现场合理的时间内对投标（响应）价格作出解释，提供项目具体成本测算等与报价合理性相关的书面说明及必要的证明材料，包括但不限于原材料成本、人工成本、制造费用等，给予相关供应商的合理时间一般不少于30分钟。其中，属于第3项情形，供应商已随投标（响应）文件一并提交相关书面说明及必要的证明材料的，在评审现场可不再重复提交。评审委员会依据专业经验，参考同类项目中标（成交）价格、类似产品市场价格水平、行业人工费用标准、国家有关部门指导行业协会发布的行业平均成本等情况，对报价合理性进行判断。投标（响应）供应商不能提供书面说明、证明材料，或者提供的书面说明、证明材料不能证明其报价合理性的，评审委员会应当将其作为无效投标（响应）处理。</p>

采购包2：

序号	评审点要求概况	异常低价的情形
----	---------	---------

1	异常低价审查	<p>根据《关于推动解决政府采购异常低价问题的通知》（财库〔2026〕2号）等相关规定，政府采购评审中出现下列情形之一的，评审委员会应当启动异常低价投标（响应）审查程序：</p> <p>（1）投标（响应）报价低于全部通过符合性审查供应商投标（响应）报价平均值65%的，即投标（响应）报价&lt;全部通过符合性审查供应商投标（响应）报价平均值×65%。</p> <p>（2）投标（响应）报价低于通过符合性审查且报价次低供应商投标（响应）报价65%的，即投标（响应）报价&lt;通过符合性审查且报价次低供应商投标（响应）报价×65%。</p> <p>（3）投标（响应）报价低于最高限价65%的，即投标（响应）报价&lt;最高限价×65%。</p> <p>（4）评审委员会基于专业判断，认为供应商报价过低，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的其他情形。</p> <p>评审委员会启动异常低价投标（响应）审查后，应当要求相关供应商在评审现场合理的时间内对投标（响应）价格作出解释，提供项目具体成本测算等与报价合理性相关的书面说明及必要的证明材料，包括但不限于原材料成本、人工成本、制造费用等，给予相关供应商的合理时间一般不少于30分钟。其中，属于第3项情形，供应商已随投标（响应）文件一并提交相关书面说明及必要的证明材料的，在评审现场可不再重复提交。评审委员会依据专业经验，参考同类项目中标（成交）价格、类似产品市场价格水平、行业人工费用标准、国家有关部门指导行业协会发布的行业平均成本等情况，对报价合理性进行判断。投标（响应）供应商不能提供书面说明、证明材料，或者提供的书面说明、证明材料不能证明其报价合理性的，评审委员会应当将其作为无效投标（响应）处理。</p>
---	--------	---

采购包3：

序号	评审点要求概况	异常低价的情形
----	---------	---------

1	异常低价审查	<p>根据《关于推动解决政府采购异常低价问题的通知》（财库〔2026〕2号）等相关规定，政府采购评审中出现下列情形之一的，评审委员会应当启动异常低价投标（响应）审查程序：</p> <p>（1）投标（响应）报价低于全部通过符合性审查供应商投标（响应）报价平均值65%的，即投标（响应）报价&lt;全部通过符合性审查供应商投标（响应）报价平均值×65%。</p> <p>（2）投标（响应）报价低于通过符合性审查且报价次低供应商投标（响应）报价65%的，即投标（响应）报价&lt;通过符合性审查且报价次低供应商投标（响应）报价×65%。</p> <p>（3）投标（响应）报价低于最高限价65%的，即投标（响应）报价&lt;最高限价×65%。</p> <p>（4）评审委员会基于专业判断，认为供应商报价过低，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的其他情形。</p> <p>评审委员会启动异常低价投标（响应）审查后，应当要求相关供应商在评审现场合理的时间内对投标（响应）价格作出解释，提供项目具体成本测算等与报价合理性相关的书面说明及必要的证明材料，包括但不限于原材料成本、人工成本、制造费用等，给予相关供应商的合理时间一般不少于30分钟。其中，属于第3项情形，供应商已随投标（响应）文件一并提交相关书面说明及必要的证明材料的，在评审现场可不再重复提交。评审委员会依据专业经验，参考同类项目中标（成交）价格、类似产品市场价格水平、行业人工费用标准、国家有关部门指导行业协会发布的行业平均成本等情况，对报价合理性进行判断。投标（响应）供应商不能提供书面说明、证明材料，或者提供的书面说明、证明材料不能证明其报价合理性的，评审委员会应当将其作为无效投标（响应）处理。</p>
---	--------	---

6.汇总、排序

最低评标价法：评标结果按投标报价由低到高顺序排列。投标报价相同的并列。投标文件满足招标文件全部实质性要求且投标报价最低的投标人为排名第一的中标候选人。

综合评分法：评标结果按评审后得分由高到低顺序排列。得分相同的，按投标报价由低到高顺序排列。得分且投标报价相同的并列。投标文件满足招标文件全部实质性要求，且按照评审因素的量化指标评审得分最高的投标人为排名第一的中标候选人。

8.确定中标人

采购人或者评标委员会按照中标候选人名单顺序确定中标人。中标候选人并列的，按采购人授权评标委员会按照评审原则直接确定中标（成交）人。招标文件未规定的，采取随机抽取的方式确定。

## 第六章 合同与验收

### 一.合同

#### 1.合同要求

1.1采购人应当自中标（成交）通知书发出之日起30日内，按照招标（磋商、谈判）文件或询价通知书和中标（成交）供应商投标（响应）文件的规定，与中标（成交）供应商签订书面合同。所签订的合同不得对招标（磋商、谈判）文件或询价通知书确定的事项作实质性修改。采购人、供应商不得提出任何不合理的要求作为签订合同的条件。

1.2政府采购合同应当包括采购人与中标（成交）供应商的名称和住所、标的、数量、质量、价款或者报酬、履行期限及地点和方式、验收要求、违约责任、解决争议的方法等内容。

1.3采购人与中标（成交）供应商应当根据合同的约定依法履行合同义务。政府采购合同的履行、违约责任和解决争议的方法等适用《中华人民共和国民法典》。政府采购合同的双方当事人不得擅自变更、中止或者终止合同。

1.4采购人应当自政府采购合同签订之日起2个工作日内，将政府采购合同在内蒙古自治区政府采购网（<https://www.ccgp-neimenggu.gov.cn/>）公告，但政府采购合同中涉及国家秘密、商业秘密的内容除外。

1.5采购人应当自政府采购合同签订之日起7个工作日内，将合同副本向同级财政部门 and 有关部门备案。

## 2.合同内容及格式

### 政府采购合同

(货物类合同参考文本)

合同编号:

甲方:\*\*\* (填写采购单位名称)

地址:\*\*\* (填写详细地址)

乙方:\*\*\* (填写中标、成交供应商名称)

地址:\*\*\* (填写详细地址)

根据《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国政府采购法实施条例》《中华人民共和国民法典》等相关法律法规、规范性文件以及\_\_\_\_\_项目(填写项目名称)\_\_\_\_\_ (填写政府采购项目编号)的中标(成交)结果、招标(磋商、谈判)文件或询价通知书、投标(响应)文件等文件的相关内容,甲乙双方经平等协商,就如下合同条款达成一致意见。

#### 一、甲方向乙方采购的货物基本情况

(一)根据招标(磋商、谈判)文件或询价通知书及中标(成交)结果公告,甲方所采购的货物、服务(如有)基本情况如下:\_\_\_\_\_。

(二)货物名称、数量、规格型号、生产厂家、品牌、单价、与货物相关的服务等详细内容,见合同附件-货物清单。

#### 二、乙方交付货物的时间及地点

(一)交付时间:\_\_\_\_\_

(二)交付地点:\_\_\_\_\_ (填写详细地址)

(三)交付货物的名称及数量:\_\_\_\_\_

(四)乙方交付货物代表及联系电话:\_\_\_\_\_ (填写姓名和联系电话)

(五)甲方接收货物代表及联系电话:\_\_\_\_\_ (填写姓名和联系电话)

注:货物为多批次交付的,应详细列明每批次交付的内容、数量、交付时间、交付地点等。

#### 三、乙方交付货物的质量

(一)乙方交付的货物应同时满足:1.符合国家法律法规和规范性文件对货物的质量要求;2.符合甲方招标(磋商、谈判)文件或询价通知书对货物的质量要求;3.符合乙方在投标(响应)文件中或磋商、谈判过程中对货物质量作出的书面承诺、声明或保证。上述质量要求作为甲方对乙方货物质量的验收依据。

(二)乙方应根据国家法律法规和规范性文件的规定、招标(磋商、谈判)文件或询价通知书的相关要求、投标(响应)文件及乙方承诺、声明或保证,向甲方提供相应的货物质量证明文件。

#### 四、乙方交付货物的包装及标识

(一)乙方交付货物的包装和标识应同时满足:1.符合国家法律法规和规范性文件对产品包装及标识的要求;2.符合甲方招标(磋商、谈判)文件或询价通知书对货物包装及标识的要求;3.符合乙方在投标(响应)文件中对货物包装及标识作出的承诺、声明或保证;4.符合绿色环保、运输及安全性等要求。

(二)货物的包装费用由乙方承担。

#### 五、货物的运输要求

(一)运输方式及运输线路:\_\_\_\_\_。

(二)运输、保险及其他相关费用由乙方承担。

#### 六、甲方对货物的验收

(一)乙方将货物送达至甲方指定的地点,应及时通知甲方。在甲方收到到货通知并在货物到达指定地点后\_\_\_\_\_日

内，由甲乙双方及第三方（如有）对货物的数量、规格型号、生产厂家、品牌、外观进行验收，在条件允许的情况下，可以同步对货物质量进行初步验收，甲乙双方应签署书面验收记录，作为本项目的履行文件留存。

（二）在甲方收到货物\_\_\_\_\_日内，如发现质量问题，甲方应在\_\_\_\_\_日内向乙方提出书面异议，甲方逾期提出的，视为乙方所交付的货物质量符合合同的约定。乙方在收到甲方关于质量问题的书面异议后，应当在\_\_\_\_\_日内负责解决处理。

（三）乙方提交的货物数量、规格型号及质量不符合本合同要求的，甲方应在验收记录中作出明确记载，保留相关的证据，并有权拒绝接受货物，解除合同且不承担任何法律责任。

## 七、合同金额

在乙方提供完全符合合同要求的货物的前提下，本合同总金额为\_\_\_\_\_元（小写）\_\_\_\_\_（大写）

## 八、付款时间、金额及条件

（一）付款时间及付款金额：\_\_\_\_\_

（二）付款条件：\_\_\_\_\_

（三）乙方账户信息

乙方名称：\_\_\_\_\_

开户银行：\_\_\_\_\_

银行账号：\_\_\_\_\_

## 九、货物质量保证及售后服务

招标（磋商、谈判）文件或询价通知书对货物质量保证期及售后服务作出明确要求的，适用招标（磋商、谈判）文件或询价通知书对保证期和售后服务的规定，如乙方在投标（响应）文件及磋商、谈判过程中对货物质量保证期和售后服务作出更优的承诺、声明或保证的，适用乙方的承诺、声明或保证。

## 十、知识产权

乙方保证其提供的货物的全部及部分，均不存在任何侵犯第三方知识产权的情形。否则，乙方应向甲方承担违约责任及赔偿由此给甲方造成的名誉及经济损失。

## 十一、违约条款

（一）甲方没有正当理由逾期支付合同款项的，每延期一日，甲方应按照逾期支付金额\_\_\_\_\_的\_\_\_\_\_承担违约责任。延期达到\_\_\_\_\_日，乙方有权解除合同，并要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

（二）甲方存在其他违反本合同的行为，应承担相应的违约责任（注：可以根据情况进行细化）；违约金不足以赔偿乙方损失的，乙方有权要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

（三）乙方逾期交付货物的，每延期一日，乙方应按照合同总金额的\_\_\_\_\_承担违约责任。延期达到\_\_\_\_\_日，甲方有权解除合同，拒付延期部分货物的相应货款，并要求乙方赔偿甲方的经济损失。

（四）乙方交付的货物不符合质量约定或乙方未履行相应的质量保证责任及售后服务义务、或存在侵权行为的，甲方有权退货，并要求乙方支付合同总金额\_\_\_\_\_%的违约金，违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

（五）乙方在参与本项目采购活动过程中，如存在提供虚假承诺、证明、串通投标等违法违规行为，除承担相应的行政责任外，甲方有权解除合同，并要求乙方承担合同总金额\_\_\_\_\_%的违约金，违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

（六）乙方存在其他违反本合同的行为，应承担相应的违约责任（注：可以根据情况进行细化）；违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

## 十二、不可抗力

因不可抗力致使一方不能及时或完全履行合同的，应及时通知另一方，双方互不承担责任，并在\_\_\_\_\_天内提供有关不可抗力的相关证明。合同未履行部分是否继续履行、如何履行等问题，双方协商解决。

## 十三、争议的解决方式

合同发生纠纷时，双方应协商解决，协商不成，可以采用下列方式解决：

（一）提交\_\_\_\_\_仲裁委员会仲裁。

（二）向\_\_\_\_\_人民法院起诉。

#### 十四、合同保存

合同文本一式\_\_\_\_\_份，采购单位、中标（成交）供应商、采购代理机构、\_\_\_\_\_各执一份。合同文本保存期限为从采购结束之日起至少保存十五年。

#### 十五、合同附件

本合同所附下列文件是构成本合同不可分割的组成部分，其内容与本合同具有同等的法律效力：

- 1、货物清单（双方应盖章确认）
- 2、乙方出具的报价单（函）
- 3、中标（成交）结果公告及中标（成交）通知书
- 4、甲方招标（磋商、谈判）文件或询价通知书
- 5、乙方投标（响应）文件
- 6、甲乙双方商定的其他文件

#### 十六、双方约定的其他条款

\_\_\_\_\_。

十七、本合同未尽事宜，由双方另行签订补充协议，补充协议是本合同的组成部分。

十八、本合同由甲乙双方盖章生效。

甲方名称：（章）

甲方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

乙方名称：（章）

乙方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

# 政府采购合同

(服务类合同参考文本)

合同编号：

甲方：\*\*\* (填写采购单位名称)

地址：\*\*\* (填写详细地址)

乙方：\*\*\* (填写中标、成交供应商名称)

地址：\*\*\* (填写详细地址)

甲乙双方根据《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国政府采购法实施条例》《中华人民共和国民法典》等相关法律法规、规范性文件以及\_\_\_\_\_项目(填写项目名称)\_\_\_\_\_ (填写政府采购项目编号)的中标(成交)结果、招标(磋商、谈判)文件、投标(响应)文件等文件的相关内容,经平等自愿协商一致,就如下合同条款达成一致意见。

## 一、乙方向甲方提供的服务内容

(一)根据招标(磋商、谈判)文件及中标(成交)结果公告,乙方向甲方提供的服务、货物(如有)内容如下:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

(二)服务项目名称、服务具体内容、服务方式、服务要求、服务成果及与之相关的货物等详细内容,见合同附件—服务清单。

## 二、乙方服务成果的交付时间、地点

(一)服务期限:\_\_\_\_\_

(二)服务成果的交付时间和交付要求(如有):\_\_\_\_\_

(三)服务地点:\_\_\_\_\_ (填写详细地址)

(四)乙方代表及联系电话:\_\_\_\_\_ (填写姓名和联系电话)

(五)甲方代表及联系电话:\_\_\_\_\_ (填写姓名和联系电话)

注:服务成果分阶段交付的,应分别列明各阶段的交付时间、交付内容。

## 三、乙方提供服务成果的质量

(一)乙方提供的服务应同时满足:1.符合国家法律法规和规范性文件对服务质量的要求;2.符合甲方招标(磋商、谈判)文件对服务的质量要求;3.符合乙方在投标(响应)文件中或磋商、谈判过程中对服务质量作出的书面承诺、声明或保证。上述质量要求作为甲方对乙方服务质量的验收依据。

(二)乙方应根据国家法律法规和规范性文件的规定、招标(磋商、谈判)文件的相关要求、投标(响应)文件及乙方承诺、声明或保证,向甲方提供相应的服务质量证明文件。

## 四、乙方服务成果的交付方式及载体

乙方交付服务成果方式及载体应符合国家法律法规和规范性文件的要求,并符合甲方招标(磋商、谈判)文件的要求、乙方在投标(响应)文件中对服务成果交付方式及载体作出的承诺。

## 五、甲方对乙方服务的监督

甲方对乙方提供的服务有权进行监督,当乙方服务质量、服务内容不符合约定时,甲方有权要求乙方及时进行整改,对乙方拒不改正或整改不到位的,甲方有权随时解除合同,并根据具体情况扣除部分或全部服务费用。

## 六、合同金额

在乙方提供完全符合合同要求的服务的前提下,本合同总金额为\_\_\_\_\_元(小写)\_\_\_\_\_ (大写)。

## 七、付款时间及条件

(一)付款时间:\_\_\_\_\_



(二) 付款条件: \_\_\_\_\_

(三) 乙方账户信息

乙方名称: \_\_\_\_\_

开户银行: \_\_\_\_\_

银行账号: \_\_\_\_\_

#### 八、知识产权

乙方应保证其提供的服务及服务成果的全部及部分, 均不存在侵犯第三方知识产权的情形, 其服务成果的所有权由甲方享有。否则, 乙方应向甲方承担违约责任及赔偿由此给甲方造成的名誉及经济损失。

#### 九、违约条款

(一) 甲方没有正当理由逾期支付合同款项的, 每延期一日, 甲方应按照逾期支付金额\_\_\_\_\_的\_\_\_\_\_承担违约责任。延期达到\_\_\_\_\_日, 乙方有权解除合同, 并要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

(二) 甲方存在其他违反本合同的行为, 应承担相应的违约责任(注: 可以根据情况进行细化); 违约金不足以赔偿乙方损失的, 乙方有权要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

(三) 乙方逾期提供服务成果的, 每延期一日, 乙方应按照合同总金额的\_\_\_\_\_承担违约责任。延期达到\_\_\_\_\_日, 甲方有权解除合同, 拒付延期部分的相应服务款项, 并要求乙方赔偿甲方的经济损失。

(四) 乙方交付的服务不符合质量要求, 或其服务成果存在侵权行为的, 甲方有权解除合同, 并要求乙方支付合同总金额\_\_\_\_\_ %的违约金, 违约金不足以赔偿甲方损失的, 甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

(五) 乙方在参与本项目采购活动过程中, 如存在提供虚假承诺、证明、串通投标等违法违规行为, 除承担相应的行政责任外, 甲方有权解除合同, 并要求乙方承担合同总金额\_\_\_\_\_ %的违约金, 违约金不足以赔偿甲方损失的, 甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

(六) 乙方存在其他违反本合同的行为, 应承担相应的违约责任(注: 可以根据情况进行细化); 违约金不足以赔偿甲方损失的, 甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

#### 十、不可抗力

因不可抗力致使一方不能及时或完全履行合同的, 应及时通知另一方, 双方互不承担责任, 并在\_\_\_\_\_天内提供有关不可抗力相关证明。合同未履行部分是否继续履行、如何履行等问题, 由双方协商解决。

#### 十一、争议的解决方式

合同发生纠纷时, 双方应协商解决, 协商不成, 可以采用下列方式解决:

(一) 提交\_\_\_\_\_仲裁委员会仲裁。

(二) 向\_\_\_\_\_人民法院起诉。

#### 十二、合同保存

合同文本一式\_\_\_\_份, 采购单位、中标(成交) 供应商、采购代理机构、\_\_\_\_\_各执一份。合同文本保存期限为从采购结束之日起至少保存十五年。

#### 十三、合同附件

本合同所附下列文件是构成本合同不可分割的部分, 与本合同具有同等法律效力:

- 1、服务清单(双方应盖章确认)
- 2、乙方出具的报价单(函)
- 3、中标(成交) 结果公告及中标(成交) 通知书
- 4、甲方招标(磋商、谈判) 文件
- 5、乙方投标(响应) 文件
- 6、甲乙双方商定的其他文件

#### 十四、双方约定的其他事宜

\_\_\_\_\_。  
十五、合同未尽事宜，双方另行签订补充协议，补充协议是合同的组成部分。

十六、本合同由甲乙双方盖章生效。

甲方名称：（章）

甲方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

乙方名称：（章）

乙方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

# 政府采购合同

(工程类合同参考文本)

合同编号：

甲方：\*\*\* (填写采购单位名称)

地址：\*\*\* (填写详细地址)

乙方：\*\*\* (填写中标、成交供应商名称)

地址：\*\*\* (填写详细地址)

根据《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国政府采购法实施条例》《中华人民共和国民法典》等相关法律法规、规范性文件以及\_\_\_\_\_项目(填写项目名称)\_\_\_\_\_填写政府采购项目编号)的成交结果、磋商(谈判)文件、响应文件等文件的相关内容,甲乙双方经平等协商,就如下合同条款达成一致意见。

## 一、工程项目的的基本情况

(一)根据磋商(谈判)文件及成交结果公告,乙方向甲方提供的工程项目及设施设备(如有)、服务(如有)基本情况如下:\_\_\_\_\_。

(二)工程项目的名称、建设地点、工程技术规范及要求、工程量等具体内容,乙方提供的材料及设备名称、规格型号、品牌、单价、产地以及与工程、材料、设施设备相关的服务等详细内容,见合同附件—工程清单

## 二、工程建设计划及相应的工期要求

\_\_\_\_\_。

注:如工程建设分阶段,应详细列明各阶段工程建设内容及工期要求。

## 三、工程质量要求

(一)乙方建设工程应同时满足:1.符合国家法律法规和规范性文件对工程的质量要求;2.符合甲方磋商(谈判)文件对工程的质量要求;3.符合乙方在响应文件中或磋商、谈判过程中对工程质量作出的书面承诺、声明或保证。上述工程质量要求作为甲方对乙方工程质量的验收依据

(二)乙方应根据国家法律法规和规范性文件的规定、磋商(谈判)文件的相关要求、响应文件及乙方承诺、声明或保证,向甲方提供相应的工程质量满足要求的证明文件。

## 四、对工程验收的约定

(一)甲乙双方对工程建设过程中的各阶段验收、总验收及乙方提供的材料设备验收的条件和时间约定如下:

\_\_\_\_\_。  
注:根据项目具体情况填写。

(二)如乙方未通过甲方组织的各阶段验收,甲方有权要求乙方在限定期限内整改,如整改不合格,甲方有权追究乙方违约责任,解除合同并要求乙方赔偿经济损失。

## 五、合同金额

在乙方提供完全符合合同要求的工程、材料、设施设备、服务的前提下,本合同总金额为\_\_\_\_\_元(小写)\_\_\_\_\_ (大写)。

## 六、付款时间及条件

(一)付款时间:\_\_\_\_\_

(二)付款条件:\_\_\_\_\_

(三)乙方账户信息

乙方名称:\_\_\_\_\_

开户银行：\_\_\_\_\_

银行账号：\_\_\_\_\_

#### 七、甲方对乙方工程的监督

甲方及甲方委派的代表有权对乙方工程、材料及设施设备、服务等质量及管理进行监督，当乙方工程质量、材料及设施设备、服务内容不符合约定时，甲方及授权代表有权要求乙方及时进行整改，对乙方拒不改正或整改不到位的，甲方有权随时解除合同，并根据具体情况扣除部分或全部工程费用。

#### 八、质量保证及售后服务

磋商（谈判）文件对工程质量保证期、材料设施设备质保期和售后、服务质量作出明确要求的，适用磋商（谈判）文件对工程质量保证期及材料设施设备质保期和售后、服务质量的规定，如乙方在响应文件及磋商（谈判）过程中对工程质量保证期及设施设备质保期和售后、服务质量作出更优的承诺、声明或保证的，适用乙方的承诺、声明或保证。

#### 九、违约条款

（一）甲方没有正当理由逾期支付合同款项的，每延期一日，甲方应按照逾期支付金额\_\_\_\_\_的\_\_\_\_\_承担违约责任。延期达到\_\_\_\_\_日，乙方有权解除合同，并要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

（二）甲方存在其他违反本合同的行为，应承担相应的违约责任（注：可以根据情况进行细化）；违约金不足以赔偿乙方损失的，乙方有权要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

（三）乙方逾期交付工程的，每延期一日，乙方应按照合同总金额的\_\_\_\_\_承担违约责任。延期达到\_\_\_\_\_日，甲方有权解除合同，拒付延期部分的相应工程款，并要求乙方赔偿甲方经济损失。

（四）乙方交付的工程及设施设备、服务质量不符合质量规定或乙方未履行相应的工程质量保证期及设施设备质保期和售后、服务义务的，甲方有权拒付相应的工程款，并要求乙方支付合同总金额\_\_\_\_\_%的违约金。违约金不足以赔偿损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

（五）乙方在参与本项目采购活动过程中，如存在提供虚假承诺、证明、串通投标等违法违规行为，除承担相应的行政责任外，甲方有权解除合同，并要求乙方承担合同总金额\_\_\_\_\_%的违约金，违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

（六）乙方存在其他违反本合同的行为，应承担相应的违约责任（可以根据情况进行细化）；违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

#### 十、不可抗力条款

因不可抗力致使一方不能及时或完全履行合同的，应及时通知另一方，双方互不承担责任，并在\_\_\_\_\_天内提供有关不可抗力相关证明。合同未履行部分是否继续履行、如何履行等问题，由双方协商解决。

#### 十一、争议的解决方式

合同发生纠纷时，双方应协商解决，协商不成，可以采用下列方式\_\_\_\_\_解决：

（一）提交\_\_\_\_\_仲裁委员会仲裁。

（二）向\_\_\_\_\_人民法院起诉。

#### 十二、合同保存

合同文本一式\_\_\_\_\_份，采购单位、中标（成交）供应商、采购代理机构、\_\_\_\_\_各执一份。合同文本保存期限为从采购结束之日起至少保存十五年。

#### 十三、合同附件

本合同所附下列文件是构成本合同不可分割的部分，与本合同具有同等法律效力：

- 1.工程清单（双方应盖章确认）
- 2.乙方出具的报价单（函）
- 3.成交结果公告及成交通知书
- 4.甲方磋商（谈判）文件

5.乙方响应文件

6.甲乙双方商定的其他文件

十四、双方约定的其他事宜

---

十五、本合同未尽事宜，双方另行签订补充协议，补充协议是合同的组成部分。

十六、本合同由甲乙双方盖章生效。

甲方名称：（章）

甲方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

乙方名称：（章）

乙方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

## 二.验收

严格按照采购合同开展履约验收。采购人或者采购代理机构应当成立验收小组，按照采购合同的约定对投标人履约情况进行验收。验收时，应当按照采购合同的约定对每一项技术、服务、安全标准的履约情况进行确认。验收结束后，应当出具验收书（参考格式附后），列明各项标准的验收情况及项目总体评价，由验收双方共同签署。验收结果应当与采购合同约定的资金支付及履约保证金返还条件挂钩。履约验收的各项资料应当存档备查。

## 政府采购货物履约验收书

（参考格式）

项目名称	
项目编号	
采购人	
使用人	
供应商	
验收依据	1.政府采购合同（合同名称及编号） 2.中标（成交）公告或中标（成交）通知书 3.招标（磋商、谈判）文件或询价通知书 4.投标（响应）文件 5.供应商的承诺、声明或保证（如有） 注：验收依据可根据项目具体情况适当增加
供应商对履约情况的总结及提供的相关证明材料	注：供应商根据采购合同的约定，对履约情况（包括但不限于采购合同中约定的货物数量、货物规格型号、生产厂家、交货时间、交货地点、验收情况、货物质量、售后服务等）进行总结，并提供相应的履约证明材料作为附件。
采购人（使用人）对履约情况的确认	注：采购人或使用人根据采购合同约定，对供应商履约情况进行逐一确认。
验收人员名单及组成	1. 采购人代表： 2. 采购代理机构代表： 3. 第三方专业机构代表及专家： 4. 其他供应商代表：
验收评价及结论	评价： 结论： <input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过，具体说明：
验收人员签字	年 月 日
采购人确认意见（注：采购人委托代理机构验收时适用）	<input type="checkbox"/> 同意验收结论。 <input type="checkbox"/> 不同意验收结论。具体说明： 年 月 日
备注	

采购人代表签字：

年 月 日

供应商代表签字：

年 月 日

# 政府采购服务履约验收书

(参考格式)

项目名称	
项目编号	
采购人	
使用人	
供应商	
验收依据	1.政府采购合同（合同名称及编号） 2.中标（成交）公告或中标（成交）通知书 3.招标（磋商、谈判）文件或询价通知书 4.投标（响应）文件 5.供应商的承诺、声明或保证（如有） 注：验收依据可根据项目具体情况适当增加
供应商对履约情况的总结及提供的相关证明材料	注：供应商根据采购合同的约定，对履约情况（包括但不限于采购合同中约定的服务内容、服务要求、服务质量、人员配置、服务成果、服务成果的交付等）进行总结，并提供相应的履约证明材料作为附件。
采购人（使用人）对履约情况的确认	注：采购人或使用人根据采购合同约定，对供应商履约情况进行逐一确认。
验收人员名单及组成	1. 采购人代表： 2. 采购代理机构代表： 3. 第三方专业机构代表及专家： 4. 其他供应商代表：
验收评价及结论	评价： 结论： <input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过，具体说明：
验收人员签字	年 月 日
采购人确认意见（注：采购人委托代理机构验收时适用）	<input type="checkbox"/> 同意验收结论。 <input type="checkbox"/> 不同意验收结论。具体说明： 年 月 日
备注	

采购人代表签字：

年 月 日

供应商代表签字：

年 月 日



# 政府采购工程履约验收书

(参考格式)

项目名称	
项目编号	
采购人	
使用人	
供应商	
验收依据	1.政府采购合同（合同名称及编号） 2.成交公告及成交通知书 3.磋商、谈判文件 4.响应文件 5.供应商的承诺及保证（如有） 6.国家关于工程建设的相关法律法规及规范性文件 注：验收依据可根据项目具体情况适当增加
供应商对履约情况的总结及提供的相关证明材料	注：供应商根据采购合同的约定，对履约情况（包括但不限于采购合同中约定的工程内容、工程质量、工程进度、工程各阶段验收、安全管理、材料及设施设备等进行总结，并提供相应的履约证明材料作为附件。
采购人（使用人）对履约情况的确认	注：采购人或使用人根据采购合同约定，对供应商履约情况进行逐一确认。
验收人员名单及组成	1. 采购人代表： 2. 采购代理机构代表： 3. 第三方专业机构代表及专家： 4. 其他供应商代表：
验收评价及结论	评价： 结论： <input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过，具体说明：
验收人员签字	年 月 日
采购人确认意见（注： 采购人委托代理机构验收时适用）	<input type="checkbox"/> 同意验收结论。 <input type="checkbox"/> 不同意验收结论。具体说明： 年 月 日
备注	

采购人代表签字：

年 月 日

供应商代表签字：

年 月 日

## 第七章 响应文件格式与要求

### 采购包1：合同包一

#### 通用分册：

详见附件：封面

详见附件：目录

详见附件：具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函

详见附件：具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料

详见附件：其他材料

详见附件：技术偏离表

详见附件：项目组成人员一览表

详见附件：关于符合本国产品标准的声明函

详见附件：联合体协议

详见附件：中小企业声明函

详见附件：投标人承诺函

详见附件：缴纳投标保证金证明材料

详见附件：本国产品成本比例声明表

详见附件：投标人（供应商）应提交的相关证明

详见附件：依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料

详见附件：具有独立承担民事责任的能力证明文件

详见附件：主要商务要求承诺书

详见附件：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的书面声明

详见附件：投标人业绩情况表

详见附件：投标人基本情况表

详见附件：项目实施方案、质量保证及售后服务承诺

详见附件：法定代表人授权委托书

详见附件：监狱企业证明文件

详见附件：残疾人福利性单位声明函

#### 报价分册：

详见附件：开标一览表

详见附件：分项报价表

### 采购包2：合同包二

#### 通用分册：

详见附件：封面

详见附件：目录

详见附件：具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函

详见附件：具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料

详见附件：其他材料

详见附件：技术偏离表

详见附件：项目组成人员一览表

详见附件：关于符合本国产品标准的声明函  
详见附件：联合体协议  
详见附件：中小企业声明函  
详见附件：投标人承诺函  
详见附件：缴纳投标保证金证明材料  
详见附件：本国产品成本比例声明表  
详见附件：投标人（供应商）应提交的相关证明  
详见附件：依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料  
详见附件：具有独立承担民事责任的能力证明文件  
详见附件：主要商务要求承诺书  
详见附件：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的书面声明  
详见附件：投标人业绩情况表  
详见附件：投标人基本情况表  
详见附件：项目实施方案、质量保证及售后服务承诺  
详见附件：法定代表人授权委托书  
详见附件：监狱企业证明文件  
详见附件：残疾人福利性单位声明函

报价分册：

详见附件：开标一览表  
详见附件：分项报价表

采购包3：合同包三

通用分册：

详见附件：封面  
详见附件：目录  
详见附件：具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函  
详见附件：具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料  
详见附件：其他材料  
详见附件：技术偏离表  
详见附件：项目组成人员一览表  
详见附件：关于符合本国产品标准的声明函  
详见附件：联合体协议  
详见附件：中小企业声明函  
详见附件：投标人承诺函  
详见附件：缴纳投标保证金证明材料  
详见附件：本国产品成本比例声明表  
详见附件：投标人（供应商）应提交的相关证明  
详见附件：依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料  
详见附件：具有独立承担民事责任的能力证明文件  
详见附件：主要商务要求承诺书  
详见附件：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的书面声明  
详见附件：投标人业绩情况表

详见附件：投标人基本情况表

详见附件：项目实施方案、质量保证及售后服务承诺

详见附件：法定代表人授权委托书

详见附件：监狱企业证明文件

详见附件：残疾人福利性单位声明函

报价分册：

详见附件：开标一览表

详见附件：分项报价表