平顶山工业职业技术学院
省级职业教育、产教融合实训基地建设项目

竞争性磋商采购文件

政府采购计划编号：豫财磋商采购-2025-688

河南省机电设备国际招标有限公司

二〇二五年七月

目 录

第一章 竞争性磋商采购公告 ..... - 2 -

第二章 供应商须知 ..... - 6 -

第三章 合同条款及格式 ..... - 25 -

第四章 响应文件格式 ..... - 31 -

第五章 采购需求及技术规格要求 ..... - 52 -

第六章 评标方法 ..... - 124 -

第七章 政府采购政策 ..... - 134 -

第一章　竞争性磋商采购公告

项目概况

平顶山工业职业技术学院省级职业教育、产教融合实训基地建设招标项目的潜在投标人应在*河南省公共资源交易中心网站（网址：https://hnsggzyjy.henan.gov.cn/）*获取招标文件，并于 2025 年 8 月 13 日 9 点 00 分（北京时间）前递交响应文件。

一、项目基本情况

1、项目编号：豫财磋商采购-2025-688

2、项目名称：平顶山工业职业技术学院省级职业教育、产教融合实训基地建设项目

3、预算金额：3000000 元

最高限价：2864570 元

序号	包号	包名称	包预算（元）	包最高限价（元）
1	豫财磋商采购-2025-688-1	尼龙化工智慧工厂虚拟仿真实训基地	1000000	954570
2	豫财磋商采购-2025-688-2	智能装备孪生视觉中心（省级高水平专业化产教融合实训基地）	2000000	1910000

5、采购需求：

标的名称：包 1：尼龙化工智慧工厂虚拟仿真实训基地

1）数量：满足订购需求

2）技术需求：尼龙化工智慧工厂虚拟仿真实训基地：包括触控一体机、MR 混合现实设备等教学设备，开发虚拟仿真数字化资源，满足尼龙化工虚拟仿真教学需要。

3）服务要求：符合国家和行业标准，验收合格后开始计算，质保期三年（含硬件、软件）。

标的名称：包 2：智能装备孪生视觉中心（省级高水平专业化产教融合实训基地）

1）数量：满足订购需求

2）技术需求：智能装备孪生视觉中心（省级高水平专业化产教融合实训基地）：包括工业互联网综合实训系统、智能控制与视觉感知综合应用实训平台、机器视觉应用实训平台、模拟工业传送带物品检测系统、多媒体系统，满足学生日常实训训练需要。

3）服务要求：符合国家和行业标准，验收合格后开始计算，质保期一年（含硬件、软件）。

6、合同履行期限：自合同生效至质保期结束。

7、本项目是否接受联合体投标：否

8、是否接受进口产品：否

9、是否专门面向中小企业：否

二、申请人的资格要求：

1.满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定；

2.落实政府采购政策需满足的资格要求：无；

3.本项目的特定资格要求：

1）根据《关于在政府采购活动中查询及使用信用记录有关问题的通知》（财库[2016]125号）的规定，对列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单的企业，拒绝参与本项目招标投标活动。查询渠道：“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）和中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）。

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

3）为本项目提供过整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参加本项目上述服务以外的其他采购活动。

三、获取采购文件

1、时间：2025年8月1日至2025年8月7日，每天上午00:00至12:00，下午12:00至23:59（北京时间，法定节假日除外）

2、地点：河南省公共资源交易中心网站（网址：https://hnsggzyjy.henan.gov.cn//）

3、方式：供应商凭CA登陆（https://hnsggzyjy.henan.gov.cn//）市场主体登录系统，在规定时间内按网站提示下载采购文件。CA数字证书办理详见河

南省公共资源交易中心门户网站（https://hnsggzyjy.henan.gov.cn//）“办事指南”专区。

4、售价：0 元

四、响应文件提交

1.时间：2024 年 8 月 13 日 09 时 00 分（北京时间）

2.地点：加密电子响应文件须在提交截止时间前通过“河南省公共资源交易中心新门户网站（http://www.hnggzy.net/）”电子交易平台加密上传。逾期上传的或者未上传指定系统的响应文件，采购人不予受理。

五、响应文件开启

1.时间：2025 年 8 月 13 日 09 时 00 分（北京时间）

2.地点：河南省公共资源交易中心远程开标室(七)-5，郑州市经二路 12 号。

六、发布公告的媒介及招标公告期限

本次招标公告在《河南省政府采购网》、《河南省公共资源交易中心网站》上发布，招标公告期限为三个工作日。

七、其他补充事宜

1.**获取招标文件注意事项：**潜在供应商获取招标文件前应已办理公共资源电子招标投标交易平台数字证书，并完成信息登记。数字证书及信息登记办理流程可查询：河南省公共资源交易中心网站-市场主体登录-平台帮助。

2.**提交响应文件截止时间、开启时间和地点注意事项：**本次交易项目实行全流程电子化，供应商无需到现场参加开启活动。供应商应通过河南省公共资源交易中心电子招标投标交易平台，按时参与开启会议，并在平台规定时间（30 分钟）内远程完成响应文件的解密。未在规定时间内完成解密的投标文件，按未递交处理。详情可查询：河南省公共资源交易中心网站-公共服务-办事指南-新交易平台使用手册（培训资料）。

3.落实政府采购政策：优先或强制采购节能环保产品、优先采购环境标志性产品、优先采购自主创新产品政府采购政策，扶持不发达地区和少数民族地区，促进中小企业、监狱企业、残疾人福利性企业发展等相关政府采购政策。

4.中标服务费：在中标人领取中标通知书时，采购代理机构参照《河南省招标代理服务收费指导意见》豫招协（2023）2 号文件规定取费标准，按采购项目最高限价向中标人收取中标服务费。

收费标准（货物）：

金额（万元）	费率	金额（万元）	费率
100 以下	1.7%	500-1000	0.8%
100-500	1.2%	1000-5000	0.5%

注:计费方式为分段累进计费。

八、凡对本次招标提出询问，请按照以下方式联系。

1. 采购人信息

名称：平顶山工业职业技术学院

地址：河南省平顶山市黄河路 81 号

联系人：范长春

联系方式：15993586096

2.采购代理机构信息（如有）

名称：河南省机电设备国际招标有限公司

地址：河南省郑州市商都路 27 号财信大厦 14-15 层

联系人：李长江、牛英宇

联系方式：0371-65954154

3.项目联系方式

项目联系人：李长江、牛英宇

联系方式：0371-65954154

第二章　供应商须知

供应商须知前附表

本表关于要采购货物的具体资料是对**第二章 供应商须知**的具体补充和修改，如有矛盾，应以本表为准。

条款号	内　　容
	说　　明
1.1	项目名称：平顶山工业职业技术学院省级职业教育、产教融合实训基地建设项目 采购编号：豫财磋商采购-2025-688 项目预算：3000000 元 最高限价：2864570 元，其中： 包 1 最高限价：954570 元； 包 2 最高限价：1910000 元；
2.1	采购人名称：平顶山工业职业技术学院
2.2	采购代理机构名称：河南省机电设备国际招标有限公司
2.4	政府采购监督管理部门：河南省财政厅
3.2	**1、满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定：** （1）具有独立承担民事责任的能力 **证明材料：提供有效的营业执照或其他证明材料。** （2）具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度 **证明材料，满足下列一项即可：** **○提供投标人 2024 年度财务审计报告，成立时间不足 1 年的，可提供成立时间至当前时间节点的财务状况报告。** **○距投标截止时间 3 个月内基本开户银行出具的资信证明** **○投标人书面声明** （3）具有履行合同所必需的专业设备和专业技术能力 **证明材料，满足下列一项即可：** **○投标人书面声明**

	O近三年内的类似项目业绩。 **O设备购置发票及工作人员相关证书。** （4）有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录 **证明材料：提供 2024 年 1 月 1 日以来任意 1 个月依法缴纳税收和社会保障资金的证明材料；依法免税企业，应提供相关证明文件；新成立的企业，可提供自成立以来相应证明材料。** （5）参加政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录 **证明材料：投标人书面声明** **2、落实政府采购政策需满足的资格要求：** / **证明材料：《中小企业声明函》（格式见“第五章 投标文件格式”）** **3、信用记录：**根据《关于在政府采购活动中查询及使用信用记录有关问题的通知》（财库[2016]125 号）的规定，对列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单的企业，拒绝参与本项目招标投标活动。 **查询渠道：**失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单通过“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）查询；政府采购严重违法失信行为记录名单通过“中国政府采购”网（www.ccgp.gov.cn）查询。 **查询截止时间：开启当日。** **查询方式：**采购人或采购代理机构将在开标后查询投标人的信用记录。并将查询记录和证据与其他采购文件一并保存。 4、单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商，不得参加同一合同项下的政府采购活动。 **证明材料：提供在“国家企业信用信息公示系统”中查询打印的相关材料（需包含公司基本信息、股东信息及股权变更信息）**。 5、为本项目提供过整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参加本项目上述服务以外的其他采购活动。 **证明材料：投标人不存在此情况的书面声明** **以上书面声明格式参见“第五章 投标文件格式”“资格承诺声明函”**
响 应 文 件 的 编 制 和 递 交	

13.1	报价要求：不超过项目预算或最高限价
14.1	货币：人民币。
17.1	响应文件有效期：递交响应文件截止之日起 60 日。
18.1	响应文件的制作要求：使用河南省公共资源交易中心电子招标投标交易平台工具制作，具体制作流程请查阅河南省公共资源交易中心网站-公共服务-办事指南-新交易平台使用手册（培训资料）。
18.2	证明证件的类型：原件或加盖公章复印件的扫描件 响应文件的签字盖章要求：供应商在制作投标文件时，应按采购文件响应文件格式内容要求签字盖章。供应商可使用电子签章，也可使用实体签章。电子签章与实体签章具备同等效力，法人签章视为已签字。
19.1	响应文件的加密要求：在河南省公共资源交易中心电子招标投标交易平台加密上传，具体加密方法请查阅河南省公共资源交易中心网站-公共服务-办事指南-新交易平台使用手册（培训资料）。
20.1	响应文件递交截止时间（开启时间）：2025 年 8 月 13 日 9:00
22.2	响应文件开启地点：河南省公共资源交易中心远程开标室(七)-5，郑州市经二路 12 号 开启方式：远程不见面，具体方式请查阅河南省公共资源交易中心网站-公共服务-办事指南-新交易平台使用手册（培训资料）。供应商应按河南省公共资源交易中心相关使用手册按时参与磋商活动，未能按时完成解密、澄清答疑、磋商谈判、最终报价等磋商程序的，由供应商自行承担相应责任。

磋 商 程 序

一、审查

磋商评审小组按照财库〔2014〕214 号财政部关于印发《政府采购竞争性磋商采购方式管理暂行办法》的通知，结合本次采购具体情况进行评审。磋商小组对谈判供应商的谈判响应文件的有效性、完整性、响应性进行审查。

二、磋商

磋商小组根据审查情况分别与供应商进行磋商谈判。在谈判中，磋商双方可以就采购项目所涉及的报价、技术、服务等相关技术、服务以及合同草拟条款进行实质性磋商谈判，但磋商的任何一方不得透露与磋商有关的其他供应商的技术资料、报价和其他信息。

三、 最后报价

与所有供应商磋商结束后，磋商小组将要求所有符合采购需求的供应商在规定的时间内进行最终报价。

(1)每位通过资格、符合性审查的磋商供应商第二次报价机会（不包含投标响应文件中的报价），但**二次报价必须在规定时间内提交至电子交易平台，否则视为未提交。**（注：每次报价的技术要求只能在满足竞争性磋商采购文件要求以及在原磋商响应文件所述技术参数、性能和服务承诺的基础上保持不变或提高，不得降低。）

(2)磋商响应文件递交截止时的包段总报价计为该包段的第一次总报价；

(3)磋商供应商最终报价超过预算价（最高限价）或未提交，对其按无效磋商处理。

四、综合评审

评标委员会根据采购文件的评分标准细则对提交最终报价的磋商响应文件进行评价和打分，并编写评审报告，最终推选出本项目成交候选人。

29.2（2）	成交候选人推荐数量：3 名（属于政府购买服务项目可以推荐 2 名）。
29.2（3）	其它必要的评审原则和标准： 在评标过程中，凡遇到采购文件中无界定或界定不清、前后不一致，评标委员会意见有分歧且又难以协调一致的问题，均由磋商小组会按少数服从多数的原则确认。
29.3（2）	**报价扣除标准：** 扣除对象：全部货物均为小微企业（含监狱、残疾人福利企业）制造 扣除比例：10% 扣除依据：中小企业声明函（格式后附） 行业分类：软件和信息技术服务业

<table>
<tr><td></td><td>划型标准：按国家《中小企业划型标准规定》执行</td></tr>
<tr><td colspan="2">授 予 合 同</td></tr>
<tr><td>33.1</td><td>采购人需追加（或减少）与合同标的相同的货物、工程或者服务的，在不改变合同其它条款的前提下，可以与供应商签订补充合同，但所有补充合同的采购金额不得超过原合同金额的百分之十。</td></tr>
<tr><td>35.1</td><td>接收质疑的方式：供应商应按照《政府采购质疑和投诉办法》（财政部令第 94 号）的要求提交书面质疑，并在法定质疑期内一次性提出针对同一采购程序环节的全部质疑内容。
联系单位：河南省机电设备国际招标有限公司
联系电话：0371-65954154
通讯地址：河南省郑州市商都路 27 号财信大厦 1411 室</td></tr>
<tr><td>40.1</td><td>成交服务费：在中标人领取成交通知书时，采购代理机构参照《河南省招标代理服务收费指导意见》豫招协（2023）2 号文件规定取费标准，按采购项目最高限价向中标人收取中标服务费。
收费标准（货物）
<table>
<tr><td>金额（万元）</td><td>费率</td><td>金额（万元）</td><td>费率</td></tr>
<tr><td>100 以下</td><td>1.7%</td><td>500-1000</td><td>0.8%</td></tr>
<tr><td>100-500</td><td>1.2%</td><td>1000-5000</td><td>0.5%</td></tr>
</table>
注:计费方式为分段累进计费。
中标人在领取中标通知书时中标服务费应当交至下面账号：
单位名称：河南省机电设备国际招标有限公司
开 户 行：建设银行郑州直属支行
账 号：41001526010059688888
电汇备注：“豫财- ”中标服务费。</td></tr>
<tr><td colspan="2">其他需要说明的内容</td></tr>
<tr><td colspan="2">河南省政府采购合同融资政策告知函
各供应商：</td></tr>
</table>

欢迎贵公司参与河南省政府采购活动！
政府采购合同融资是河南省财政厅支持中小微企业发展，针对参与政府采购活动的供应商融资难、融资贵问题推出的一项融资政策。贵公司若成为本次政府采购项目的成交供应商，可持政府采购合同向金融机构申请贷款，无需抵押、担保，融资机构将根据《河南省政府采购合同融资工作实施方案》（豫财购〔2017〕10 号），按照双方自愿的原则提供便捷、优惠的贷款服务。
贷款渠道和提供贷款的金融机构，可在河南省政府采购网“河南省政府采购合同融资平台”查询联系。

供应商须知正文

一、前言

1. 适用范围

1.1 本磋商文件适用于本次竞争性磋商采购中所叙述项目的货物及服务采购。

1.2 本次采购适用的法律法规：《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国政府采购法实施条例》、《政府采购竞争性磋商采购方式管理暂行办法》等政府采购有关法律法规。

2. 定义

2.1 采购人：“供应商须知前附表”中所述的、依法进行政府采购的国家机关、事业单位、团体组织。

2.2 采购代理机构：“投标人须知前附表”中所述的，受采购人委托组织招标活动，在招标过程中负有相应义务和责任的社会中介组织。

2.3 供应商：指已按规定获取了该项目的采购文件，且已经提交本次磋商响应文件的供应商。

2.4 政府采购监督管理部门：“供应商须知前附表”中所述的、依法对政府采购进行监督管理的部门。

2.5 公章——指供应商的行政章。

2.6 天（日）——除特别指明外，指日历天。

2.7 成交人：接到并接受成交通知，最终被授予合同的谈判供应商。

2.8 响应文件：指供应商根据采购文件要求在磋商公告截止时间前提交的所有文件。

3 合格的供应商

3.1 响应人应符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条的规定。

（1） 具有独立承担民事责任的能力；

（2） 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；

（3） 具有完成本次招标项目履行合同所必需的设备和专业技术能力；

（4） 有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；

（5） 参加政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录；

（6） 法律、行政法规规定的其他条件。

3.2 具备“供应商须知前附表”规定的其他资格条件。

3.3 已按采购公告规定的方式获取了采购文件。

3.4 供应商不得存在下列情形之一：

（1） 与采购人或采购代理机构存在利害关系且可能影响招标公正性；

（2） 与本招标项目的其他供应商为同一个单位负责人；

（3） 与本招标项目的其他供应商存在直接控股、管理关系（除联合体外）；

（4） 为本招标项目提供过整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务；

（5） 参加政府采购活动前 3 年内未因违法经营受到刑事处罚或者责令停产停业、吊销许可证或者执照、较大数额罚款等行政处罚；

4 谈判磋商费用

无论谈判磋商过程中的作法和结果如何,供应商应自行承担所有与参加谈判磋商有关的全部费用，招标代理机构在任何情况下均无义务和责任承担上述费用。

5 知识产权

5.1 供应商须保证采购人在中华人民共和国境内使用谈判货物、资料、技术、服务或其任何一部分时，享有不受限制的无偿使用权，不会产生因第三方提出侵犯其专利权、商标权或其它知识产权而引起的法律或经济纠纷。如谈判供应商不拥有响应的知识产权,则在谈判报价中必须包括合法获取该知识产权的一切相关费用。如因此导致采购人损失的，谈判供应商须承担全部赔偿责任。

5.2 供应商如欲在项目实施过程中采用自有知识成果，须在谈判响应文件中声明，并提供相关知识产权证明文件。

6 联合体投标

本项目不接受联合体投标。

7 现场踏勘：自行踏勘。

二、 采购文件

8 采购文件的构成

8.1采购文件用以阐明本次招标的要求、谈判程序和合同条件。

谈判文件由下述部分组成：

第一章 竞争性磋商采购公告

第二章 供应商须知

第三章　合同条款及格式

第四章　响应文件格式

第五章　采购需求及技术规格要求

第六章　附件

8.2　除 7.1 条规定的内容外，磋商小组根据与供应商磋商情况可能实质性变动的内容也属于响应文件的组成部分，包括采购需求中的技术、服务要求以及合同草案条款。

8.3　供应商应仔细阅读采购文件中供应商须知、合同条款的所有事项、文本要求和技术规范等所有事项，按采购文件的要求提供响应文件，并保证所提供的全部资料的真实性，以使其谈判对谈判文件做出实质性响应，否则，将承担其谈判无效的风险。

9　采购文件的澄清或修改

9.1　任何对采购文件认为有需要澄清的疑问的潜在供应商，应当在提交首次响应文件截止时间至少 5 日前提交到河南省公共资源交易中心本项目平台。未在规定的时间前提出的疑问，招标代理机构不再接受。对采购文件中描述有歧义或前后不一致的地方，评标委员会有权进行评判，但对同一条款的评判应适用于每个供应商。

9.2　对于澄清或修改，采购人或招标代理机构将在原公告发布媒体上发布澄清公告。招标期间，供应商可上网查看，澄清或修改公告一经上网发布，即视为书面通知。采购文件的澄清或修改内容作为采购文件的组成部分，具有约束作用。

9.3　为使供应商有充分的时间对采购文件的澄清或修改部分进行研究，招标代理机构可延长磋商截止日期。在采购邀请中所述的磋商截止日期前，招标代理机构可主动地或在解答供应商提出的澄清问题时对采购文件进行修改。

三、竞争性磋商文件的编写

10 竞争性磋商语言

10.1　磋商响应文件以及供应商所有与采购人及招标代理机构就谈判来往的

函电均使用中文。谈判供应商提供的外文资料应附有相应的中文译本，并以中文译本为准。

11 竞争性磋商响应文件计量单位

11.1 除在采购文件的技术文件中另有规定外，计量单位均使用中华人民共和国法定计量单位。

12 竞争性磋商响应文件的组成

12.1 **竞争性磋商响应文件须包括采购文件“第四章响应文件格式”中所要求的内容以及磋商小组根据与供应商磋商情况可能实质性变动的内容。**

12.2 供应商应认真阅读和充分理解采购文件中所有的内容。如果磋商响应文件没有满足采购文件的有关要求，其风险由供应商自行承担。

13 竞争性磋商格式

13.1 供应商应按照采购文件中提供的格式完整地制作竞争性磋商响应文件，按采购文件提供的资格证明格式（见第四章响应文件格式）提交采购文件要求的资格证明文件。

14 竞争性磋商报价

14.1 供应商应按照采购文件提供的报价格式以及资料表中规定的要求报价。

14.2 报价中不允许提供赠品、回扣或者与采购无关的其他商品、服务。

14.3 供应商只允许有一个方案报价，多方案报价的响应文件将不被接受。

14.4 报价表上的价格为磋商时的参考价格，磋商小组以最终谈判报价确定成交供应商的成交价格。

15 货币

15.1 除非另有规定，供应商提供的所有货物和服务用人民币报价。

15.2 供应商提供从中华人民共和国境外取得的货物和服务应同时提供相应的CIF/CIP 美元价格，该价格在任何情况下都不对约定响应文件货币产生影响。

16 竞争性磋商供应商资格的证明文件

16.1 除“供应商须知前附表”中的另有规定外，供应商按第四章响应文件格式规定的要求提交相应的资格证明文件，作为磋商响应文件的一部分，以证明其有资格进行磋商和有能力履行合同。

17 承诺函

17.1 供应商应按磋商文件规定的格式，在磋商响应文件中提交承诺函。

17.2 承诺函是为了保护采购人及招标代理机构避免因供应商的行为带来的损失。采购人及招标代理机构因供应商的行为受到损害时，将根据 16.3 条规定追究供应商的责任，并赔偿损失。

17.3 下列任何情况发生时，供应商将向采购人或招标代理机构无条件支付预算金额 2%的赔偿金：

(1) 供应商在磋商文件规定的响应文件有效期内撤回其投标；

(2) 在磋商文件中提供虚假材料；

(3) 供应商与采购人、其他供应商或者招标代理机构恶意串通的；

(4) 成交人除因不可抗力未在法律规定时间内签订合同；

(5) 将成交项目转让给他人，或者在响应文件中未说明，且未经采购人同意，将成交项目分包给他人的；

(6) 未按磋商文件规定按时向招标代理机构交纳代理服务费；

(7) 其他违反法律法规的情形。

18 竞争性磋商响应文件有效期

18.1 竞争性磋商响应文件应自响应文件递交之日起，在“供应商须知前附表”规定的时间内保持有效。

18.2 在特殊情况下，采购人和招标代理机构可征求供应商同意延长有效期。这种要求与答复均应以书面形式提交。供应商可以拒绝这种要求，其磋商响应文件按无效处理。

19 竞争性磋商响应文件的文件签署

19.1 供应商应按 “供应商须知前附表”规定进行制作。

19.2 响应文件全部采用电子文档，除供应商须知前附表另有规定外，响应文件所附证书证件均为原件扫描件，并采用单位和个人数字证书，按采购文件要求在相应位置加盖电子印章。由供应商的法定代表人签字并加盖电子印章的，应附法定代表人身份证明，由代理人签字或加盖电子印章的，应附由法定代表人签署的授权委托书。签字或盖章的具体要求见投标人须知前附表。

四、 竞争性磋商文件的递交和开启

20 响应文件的密封和标记

20.1 供应商应当按照采购文件和电子招标投标交易平台的要求加密响应文件，具体要求见供应商须知前附表。

20.2 响应文件封套上应写明的内容见供应商须知前附表。

20.3 未按本章第 19.1 项要求密封的响应文件，电子招标投标交易平台将予以拒收。

21 响应文件的递交

21.1 供应商应在供应商须知前附表规定的递交截止时间前递交响应文件。

21.2 供应商应通过下载招标文件的电子招标投标交易平台递交电子投标文件。

21.3 除投标人须知前附表另有规定外，投标人所递交的投标文件不予退还。

21.4 投标人完成电子投标文件上传后，电子招标投标交易平台即时向投标人发出递交回执通知。递交时间以递交回执通知载明的传输完成时间为准。

21.5 逾期上传的投标文件，电子招标投标交易平台将予以拒收。

22 竞争性磋商响应文件的修改和撤回

22.1 供应商在递交磋商响应文件后，在响应文件递交截止时间（开启时间）之前可以修改或撤回其磋商响应文件，且在提交最终报价之前也可以撤回其响应文件，但必须将撤回的书面通知提交至电子交易平台。

22.2 若磋商响应文件的修改内容涉及报价，则必须修改所有相关内容。

22.3 供应商的修改或撤回通知书应按本文件规定编制和递交。

22.4 在提交最终报价后，供应商不得撤回其响应文件。

五、 磋商响应文件的开启

23 磋商响应文件的开启时间和地点

23.1 响应人在本章第 20.1 项规定的递交截止时间（开启时间），通过电子招标投标交易平台公开开启，所有供应商的法定代表人或其委托代理人应当准时参加。

23.2 响应文件的开启地点和方式详见“供应商须知前附表”。

23.3 开启时，响应人通过电子招标投标交易平台对已递交的电子响应文件进行解密。

23.4 在开标时没有启封和读出的投标文件（包括按照第 19 和第 20 条递交的修改书）将原封退回投标人。

23.5 电子招标投标交易平台将对开启情况做详细记录。

23.6 响应人不足 3 家的，不再开启，已接收的响应文件，采购人或代理机构将原封退还响应人。

六、 竞争性磋商程序

24 磋商小组

24.1 采购代理机构根据本次竞争性磋商采购的特点和有关规定组成磋商小组，由采购单位代表和有关专家共 3 人及以上的单数组成，其中专家的人数不得少于成员总数的三分之二，从省级以上财政部门设立的政府采购专家库中随机抽取。

24.2 磋商小组对磋商响应文件作出的判定，只依据磋商响应文件内容本身，不依据任何其他外来证明。

24.3 磋商小组对磋商供应商资格证明文件和响应书是否符合竞争性磋商采购文件的基本要求、内容是否完整、价格构成有无计算错误、文件签署是否齐全等进行初步审查。

24.4 磋商小组对通过初步审查的供应商就有关商务、技术、报价等相关技术、服务要求以及合同草案条款内容与供应商分别进行磋商，在磋商中，磋商的任何一方不得透露与磋商有关的其他供应商的技术资料、价格信息或者其他与磋商有关的信息。磋商过程中实质性变动的内容，须经采购人代表确认，并书面通知所有参与磋商的供应商。供应商根据变动内容重新提交相关文件，并由其法定代表人或授权代表签字或者加盖公章。

24.5 磋商结束后，磋商小组要求所有实质性响应的供应商在规定时间内提交最后报价。除政府购买服务项目外，提交最后报价的供应商不得少于 3 家。

24.6 磋商小组按照采购文件的评审方法对提交最后报价的供应商的响应文件和最后报价进行综合评分并推荐成交候选人。

25 磋商响应文件的修正

25.1 与竞争性磋商采购文件有重大偏离的磋商响应文件将被拒绝。重大偏离系指磋商响应文件的重大改变等明显不能满足竞争性磋商采购文件的要求。这些偏离不允许在开标后修正。但允许修改投标中不构成重大偏离的地方，这些修正不会对其他实质上响应竞争性磋商采购文件要求的磋商供应商竞争地位产生不公正的影响。

25.2 对明显的文字和计算错误按下述原则修正：

25.3 磋商时，磋商响应文件中报价一览表内容与磋商响应文件中明细表内容不一致的，以投标报价一览表为准。

25.4 如果以文字表示的数据与数字表示的有差别，以文字为准修正数字。如果大小写金额不一致的，以大写金额为准。

25.5 如果单价乘以数量不等于总价，以单价为准修正总价，但单价金额小数点有明显错误的除外，如果明细价格相加不等于汇总价格，以明细价格为准。

25.6 调整后的价格应对磋商供应商具有约束力，磋商供应商不同意以上修正，其磋商将可能被拒绝。

26 磋商响应文件的澄清、说明、答辩和补正

26.1 磋商小组有权就磋商响应文件中含混之处向磋商供应商提出询问或澄清要求。磋商供应商必须按照采购代理机构通知的时间、地点进行答疑和澄清。

26.2 必要时磋商小组可要求磋商供应商就澄清的问题作书面答复，该答复经磋商供应商代表的签字认可，将作为磋商响应文件内容的一部分。

26.3 磋商供应商在进行澄清、说明、答辩或补正时，不得超出采购文件的范围或改变磋商响应文件的实质性内容。

27 出现下列情况之一，磋商供应商的投标无效：

27.1 不具备采购文件中规定的资格要求的；

27.2 不具备采购文件中规定的符合性要求的；

27.3 未提交最终报价或最终报价超出预算的或被磋商小组认定为不合理，影响履约的；

27.4 不符合法律、法规中规定的其他要求的。**除政府采购法律法规规定的恶意**

串通、视同串通投标情形外，按照河南省财政厅《关于防范供应商串通投标促进政府采购公平竞争的通知》，有下列情形之一的，视为投标人串通投标：

（1） 不同供应商的电子投标(响应) 文件上传计算机的网卡 MAC 地址、CPU 序列号和硬盘序列号等硬件信息相同的；

（2） 不同供应商的投标(响应) 文件由同一电子设备编制、打印加密或者上传；

（3） 不同供应商的投标(响应) 文件由同一电子设备打印、 复印；

（4） 不同供应商的投标(响应) 文件由同一人送达或者分发，或者不同供应商联系人为同一人或不同联系人的联系电话一致的；

（5） 不同供应商的投标(响应) 文件的内容存在两处以上细节错误一致；

（6） 不同供应商的法定代表人、委托代理人、项目经理、 项目负责人等由同一个单位缴纳社会保险或者领取报酬的；

（7） 不同供应商投标(响应) 文件中法定代表人或者负责人签字出自同一人之手；

（8） 其它涉嫌串通的情形。

28 最终报价

28.1 每位通过资格、符合性审查的磋商供应商有一次报价机会（不包含投标响应文件中的报价），但二次报价必须在规定时间内提交至电子交易平台，否则视为未提交。（注：每次报价的技术要求只能在满足竞争性磋商采购文件要求以及在原磋商响应文件所述技术参数、性能和服务承诺的基础上保持不变或提高，不得降低。）

28.2 磋商响应文件递交截止时的包段总报价计为该包段的第一次报价；

28.3 磋商供应商最终报价超过预算价（最高限价）或未提交，对其按无效磋商处理。

29 报价的澄清：

29.1 磋商小组须对各报价人的最终报价进行合理性审核，如磋商小组一致认为某个报价人的最终报价明显不合理，有降低质量、不能诚信履行的可能时，磋商小组有权决定是否通知报价人限期进行书面解释或提供相关证明材料。若已要求，而该报价人在规定期限内未做出解释、做出的解释不合理或不能提供证明材料的，磋商小组有权拒绝该报价。

29.2 最终报价结束后，又发现其竞争性磋商采购文件存在实质性不响应磋商采购文件的情形时，磋商小组有权取消其磋商资格。

30 综合评审

30.1 评标委员会根据采购文件的评分标准细则对提交最终报价的磋商响应文件进行评价和打分，并编写评审报告，最终推选出本项目成交候选人。

30.2 评审原则

1）“公平、公正、择优、效益”为本次竞争性磋商的基本原则。

2）成交候选人排序原则：按照评审得分从高到低的排序推荐供应商为成交人，评审得分相同的，按照最后报价由低到高的顺序推荐。评审得分且最后报价相同的，按照技术部分得分优劣顺序推荐。成交候选人推荐数量详见“供应商须知前附表。

3）其他评审原则和标准详见“供应商须知前附表”

30.3 评标价的确定

1）对于符合政府采购政策的企业以扣除优惠比率后的报价参与价格打分，但不作为中标价和合同签约价。中标价和合同签约价仍以其投标文件中的一次报价为准。

2）报价扣除标准：详见投标人须知前附表

3）招标文件允许联合体投标时，大中型企业和其他自然人、法人或者其他组织与小型、微型企业组成联合体共同参加非专门面向中小企业的政府采购活动的，联合协议中约定，小型、微型企业的协议合同金额占到联合体协议合同总金额 30%以上的，给予联合体 4%的价格扣除。

4）监狱企业、残疾人福利企业视同小型、微型企业，享受预留份额、评审中价格扣除等政府采购促进中小企业发展的政府采购政策。监狱企业参加政府采购活动时，应当提供由省级以上监狱管理局、戒毒管理局（含新疆生产建设兵团）出具的属于监狱企业的证明文件。残疾人福利企业参加政府采购活动时，应提供符合《财政部民政部中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库〔2017〔141〕号）的证明文件。

5）若采购人属地政府采购主管部门对中型企业有相应价格扣除政策，按采购人属地政策最低标准执行。

6）按照评标方法和标准产生的评标价仅限于评标的比较，对中标价没有任何影响。

30.4 评审标准细则：详见附件

31 磋商过程保密

31.1 磋商会议结束后，直到授予磋商供应商合同止，凡是属于审查、澄清、评价和比较的有关资料以及授标意向等，均不得向磋商供应商或其他无关人员透露。

31.2 在磋商期间，磋商供应商企图影响采购代理机构或评委的任何活动，将导致投标被拒绝，并承担相应的法律责任。

32 出现下列情况之一，将对采购项目予以废标；

1）除政府购买服务项目外，有效响应人少于 3 家的；

2）磋商小组否决所有供应商的；

3）因重大变故，采购任务取消的。

七、授予合同

33 合同授予标准

33.1 采购人将把合同授予评标委员会确定的成交人或其推荐的第一成交候选人。

34 更改采购货物数量的权力

34.1 采购人在授予合同时有权在“供应商须知前附表”规定的范围内，对采购需求中规定的设备和服务的数量予以增加或减少，但不得对货物、单价或其它的条款和条件做任何改变。

35 成交结果的公示

35.1 采购人或者招标代理机构应当自成交供应商确定之日起 2 个工作日内，在采购公告发布媒体上公告成交结果，并同时发出成交通知书。公示期为 1 个工作日。

36 质疑和投诉

36.1 供应商对本次采购活动的采购文件、采购过程和中标结果有异议的，有权按照相关法律、法规规定的程序进行质疑和投诉，质疑和投诉应有具体的

质疑（投诉）事项和必要的证明材料或事实根据，供应商对其质疑和投诉内容的真实性及其来源的合法性承担法律责任。

37 拒绝任何或所有响应的权利

37.1 如出现重大变故，采购任务取消情况，采购代理机构和采购人保留因此原因在成交通知书发出之前任何时候接受或拒绝任何响应、以及宣布响应无效或拒绝所有供应商的权力，对受影响的供应商不承担任何责任。

38 成交通知书

38.1 在成交公告发布之日，采购代理机构将以书面形式通知成交人；

38.2 成交通知书将作为进行合同谈判和签订合同的依据。

39 签订合同

39.1 成交人应持中标通知书 30 日内，在规定时间内与采购人签订合同。

39.2 采购文件、成交人的磋商响应文件和澄清文件等，均应作为签约的合同文本的基础。

39.3 如采购人对成交人拒签合同， 依照《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国政府采购法实施条例》等规定的相关法律责任来追究，并根据《中华人民共和国合同法》承担相应的违约责任。

39.4 如成交人不按前述规定签订合同，采购人将报请政府采购主管部门取消其成交决定。

40 其他

40.1 如果成交人未按规定签订合同，采购人可将该标授予排序第二的中标候选人或重新招标，依次类推。

41 代理服务费

41.1 代理服务费收费标准：见“供应商须知前附表”

41.2 成交在领取成交通知书前将招标代理服务费交至下面账号：

开户名称：河南省机电设备国际招标有限公司

开户账户：建设银行郑州直属支行

开户账号： 41001526010059688888

电汇备注：“招标编号-******** 招标代理服务费”

八、 其他需要说明的内容

见“供应商须知前附表”

第三章 合同条款及格式

合同条款资料表

本表为签订合同的最低要求，实际签订内容将根据中标文件进行调整。

序号	内　　容
1	项目名称：平顶山工业职业技术学院省级职业教育、产教融合实训基地建设项目 质量要求：合格 采购数量（规模）：见采购文件第五章主要设备清单
2	履行时间（期限）：中标通知书下达之日起60日内。 地点和方式：采购人指定地点 包装方式：/
3	合同价和分项报价：按响应文件承诺
4	履约保证金形式：/ 履约保证金金额或比例：/
5	付款进度安排：按国家、省财政及采购人相关规定，由双方合同约定。（执行集团统一规定付款方式，即：货到验收合格，发票入账后付合同总额的30%，安装调试合格三个月后付60%，满一年质保期且无质量问题支付剩余10%。） 资金支付方式：按国家、省级财政项目资金支付规定执行
6	验收、交付标准和方法： （1）履约验收主体 采购人：平顶山工业职业技术学院 （2）履约验收时间 本项目涉及货物分别在到货时、安装调试完毕后进行验收。 （3）履约验收方式 到货检验：接供应商通知后，采购人根据合同、招标文件、投标文件相关货物数量（规模）要求对货物进行清点并核对相关合格证书。 安装调试检验：接供应商通知后，采购人组织人员对设备运行是否能够

	满足采购需求进行现场测试。 （4）履约验收程序 验收完毕后，由供应商向采购人提交验收结果申请，经采购人审核后，向供应商签发验收结果单据。 （5）履约验收内容 合同、投标文件、招标文件货物数量、技术规格。 （6）履约验收验收标准 满足国家有关规定，符合合同、投标文件、招标文件货物数量、技术规格。 （7）履约验收其他事项 采购人根据国家有关规定、招标文件、中标人的投标文件以及合同约定的内容和验收标准进行验收，采购人可以视项目情况邀请第三方机构或者参加本项目投标的落标人参与验收。验收情况作为支付货款的依据。如有异议，以相关质量技术检验检测机构的检验结果为准，如产生检验检测费用，则该费用由过失方承担。
7	质量保修范围和保修期：/。
8	知识产权：供方应保证需方在使用其所提供的产品时免受第三方提出侵犯其专利权、商标权或保护期等的起诉。因知识产权产生的纠纷，费用全部由供货方负责。 供应商及设备厂家不得以任何理由限制其他厂家设备对接开发和接入等工作，设备厂家出具承诺书。 知识产权的归属：/
9	违约责任与解决争议的方法：因履行合同发生的争议，由供需双方直接协商解决，如协商不成可向合同签订地人民法院提起诉讼。

采购合同书

采购编号：

_____年____月____日，____（采购人名称）____以____（政府采购方式）____对 ____（同前页项目名称）____项目进行了采购。经____（相关评定主体名称）____评定，____（中标供应商名称）为该项目中标供应商。按照采购文件确定的事项签订本合同。

根据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国政府采购法》等相关法 律法规之规定，按照平等、自愿、公平和诚实信用的原则，经____（采购人名称）____(以下简称：甲方)和____（中标供应商名称）____(以下简称：乙方)协商一致，约定以下合同条款，以兹共同遵守、全面履行。

1.1 合同组成部分

下列文件为本合同的组成部分，并构成一个整体，需综合解释、相互补充。 如果下列文件内容出现不一致的情形，那么在保证按照采购文件确定的事项的前 提下，组成本合同的多个文件的优先适用顺序如下：

1.1.1 本合同及其补充合同、变更协议；

1.1.2 中标通知书；

1.1.3 投标文件（含澄清或者说明文件）；

1.1.4 招标文件（含澄清或者修改文件）；

1.1.5 其他相关采购文件。

1.2 货物

1.2.1 货物名称：_____；

1.2.2 货物数量：_____；

1.2.3 货物质量：_____。

1.3 价款

本合同总价为：￥_____元（大写：_____元人民币）。

分项价格：

序号	分项名称	分项价格
总价		

1.4 付款方式和发票开具方式

1.4.1付款方式：_____；

1.4.2 发票开具方式：_____。

1.5 货物交付期限、地点和方式

1.5.1 交付期限：_____；

1.5.2 交付地点：_____；

1.5.3 交付方式：_____。

1.6 检验与验收：_____。

1.7违约责任

1.7.1 除不可抗力外，如果乙方没有按照本合同约定的期限、地点和方式交 付货物，那么甲方可要求乙方支付违约金，违约金按每迟延交付货物一日的应交 付而未交付货物价格的____%计算，最高限额为本合同总价的_____%；迟延交付货 物的违约金计算数额达到前述最高限额之日起，甲方有权在要求乙方支付违约金 的同时，书面通知乙方解除本合同；

1.7.2 除不可抗力外，如果甲方没有按照本合同约定的付款方式付款，那么 乙方可要求甲方支付违约金，违约金按每迟延付款一日的应付而未付款的____%计算，最高限额为本合同

总价的_____%；迟延付款的违约金计算数额达到前述最高 限额之日起，乙方有权在要求甲方支付违约金的同时，书面通知甲方解除本合同；

1.7.3 除不可抗力外，任何一方未能履行本合同约定的其他主要义务，经催 告后在合理期限内仍未履行的，或者任何一方有其他违约行为致使不能实现合同 目的的，或者任何一方有腐败行为（即：提供或给予或接受或索取任何财物或其 他好处或者采取其他不正当手段影响对方当事人在合同签订、履行过程中的行为） 或者欺诈行为（即：以谎报事实或者隐瞒真相的方法来影响对方当事人在合同签 订、履行过程中的行为）的，对方当事人可以书面通知违约方解除本合同；

1.7.4 任何一方按照前述约定要求违约方支付违约金的同时，仍有权要求违 约方继续履行合同、采取补救措施，并有权按照己方实际损失情况要求违约方赔 偿损失；任何一方按照前述约定要求解除本合同的同时，仍有权要求违约方支付 违约金和按照己方实际损失情况要求违约方赔偿损失；且守约方行使的任何权利 救济方式均不视为其放弃了其他法定或者约定的权利救济方式；

1.7.5 除前述约定外，除不可抗力外，任何一方未能履行本合同约定的义务， 对方当事人均有权要求继续履行、采取补救措施或者赔偿损失等，且对方当事人 行使的任何权利救济方式均不视为其放弃了其他法定或者约定的权利救济方式；

1.7.6 如果出现政府采购监督管理部门在处理投诉事项期间，书面通知甲方 暂停采购活动的情形，或者询问或质疑事项可能影响中标结果的，导致甲方中止 履行合同的情形，均不视为甲方违约。

1.8 合同争议的解决

本合同履行过程中发生的任何争议，双方当事人均可通过和解或者调解解决；不愿和解、调解或者和解、调解不成的，可以选择下列第 种方式解决：

1.8.1 将争议提交_____仲裁委员会依申请仲裁时其现行有效的仲裁规则裁决；

1.8.2 向（被告住所地、合同履行地、合同签订地、原告住所地、标的物所在地等与争议有实际联系的地点中选出的人民法院名称）人民法院起诉。

1.9 合同生效

本合同自双方当事人盖章或者签字时生效。

甲方：

统一社会信用代码：

住所：

法定代表人或

授权代表（签字）：

联系人：

约定送达地址：

邮政编码：

电话:

传真:

电子邮箱：

开户银行：

开户名称：

开户账号：

乙方：

统一社会信用代码或身份证号码：

住所：

法定代表人

或授权代表（签字）:

联系人：

约定送达地址：

邮政编码：

电话:

传真:

电子邮箱：

开户银行：

开户名称：

开户账号：

第四章 响应文件格式

目 录

目录格式自拟

1. 法定代表人（单位负责人）身份证明

供应商名称：_____

姓名：_____性别：_____年龄：_____职务：_____

系_____（供应商名称）的法定代表人（单位负责人）。

特此证明。

附：法定代表人（单位负责人）身份证。

法定代表人身份证复印件（正面）	法定代表人身份证复印件（反面）

供应商：_____（单位公章）

_____年_____月_____日

1. 授权委托书

本授权书声明:注册于(注册地址名称)的(供应商全名)的在下面签字的_____(法定代表人姓名、职务)代表本公司授权（单位名称）的在下面签字的_____（被授权人的姓名、职务）为本公司的合法代理人，就采购编号为:_____（项目名称）的磋商及合同执行，以本公司名义处理一切与之有关的事务。

本授权书于_____年__月__日签字生效，特此声明。

供应商（公章）：

法定代表人（签字或盖章）：

授权代表（签字或盖章）：

法定代表人身份证（正面）	法定代表人身份证（反面）

被授权人身份证（正面）	被授权人身份证（反面）

2. 磋商响应函

致：xxxx(采购人)

我们收到了采购编号为_____的_____（项目名称）_____的采购文件，经详细研究，我们决定参加该项目的采购活动并按要求提交磋商响应文件。我们郑重声明以下诸点并负法律责任:

(1) 愿按照采购文件中规定的条款和要求，提供完成采购文件规定的全部工作，磋商总报价为（大写）_____元人民币（RMB￥：_____元）。

(2)一旦我方成交，我方将严格履行合同规定的责任和义务。

(3)我们同意遵守本采购文件中有关磋商有效期 60 天的规定。

(4)我方同意按照采购文件的要求并承诺，在磋商有效期内如果我方撤回竞争性磋商响应文件或成交后拒绝签订合同，我方将承担相关责任，并按照承诺函内容赔偿采购人或招标代理机构，以弥补对其造成的损失，不足部分，我方将另行承担。

(5)我们愿提供采购文件中要求的所有文件资料。

(6)我方愿意提供贵单位可能另外要求的、与磋商有关的文件资料，并保证我方已提供和将要提供的文件是真实的、准确的。

(7) 我们已经详细审核了全部采购文件，如有需要澄清的问题，我们同意按采购文件规定的时间向采购人提出。逾期不提，我公司同意放弃对这方面有不明及误解的权利。

(8)我方愿承诺与采购人就本次采购委托的咨询机构、招标代理机构、以及上述机构的附属机构没有行政或经济关联

(9)我们声明，不存在采购文件第二章 供应商须知 3.4 条规定的情形。

(10) 我们愿按《中华人民共和国合同法》履行自己的全部责任。

供应商（盖章）：

法定代表人或其授权代表（签字或盖章）：

3. 资格证明文件

资格证明文件（一）

3.1 资格承诺声明函

致（采购人名称）：

我单位自愿参加本次政府采购活动，严格遵守《中华人民共和国政府采购法》及相关法律法规，依法诚信经营，依法遵守本次政府采购活动的各项规定。我单位郑重承诺声明如下：

一、我单位全称为_____，注册地点为_____，统一社会信用代码为_____，法定代表人（单位负责人）为_____，联系方式为_____。

二、我公司参加本次政府采购活动前三年内在中华人民共和国境内未因违法经营受到刑事处罚或者责令停产停业、吊销许可证或者执照、较大数额罚款等行政处罚。

三、我公司未被“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）和中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单。

四、我公司没有为本项目提供过整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参加本项目上述服务以外的其他采购活动。

五、（可根据招标文件“第二章 投标人须知前附表”要求自行填写）

……

我单位保证上述声明的事项都是真实的，符合《中华人民共和国政府采购法》规定的供应商资格条件。如有弄虚作假，我单位愿意按照“提供虚假材料谋取中标、成交”承担相应的法律责任，同意将违背承诺行为作为失信行为纪录到社会信用信息平台，并承担因此所造成的一切损失。

承诺单位（盖章）：

法定代表人或授权代表（签名或盖章）：

资格证明文件（二）

3.2 企业法人营业执照\事业单位法人证书\非法人\自然人

3.3 财务状况报告

要求详见：供应商须知前附表 3.2

注：参考《财政部关于注册会计师在审计报告上签名盖章有关问题的通知》（财会【2001】1035 号）规定，审计报告应当由两名具备相关业务资格的注册会计师签名盖章并经会计师事务所盖章方为有效。

3.4 具有履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明文件

要求详见：供应商须知前附表 3.2。

3.5 纳税凭证及社保证明

要求详见：供应商须知前附表 3.2

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

要求详见：供应商须知前附表 3.2

3.7 其他证明文件

4、竞争性磋商报价表格

4.1 报价表

金额单位：元人民币

标题	**内容**
供应商名称	
总报价	大写：_____ 小写：_____
交货期	
质量标准	
质保期	
响应文件有效期	递交响应文件截止之日起 60 日。
其他声明	

供应商（公章）：

法定代表人或其授权代理人（签字或盖章）：

注：

1、如不提供详细分项报价将视为非实质性响应采购文件；

2、如果没有特殊说明所有应报价内容均已包含在总价中。

4.2 项目分项报价一览表

金额单位：元

序号	设备名称	品牌型号	单位	数量	单价	小计	运保费	技术服务费	税费	合计	备注

供应商（公章）：

说明：1、货物名称及分项必须与“主要设备清单”相对应。

2、供应产品若属于应满足政府采购节能、环保强制采购品目清单的产品（通过https://www.ccgp.gov.cn/jnhb/jnhbqd/官方网站查询），应当满足其规定：

1)属于国家《节能产品政府采购品目清单》中标注为★号的强制采购产品的，应具备“节字标志认证证书”，并提供证书，如计算机设备、计算机显示器、平板电视、打印机、制冷空调设备等

3、属于《节能产品政府采购品目清单》、《环境标志产品政府采购品目清单》中非强制采购的产品（即优先采购）加分的请备注，并提供证明材料。

4.3 技术规格偏差表

序号	名称和条款号	技术参数及要求		偏差说明	备注
		采购文件	响应文件		
1	名称 1				
2	名称 2				
	……				

投标人保证：除技术偏差表列出的偏差外，投标人响应招标文件的全部要求

供应商（公章）：

说明：
1、技术规格条款存在偏差的必须如实填写本表，否则可能导致废标；
2、本表序号须与“主要设备清单”对应。

4.4 商务条款偏差表

序号	内容	采购文件	响应文件	偏差说明	备注
1					
2					
2					
4					

投标人保证：除商务偏差表列出的偏差外（含合同条款），投标人响应招标文件的全部要求

供应商（公章）：

说明：

说明：商务条款存在偏差的必须如实填写本表，否则可能导致废标；

5. 技术参数证明文件

【采购需求及规格要求中标★内容证明文件】

6.实施方案及服务计划

根据评分办及采购文件其他要求法自行编制

7. 中小微企业声明函（货物）

（属于中小微企业的填写，不属于的无需填写此项内容）

本公司（联合体）郑重声明，根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）的规定，本公司（联合体）参加（单位名称）的（项目名称、包号）采购活动，提供的货物全部由符合政策要求的中小企业制造。相关企业（含联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业）的具体情况如下：

1.（标的名称），属于（采购文件中明确的所属行业）行业；制造商为（企业名称），从业人员____人，营业收入为____万元，资产总额为____万元，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；

2.（标的名称），属于（采购文件中明确的所属行业）行业；制造商为（企业名称），从业人员____人，营业收入为____万元，资产总额为____万元，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；

……

以上企业，不属于大企业的分支机构，不存在控股股东为大企业的情形，也不存在与大企业的负责人为同一人的情形。本企业对上述声明内容的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

企业名称（盖章）：

日期：

注：从业人员、营业收入、资产总额填报上一年度数据，无上一年度数据的新成立企业可不填报。

8. 残疾人福利企业声明函

（属于残疾人福利企业的填写，不属于的无需填写此项内容）

本单位郑重声明，根据《财政部民政部中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库（2017〔141〕号）的规定，本单位为符合条件的残疾人福利性单位，且本单位参加_____单位的_____项目采购活动提供本单位制造的货物，或者提供___（其他残疾人福利性单位名称）___制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物）。

本单位对上述声明的真实性负责。如有虚假，将承担相应的法律责任。

企业名称（盖章）：

日期：

9. 监狱企业证明文件

（属于监狱企业的填写，不属于的无需填写此项内容）

监狱企业参加政府采购活动时，应当提供由省级以上监狱管理局、戒毒管理局（含新疆生产建设兵团）出具的属于监狱企业的证明文件。

10. 其他资料

10.1 承诺函

承诺函

致：____（采购人名称/招标代理机构名称）____

我方（供应商名称）收到了编号为_____的____（项目名称）____的采购文件，已详细审查全部内容（含补遗文件，如有），我方完全理解并同意放弃对上述文件有不明及误解的权利。我方在此郑重承诺，如果我方在本次采购过程中存在下述任一行为：

(1) 在采购文件规定的响应文件有效期内撤回其投标；

(2) 在响应文件中提供虚假材料；

(3) 与采购人、其他供应商或者招标代理机构恶意串通的；

(4) 除因不可抗力未在法律规定时间内签订合同；

(5) 将成交项目转让给他人，或者在响应文件中未说明，且未经采购人同意，将成交项目分包给他人的；

(6) 未按采购文件规定按时向招标代理机构交纳代理服务费；

(7) 其他违反法律法规的情形。

我方将承担相关责任和后果，并按照采购项目预算金额的2%支付给采购人或招标代理机构，以弥补对其造成的损失，不足部分我方将另行承担。同时，我方完全了解上述行为可能导致被记入失信或不良行为记录。

特此承诺。

第五章 采购需求及技术规格要求

总则：

1.供应商必须负责所投设备的安装、调试，并保证系统安全稳定地运行，所需配件，费用包含在投标总报价中，并报出单项价格。

2.在完成安装、调试、检测后，须向用户提供检测报告、技术文档，验收的技术标准应达到制造(生产)厂商标明的技术指标，个别不能测试的指标另作详细的文字说明。检测的标准依据国家有关规定执行

3.本次采购设备/系统中如果某些技术标准与国家所要求的标准不统一或有不兼容的地方，均以国家强制性标准或最新出台的标准为准。

4.如果未在采购文件中要求提供其相关行业标准或国家强制性标准的，则投标人有责任给予补充说明。

5.采购文件中为简述货物的品质、基本性能而标示的品牌型号或指标与某产品相同的仅供投标人选择货物时在质量水平上的参考，不具有限制性，评标以功能和性能为主，供应商可提供品质相同的或优于同类产品的货物。

6.采购人使用中标人中标的货物、技术、资料、服务或其他任何一部分时，享有无偿使用权。免受第三方提出的侵犯其专利权、著作权、商标权或其它知识产权的起诉。如果第三方提出侵权指控，供应商应承担由此而引起的一切法律责任和费用。

7.计算机产品应预装正版操作系统软件；

8.属于国家及地方相关强制许可、认证等的产品，应符合相关要求，并在交货时提供相应证书。

9.供应产品若属于应满足政府采购节能、环保强制采购品目清单的产品（通过 https://www.ccgp.gov.cn/jnhb/jnhbqd/官方网站查询），应当满足其规定：

1)属于国家《节能产品政府采购品目清单》中标注为★号的强制采购产品的，应具备“节字标志认证证书”，并提供证书；

10.除非本招标文件明示，不接受进口产品的投标。

一、项目名称：平顶山工业职业技术学院省级职业教育、产教融合实训基地建设项目

二、采购需求：平顶山工业职业技术学院省级职业教育、产教融合实训基地建设项目:包括尼龙化工智慧工厂虚拟仿真实训基地，要求提供触控一体机、MR混合现实设备等教学设备，开发虚拟仿真数字化资源，满足尼龙化工虚拟仿真教学需要；智能装备孪生视觉中心（省级高水平专业化产教融合实训基地）；工业互联网综合实训系统、智能控制与视觉感知综合应用实训平台、机器视觉应用实训平台、模拟工业传送带物品检测系统、多媒体系统，满足学生日常实训训练需要。

三、主要设备清单：

投标人根据详细服务内容需求提供符合采购人需求和实际情况的详细解决方案。此次采购为软件产品的使用权，不涉及到软件版权的转移。

包 1：尼龙化工智慧工厂虚拟仿真实训基地项目参数

序号	产品名称	基本要求	单位	数量	合价
1	计算机	1、CPU：Intel Core i5-12500 2、内存：16GB DDR4 3、硬盘:1T+256GB 4、显卡：1660s 独显 6G（输出接口：DP/HDMI/DVI-D）	套	1	0.60
2	显示屏	1、显示系统屏幕尺寸：100 英寸 2、屏幕分辨率：4K 超高清 3、屏幕比例：16:9 4、包含高清线	台	1	1.60
3	MR 头盔	1、显示器 光学：透明全息透镜(波导) 分辨率：2k 3:2 光引擎 全息密度：>2.5k 辐射点(每个弧度的光点) 基于眼睛位置的呈现：基于眼睛位置的 3D 显示优化 2、传感器 头部追踪：4 台可见光摄像机 眼动追踪：2 台红外摄像机 深度：1-MP 飞行时间(ToF)深度传感器 IMU：加速度计、陀螺仪、磁强计 相机：8MP 静止图像，1080p30 视频 3、手动追踪：双手完全铰接模型，直接操作 眼动追踪：实时追踪	套	1	7.11

		语音：设备上的命令和控制，具有互联网连接的自然语言 4、计算和连接 SoC：高通骁龙 850 计算平台 HPU：第 2 代定制全息处理单元 内存：4-GB LPDDR4x 系统 DRAM 存储：64-GB UFS 2.1 Wi-Fi：Wi-Fi 5 (802.11ac 2x2) 蓝牙：5.0 USB：USB C 型 电池使用时间：有效使用 2-3 小时 充电：USB-PD 快速充电 散热：被动式(无风扇)			
4	触控一体机	一、硬件参数 1.尺寸:≥65 英寸,采用 LED 背光,采用直下式背光方案; 2.背光调光方式采用 DC 调光，摄像设备拍摄时画面无条纹闪烁; 3.屏幕物理分辨率:≥3840*2160，显示比例 16:9; 4.屏体对比度≥3000:1，屏幕最高灰阶不小于 256 灰阶; 二、内置电脑模块 1.采用 80pin Intel 通用标准接口,即插即用,易于维护; 2.CPU 采用 Intel 第 11 代及以上平台处理器酷睿 I5 处理器; 3.内存：≥8G DDR4; 4.硬盘：≥256G SSD 固态硬盘; 5.接口：整机非外扩展具备 5 个 USB 接口；具有独立非外扩展的视频输出接口：≥1 路 HDMI 等;	台	1	1.017
5	服务器	1.处理器为 2*至强 Xeon-银牌 4310（24 核 48 线程）/64G/硬盘容量 2*4TB SAS 2.显示器:21.5 英寸，全高清，75Hz 窄边、低蓝光不闪屏；3. 键鼠:USB 即插即用，全尺寸，黑色	套	1	2.73
6	交换机及网络连接设备	1. 无线路由器*2（GR-5400AX） 2. 有线路由器*2（MSR2660-XS） 3. 交换机*2（S5008PV5-EI-H1） 一、无线路由器*2： LAN 输出口：千兆网口 管理方式：WEB 页面，APP 管理，远程管理 总带机量：81-100 终端 WAN 接入口：千兆网口 上网行为管理：支持上网行为管理 AP 管理：支持 AP 管理 无线协议：Wi-Fi 6 防火墙：支持防火墙	套	1	0.50

		二、有线路由器*2： 1. 转发性能≥9Mpps，内存≥2GB 2. 三层端口≥LAN:8*GE WAN：2*GE Combo+2*SFP+ 3. 支持 IPv4/IPv6；支持静态路由 RIPv1/v2、OSPFv2、BGP、IS-IS、路由迭代、路由策略、ECMP； 4. 网关功能：支持语音；支持基于带宽的负载分担与备份、支持基于用户（IP 地址）的负载分担与备份；支持 URL 过滤，网站黑白名单，关键字模糊匹配，支持近千种 PC 和手机常见应用的识别和控制；支持 PORTAL，802.1x 等认证；基于域的防火墙；攻击防范；基于角色接入控制； 5. 支持 3/4G 扩展（全制式）； 三、交换机*2： ≥8 个 GE 端口，≥2 个千兆 SFP 口			
7	机柜	1. 服务器机柜（H6.602222U） 2.网络机柜（G1.64099U） 一、服务器机柜，采用优质冷轧钢板，加厚板材，承重力强，静电粉末喷塑，不易变形；透气网孔门，顶部底部均设有通风口，增大机柜通风率；配备散热风扇，加快散热；带脚轮，可自由移动。 二、网络机柜，采用优质冷轧钢板，加厚板材，承重力强，静电粉末喷塑，不易变形；透气网孔门，顶部底部均设有通风口，增大机柜通风率；配备散热风扇，加快散热。	套	1	0.10
8	环己酮半实物生产装置仿真软件	利用 3D 虚拟技术建立复杂设备整体与单个零件的模型，通过 MR 混合现实动态仿真技术，使用户可以在真实环境中，增强对设备的认知和理解，以便学员能够全面了解和掌握设备的结构、原理和操作过程。 软件要求可实现理论知识点的讲解、开车运行、设备拆分、设备组装以及考核模式等功能。 1、理论知识讲解：通过文字、视频进行介绍，包含但不限于设备介绍的讲解。 2、开车运行：允许学员按照设备的启动流程，在 MR 眼镜中完成离心泵的灌泵、排气、开车等操作；通过特效、动画等形式，模拟离心泵的工作过程。 3、设备拆分：允许学员拆装设备的各个零件，提供明确的操作提示，以确保用户可以按照正确的顺序进行拆装。支持以自然手势交互形式进行放大、缩小、旋转、抓取等交互式的实践认知。 4、设备部件介绍：对设备的各个结构进行声音介绍，学员可以清楚了解每个组件的内部结构和原理； 5、设备组装：允许学员部件组装设备，提供明确的操作提示，以确保用户可以按照正确的顺序进行组装；并且支持以文字、射线标明此部件名称及位置。	套	1	10.00

		需同时具有设备类的软件著作权和软件产品证书。 6、考核功能：通过设备部件认知与设备组装模块考核学员的学习情况，并有操作详细步骤的得分明细，成绩可上传至平台。 **需同时具有认知类的软件著作权和软件产品证书。** 仿真内容包含：U 型管换热器拆装虚拟仿真软件 MR 版、离心泵拆装虚拟仿真软件 MR 版、截止阀拆装虚拟仿真软件 MR 版、填料塔拆装虚拟仿真软件 MR 版、板式塔拆装 3D 虚拟仿真软件 MR 版、间歇釜拆装 3D 虚拟仿真软件 MR 版 ★提供视频展示以上 MR 版拆装软件。			
9	尼龙化工博物馆 3D 虚拟仿真软件	尼龙化工数字博物馆 3D 仿真虚拟教学软件主要以科普通识教育为主，在科普尼龙化工与生活时，突出了尼龙化学工业在国民经济中的重要地位。讲解中国化工发展历程时，以时间为线索展现各个不同历史时期行业发展所取得的重大成就，呈现中国化学工业从无到有、由弱到强的发展历程，记述一代代化工人砥砺求索、接续奋斗的创业故事，穿插了课程思政，让化工先驱们的爱国主义与科学家精神深入人心，增强了化工从业者的责任与担当。 展厅重点讲述了化工与衣、食、住、行等人们的日常生活的关系，同是也包含了化工与农业、医药、能源、国防等不同领域的联系，拓宽学生的知识面，了解化工在各个领域的重要性。其中化工与穿衣，展示了涤纶、腈纶等六大纶的应用，视频系统地讲解了化工在服装行业中的应用和发展。化工与食物讲解了化肥的发展过程，展示了化工化肥、农药、食品添加剂、农膜等在领域的使用，视频讲解了食品添加剂的使用规范等。化工与居住，讲解了化工材料在居住环境中的应用，如塑料管道、保温材料、装饰材料和高分子涂料等。化工与出行从燃料、润滑油、材料等各个方面讲解了出行工具的发展过程。 化工科普展厅建设资源不少于 20 个，包含但不限于化工与衣食住行等展示内容以及化工产品实物模型等，紧贴生活，围绕生活体验，拉近参观者与化工的距离。 ★提供视频演示化工数字博物馆--化工科普展厅元宇宙互动同步实训教学装置，内容讲述化工与农业、医药、能源、国防等不同领域的联系，详细展示化工与衣、食、住、行等内容，采用虚拟展厅（图片、文字、音视频、虚拟导游全程讲解及其它），资源不少于 50 个，包含特效、动画、服装展览等实体模型。以列表的形式，按照单元分组展示了整个展厅的内容列表，点击列表中任意一个内容，人物跳转至该内容所在场景中的位置，从当前位置开始自主漫游，并且在小地图上显示人物当前所	套	1	10.00

		在具体位置，位置精确到场馆、单元及点位。			
10	化工工艺3D虚拟现实仿真软件	己二酸生产工艺3D模块 一、工艺流程要求 1.1反应工段 己二酸生产工艺反应工段主要包括：原料准备系统、氧化反应系统、尾气处理系统等。学生可以在3D场景中沉浸式体验己二酸生产工艺反应工段的真实工厂，学习己二酸生产工艺反应工段的工艺知识。 1.2精制工段 己二酸生产工艺精制工段主要包括：己二酸精制系统、己二酸回收系统、己二酸干燥系统。学生可以在3D场景中沉浸式体验己二酸生产工艺反应工段的真实工厂，学习己二酸生产工艺反应工段的工艺知识。 二、资源培训和考核要求 1、培训系统规格要求 1.1 系列软件包括内容：通用教师站；通过局域网连接可安装的多台学员操作站。 1.2 能在学员站上进行仿真操作练习，学员可根据智能操作指导单独练习操作并对自己操作的成绩进行实时考核，并能重新选择初始条件。 1.3 具有智能操作指导及智能评价系统，能生成并导出或打印成绩单。 2、 培训系统功能要求 2.1 数学模型：软件基于实时数据库，建立遵循传热、传质、动量传递和化学反应动力学、化工热力学和自动控制等基本原理的数学机理模型。 提供视频演示化工稳态流程模拟系统：系统可查看≥2000种化学物质的基础物性，基础物性包括：分子量、熔点、沸点、临界温度、临界压力、临界体积、临界压缩因子、偏心因子、偶极矩、25℃标准生成焓、25℃标准生成自由能、溶解参数、OMRGAPrime、折光率、回转半径、Rackett参数。 2.2 仿DCS系统：模仿相关工艺真实DCS控制系统的主要界面：包括总貌画面、各流程图画面、控制组、趋势组、报警、细目、变量监控、各种操作仪表及弹出子画面，操作方式和控制方案完全相同。 2.3 虚拟现实HMI：搭建一个高度逼真的虚拟化工厂场景，在该场景主要完成现场操作及其它辅助操作功能，和仿DCS系统实时通讯并共用一个实时数据库，通过人机交互，产生和真实工艺高度一致的结果。 2.4 知识点学习：通过在虚拟现实HMI中组态，将该工艺相关的一些知识点通过图文、动画、视频等形式表现出来，包括基本知识、工艺知识、安全知识等。 2.5 评分系统：对仿DCS和虚拟现实场景中的操作和工	套	1	22.30

		艺参数进行实时评定，可导出、打印成绩。 （1）在评分模型中，设置常规步骤评价系统，设置工艺参数的质量评价系统，占比需要按照教学需求进行设置。 （2）设置操作规范以及安全操作评价，对于严重违规操作直接给予一次性扣分或者连续扣分。 2.6 多人协同操作：可实现在局域网内进行多人协同操作，支持将学员编组，每个培训小组成员中选择一个作为主机（或服务器），其它小组成员可以通过 IP 或局域网发现连接至该主机，实现小组成员公用一个仿真模型。 2.7 模型控制：切换、暂停、停止、运行培训项目，存储、读取快门，改变模型时钟，变量监控，事故运行状态监控等。 （1）培训项目切换：学员可就培训项目内容进行选择和切换，如冷态开车、正常运行、正常停车、事故处置等进行切换。 （2）暂停解冻模型：在软件运行过程中可以暂停/继续运行仿真系统。 （3）存储读取工况：内置自动保存快门：软件后台在本地每隔 5 分钟自动保存操作进度文件，用于学员机意外重启、断电、蓝屏等异常时，可形成培训或考试的应急处理预案；手动保存快门：可以手动保存进度，用于解决短时间无法完成一个完整工艺流程培训的问题。快门文件可以长期保存，并能通过重演快门的方式，加载快门文件记录的操作状态和评分状态。 （4）仿真时钟：可以实现 0.1-3 倍的模型速率的调节。 （5）变量监视：可以对仿真系统温度、液位、压力、流量、阀门开度等变量的实时数据进行监视，并查看上述数据波动范围的上限和下限。 2.8 地图系统：地图支持在三维场景界面收起、打开，为学员提供场景中方向的指引。 （1）全景地图：在三维场景中可以调出全景地图，在地图中可查看对应的设备列表，并可在地图中进行关键字搜索，即输入部分关键字，下方会列举含有该关键字的所有设备，点击相应的设备，即可快速瞬移至该设备附近，并由全景地图中的黄色点变为红色点。 （2） 小地图：小地图支持缩放，可放大、缩小，放大后能看到角色周围设备的标记区域。 2.9 提示功能：鼠标放置在阀门、设备等上面时，自动弹出该设备的名称或位号，便于识别。 2.10 搜索功能：可以在三维界面输入框中输入设备名称或者位号，按 Enter 键或者点击“定位”按钮，即可跳转到指定设备位置。 2.11 教师站：教师站基于局域网的网络通信与控制软件，可以方便的对学员机的项目进行统一启动和控制，选择			

		是否屏蔽评分界面，实时显示得分，获取成绩，对成绩进行统计等；需设置有仿真项目考试、设置事故工况、快速启动、理论题考试，文件下发，师生交流等功能。 3、软件操作要求 3.1 在三维场景内使用 W、S、A、D 控制人物的前后左右移动，使用鼠标左键可点击设备进行操作，使用鼠标右键可旋转人物视角，点击 Ctrl 键可激活奔跑模式，点击 Q 键可激活飞行模式，可鸟瞰厂区等。 3.2 角色切换：在进入场景前可进行角色选择，进入三维场景后可在界面直接切换角色。 3.3 帮助系统：软件中设置帮助按钮，帮助学生了解软件的操作方法。 3.4 系统设置：软件中设置系统设置按钮，可进行软件使用中音量以及鼠标灵敏度的调节。 3.5 学员能力测评系统 （1）管理员可自由定义评分维度及评分标准，实现评分维度与评分标准的绑定、编辑； （2）系统可通过 AI 智能算法，对学员成绩进行分析，计算出学员真实能力值及题目难易度； （3）通过雷达图展示学员各维度的掌握程度，为教学管理、教材更新等提供数据支撑； （4）系统支持 SGD，牛顿法等多种优化算法，提升算法收敛速度、计算精准度，提供源代码佐证； 提供视频展示以上学员能力测评系统内容。 3.6 AI 助教 AI 助教需支持软件管理界面和手机扫描二维码两种方式启动，与软件系统完全兼容，不允许外链展示或链接公共通用大模型平台；可根据软件考核模式、软件配置参数进行显隐控制；针对学员问题，AI 助教以内置窗口形式，展示文本，视频，三维程序和 H5 应用程序等格式的回答内容。 管理员可自由上传任意资料创建化工专业知识库，至少支持 word、pdf、ppt、pptx、excel、png、jpeg、jpg、gif、mp4、wav 和 mov 等格式;至少支持预览并上传 fbx、dwg、dxf、obj、sol 和 grdecl 等三维格式。支持上传 H5 应用。管理员可通过模块拖拽和连线方式完成问答机器人过程定义，模块结构支持用户输入、聊天记录、AI 对话、知识库搜索、指定回复、问题分类和文本内容等模块。连线结构连接不同的模块，表示数据的输入输出关系。 ★提供视频展示以上 AI 助教功能。 提供视频演示仿真软件录制功能：软件内置操作录屏功能，记录考生操作过程并保存，如有疑问可追溯考试记录；在培训时，学员可录制操作过程并保存，通过记录			

		的内容，发现演练过程中的不足，不断积累演练经验。			
11	挤出成型3D虚拟仿真软件	（一）软件仿真培训系统规格： 1、规格：系统支持BS架构和CS架构，支持离线下载版本、网页版本及VR版本。 2、为保证系统的交互性和扩展性，场景仿真需以Unity3D技术实现。 3、具有智能操作指导及智能评价系统，能够对学生的错误操作进行分数的扣减，相应操作步骤的权重可以根据需要进行重新设定。 4、安装、培训：现场调试，现场培训该软件的使用方法及维护。 （二）软件仿真培训系统功能： 1、系统需采用3D建模的方式还原挤出机、牵引机、切割机和控制柜等及其内部结构； 2、系统采用文字/图片/三维动画等形式，展示实验目的、工艺介绍、实验流程等内容； 3、帮助系统:学生通过任务提示进行操作。 4、模式选择： 1）实验演示：演示模式下通过上一步/下一步按钮可以快速学习浏览实验过程，并且可以选择性地学习相应的实验操作。 2）实验操作：在操作模式下，学生可以根据操作指引提示，在高度仿真实验场景中进行场景漫游，并且可以根据实验内容进行相应的实验操作。 3）考核操作：在考核模式下，不提供任何操作指引和指引性的提示，需要学生自主根据学习内容完成流程操作。 5.实验细节展示： 具体的实验细节将通过动画演示，相应动画将会随着实验操作的进行在对应的实验操作环节后自动触发。 （三）技术特点： 1.实验场景为高度仿真的3D场景，能够实现三维场景中的漫游参观。 2.实验操作与动画展示相结合，教学实用性增强。 3.演示模、操作模式与考核模式相结合，增强了软件的实用性。 4.在实验中加入了背景音乐和语音提示，提高了实验趣味性和可操作性。 5. 以3D形式模拟挤出成型工艺所有关键点动态特性，能够体现挤出机操作过程，满足实验操作训练要求，能够安全、长周期运行。 （四） 挤出成型虚拟仿真实验 1.软件介绍： 本软件平台采用虚拟现实技术，依据挤出机实际布局搭建模型，按实际实验过程完成交互，完整再现了塑料挤	套	1	9.90

		出成型工艺过程及挤出成型中反应现象发生的实际效果。 2.系统功能： 2.1.演示模式 ★提供视频展示软件演示操作，演示储料部分操作和设备半透化运行的物料效果，操作步骤可进行任务总览并可一键进行上下步跳转。 采用三维动画方式（非视频）分步骤演示实验的流程，上一步和下一步可以控制播放。总共有 45 步，其中每一步都能够跟随镜头观察挤出成型动作及塑化状态变化，步骤列表如下： 序号 步骤描述 1 打开总电源 2 设定一区温度 3 设定二区温度 4 设定三区温度 5 设定四区温度 6 设定五区温度 7 设定六区温度 8 设定七区温度 9 设定机头温度 10 设定熔体温度 11 设定熔体压力 12 设定主机电流 13 启动水泵 14 转动联轴器 15 加料 16 启动油泵 17 启动主机 18 启动喂料机 19 启动真空泵 20 打开真空泵密封水阀 21 打开真空泵阀门 22 启动牵引机 23 调整主机频率 24 调整喂料频率 25 打开真空定型箱真空泵 26 打开真空定型箱水泵 27 打开牵引机前进按钮 28 调整牵引速率 29 打开切割机 30 调整切料频率 31 添加洗料 32 调整喂料频率为 0			

		33 关闭喂料机 34 调整主机频率至零 35 关闭主机 36 关闭油泵 37 关闭真空泵阀门 38 关闭真空泵 39 关闭真空泵水阀 40 关闭水泵 41 关闭真空定型箱真空泵 42 关闭真空定型箱水泵 43 关闭牵引机 44 关闭切割机 45 关闭总电源 2.2 操作模式 自由操作实验，能在三维场景内自主漫游，通过菜单的方式来触发操作步骤。操作正确与错误都有操作提示，并实时显示当前得分。 1）挤出机类型选择 首先进行挤出机类型的选择，挤出机有两种类型：分别为单螺杆挤出机和双螺杆挤出机 在查看挤出机设备介绍以及两种挤出机的优点后，根据自己的需求选择合适的挤出机类型。 2）材料选择 根据选择的挤出机类型进行材料的选择，从四种材料中选择一种材料进行实验，选择材料后可查看材料相关介绍、材料塑件成型工艺参数。 3）挤出机头选择 根据选择的挤出机类型、材料种类选择合适的挤出机机头，选择挤出机机头后可查看机头的构造。 4）工艺流程 由加料机进行加料，然后对材料进行熔融塑化。塑化后经机头口模处挤出，接着进行定型和冷却处理，经过牵引机牵引，然后进入切割机进行切割，后面经过后处理之后挤出成型。 可设置参数包含温度参数、熔体压力参数、电流参数、喂料频率参数、主机频率参数。通过设置不同的参数，挤出成型不同的成品。 2.3 实时评分 在操作模式下可以实时看见当前操作分数。评分采用逆序扣分的方式，答对了只提示正确，分数不变，只有当答错的时候才有扣分。 2.4 辅助功能 具有设备介绍、工作原理、操作步骤、注意事项等实验相关知识描述，可根据学校特点要求自由定制。			

		2.5 学员能力测评系统 （1）管理员可自由定义评分维度及评分标准，实现评分维度与评分标准的绑定、编辑； （2）系统可通过 AI 智能算法，对学员成绩进行分析，计算出学员真实能力值及题目难易度； （3）通过雷达图展示学员各维度的掌握程度，为教学管理、教材更新等提供数据支撑； （4）系统支持 SGD，牛顿法等多种优化算法，提升算法收敛速度、计算精准度，提供源代码佐证； 2.6 AI 助教 AI 助教需支持软件管理界面和手机扫描二维码两种方式启动，与软件系统完全兼容，不允许外链展示或链接公共通用大模型平台；可根据软件考核模式、软件配置参数进行显隐控制；针对学员问题，AI 助教以内置窗口形式，展示文本，视频，三维程序和 H5 应用程序等格式的回答内容。 管理员可自由上传任意资料创建化工专业知识库，至少支持 word、pdf、ppt、pptx、excel、png、jpeg、jpg、gif、mp4、wav 和 mov 等格式;至少支持预览并上传 fbx、dwg、dxf、obj、sol 和 grdecl 等三维格式。支持上传 H5 应用。管理员可通过模块拖拽和连线方式完成问答机器人过程定义，模块结构支持用户输入、聊天记录、AI 对话、知识库搜索、指定回复、问题分类和文本内容等模块。连线结构连接不同的模块，表示数据的输入输出关系。			
12	化工单元实习操作仿真软件	一、资源培训和考核要求 1、 培训系统规格要求 1.1 系列软件包括内容：通用教师站；通过局域网连接可安装的多台学员操作站。 1.2 能在学员站上进行仿真操作练习，学员可根据智能操作指导单独练习操作并对自己操作的成绩进行实时考核，并能重新选择初始条件。 1.3 具有智能操作指导及智能评价系统，能生成并导出或打印成绩单。 2、培训系统功能要求 2.1 数学模型：软件基于实时数据库，建立遵循传热、传质、动量传递和化学反应动力学、化工热力学和自动控制等基本原理的数学机理模型。 2.2 仿 DCS 系统：模仿相关工艺真实 DCS 控制系统的主要界面：包括总貌画面、各流程图画面、控制组、趋势组、报警、细目、变量监控、各种操作仪表及弹出子画面，操作方式和控制方案完全相同。 2.3 评分系统：对仿 DCS 和虚拟现实场景中的操作和工艺参数进行实时评定，可导出、打印成绩。	套	1	13.00

		（1）在评分模型中，设置常规步骤评价系统，设置工艺参数的质量评价系统，占比需要按照教学需求进行设置。 （2）设置操作规范以及安全操作评价，对于严重违规操作直接给予一次性扣分或者连续扣分。 2.4 多人协同操作：可实现在局域网内进行多人协同操作，支持将学员编组，每个培训小组成员中选择一个作为主机（或服务器），其它小组成员可以通过 IP 或局域网发现连接至该主机，实现小组成员公用一个仿真模型。提供视频演示多个（不少于 3 个）小组成员联机协同操作，视频中需展示小组成员视角中其它组员的系列动作和操作结果。 2.5 模型控制：切换、暂停、停止、运行培训项目，存储、读取快门，改变模型时钟，变量监控，事故运行状态监控等。 （1）培训项目切换：学员可就培训项目内容进行选择和切换，如冷态开车、正常运行、正常停车、事故处置等进行切换。 （2）暂停解冻模型：在软件运行过程中可以暂停/继续运行仿真系统。 （3）存储读取工况：内置自动保存快门：软件后台在本地每隔 5 分钟自动保存操作进度文件，用于学员机意外重启、断电、蓝屏等异常时，可形成培训或考试的应急处理预案；手动保存快门：可以手动保存进度，用于解决短时间无法完成一个完整工艺流程培训的问题。快门文件可以长期保存，并能通过重演快门的方式，加载快门文件记录的操作状态和评分状态。 （4）仿真时钟：可以实现 0.1-3 倍的模型速率的调节。 （5）变量监视：可以对仿真系统温度、液位、压力、流量、阀门开度等变量的实时数据进行监视，并查看上述数据波动范围的上限和下限。 2.6 搜索功能：在菜单栏搜索框中输入设备、阀门位号，可以快速定位至搜索对象所在的页面，并红框闪烁提示。 2.7 教师站：教师站基于局域网的网络通信与控制软件，可以方便的对学员机的项目进行统一启动和控制，选择是否屏蔽评分界面，实时显示得分，获取成绩，对成绩进行统计等；需设置有仿真项目考试、设置事故工况、快速启动、理论题考试，文件下发，师生交流等功能。 2.8 学员能力测评系统 （1）管理员可自由定义评分维度及评分标准，实现评分维度与评分标准的绑定、编辑； （2）系统可通过 AI 智能算法，对学员成绩进行分析，计算出学员真实能力值及题目难易度； （3）通过雷达图展示学员各维度的掌握程度，为教学管理、教材更新等提供数据支撑；			

		（4）系统支持 SGD，牛顿法等多种优化算法，提升算法收敛速度、计算精准度，提供源代码佐证； 2.9 AI 助教 AI 助教需支持软件管理界面和手机扫描二维码两种方式启动，与软件系统完全兼容，不允许外链展示或链接公共通用大模型平台；可根据软件考核模式、软件配置参数进行显隐控制；针对学员问题，AI 助教以内置窗口形式，展示文本，视频，三维程序和 H5 应用程序等格式的回答内容。 管理员可自由上传任意资料创建化工专业知识库，至少支持 word、pdf、ppt、pptx、excel、png、jpeg、jpg、gif、mp4、wav 和 mov 等格式;至少支持预览并上传 fbx、dwg、dxf、obj、sol 和 grdecl 等三维格式。支持上传 H5 应用。管理员可通过模块拖拽和连线方式完成问答机器人过程定义，模块结构支持用户输入、聊天记录、AI 对话、知识库搜索、指定回复、问题分类和文本内容等模块。连线结构连接不同的模块，表示数据的输入输出关系。 ★视频演示仿真软件中工艺流程图绘制功能，在仿真软件 3D 场景界面点击流程图绘制按钮可跳转到流程图绘制界面，可从设备库中拖出设备阀门或者仪表，按照物流走向进行连线，绘制出工艺流程图，绘制完成并提交后，可进行流程图绘制正误进行评定。 二、工艺介绍 （一）精馏塔单元 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是精馏塔单元工艺。主要包括：精馏塔进料系统、塔顶冷凝回流系统、塔顶冷凝液相采出系统三部分。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 5 个； 2.2 控制及显示仪表不少于 10 个； 3、培训内容要求 3.1 冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：进料及排放不凝气；启动再沸器；建立回流；调节参数等四个部分，互动操作步骤不少于 55 个； 3.2 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：降负荷；停进料和再沸器；停回流；降压、降温等四个部分，互动操作步骤不少于 40 个； 3.3 常见事故处理，包括： （1）停电； （2）冷凝水中断； （3）回流量调节阀 FV103 阀卡；			

		（4）回流泵 P101A 故障； （5）停蒸汽； （6）热蒸汽压力过高； （7）热蒸汽压力过低； （8）塔釜出料调节阀卡； （9）仪表风停； （10）进料压力突然增大； （11）回流罐液位超高； （12）原料液进料调节阀卡； 视频演示精馏液泛 3D 动画视频，通过 3D 视频形式展示事故的发生过程（包括角色的装置操作、参数变化）、事故现象及分析（通过特效的形式展示液泛现象）以及事故处置三部分内容。 （二）换热器单元 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是利用管壳式换热器进行换热的工艺。主要包括：热物流进料、换热系统、热物流出料三部分。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 3 个； 2.2 控制及显示仪表不少于 10 个； 3、培训内容要求 3.1 冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：启动冷物流进料泵；冷物流进料；启动热物流入口泵；热物流进料等四个部分，互动操作步骤不少于 30 个； 3.2 正常操作：能够训练正确控制和调节工况参数； 3.3 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：停热物流进料泵；停热物流进料；停冷物流进料泵；停冷物流进料；E101 管程、壳程泄液等七个部分，互动操作步骤不少于 14 个； 3.4 常见事故处理，包括： （1）FV101 阀卡 （2）P101A 泵坏 （3）P102A 泵坏 （4）TV102A 阀卡 （5）TV102B 阀卡 （6）换热器管堵 （7）换热器结垢严重 ★视频演示化工实验室异常情况及事故的紧急处理操作过程，包括：精馏塔的液泛、雾沫夹带、严重漏液，换热器结垢，离心泵气蚀等异常事故的 3D 特效，产生原因及处理方法的文字说明。 （三）加热炉单元			

		1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是管式加热炉加热原料液的工艺。主要包括：油-气混合燃烧管式加热炉系统开车；括烟气回收系统两部分。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 5 个； 2.2 控制及显示仪表不少于 10 个； 3、培训内容要求 3.1 冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：点火准备、调节负压；燃料气准备；点火操作；升温操作；引工艺物料；启动燃料油系统；调节参数等七个部分，互动操作步骤不少于 45 个； 3.2 正常操作：能够训练正确控制和调节工况参数； 3.3 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：解除连锁；降量，停燃料油；停燃料气及工艺物料；炉膛吹扫等四个部分，互动操作步骤不少于 25 个； 3.4 常见事故处理，包括： （1）燃料气压力低； （2）炉管破裂； （3）燃料气调节阀 TV101 阀卡 （4）燃料油泵 P101A 停 （5）燃料油带水 （6）燃料油压力调节阀 PV102 阀卡 （7）雾化蒸汽压力调节阀 PV103 阀卡 （8）原料油进料管线堵 （四）流化床单元 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是流化床反应器工艺。主要包括：开车准备、系统氮气充压系统、乙烯原料进料系统、反应进料系统、出料系统五部分。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 9 个； 2.2 控制及显示仪表不少于 20 个； 3、培训内容要求 3.1 冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：系统氮气充压加热；氮气循环；乙烯充压；反应进料；准备接收均聚物；共聚反应物的开车；反应器的料位；反应器压力和气相组成控制等八个部分，互动操作步骤不少于 25 个； 3.2 正常操作：能够训练正确控制和调节工况参数； 3.3 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：降反应器料位；关闭乙烯进料，保压；关丙烯及氢气进料；氮气吹等四个部分，互动操作步骤不少于 13 个；			

		3.4 常见事故处理，包括： （1）泵 P101A 停 （2）压缩机 C101 停 （3）催化剂停 （4）丙烯进料阀卡 （5）乙烯进料阀卡 提供视频演示流化床干燥 web 版仿真软件，不需下载任何插件或客户端，直接通过网页加载场景启动，不接受客户端启动、网页调用客户端等其他形式的软件操作模式。演示内容包括： 1）实验介绍、文件管理、记录数据、查看图表、设备列表等功能 2）参数可调功能：流化床干燥 3D 仿真软件，塔径、床层高度、加水量、干燥物料均可调。 （五）离心泵单元 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是离心泵流体输送过程工艺。主要包括：进料系统、泵流体传输系统两部分。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 3 个； 2.2 控制及显示仪表不少于 7 个； 3、培训内容要求 3.1 冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：开工前准备；贮罐 V101 充压、充液；灌泵排气；启动离心泵 P201A 等四个部分，互动操作步骤不少于 14 个； 3.2 正常操作：能够训练正确控制和调节工况参数； 3.3 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：贮罐 V101 停进料；停泵；泵 P201A 泄液；贮罐 V101 泄液、泄压等四个部分，互动操作步骤不少于 10 个； 3.4 常见事故处理，包括： （1）停电； （2）P201A 坏； （3）FV100 阀卡； （4）P201A 入口管线堵； （5）P201A 气蚀； （6）P201A 气缚 （六）吸收解吸单元 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是分离气体混合物中的 C6 组分工艺。主要包括：进料系统、吸收塔和解吸塔系统两部分。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 12 个；			

		2.2 控制及显示仪表不少于 25 个； 3、培训内容要求 3.1 冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：开车前准备；吸收、解吸系统充液；解吸到吸收的回流换热、建立循环；进富气等四个部分，互动操作步骤不少于 20 个； 3.2 正常操作：能够训练正确控制和调节工况参数； 3.3 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：停富气进料和 C4 产品出料；停吸收塔系统；吸收油贮罐 V301 排油；停解吸塔系统等四个部分，互动操作步骤不少于 20 个； 3.4 常见事故处理，包括： （1）冷却水中断； （2）加热蒸汽中断； （3）停电； （4）P100A 泵坏； （5）换热器 E205 结垢严重； （6）LV101 调节阀卡； （7）P101A 泵坏； （8）蒸汽压力过低 视频演示吸收解吸综合仿真 3D 实验，可选择二氧化碳、氨、丙酮吸收三套不同仿真设备进行实验。二氧化碳吸收装置可进行填料塔流体力学性能测定实验，可选择 3 种（鲍尔环、拉西环、规整填料）填料。二氧化碳、丙酮吸收实验在进塔气相浓度不变的情况下，改变液相流量，进行实验；氨吸收则在固定进塔液相流量情况下，改变气相浓度进行实验。 （七）固定床单元 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是固定床反应器实现气固相催化反应。主要包括：进料系统、预热调节系统两部分。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 5 个； 2.2 控制及显示仪表不少于 8 个； 3、培训内容要求 3.1 冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：EV429 闪蒸罐充丁烷；ER424A 反应器充丁烷；ER424A 充压；ER424A 配氢等四个部分，互动操作步骤不少于 30 个； 3.2 正常操作：能够训练正确控制和调节工况参数； 3.3 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：停冷剂；闪蒸罐 EV429 降温降负荷；停止卸液；关闭反应器等四个部分，互动操作步骤不少于 20 个； 3.4 常见事故处理，包括：			

		（1）氢气进料阀卡住； （2）预热器 EH424 阀卡； （3）反应器超温； （4）闪蒸罐压力调节阀卡； （5）EH429 冷却水进口阀卡 （6）乙炔进料阀卡 （八）间歇釜单元 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是生产橡胶制品硫化促进剂工艺。主要包括：备料系统、进料系统、出料系统、反应过程控制系统四部分。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 6 个； 2.2 控制及显示仪表不少于 5 个； 3、培训内容要求 3.1 冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：备料系统；进料系统；投用反应釜搅拌电动机等三个部分，互动操作步骤不少于 25 个； 3.2 正常操作：能够训练正确控制和调节工况参数； 3.3 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：停搅拌机；关闭蒸汽；R501 停进料、泄压等三个部分，互动操作步骤不少于 9 个； 3.4 常见事故处理，包括： （1）超温（压）事故 （2）搅拌器 M501 停转 （3）蛇管冷却水阀 TV501 卡 （4）出料管堵塞 （九）液位控制单元 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是工业生产中多级液位控制和原料的比例混合工艺。主要包括：单回路控制系统、分程控制系统、比值控制系统、串级控制系统四部分。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 5 个； 2.2 控制及显示仪表不少于 12 个； 3、培训内容要求 3.1 冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：缓冲罐 V101 充压及液位建立；中间罐 V102 液位的建立；产品罐 V103 建立液位等三个部分，互动操作步骤不少于 35 个； 3.2 正常操作：能够训练正确控制和调节工况参数； 3.3 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：产品罐降负荷、排液；缓冲罐降负荷、排液；中间罐降负荷、			

		排液等三个部分，互动操作步骤不少于 30 个； 3.4 常见事故处理，包括： （1）泵 P101A 故障 （2）FV102 阀卡 （十）二氧化碳压缩机单元 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是原料气二氧化碳进离心压缩机进行多级压缩工艺。主要包括：二氧化碳进料系统、冷凝水系统、多级离心泵系统、联锁系统四部分。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 13 个； 2.2 控制及显示仪表不少于 25 个； 3、培训内容要求 3.1 冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：打开冷却水；油系统开车；盘车、压缩机开车等三个部分，互动操作步骤不少于 30 个； 3.2 正常操作：能够训练正确控制和调节工况参数； 3.3 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：压缩机停车；油系统停车等两个部分，互动操作步骤不少于 15 个； 3.4 常见事故处理，包括： （1）压缩机辅助油泵自动启动； （2）蒸汽管网压力偏低； （3）压缩机发生喘振； （4）压缩机三段冷却器出口温度过低； （5）压缩机冷却水中断 （十一）催化剂萃取单元 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是萃取剂（水）来萃取丙烯酸丁酯生产过程中的催化剂（对甲苯磺酸）工艺。主要包括：水进料系统、萃取剂加料系统、催化剂出料系统三部分。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 5 个； 2.2 控制及显示仪表不少于 10 个； 3、培训内容要求 3.1 冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：灌水；启动换热器；引反应液；引萃取剂；全开萃取塔；调节参数等六个部分，互动操作步骤不少于 15 个； 3.2 正常操作：能够训练正确控制和调节工况参数； 3.3 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：停主物料进料；停萃取剂；萃取塔 T101 泄液等三个部分，互动操作步骤不少于 10 个；			

		3.4 常见事故处理，包括： （1）P002A 泵坏； （2）调节阀 FV101 阀卡； （3）停电事故； （4）P003A 泵坏； （5）冷却水停 视频演示液液萃取塔 web 版仿真软件，不需下载任何插件或客户端，直接通过网页加载场景启动，不接受客户端启动、网页调用客户端等其他形式的软件操作模式。 演示内容包括： 1）实验介绍、文件管理、记录数据、查看图表、设备列表等功能 2）参数可调功能：液液萃取塔实验 3D 仿真软件，塔高可调，塔径，原料油浓度，NaOH，分散相，连续相均可调。 （十二）透平式压缩机单元 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是压缩机工艺。主要包括：蒸汽系统、密封油系统、压缩机系统三部分。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 15 个； 2.2 控制及显示仪表不少于 15 个； 3、培训内容要求 3.1 正常开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：蒸汽暖管；投用密封油系统；投用复水系统；机组启动等四个部分，互动操作步骤不少于 70 个； 3.2 正常操作：能够训练正确控制和调节工况参数； 3.3 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：开放空；停机组；停复水系统；停蒸汽系统；停密封油系统等五个部分，互动操作步骤不少于 40 个； 3.4 常见事故处理，包括： （1）E-102 压缩气温度过高； （2）发生喘振； （3）复水器液面高； （4）P-201A 泵坏； （5）冷却水中断； （十三）锅炉单元 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是锅炉工艺。主要包括：高压锅炉供水、蒸汽调节、回收过热蒸汽、锅炉排污系统四部分。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 8 个；			

		2.2 控制及显示仪表不少于 30 个； 3、培训内容要求 3.1 冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：开车前准备；除氧器投运；锅炉上水；燃料系统投运；锅炉点火；锅炉升压；锅炉并汽；锅炉负荷提升等八个部分，互动操作步骤不少于 20 个； 3.2 正常操作：能够训练正确控制和调节工况参数； 3.3 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：锅炉负荷降量；关闭燃料系统；停上汽包上水；泄液等四个部分，互动操作步骤不少于 10 个； （十四）抽真空系统单元 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是抽吸水和可凝性气体工艺。主要包括：要包括：A、B、C 三个塔体系统的真空抽取。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 14 个； 2.2 控制及显示仪表不少于 7 个； 3、培训内容要求 3.1 冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：液环真空灌水；开液环泵；开喷射泵等三个部分，互动操作步骤不少于 40 个； 3.2 正常操作：能够训练正确控制和调节工况参数； 3.3 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：停喷射泵系统；停液环真空系统等两个部分，互动操作步骤不少于 35 个； 3.4 常见事故处理，包括： （1）液环泵灌水阀未开； （2）液环抽气能力下降（温度对液环真空影响）； （3）P102 蒸汽阀漏； （4）PV101 阀卡 软件内设备需要具有自动化控制功能:提供视频展示至少两款 PLC 编程软件中间件直接与虚拟仿真软件进行数据通讯，可以通过编程软件控制仿真场景动作并采集仿真场景的信号。 （十五）罐区单元 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是罐区工艺。主要包括：原料进料系统、反应预热系统、反应系统、出料系统四部分。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 10 个； 2.2 控制及显示仪表不少于 20 个；			

		3、培训内容要求 3.1 冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：产品罐进料建立回流；包装罐建立回流及出料等两个部分，互动操作步骤不少于 20 个； 3.2 正常操作：能够训练正确控制和调节工况参数； 3.3 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：停用罐产品罐；停用罐包装罐等两个部分，互动操作步骤不少于 15 个； 3.4 常见事故处理，包括： （1）P1011 泵坏； （2）换热器 E101 结垢； （3）换热器 E102 热物流串进冷物流 （十六）多效蒸发单元 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是 NaOH 水溶液三效并流蒸发工艺。主要包括：蒸发器系统、真空泵系统、换热器系统三部分。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 5 个； 2.2 控制及显示仪表不少于 12 个； 3、培训内容要求 3.1 冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：冷却水系统投料；蒸发器系统投用等两个部分，互动操作步骤不少于 15 个； 3.2 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：停蒸发器系统；冷却水系统停车等两个部分，互动操作步骤不少于 15 个； 3.3 常见事故处理，包括： （1）冷物流进料调节阀卡； （2）V101 液位超高； （3）真空泵 A 故障 （十七）双塔精馏单元 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是丙烯酸甲酯生产流程中的醇拨头塔和酯提纯塔的精馏工艺。主要包括：轻组分脱除塔系统、产品精制塔系统两部分。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 12 个； 2.2 控制及显示仪表不少于 15 个； 3、培训内容要求 3.1 冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、			

		设备和仪表，贯通流程，包括：系统抽真空；产品精制塔及塔顶冷凝罐脱水；启动轻组分脱除塔；启动产品精制塔；调节参数等五个部分，互动操作步骤不少于 55 个； 3.2 正常操作：能够训练正确控制和调节工况参数； 3.3 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：T150 降负荷；T160 降负荷；停进料和再沸器；T150 塔顶停回流；T160 塔顶停回流；降温；系统打破真空等七个部分，互动操作步骤不少于 60 个； 3.4 常见事故处理，包括： （1）停电 （2）仪表风停 （3）塔釜出料调节阀阀卡 （4）泵故障 （5）回流罐液位超高 （6）回流控制阀卡 （7）加热蒸汽压力过低 （8）加热蒸汽压力过高 （9）停加热蒸汽 （10）进料压力突然增大 （11）停冷却水 （12）进料压力突然减小 （十八）往复压缩机单元 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是往复压缩机工艺。主要包括膨胀过程、吸气过程、压缩过程和排气过程四部分。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 6 个； 2.2 控制及显示仪表不少于 8 个； 3、培训内容要求 3.1 冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：冷却水投用、压缩机投用、启用缓冲罐、启用分离罐等四个部分，互动操作步骤不少于 8 个； 3.2 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：停分离罐；压缩机停车；停冷却水；缓冲罐停车等四个部分，互动操作步骤不少于 8 个； 3.4 常见事故处理，包括： （1）入口阀堵； （2）出口阀堵； （3）停电 （4）换热器结垢 （5）压缩机坏 （6）冷却水中断			

		（十九）过滤单元 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是过滤工艺。主要包括：控制设备系统、过滤系统两部分。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 6 个； 2.2 控制及显示仪表不少于 6 个； 3、培训内容要求 3.1 冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：系统检查；空气压缩机投用；投用搅拌系统；投用过滤系统等四个部分，互动操作步骤不少于 7 个； 3.2 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：停搅拌系统、停空气压缩机、清洗滤布等三个部分，互动操作步骤不少于 7 个； 3.3 常见事故处理，包括： （1）停电事故； （2）空气压缩机坏			
13	化工综合实验与化工工段虚拟仿真教学软件	模块一：煤制甲醇气化工段 3D 实习工厂 煤制甲醇（气化工段）3D 虚拟仿真实习工厂要求基于动态过程仿真软件运行平台开发，利用虚拟现实技术，以 3D 形式模拟煤制甲醇（气化工段）工厂环境和操作过程。软件需采用“3D 虚拟现场站+DCS 中控室”相结合的模式，并需设置不同岗位进行培训，如班长、内操员、外操员等角色，为学员适应不同岗位提供基础。3D 虚拟工厂要与真实工厂布置一致，让学生对化工厂的工艺流程、设备布置、化工生产技术理解掌握，加强学生技能操作能力。 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是煤制甲醇（气化工段）工艺。主要包括：气化系统系统、粗合成气洗涤系统、烧嘴冷却水系统、锁斗系统、闪蒸系统、黑水处理系统 6 部分。 1.1 气化系统 来自煤浆槽浓度约为 53%的煤浆，有煤浆泵加压后，投料前经煤浆循环阀回流至煤浆槽。投料后，煤浆经上、下游切断阀后送至工艺烧嘴的内环隙。 来自空分装置的纯度为 99.6%的氧气，由氧气总管流量调节阀控制氧气压力为 5.8MPa，投料前经氧气放空切断阀送至氧气消音器放空。投料后氧气经过上、下游切断阀分别送入烧嘴的中心环管与外环隙，中心氧的流量由手操阀控制流量为 107.42t/h。 水煤浆与氧气在工艺烧嘴中充分混合雾化后进入气化炉燃烧室内，在压力 4MPa、温度 1200℃条件下进行气化	套	1	10.00

		反应，生成以 CO 和 H2 为有效成分的粗合成气。粗合成气与熔渣一起向下流动，经均匀分布激冷水的下降管进入到激冷室的水浴中。大部分熔渣经激冷水冷却后固化，落入到激冷室底部。粗合成气从下降管与导气管间的环隙上升，出激冷室去洗涤塔。在激冷室合成气出口处有冷凝液冲洗，将合成气带出的灰渣进一步增湿，防止灰渣在出口管线累积堵塞，由冲洗水流量调节阀 FV1017 控制冲洗水流量为 300t/h。 激冷水从洗涤塔底部流出经激冷水泵加压，由激冷水流量调节阀控制激冷水流量，经过过滤器滤去可能堵塞激冷环的颗粒后，送入位于下降管上部的激冷环，激冷水呈螺旋状沿下降管管壁流入激冷室。 气化炉激冷室底部黑水，经黑水流量调节阀控制排水流量，再由黑水压力调节阀控制黑水排放压力送入闪蒸系统，并控制激冷室液位在 1000mm。在开车期间，黑水经开工排放阀将黑水排至沉降槽。 气化炉配有预热烧嘴，用于气化炉投料前的烘炉预热。在预热期间，激冷室出口气体由开工抽引器抽引后排入大气。 1.2 粗合成气洗涤系统 从激冷室出来的含有饱和水蒸气的合成气与激冷水泵送出的工艺水混合，进入洗涤塔内以便能快速沉降。气液混合物进入洗涤塔后，沿下降管进入到塔底水浴中，粗合成气向上穿过水层，大部分颗粒沉降到塔底与气体分离。上升的粗合成气向上穿过四层塔板，与变换送来的冷凝液进行逆向接触，进一步除去固体颗粒，然后离开洗涤塔。洗涤液流量由流量控制阀调节。 粗合成气中水汽比控制在 1.4～1.6 之间，在洗涤塔出口管线设有在线分析仪，分析气相中 CH4、CO、CO2、H2 的含量，用于操作人员判断气化炉的运行状态。 开车期间，粗合成气经气化系统压力控制阀排放至洗涤塔，系统压力控制在 4MPa。当洗涤塔 1 出口气压力、温度正常后，缓慢打开粗合成气调节阀向变换送气。 洗涤塔底部黑水经流量控制阀及压力控制阀排入高压闪蒸罐。除氧器的水由除氧器泵加压后送入洗涤塔，由液位控制阀控制洗涤塔液位在 50%。从洗涤塔中部抽取黑水加压后作为激冷水送入激冷室。 1.3 烧嘴冷却水系统 工艺烧嘴在 1200℃的高温下工作，为了保护工艺烧嘴，在烧嘴上设置冷却水盘管与头部水夹套，用于保护烧嘴不受损坏。 1.4 锁斗系统 激冷室底部的粗渣经破渣机破碎后，在收渣阶段经锁斗收渣阀进入锁斗。锁斗循环泵从锁斗顶部抽取相对洁			

		净的水送回激冷室底部，增强收渣效果。锁斗循环分为泄压、清洗、排渣、冲压、收渣五个阶段，由锁斗程序自动控制。循环时间一般为 30 分钟，可以根据具体情况设定。锁斗程序启动后，锁斗泄压阀打开泄压，泄压完毕后进行管线清洗。泄压后，锁斗排渣阀开启进行排渣，排渣完成后关闭。锁斗冲压阀打开，用来自的灰水为锁斗充压。当气化炉与锁斗压差小于一定值时，锁斗收渣阀开启，充压阀关闭，锁斗开始收渣。当收渣完成，锁斗循环泵循环阀开启，锁斗循环泵自循环。锁斗收渣阀关闭，锁斗泄压阀打开，开始泄压，如此循环。 1.5 闪蒸系统 来自气化炉激冷室与洗涤塔的黑水分别经减压阀减压后进入高压闪蒸罐，有压力调节阀控制系统压力在 0.5MPa。黑水经闪蒸后，一部分水被闪蒸为蒸汽，溶解在黑水中的合成气解析出来，黑水被浓缩，温度降低。从高压闪蒸罐顶部出来的蒸汽分为两路：一路进入除氧器加热，一路与除氧器来的灰水换热后进入高压闪蒸分离罐，分离出的蒸汽与不凝气去火炬，冷凝液经液位调节阀进入除氧器与灰水槽。 高压闪蒸罐底部出来的黑水经液位调节阀进入真空闪蒸罐，黑水进一步浓缩。顶部出来的气相经冷凝器冷凝后进入真空闪蒸分离罐，分离后的冷凝液进入灰水槽，顶部的气相送至真空泵。真空闪蒸罐底部的黑水经液位调节阀进入沉降槽。 1.6 黑水处理系统 来自真空闪蒸罐的黑水进入沉降槽后，一部分上清液溢流入灰水槽，下部的含固废液排至压滤工段。灰水槽的灰水经泵加压后送入除氧器再利用。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 24 个； 2.2 控制及显示仪表不少于 45 个； 3、培训内容要求 3.1 冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：建立预热水循环；启动开工抽引器；气化炉点火升温；真空系统开车；沉降与除氧器系统投用；洗涤塔 T101 开车；烧嘴切换；煤浆与氧气准备及开车；气化炉升压及黑水切换；正常参数等 10 个部分，互动操作步骤不少于 172 个； 3.2 正常操作：能够训练正确控制和调节工况参数； 3.3 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：停车准备；气化炉停车；吹扫完成后操作；切水；氮气置换；吊出工艺烧嘴；黑水排放；闪蒸系统停车；沉降与除氧系统停车等 9 个部分，互动操作步骤不少于 116 个； 3.4 常见事故处理，包括：			

		（1）停电事故； （2）激冷室液位高； 二、资源培训和考核要求 1、培训系统规格要求 1.1 系列软件包括内容：通用教师站；通过局域网连接可安装的多台学员操作站。 1.2 能在学员站上进行仿真操作练习，学员可根据智能操作指导单独练习操作并对自己操作的成绩进行实时考核，并能重新选择初始条件。 1.3 具有智能操作指导及智能评价系统，能生成并导出或打印成绩单。 2、 培训系统功能要求 2.1 数学模型：软件基于实时数据库，建立遵循传热、传质、动量传递和化学反应动力学、化工热力学和自动控制等基本原理的数学机理模型。 2.2 仿 DCS 系统：模仿相关工艺真实 DCS 控制系统的主要界面：包括总貌画面、各流程图画面、控制组、趋势组、报警、细目、变量监控、各种操作仪表及弹出子画面，操作方式和控制方案完全相同。 2.3 虚拟现实 HMI：搭建一个高度逼真的虚拟化工厂场景，在该场景主要完成现场操作及其它辅助操作功能，和仿 DCS 系统实时通讯并共用一个实时数据库，通过人机交互，产生和真实工艺高度一致的结果。 2.4 知识点学习：通过在虚拟现实 HMI 中组态，将该工艺相关的一些知识点通过图文、动画、视频等形式表现出来，包括基本知识、工艺知识、安全知识等。 2.5 评分系统：对仿 DCS 和虚拟现实场景中的操作和工艺参数进行实时评定，可导出、打印成绩。 （1）在评分模型中，设置常规步骤评价系统，设置工艺参数的质量评价系统，占比需要按照教学需求进行设置。 （2）设置操作规范以及安全操作评价，对于严重违规操作直接给予一次性扣分或者连续扣分。 2.6 多人协同操作：可实现在局域网内进行多人协同操作，支持将学员编组，每个培训小组成员中选择一个作为主机（或服务器），其它小组成员可以通过 IP 或局域网发现连接至该主机，实现小组成员公用一个仿真模型。 2.7 模型控制：切换、暂停、停止、运行培训项目，存储、读取快门，改变模型时钟，变量监控，事故运行状态监控等。 （1）培训项目切换：学员可就培训项目内容进行选择和切换，如冷态开车、正常运行、正常停车、事故处置等进行切换。 （2）暂停解冻模型：在软件运行过程中可以暂停/继续运行仿真系统。			

		（3）存储读取工况：内置自动保存快门：软件后台在本地每隔 5 分钟自动保存操作进度文件，用于学员机意外重启、断电、蓝屏等异常时，可形成培训或考试的应急处理预案；手动保存快门：可以手动保存进度，用于解决短时间无法完成一个完整工艺流程培训的问题。快门文件可以长期保存，并能通过重演快门的方式，加载快门文件记录的操作状态和评分状态。 （4）仿真时钟：可以实现 0.1-3 倍的模型速率的调节。 （5）变量监视：可以对仿真系统温度、液位、压力、流量、阀门开度等变量的实时数据进行监视，并查看上述数据波动范围的上限和下限。 2.8 地图系统：地图支持在三维场景界面收起、打开，为学员提供场景中方向的指引。 （1）全景地图：在三维场景中可以调出全景地图，在地图中可查看对应的设备列表，并可在地图中进行关键字搜索，即输入部分关键字，下方会列举含有该关键字的所有设备，点击相应的设备，即可快速瞬移至该设备附近，并由全景地图中的黄色点变为红色点。 （2） 小地图：小地图支持缩放，可放大、缩小，放大后能看到角色周围设备的标记区域。 2.9 提示功能：鼠标放置在阀门、设备等上面时，自动弹出该设备的名称或位号，便于识别。 2.10 搜索功能：可以在三维界面输入框中输入设备名称或者位号，按 Enter 键或者点击“定位”按钮，即可跳转到指定设备位置。 2.11 教师站：教师站基于局域网的网络通信与控制软件，可以方便的对学员机的项目进行统一启动和控制，选择是否屏蔽评分界面，实时显示得分，获取成绩，对成绩进行统计等；需设置有仿真项目考试、设置事故工况、快速启动、理论题考试，文件下发，师生交流等功能。 ★视频演示课程设计功能：根据设计任务，对不同煤种、不同操作条件下，产品参数、蒸汽回收参数、二氧化碳排放参数和节能减排数据进行优化计算，并可导出实验报告。在 3D 场景中点击右侧“气化设计”按钮，进入煤低碳气化设计界面。设计模块需要包含设计任务书、设计内容和设计报告三部分。设计任务书介绍气化设计的原理等知识。设计内容需要包含计算依据、操作条件、物料衡算、热量衡算、节能减排计算、年节能减排统计等任务。形成最终设计统计表格。考核项目不少于 100 条。 3、软件操作要求 3.1 在三维场景内使用 W、S、A、D 控制人物的前后左右移动，使用鼠标左键可点击设备进行操作，使用鼠标右键可旋转人物视角，点击 Ctrl 键可激活奔跑模式，点击			

		Q 键可激活飞行模式，可鸟瞰厂区等。 3.2 角色切换：在进入场景前可进行角色选择，进入三维场景后可在界面直接切换角色。 3.3 帮助系统：软件中设置帮助按钮，帮助学生了解软件的操作方法。 3.4 系统设置：软件中设置系统设置按钮，可进行软件使用中音量以及鼠标灵敏度的调节。 **需同时具有化工类的软件著作权和软件产品证书** 模块二：煤制甲醇变换工段 3D 实习工厂 煤制甲醇（变换工段）3D 虚拟仿真实习工厂要求基于动态过程仿真软件运行平台开发，利用虚拟现实技术，以 3D 形式模拟煤制甲醇（变换工段）工厂环境和操作过程。软件需采用“3D 虚拟现场站+DCS 中控室”相结合的模式，并需设置不同岗位进行培训，如班长、内操员、外操员等角色，为学员适应不同岗位提供基础。3D 虚拟工厂要与真实工厂布置一致，让学生对化工厂的工艺流程、设备布置、化工生产技术理解掌握，加强学生技能操作能力。 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是煤制甲醇（变换工段）工艺。主要包括：变换炉系统、蒸发器系统、冷却系统 3 部分。 由气化碳洗塔来的粗煤气（3.85MPa、215℃）经 1 号气液分离器分离掉气体夹带的水分后，分成两股，一部分气体（约 45%）经耐硫部分变换，制备甲醇合成气；另一部分（约 55%）不经过变换，直接通过热量回收，冷却到 40℃进入低温甲醇洗净化，作为制备 CO 气体和产品净化气体的原料气。 需变换的水煤气（45%），其中一部分（约 24%）进入原料气预热器与变换气换热至 285℃左右进入变换炉，与自身携带的水蒸气在耐硫变换催化剂作用下进行变换反应，出变换炉的高温气体（449℃）经原料气预热器与进变换的粗水煤气换热后，温度降为 381℃与另一部分未进入变换炉的水煤气（约 76%）汇合，然后进入 1 号低压蒸汽发生器，副产 1.0MPa 蒸汽，温度降至 200℃左右之后进入 2 号气液分离器，进行气液分离，分离的气体进入 2 号低压蒸汽发生器副产 0.5MPa 的低压蒸汽，温度降至 180℃，然后进入 3 号气液分离器进行气液分离，之后气体进入 1 号除盐水预热器、1 号水冷器最终冷却到 40℃进入 4 号气液分离器，气液分离器顶部喷入冷密封水洗涤气体中的 NH3，然后气体送至低温甲醇洗变换气净化系统，甲醇合成气。 1 号气液分离器排出的冷凝液送至 3 号气液分离器，2 号气液分离器排出的冷凝液也送至 3 号气液分离器，从			

		3 号气液分离器排出的工艺热冷凝液出口分为两路：一路通过工艺热冷凝液泵送至凉水系统后再送至气化工段；另一路送至汽提塔低温甲醇洗。 4 号气液分离器排出的冷凝液与 3 号气液分离器出口冷凝液混合，送至低温甲醇洗。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 12 个； 2.2 控制及显示仪表不少于 30 个； 3、培训内容要求 3.1 冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：变换催化剂升温；V201 导气；催化剂硫化；蒸发器上水；蒸发器蒸汽并网；控制阀投用；冷却器投用；V201 液位投用；变换气导气等 9 个部分，互动操作步骤不少于 94 个； 3.2 正常运行：能够训练正确控制和调节工况参数； 3.3 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：控制阀改手动；变换系统停车；蒸发器停车等 3 个部分，互动操作步骤不少于 62 个； 3.4 常见事故处理，包括： （1）PV2002 阀卡故障； （2）LV2006 阀卡故障； 二、资源培训和考核要求 1、培训系统规格要求 1.1 系列软件包括内容：通用教师站；通过局域网连接可安装的多台学员操作站。 1.2 能在学员站上进行仿真操作练习，学员可根据智能操作指导单独练习操作并对自己操作的成绩进行实时考核，并能重新选择初始条件。 1.3 具有智能操作指导及智能评价系统，能生成并导出或打印成绩单。 2、 培训系统功能要求 2.1 数学模型：软件基于实时数据库，建立遵循传热、传质、动量传递和化学反应动力学、化工热力学和自动控制等基本原理的数学机理模型。 2.2 仿 DCS 系统：模仿相关工艺真实 DCS 控制系统的主要界面：包括总貌画面、各流程图画面、控制组、趋势组、报警、细目、变量监控、各种操作仪表及弹出子画面，操作方式和控制方案完全相同。 2.3 虚拟现实 HMI：搭建一个高度逼真的虚拟化工厂场景，在该场景主要完成现场操作及其它辅助操作功能，和仿 DCS 系统实时通讯并共用一个实时数据库，通过人机交互，产生和真实工艺高度一致的结果。 2.4 知识点学习：通过在虚拟现实 HMI 中组态，将该工艺相关的一些知识点通过图文、动画、视频等形式表现			

		出来，包括基本知识、工艺知识、安全知识等。 2.5 评分系统：对仿 DCS 和虚拟现实场景中的操作和工艺参数进行实时评定，可导出、打印成绩。 （1）在评分模型中，设置常规步骤评价系统，设置工艺参数的质量评价系统，占比需要按照教学需求进行设置。 （2）设置操作规范以及安全操作评价，对于严重违规操作直接给予一次性扣分或者连续扣分。 2.6 多人协同操作：可实现在局域网内进行多人协同操作，支持将学员编组，每个培训小组成员中选择一个作为主机（或服务器），其它小组成员可以通过 IP 或局域网发现连接至该主机，实现小组成员公用一个仿真模型。 2.7 模型控制：切换、暂停、停止、运行培训项目，存储、读取快门，改变模型时钟，变量监控，事故运行状态监控等。 （1）培训项目切换：学员可就培训项目内容进行选择和切换，如冷态开车、正常运行、正常停车、事故处置等进行切换。 （2）暂停解冻模型：在软件运行过程中可以暂停/继续运行仿真系统。 （3）存储读取工况：内置自动保存快门：软件后台在本地每隔 5 分钟自动保存操作进度文件，用于学员机意外重启、断电、蓝屏等异常时，可形成培训或考试的应急处理预案；手动保存快门：可以手动保存进度，用于解决短时间无法完成一个完整工艺流程培训的问题。快门文件可以长期保存，并能通过重演快门的方式，加载快门文件记录的操作状态和评分状态。 （4）仿真时钟：可以实现 0.1-3 倍的模型速率的调节。 （5）变量监视：可以对仿真系统温度、液位、压力、流量、阀门开度等变量的实时数据进行监视，并查看上述数据波动范围的上限和下限。 2.8 地图系统：地图支持在三维场景界面收起、打开，为学员提供场景中方向的指引。 （1）全景地图：在三维场景中可以调出全景地图，在地图中可查看对应的设备列表，并可在地图中进行关键字搜索，即输入部分关键字，下方会列举含有该关键字的所有设备，点击相应的设备，即可快速瞬移至该设备附近，并由全景地图中的黄色点变为红色点。 （2） 小地图：小地图支持缩放，可放大、缩小，放大后能看到角色周围设备的标记区域。 视频演示风玫瑰图功能：可以根据一个地区主要气相资料，输入相应的风频参数生成风玫瑰图，风玫瑰图可保存于平面布局功能中，以为厂区布局提供参考。 2.9 提示功能：鼠标放置在阀门、设备等上面时，自动弹出该设备的名称或位号，便于识别。			

		2.10 搜索功能：可以在三维界面输入框中输入设备名称或者位号，按 Enter 键或者点击“定位”按钮，即可跳转到指定设备位置。 2.11 教师站：教师站基于局域网的网络通信与控制软件，可以方便的对学员机的项目进行统一启动和控制，选择是否屏蔽评分界面，实时显示得分，获取成绩，对成绩进行统计等；需设置有仿真项目考试、设置事故工况、快速启动、理论题考试，文件下发，师生交流等功能。 3、软件操作要求 3.1 在三维场景内使用 W、S、A、D 控制人物的前后左右移动，使用鼠标左键可点击设备进行操作，使用鼠标右键可旋转人物视角，点击 Ctrl 键可激活奔跑模式，点击 Q 键可激活飞行模式，可鸟瞰厂区等。 3.2 角色切换：在进入场景前可进行角色选择，进入三维场景后可在界面直接切换角色。 3.3 帮助系统：软件中设置帮助按钮，帮助学生了解软件的操作方法。 3.4 系统设置：软件中设置系统设置按钮，可进行软件使用中音量以及鼠标灵敏度的调节。 模块三：煤制甲醇低温甲醇洗工段 3D 实习工厂 煤制甲醇（低温甲醇洗段）3D 虚拟仿真实习工厂要求基于动态过程仿真软件运行平台开发，利用虚拟现实技术，以 3D 形式模拟煤制甲醇（低温甲醇洗段）工厂环境和操作过程。软件需采用“3D 虚拟现场站+DCS 中控室”相结合的模式，并需设置不同岗位进行培训，如班长、内操员、外操员等角色，为学员适应不同岗位提供基础。3D 虚拟工厂要与真实工厂布置一致，让学生对化工厂的工艺流程、设备布置、化工生产技术理解掌握，加强学生技能操作能力。 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是煤制甲醇（低温甲醇洗段）工艺。甲醇洗装置包括：原料变换气冷却、酸性气体 H2S/CO2 吸收、甲醇溶液闪蒸再生与有用气体 H2、CO 等的回收、CO2 解吸与 CO2 产品气回收、H2S 浓缩（N2 气提）、甲醇溶液热再生与 H2S 回收、甲醇/水分离、尾气水洗回收甲醇。 来自变换单元的变换气，先喷射少量甲醇，经 E301 与合成气、CO2 气和尾气换热后，温度降至-13℃,并在甲醇/水分离器罐分离甲醇/水混合物后，进入吸收塔脱硫段，其中吸收塔分为四段，最下段为脱硫段(称为下塔)，上面的三段为脱碳段(称为上塔)。 在脱硫段变换气经富含 CO2 的甲醇液洗涤，脱除 H2S、COS 和部分 CO2 等组分后进入脱碳段，进入脱碳段的气			

		体不含硫，在吸收塔塔顶用贫甲醇液洗涤。净化气由塔顶引出送入液氮洗单元。其中吸收塔设有两个中间冷却器，用来移走甲醇因吸收 CO2 所产生的溶解热。 吸收了 H2S 和 CO2 后，从吸收塔脱硫段出来的含硫富甲醇液经过换热器，分别与 CO2 气、含硫甲醇闪蒸罐罐底甲醇、液氨换热器换热降温再减压至 0.9MPa(G)后，在含硫甲醇闪蒸罐罐闪蒸出溶解的氢气、CO 气及少量 CO2、H2S 等气体。同样，从吸收塔脱碳段出来的不含硫的甲醇液经过换热器，分别与合成气、循环甲醇闪蒸罐罐底甲醇、氨冷器换热降温再减压至 0.9MPa(G)后，在无硫甲醇闪蒸罐罐闪蒸出溶解的氢气、CO 气及少量 CO2 等气体。 从含硫甲醇闪蒸罐罐出来的含硫甲醇减压至 0.19 MPa(G)后，一部分送入 CO2 产品塔塔下部，闪蒸出溶解的 CO2，同时溶解的 H2S 也部分闪蒸出来；另一部分含硫甲醇从 V302 罐出口直接送入 H2S 富集塔塔上段，二者的流量根据 CO2 产品气量的要求调节。从无硫甲醇闪蒸罐罐出来的不含硫甲醇液进入 CO2 产品塔塔顶，闪蒸出溶解的 CO2 气，液相部分回到 CO2 产品塔内洗涤塔内的含硫气体后，在 CO2 产品塔塔一层塔盘处，一部分靠压差送入 H2S 富集塔塔顶部，另一部分作为回流液，洗涤 CO2 产品塔塔二段含硫气体。CO2 产品塔塔顶得到 CO2 产品气，与含硫甲醇及变换气换热后送入产品单元。 从 CO2 产品塔塔二层采出的液体靠压差送入 H2S 富集塔塔上段下部，再进一步闪蒸出部分溶解的 CO2，同时溶解的 H2S 也部分闪蒸出来，H2S 富集塔塔顶用从 CO2 产品塔塔来的不含硫甲醇液洗涤，以吸收气体中的硫化物，塔顶得到不含硫的尾气。尾气经换热器与贫甲醇液、变换气换热升温后，尾气中甲醇含量<190mg/m3，总硫<20 mg/Nm3 时在 50 米高度排放。 从 H2S 富集塔塔上段下部采出的含硫的甲醇液，作为系统温度最低的冷源用浓缩塔循环泵送至换热器与贫甲醇换热升温后进入闪蒸罐，闪蒸出部分溶解的 CO2 等气体，送入 CO2 产品塔塔下部；液体经甲醇循环泵送至循环甲醇冷却器与不含硫甲醇、含硫甲醇，进一步换热升温后也进入 CO2 产品塔塔底部，闪蒸出溶解的气体。 从 CO2 产品塔塔下部的甲醇，靠压差送入 H2S 富集塔塔下段，用气提氮气提后得到 CO2 含量较低而且温度也较低的甲醇液，用热再生塔进料泵送至换热器与从热再生塔热再生塔来的贫甲醇换热后进入热再生塔塔，经塔釜再沸器 E310（采用 0.5MPa(G)蒸汽加热）进行热再生，塔底得到贫甲醇，塔顶得到富含 H2S 的气体（H2S≥25%），送至硫回收单元。 贫甲醇从热再生塔塔釜采出，经换热降温至-54.51℃			

		后，送到吸收塔吸收塔顶部，作为吸收塔洗涤甲醇。 热再生塔塔顶得到的 H2S 浓度较高的气体，经过水冷器冷却后，进入到回流罐中，气液分离后，液相用热再生塔回流泵送回热再生塔作为回流液，气相回到 H2S 富集塔下塔。热再生塔塔底的甲醇液经甲醇/水分离器罐来的甲醇/水混合液换热后，进入甲醇/水分离塔塔顶部。 从甲醇/水分离器罐分离出来的含水甲醇还含有 CO2，经 E512 换热后进入到甲醇/CO2 闪蒸罐分离后，气相返回到 H2S 富集塔塔下塔，液相送入甲醇水分离塔甲醇/水分离塔中部。来自甲醇/水分离器罐甲醇/水混合液、热再生塔塔底的甲醇液进入甲醇/水分离塔塔，进行甲醇/水分离（塔釜再沸器，用 1.0Mpa 蒸汽加热），得到较纯的甲醇蒸汽，被送回热再生塔塔。甲醇/水分离塔塔底得到废水，排至水处理单元。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 28 个； 2.2 控制及显示仪表不少于 70 个； 3、培训内容要求 3.1 冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：氮气充压；冷却系统投用；甲醇充液；热再生塔投用；甲醇/水分离塔投用；变换气导入等 6 部分，互动操作步骤不少于 186 个； 3.2 正常操作：能够训练正确控制和调节工况参数； 3.3 正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：自动改手动；T301 系统退气；甲醇循环再生回温；T305 停车；T304 停车；停甲醇循环；系统排甲醇；系统泄压等 8 个部分，互动操作步骤不少于 159 个； 3.4 常见事故处理，包括： （1）热再生塔再沸器蒸汽进料阀 FV3005 阀卡； （2）压力控制表 PV3014 阀卡； 二、资源培训和考核要求 1、培训系统规格要求 1.1 系列软件包括内容：通用教师站；通过局域网连接可安装的多台学员操作站。 1.2 能在学员站上进行仿真操作练习，学员可根据智能操作指导单独练习操作并对自己操作的成绩进行实时考核，并能重新选择初始条件。 1.3 具有智能操作指导及智能评价系统，能生成并导出或打印成绩单。 2、 培训系统功能要求 2.1 数学模型：软件基于实时数据库，建立遵循传热、传质、动量传递和化学反应动力学、化工热力学和自动控制等基本原理的数学机理模型。 2.2 仿 DCS 系统：模仿相关工艺真实 DCS 控制系统的主			

		要界面：包括总貌画面、各流程图画面、控制组、趋势组、报警、细目、变量监控、各种操作仪表及弹出子画面，操作方式和控制方案完全相同。 2.3 虚拟现实 HMI：搭建一个高度逼真的虚拟化工厂场景，在该场景主要完成现场操作及其它辅助操作功能，和仿 DCS 系统实时通讯并共用一个实时数据库，通过人机交互，产生和真实工艺高度一致的结果。 2.4 知识点学习：通过在虚拟现实 HMI 中组态，将该工艺相关的一些知识点通过图文、动画、视频等形式表现出来，包括基本知识、工艺知识、安全知识等。 2.5 评分系统：对仿 DCS 和虚拟现实场景中的操作和工艺参数进行实时评定，可导出、打印成绩。 （1）在评分模型中，设置常规步骤评价系统，设置工艺参数的质量评价系统，占比需要按照教学需求进行设置。 （2）设置操作规范以及安全操作评价，对于严重违规操作直接给予一次性扣分或者连续扣分。 2.6 多人协同操作：可实现在局域网内进行多人协同操作，支持将学员编组，每个培训小组成员中选择一个作为主机（或服务器），其它小组成员可以通过 IP 或局域网发现连接至该主机，实现小组成员公用一个仿真模型。 2.7 模型控制：切换、暂停、停止、运行培训项目，存储、读取快门，改变模型时钟，变量监控，事故运行状态监控等。 （1）培训项目切换：学员可就培训项目内容进行选择和切换，如冷态开车、正常运行、正常停车、事故处置等进行切换。 （2）暂停解冻模型：在软件运行过程中可以暂停/继续运行仿真系统。 （3）存储读取工况：内置自动保存快门：软件后台在本地每隔 5 分钟自动保存操作进度文件，用于学员机意外重启、断电、蓝屏等异常时，可形成培训或考试的应急处理预案；手动保存快门：可以手动保存进度，用于解决短时间无法完成一个完整工艺流程培训的问题。快门文件可以长期保存，并能通过重演快门的方式，加载快门文件记录的操作状态和评分状态。 （4）仿真时钟：可以实现 0.1-3 倍的模型速率的调节。 （5）变量监视：可以对仿真系统温度、液位、压力、流量、阀门开度等变量的实时数据进行监视，并查看上述数据波动范围的上限和下限。 2.8 地图系统：地图支持在三维场景界面收起、打开，为学员提供场景中方向的指引。 （1）全景地图：在三维场景中可以调出全景地图，在地图中可查看对应的设备列表，并可在地图中进行关键字搜索，即输入部分关键字，下方会列举含有该关键字的			

		所有设备，点击相应的设备，即可快速瞬移至该设备附近，并由全景地图中的黄色点变为红色点。 （2） 小地图：小地图支持缩放，可放大、缩小，放大后能看到角色周围设备的标记区域。 2.9 提示功能：鼠标放置在阀门、设备等上面时，自动弹出该设备的名称或位号，便于识别。 2.10 搜索功能：可以在三维界面输入框中输入设备名称或者位号，按 Enter 键或者点击“定位”按钮，即可跳转到指定设备位置。 2.11 教师站:教师站基于局域网的网络通信与控制软件，可以方便的对学员机的项目进行统一启动和控制，选择是否屏蔽评分界面，实时显示得分，获取成绩，对成绩进行统计等；需设置有仿真项目考试、设置事故工况、快速启动、理论题考试，文件下发，师生交流等功能。 3、软件操作要求 3.1 在三维场景内使用 W、S、A、D 控制人物的前后左右移动，使用鼠标左键可点击设备进行操作，使用鼠标右键可旋转人物视角，点击 Ctrl 键可激活奔跑模式，点击 Q 键可激活飞行模式，可鸟瞰厂区等。 3.2 角色切换：在进入场景前可进行角色选择，进入三维场景后可在界面直接切换角色。 3.3 帮助系统：软件中设置帮助按钮，帮助学生了解软件的操作方法。 3.4 系统设置：软件中设置系统设置按钮，可进行软件使用中音量以及鼠标灵敏度的调节。. 提供制造商为虚拟仿真实验教学创新联盟创新合作伙伴的证明资料。 提供罐区作业安全培训课程学习账号，课程内容包含规范人员的作业流程、判断并迅速处置相关隐患以及事故发生后的事故应急响应。 罐区操作培训模块中，课程资源类型包括：学训手册、视频资源，其中，学训手册包含概述、罐区设备及附件描述、储罐日常操作及日常检查维护、工艺训练及项目实施中工艺流程及设备布局等内容，手册内容不少于 30 页；视频资源中，倒罐操作视频不少于 6 分钟、卸车操作视频不少于 7 分钟、检尺操作视频不少于 9 分钟、油品调和视频不少于 6 分钟、装车操作视频不少于 7 分钟；罐区安全培训模块中，课程资源类型包括：学训手册、视频资源，其中事故应急处置学训手册包含危险化学品事故类型、特点、应急处置与实施、现场急救、处理方法等，手册内容不少于 50 页；视频资源中，P301 泵出口法兰泄漏视频不少于 6 分钟，V201 罐罐根法兰泄漏中毒视频不少于 5 分钟，V301 罐法兰泄漏视频不少于 5 分钟，倒罐泵坏视频不少于 6 分钟，卸车过程泵损坏视频			

		不少于 6 分钟，换热器出口法兰泄漏视频不少于 4 分钟，机械密封泄漏着火视频不少于 5 分钟，装车泵坏视频不少于 5 分钟。 理论知识练习模块中，理论题库培训模块，采用刷题练习形式，对罐区安全重点知识进行强化练习和训练。题库含单选/多选/判断，爆炸理论题库不少于 240 道，泄漏理论题库不少于 260 道，着火理论题库不少于 250 道，中毒理论题库不少于 240 道。 仿真培训模块中，对罐区安全课程相关仿真软件进行练习，包含倒罐操作、卸车操作、储罐脱水等练习项目不少于 13 个。练习模式不限制人员练习次数，方便学员快速掌握相关单元操作培训要点。 理论知识考核模块中，作为课程培训的重要组成部分，针对课程内容建立考核试卷：爆炸理论试卷、泄漏理论试卷、着火理论试卷、中毒理论试卷等。 模块四：煤制甲醇合成与精制工段 3D 实习工厂 一、软件内容要求 煤制甲醇（合成与精制工段）3D 虚拟仿真实习工厂要求基于动态过程仿真软件运行平台开发，利用虚拟现实技术，以 3D 形式模拟煤制甲醇（合成与精制工段）工厂环境和操作过程，最终构建“3D 虚拟现场站+DCS 中控室”相结合的模式。在虚拟化工厂里学员可以根据自己的需要选择不同岗位进行培训，如班长、内操员、外操员等，为学员工作适应不同岗位提供基础。3D 虚拟工厂要与真实工厂布置一致，通过培训进一步提高学生对化工厂的工艺流程、设备布置、化工生产技术的理解能力，巩固所学的理论知识，加强学员技能操作能力。 1、工艺流程要求 该软件模拟的工艺流程是煤制甲醇（合成与精制工段）工艺。 甲醇合成装置仿真系统的设备包括循环气压缩机、甲醇分离器、进出料换热器、甲醇水冷器、甲醇合成塔以及汽包等。 甲醇合成是强放热反应，进入催化剂层的合成原料气需先加热到反应温度（>230℃）才能反应，而低压甲醇合成催化剂（铜基触媒）又易过热失活(>280℃)，就必须将甲醇合成反应热及时移走，本反应系统将原料气加热和反应过程中移热结合，反应器和换热器结合连续移热，同时达到缩小设备体积和减少催化剂层温差的作用。低压合成甲醇的理想合成压力为 4.8-5.5MPa，在本仿真中，假定压力低于 3.5MPa 或温度低于 210℃时反应即停止。 循环气压缩机提供连续运转的动力，并同时往循环系			

		统中补充 H2 和混合气（CO+H2），使合成反应能够连续进行。反应放出的大量热通过蒸汽包移走，合成塔入口气在进出料换热器中被合成塔出口气预热至 224.5℃后进入合成塔，合成塔出口气由 255℃依次经进出料换热器、甲醇水冷器换热至 40℃，与补加的 H2 混合后进入甲醇分离器，分离出的粗甲醇送往精馏系统进行精制，气相的一小部分送往火炬，气相的大部分作为循环气被送往压缩机，被压缩的循环气与补加的混合气混合后经进出料换热器进入反应器。 合成甲醇流程控制的重点是反应器的温度、系统压力以及合成原料气在反应器入口处各组分的含量。反应器的温度主要是通过汽包来调节，如果反应器的温度较高并且升温速度较快，这时应将汽包蒸汽出口开大，增加蒸汽采出量，同时降低汽包压力，使反应器温度降低或温升速度变小；如果反应器的温度较低并且升温速度较慢，这时应将汽包蒸汽出口关小，减少蒸汽采出量，慢慢升高汽包压力，使反应器温度升高或温降速度变小；如果反应器温度仍然偏低或温降速度较大，可通过开启开工蒸汽来调节。系统压力主要靠混和气入口量、H2 入口量、放空量以及甲醇在分离罐中的冷凝量来控制；在原料气进入反应塔前有一安全阀，当系统压力高于 5.7MPa 时，安全阀会自动打开，当系统压力降回 5.7MPa 以下时，安全阀自动关闭，从而保证系统压力不至过高。冷态开车时，由于循环气的组成没有达到稳态时的循环气组成，需要慢慢调节才能达到稳态时的循环气的组成。 从甲醇合成工段来的粗甲醇进入粗甲醇预热器与预塔再沸器和边界来的蒸汽进行换热后进入预塔，经预塔分离后，塔顶气相为二甲醚、甲酸甲酯、二氧化碳、甲醇等蒸汽，经二级冷凝后，不凝气通过火炬排放，冷凝液中补充脱盐水返回预塔作为回流液，塔釜为甲醇水溶液，经加压塔进料泵增压后用加压塔塔釜出料液在加压塔入料预热器中进行预热，然后进入加压塔。 经加压塔分离后，塔顶气相为甲醇蒸汽，与常压塔塔釜液换热后部分返回加压塔回流，部分采出作为精甲醇产品，送中间罐区产品罐，塔釜出料液在加压塔入料预热器中与进料换热后作为常压塔的进料。 在常压塔中甲醇与轻重组分以及水得以彻底分离，塔顶气相为含微量不凝气的甲醇蒸汽，经冷凝后，不凝气通过火炬排放，冷凝液部分返回常压塔回流，部分采出作为精甲醇产品，送中间罐区产品罐，塔下部侧线采出杂醇油去回收。塔釜出料液为含微量甲醇的水，送污水处理厂处理。 2、设备清单 2.1 主要设备数量不少于 24 个；			

		2.2 控制及显示仪表不少于 57 个； 3、培训内容要求 3.1 合成工段开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：N2 置换；建立循环；建立汽包液位；H2 置换充压；投原料气；甲醇合成塔升温；合成工段调至正常；扣分项等 8 个部分，互动操作步骤不少于 53 个； 3.2 预塔工段开车：能够训练预塔工段的正常开车步骤，开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：预塔工段开车准备；预塔工段开车；预塔工段调整正常；扣分项等 4 个部分，互动操作步骤不少于 36 个； 3.3 合成和预塔工段开车：能够训练合成和预塔 2 个工段连续开车的正常步骤操作，开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：N2 置换；建立循环；建立汽包液位；H2 置换充压；投原料气；甲醇合成塔升温；合成工段调至正常；预塔开车准备；预塔开车；精制工段调至正常；扣分项等 11 个部分，互动操作步骤不少于 92 个； 3.4 加压塔和常压塔工段开车：能够训练加压塔和常压塔 2 个工段连续开车的正常步骤操作，开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：加压塔和常压塔工段开车准备；加压塔和常压塔工段开车；加压塔和常压塔工段调至正常；扣分项等 4 个部分，互动操作步骤不少于 59 个； 3.5 整体冷态开车：能够训练按正确开车步骤，开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，包括：N2 置换；建立循环；建立汽包液位；H2 置换充压；投原料气；甲醇合成塔升温；合成工段调至正常；精制工段开车准备；预塔、加压塔和常压塔开车；精制工段调至正常；扣分项等 11 个部分，互动操作步骤不少于 148 个； 3.6 整体正常运行：能够训练正确控制和调节工况参数； 3.7 整体正常停车：能够训练按正确步骤停车，包括：合成工段控制阀改手动；停原料气；开蒸汽；降温降压；停压缩机 C401；合成工段停冷却水；精制工段控制阀改手动；预塔停车；加压塔停车；常压塔停车；扣分项等 11 个部分，互动操作步骤不少于 118 个； 3.8 常见事故处理，包括： （1）甲醇分离器液位高 （2）加压塔进料阀堵塞 （3）加压塔出料自动阀泄露 二、资源培训和考核要求 1、培训系统规格要求 1.1 系列软件包括内容：通用教师站；通过局域网连接可安装的多台学员操作站。			

		1.2 能在学员站上进行仿真操作练习，学员可根据智能操作指导单独练习操作并对自己操作的成绩进行实时考核，并能重新选择初始条件。 1.3 具有智能操作指导及智能评价系统，能生成并导出或打印成绩单。 2、 培训系统功能要求 2.1 数学模型：软件基于实时数据库，建立遵循传热、传质、动量传递和化学反应动力学、化工热力学和自动控制等基本原理的数学机理模型。 2.2 仿 DCS 系统：模仿相关工艺真实 DCS 控制系统的主要界面：包括总貌画面、各流程图画面、控制组、趋势组、报警、细目、变量监控、各种操作仪表及弹出子画面，操作方式和控制方案完全相同。 2.3 虚拟现实 HMI：搭建一个高度逼真的虚拟化工厂场景，在该场景主要完成现场操作及其它辅助操作功能，和仿 DCS 系统实时通讯并共用一个实时数据库，通过人机交互，产生和真实工艺高度一致的结果。 2.4 知识点学习：通过在虚拟现实 HMI 中组态，将该工艺相关的一些知识点形象友好的表现出来，包括基本知识、工艺知识、安全知识等。 2.5 评分系统：对仿 DCS 和虚拟现实场景中的操作和工艺参数进行实时评定，可导出、打印成绩。 （1）在评分模型中，设置常规步骤评价系统，设置工艺参数的质量评价系统，占比需要按照教学需求进行设置。 （2）设置操作规范以及安全操作评价，对于严重违规操作直接给予一次性扣分或者连续扣分。 2.6 模型控制：切换、暂停、停止、运行培训项目，存储、读取快门，改变模型时钟，变量监控，事故运行状态监控等。 2.7 地图系统：地图支持在三维场景界面收起、打开，为学员提供场景中方向的指引。 （1）全景地图：在三维场景中可以调出全景地图，在地图中可查看对应的设备列表，并可在地图中进行关键字搜索，即输入部分关键字，下方会列举含有该关键字的所有设备，点击相应的设备，即可快速瞬移至该设备附近，并由全景地图中的黄色点变为红色点。 （2） 小地图：小地图支持缩放，可放大、缩小，放大后能看到角色周围设备的标记区域。 2.8 提示功能：鼠标放置在阀门、设备等上面时，自动弹出该设备的名称或位号，便于识别。 2.9 搜索功能：可以在输入框中输入设备名称或者位号，按 Enter 键或者点击“定位”按钮，即可跳转到指定设备位置。 2.10 教师站：教师站是基于局域网的网络通信与控制软			

		件，可以方便的对学员机的项目进行统一启动和控制，选择是否屏蔽评分界面，实时显示得分，获取成绩，对成绩进行统计等；主要的功能有仿真项目考试、设置事故工况、快速启动、理论题考试，文件下发，师生交流等。 3、软件操作要求 3.1 在三维场景内使用 W、S、A、D 控制人物的前后左右移动，使用鼠标左键可点击设备进行操作，使用鼠标右键可旋转人物视角，点击 Ctrl 键可激活奔跑模式，点击 Q 键可激活飞行模式，可鸟瞰厂区等。 3.2 角色切换：在进入场景前可进行角色选择，进入三维场景后可在界面直接切换角色。 3.3 帮助系统：软件中设置帮助按钮，帮助学生了解软件的操作方法。 3.4 系统设置：软件中设置系统设置按钮，可进行软件使用中音量以及鼠标灵敏度的调节。 3.5 学员能力测评系统 （1）管理员可自由定义评分维度及评分标准，实现评分维度与评分标准的绑定、编辑； （2）系统可通过 AI 智能算法，对学员成绩进行分析，计算出学员真实能力值及题目难易度； （3）通过雷达图展示学员各维度的掌握程度，为教学管理、教材更新等提供数据支撑； （4）系统支持 SGD，牛顿法等多种优化算法，提升算法收敛速度、计算精准度，提供源代码佐证； 3.6 AI 助教 AI 助教需支持软件管理界面和手机扫描二维码两种方式启动，与软件系统完全兼容，不允许外链展示或链接公共通用大模型平台；可根据软件考核模式、软件配置参数进行显隐控制；针对学员问题，AI 助教以内置窗口形式，展示文本，视频，三维程序和 H5 应用程序等格式的回答内容。 管理员可自由上传任意资料创建化工专业知识库，至少支持 word、pdf、ppt、pptx、excel、png、jpeg、jpg、gif、mp4、wav 和 mov 等格式;至少支持预览并上传 fbx、dwg、dxf、obj、sol 和 grdecl 等三维格式。支持上传 H5 应用。管理员可通过模块拖拽和连线方式完成问答机器人过程定义，模块结构支持用户输入、聊天记录、AI 对话、知识库搜索、指定回复、问题分类和文本内容等模块。连线结构连接不同的模块，表示数据的输入输出关系。 ★提供甲醇制烯烃装置（反应再生工序、净化工序、丙烯精制工序、乙烯精制工序）3D 仿真软件三维现场截图各不少于 5 张，并视频演示各个工序三维场景与仿 DCS			

		系统的数据交互功能，并产生数据变化。			
14	分析化学3D虚拟仿真实验室软件	模块一：滴定分析基本操作练习 1.软件培训内容 本软件是滴定分析基本操作练习三维虚拟仿真实验项目，操作部分主要包括NaOH溶液浓度的标定，盐酸溶液浓度的标定两个阶段，培训具体内容如下： 1.1.NaOH溶液浓度的标定 首先，用少量H2C2O4标准溶液润洗移液管，并吸取25.00mL该溶液至锥形瓶中，加入酚酞指示剂。接着，用待标定的NaOH溶液润洗碱式滴定管，加入溶液并赶走气泡，记下起始读数。 然后，用NaOH溶液滴定H2C2O4溶液，起始速度较快，至溶液呈浅红色后放慢速度。当溶液保持浅红色并在振摇后不消失时，达到滴定终点，记下读数。重复此标定过程两次，记录三次数据。 1.2.盐酸溶液浓度的标定 首先，用少量NaOH溶液润洗移液管，并吸取25.00mL该溶液至锥形瓶中，加入甲基橙指示剂。接着，用HCl溶液润洗酸式滴定管，装满HCl溶液并赶走气泡，记下起始读数。 然后，用HCl溶液滴定NaOH溶液，起始速度较快，至溶液呈橙色后放慢速度。当溶液保持橙色且30秒不变时，达到滴定终点，记下读数。重复此标定过程两次，记录三次数据。 **需同时具有实验室安全类的软件著作权和软件产品证书** ★提供视频展示安全巡查，包含以下内容： 在实验室巡查过程中，可以用手机端对实验室隐患情况进行拍照并上传，添加为隐患点，描述隐患状况，对隐患进行分级，并对隐患点进行分类（分类标准依据教育部颁发的《高校教学实验室安全工作检查要点(2022版)》进行），在手机端查看安全督导台账。 管理端可导出督导台账、巡查报告和整改通知。 模块二：EDTA标准溶液的配置及标定 1.软件培训内容 本软件是EDTA标准溶液的配制和标定项目，操作部分主要包括实验前准备工作，EDTA标准溶液配制，缓冲溶液配制，基准溶液配制以及EDTA标定五个阶段，培训内容如下： 1.1. 实验前准备工作 打开电子天平，分析天平开关进行预热，查看酸式滴定管可用度及润洗 1.2.EDTA标准溶液配置 称取1.9g EDTA二钠，转移至1号烧杯，烧杯移至主试	套	1	6.60

		验台，用蒸馏水溶解 EDTA 二钠。然后将溶液转移至 500mL 容量瓶，定容并摇匀。接着，将溶液移至空 EDTA 试剂瓶，容量瓶清洗后贴上标签放回试剂架。 1.3.缓冲溶液配制 称取氯化铵与烧杯中，量取浓氨水，在分析天平上称取硫酸镁和 EDTA 二钠。将试剂转移至锥形瓶，加入蒸馏水和 2mL 氯化铵-氨水，滴加铬黑 T 试剂后，用 EDTA 滴定。定容后转移至缓冲液试剂瓶。 1.4.基准溶液配制 使用分析天平称取碳酸钙放入烧杯，用(1+1)盐酸溶解后转移至容量瓶定容摇匀，贴上标签放回试剂架，清洗烧杯。 1.5.EDTA 标定 使用 500mL 锥形瓶分别加入基准液、缓冲液和铬黑 T，然后用 EDTA 试剂滴定，记录用量，并清洗锥形瓶。重复此过程三次。清理实验台，记录数据进行数据处理。 2.培训系统功能 2.1.智能评分系统：分步进行打分，可以查看并保存成绩单。 2.2.虚拟现实：支持搭建一个高度逼真的虚拟实验室场景，在该场景中可完成现场操作及其它辅助操作功能。 2.3.提供≥2 种学习模式，包含练习和考核模式。练习模式有相应的步骤提示。考核模式无步骤提示。 2.4.物体可进行点击，点击后展示任务，通过选择任务的方式进行交互。 2.5.设置系统：可以控制音效、音乐、音量、鼠标灵敏度。 2.6.知识点系统：至少包含实验目的、实验原理、实验步骤、注意事项、关键试剂及实验器材。 2.7.数据处理：软件可对实验数据进行处理，并对其进行相应的评分。 2.8 安全知识：讲解学习安全管理制度，学习消防设备知识。通过鼠标拖拽将建筑中的消防系统设备一一安装。设备可任意从工具栏中拖出至房间内任意位置，且数量无限制。设备方向可根据墙面自动调整。拖至正确位置可自动吸附。并提供视频展示以上内容。 2.9 学员能力测评系统 （1）管理员可自由定义评分维度及评分标准，实现评分维度与评分标准的绑定、编辑； （2）系统可通过 AI 智能算法，对学员成绩进行分析，计算出学员真实能力值及题目难易度； （3）通过雷达图展示学员各维度的掌握程度，为教学管理、教材更新等提供数据支撑； （4）系统支持 SGD，牛顿法等多种优化算法，提升算法			

		收敛速度、计算精准度，提供源代码佐证； 2.10 AI 助教 AI 助教需支持软件管理界面和手机扫描二维码两种方式启动，与软件系统完全兼容，不允许外链展示或链接公共通用大模型平台；可根据软件考核模式、软件配置参数进行显隐控制；针对学员问题，AI 助教以内置窗口形式，展示文本，视频，三维程序和 H5 应用程序等格式的回答内容。 管理员可自由上传任意资料创建化学专业知识库，至少支持 word、pdf、ppt、pptx、excel、png、jpeg、jpg、gif、mp4、wav 和 mov 等格式;至少支持预览并上传 fbx、dwg、dxf、obj、sol 和 grdecl 等三维格式。支持上传 H5 应用。管理员可通过模块拖拽和连线方式完成问答机器人过程定义，模块结构支持用户输入、聊天记录、AI 对话、知识库搜索、指定回复、问题分类和文本内容等模块。连线结构连接不同的模块，表示数据的输入输出关系。 3.教学管理平台 （一）用户端（PC&小程序） 1.登录：支持账号密码登录，支持数字安全验证功能，支持微信登录； 2.个人中心：支持课程开课、考试通知等消息推送；支持学生自行完善个人信息； 3.学习中心：支持平台所有学习内容，包含已分配给该学员的题库练习、考试、培训、课程学习、仿真练习(仅 PC 端)等内容。 （二）管理员端(PC) 1.组织架构管理： 1.1 组织及角色管理：支持修改学校基本信息，支持创建无限级组织节点(院系/班级)；支持用户自定义创建角色，为角色进行授权； 1.2 人员管理：包括用户信息的添加、删除、编辑、查询、excel 批量导入导出、修改密码； 2.考试管理 2.1 题库管理：支持题库设置多级分类；支持单个添加、编辑、预览、删除题目；支持批量导入题库题目，批量导入题目实现题目查重功能；题目类型支持单选、多选、判断、填空、简答题，题目属性包括所属知识点、难度系数，便于用户对题目进行分类管理； 2.3 试卷管理：用户可以创建试卷，填写试卷设置、内容设置信息；配置各类题型数量、分数、占比等； 2.4 考试管理：用户可以根据需要创建、编辑理论考试，考试信息包含：基本信息、试卷、考试时间、考试次数、得分规则、防作弊(人脸识别、定时抓拍、防切屏)、成			

		绩发放规则、阅卷人、参与人等；支持对客观题进行自动评分；支持成绩发放及成绩导出； 2.5 考试分析：完成率、应考人员、参考人员、最高分、平均分、最低分、成绩分段人员统计、成绩分段人员占比、题型占比、题型正确率统计、成绩排名、参考时间统计、考试时长统计、错题统计 TOP5、缺考统计、平台统计、操作系统。 3.课程管理 3.1 课程资源：可根据不同资源进行分类管理；可批量上传/下载/删除资源；可编辑资源基础信息以及预览资源。 **具有资源库管理类软件著作权证书。** 3.1.1 配套设备检维修课程学习账号（不少于 20 个）(提供以下课程功能截图) （1）设备检维修基础理论培训模块：通过教学 PPT 课件，对学员进行检维修基础技能培训，培训内容涵盖化工管路检维修基础知识、化工设备检维修基础知识、化工机器检维修基础知识，重点讲解常用管路、设备、机械的原理、结构与维修维护方法，课程课件总页数不少于 220 页。 （2）设备检维修理论题库练习模块：理论题库培训模块，采用刷题练习形式，对重点知识进行强化练习和训练。练习题库分为：阀门维修故障类题库、管路维修故障类题库、换热器维修故障类题库、机泵维修故障类四类题库，每类题库均包含单选/多选/判断，题目总数不少于 1000 道。 （3）检维修设备结构学习模块：按照培训要点分为阀门类、机泵类、管件类、换热器类四部分，通过 3D 设备视频讲解，重点讲述相关设备的结构、原理和运行状态，资源总数不少于 45 个。 （4）检维修仿真培训模块：设备检维修仿真培训资源，学员通过电脑端启动设备拆装仿真培训软件进行练习，包含离心泵拆装、往复式压缩机拆装、截止阀拆装、固定管板式换热器拆装、板翅式换热器拆装、加热炉拆装、固定床拆装、U 型管换热器拆装等练习项目不少于 8 个。 （5）检维修现场设备实操培训模块：由培训人员现场培训操作讲解视频，方便学员快速掌握实训基地设备的操作方法和注意事项，内容主要包括：浮头换热器拆装培训、管路拆装培训、机泵拆装培训三大类。 （6）检维修课程理论考核模块：理论考核题库模块，作为课程培训的重要组成部分，对阀门维修故障类、管路维修故障、换热器维修故障、机泵维修故障，分别建立考核试卷。学员需在规定答题时间内进行考试作答，学员通过课程考试模块，在考试界面可查看相关考试信息，			

		包括：考试次数、考试时长等内容。学员作答完毕后可手动交卷或者等待考试结束系统自动收卷。 ★3.1.2 配套化工设备 3D 视频素材库学习账号（不少于 20 个）(提供以下课程功能截图) 配套化工设备 3D 视频素材库，对真实设备进行 3D 建模，并通过视频的形式进行三维展示，利用动画、特效等形式展示设备的内外部各个结构以及工作原理，清晰明了学习设备。用户可通过移动端设备扫码查看所有设备知识点，也可以通过 PC 版客户端进行学习使用，包含但不限于阀门、换热器、泵、塔、压缩机、分离设备、测量仪表等类型常见设备不少于 90 个，阀门包含但不限于闸阀、自力式调节阀、电磁阀、升降式止回阀、气动薄膜三通调节阀、气动活塞式球阀、旋塞阀等；换热器包含但不限于螺旋绕管式换热器、热虹吸式换热器、蒸发式冷凝器、釜式换热器、填料函式换热器、板翅式换热器等；分离设备包含但不限于沉降槽、静电除尘器、丝网分离式气液分离器、压滤机、填料分离式气液分离器等。 3.1.3 配套化工精馏安全控制课程学习账号（不少于 20 个） 提供化工精馏安全控制课程账号学习，包含化工安全技能与职业卫生、物料分离任务分析、流程与设备认识、生产操作、检维修、环保与绿色化工、事故调查与处理等七部分主要内容，学生可以通过学习课程了解化工生产过程中有大量需要控制的因素，比如温度、压力、浓度等，让学生知道这些参数有哪些，如何控制在合理范围。化工精馏安全控制课程通过视频、图文、动画，虚拟仿真等多种呈现方式。化工精馏安全控制课程要求：（1）课程资源建设数量匹配课时不少于 48 课时；（2）习题：每个课时不少于 3 道随堂练习题，用以保证学生的学习效果，支持不少于 48 课时的课程开展；（3）电子课件：以知识点为单位，提供教师讲稿或者与讲课配套的黑板板书内容(或者投影内容)，支持不少于 48 课时的课程开展；（4）课程拓展资源：课程配置相关素材，全面辅助教师教学和学生学习，支持不少于 48 课时的课程开展。 3.2 课程制作：用户可以根据需要创建、编辑课程，课程信息包含：基本信息、课程介绍、章节内容(知识点、理论题库、测验、仿真考试、仿真练习等内容)、课程学时、总分、合格分数等； 3.3 开课管理:可将课程进行开课：输入开课名称、选择开课开始和结束日期，合格方式、成绩发放方式、是否开启人脸验证、是否开启定时抓拍、选择对应班级或者组织范围；开课完成后可在开课列表查看开课设置页面以及开课详情。			

		3.4 开课详情：开课详情默认显示开课列表及对应课程学习人员情况列表；学习人员详情列表包含学员信息、是否参与课程、参与时长、完成度、学时、自动抓拍、分数、课程状态、课程证书等，可进行姓名、学号、参与课程状态筛选，点击查看详情可进行对应人员学习记录明细查询，成绩列表可导出；课程学习过程中可针对学习情况自动统计分析(每日 0 点)，统计分析内容包含：参与统计情况、参与时长统计、完成度、参与人员趋势、课程分数统计、各组织参课及合格情况统计。 4.培训管理 4.1 培训计划制定：培训计划设置包含基本设置(名称、编号、类型等)、培训计划设置(可根据不同阶段设置不同培训内容：题库、测验、仿真、课程、线下培训、考试等)、添加培训人员、上传附件资料等； 4.2 培训管理：进行中的培训可进行培训过程管理；培训过程中可随时发起课堂测验、问卷调查；可新增培训附件、培训人员以及综合素质评价表等内容；线下培训可发起签到、课堂测验、问卷调查、评价、作业等功能，也可将培训过程中的一些影像资料全部上传至平台进行统一管理； 4.3 培训结果查看：已结束的培训可查看进行培训结果，内容包含培训计划整体信息，学员成绩(学员培训详情)，奖惩信息以及本次培训结果数据统计，数据统计包含线下培训基础数据、考勤统计、签到情况统计、奖惩占比、奖惩统计、各课程合格人员统计及各课程成绩分段统计等多维度数据分析；线上统计包含人员统计、培训时长统计、成绩分段统计等；支持对应全部模块学习完毕并考核合格后，获得对应的荣誉证书，推动用户学习的积极性。 5.仿真管理 5.1 仿真练习 学员可以在线练习仿真软件，系统会实时收集练习成绩，管理员可以从后台查询、统计学员的练习成绩。支持批量导出练习结果，并导出表格。 5.2 仿真考试 5.2.1 试卷管理：用户可以创建仿真试卷，将多个软件作为多个题目组合成一个试卷，支持固定题目仿真试卷和随机题目仿真试卷两种试卷类型；可以设置每个题目的分数权重，可以设置用户交卷后是否允许查看成绩； 5.2.2 创建仿真考试：根据已创建的仿真试卷资源，进行仿真考试的创建，可将试卷分配给对应的组织，并可设置考试名称、所属分类、考试试卷、考试有效时间、考试总分、合格成绩、答题顺序、是否允许查看分数、允许查看考试次数、是否开启人脸验证、考试负责老师			

		及考试参与范围等信息； 5.3 仿真成绩：默认展示所有仿真考试列表，支持查询仿真练习成绩、仿真考试成绩，支持根据考试名称查询成绩列表及导出； 6.档案管理 6.1 个人档案：包含学校内部人员档案列表、列表支持通过学员姓名、账号、学校、身份证等信息进行筛选；档案内容包含学员基础信息，培训记录、培训考核记录、工伤事故记录、安全奖惩记录取得证书情况等。支持个人档案导出，可导出 Word 或 PDF 两种文件格式； 6.2 学校档案：包含该学校下所有培训计划列表，可通过学校名称、培训计划名称、培训时间等信息查询；培训计划包含培训计划内容、学员名单、参训率、合格率、学员档案查看等信息。同时支持学校档案导出，可导出 Word 或 PDF 两种文件格式； 7.数据大屏：包含注册账号数、学习人次、各功能模块学习人数情况、热门课程分类统计、理论考试成绩分布统计、仿真考试分类统计、月度学习人员趋势、每日学习人员趋势图、每日学习时长统计图等。 **需同时具有平台类的软件著作权和软件产品证书。**			

包 2：智能装备孪生视觉中心（省级高水平专业化产教融合实训基地）设备技术参数

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	单价（万元）	合计（万元）	备注
1	工业互联网综合实训系统	**一、硬件部分** **1.工业有线通讯系统** 1)3 台三层网管型交换机：8 个 10/100/1000BASE-T 电口，4 个 100/1000BASE-X SFP 端口，双路冗余电源输入：DC24-48V，具有冗余网络、虚拟局域网 VLAN、组播、静态路由、动态路由等功能； 2)2 台非网管型交换机：提供 5 个 10/100M 自适应 RJ45 端口，工业级工作温度：-40° C~75° C，电压输入：9.6V~60VDC，IP30 防护等级，提供 VLAN、广播风暴抑制开关。 3）6 个 SFP 千兆光模块； 4）3 根 LC-LC 千兆多模光纤跳线； **2.工业无线通讯系统** 1)1 台无线网络客户端：标准导轨/壁挂安装，支持 2.4GHz 频段和 5GHz 频段，2 个 10/100Mbps RJ45 端口，1 个 RS-232/422/485 DB9 串口，外置 2 根双频可拆装 3dBi 全向天线，支持 WEB 管理功能； 2）1 台无线网络接入点：12～48VDC 双路直流/标准 PoE 供电，支持 2.4GHz 和 5GHz 双频段可选射频，无线速率至少 300Mbps，支持设备工作为 AP 或 Client 两种模式，支持增强漫游等技术。 **3.控制与监控系统** 2 套可编程控制器套件：控制器 CPU 至少 1 个 PROFINET 接口，集成输入/输出：14 路数字量输入 24V 直流输入，10 路晶体管输出 24 V 直流，2 路模拟量输入 0 - 10V DC；供电：直流 DC 20.4~28.8 V ；程序存储器/数据存储器：不小于 50 KB ； **4. PROFINET 线缆套装 1 套** 专用 PROFINET 线缆不小于 40 米，PROFINET 金属接头不少于 10 个，专用做线工具 1 套。	套	7	10.0	70.0	

		5.RS485 通讯系统 1）1 个空气质量传感器：支持 RS485 通讯协议；电源输入：10-30V DC；工作温度：-20℃-+60℃； 2）1 个温湿度传感器：支持 RS485（modbus 协议）输出信号；电源输入：10-30V DC；工作温度：-40℃-+60℃； 3）1 个 RS485 转 4 口 RS485 集线器，工作电源 9-30V DC；通讯速率：300bps-115.2kbps， 工作方式：异步半双工； 4）1 个 CB 板：带有至少 1 路 RS-485 接口的通信板，接在 PLC 上； **6. PROFIBUS 通讯系统** 1）1 个 PROFIBUS 主站模块：用于控制器，PROFIBUS CM 通信服务总线协议，可与 DP-V0/V1 从站进行通讯； 2）1 套 PROFIBUS 从站模块： 通讯模块，将 PROFIBUS DP 信号转换成 Modbus 信号输出，使控制对象可通过 PROFIBUS 通讯方式与 PLC 交互； 3） 2 个 总线连接器： 带电缆出口的 PROFIBUS FastConnect RS485，带绝缘刺破接口，最大数据传输速率 12Mbit/s； 4）1 套 PROFIBUS 电缆： PROFIBUS FastConnect 标准电缆，快速安装，2 芯，屏蔽； 5）1 个网络语音播报控制器模块：支持 Modbus 通讯协议； 6）1 个多媒体无源喇叭：功率：15W；频率响应：110HZ-16KHZ； **7.智能网关系统** 1 套 工业智能网关：智能网关模块，≥1GB RAM，≥2 个 10/100Mbps Ethernet RJ45 以太网接口；≥2 个 USB 接口；SD 卡槽；24V DC 工业供电；≥1 个 RS232/485 接口； **8. 综合实训系统架体** 1）机架（网孔板式）金属材质、尺寸不小于 800*800*2000 2）工业电源：输入 120/230V AC，输出 24V DC/2.5A 3）操作面板：集成金属开关 4 个、金属指示灯 8 个、旋钮（含滑动变阻器、旋钮、表盘）1 个及金属接近开关 2 个、光电接近开关 2 个、温度传感器（热电阻）1 个、温度变					

		送器 1 个（输出 0-10V）等。 **9.展示大屏** 显示大屏：70-77 英寸，≥4 核处理器，支持 WI-FI、蓝牙连接，≥2 个 HDMI 接口，≥2 个 USB 接口。 **10. 信息系统** 1）具有定制化产品下单页面，通过订单页面下单，订单信息存储到数据库中； 2)订单管理:通过订单管理界面可以查看所有提交的订单；（投标时需提供订单管理功能运行的照片） 3）自动排产：信息系统中的自动排产程序根据已提交的订单和当前订单的生产进度自动完成排产。（投标时需提供订单自动排产功能运行的照片） 4）排产系统给各个 PLC 传输生产指令，驱动 PLC 完成生产任务； 5）工序生产状态监控：两个 PLC 及对应的两个子操作面板作为两个生产工序，利用信息系统可以监控两个工序的实时生产状态。 ★为避免知识产权纠纷，投标提供工业以太网通信管理系统软件著作权登记证书复印件并加盖公章。 **11.仿真系统** 1)仿真系统模拟生产线上自循环双供料站和自循环模拟加工站两个被控对象场景，为工业网络通信实训提供所需的工业现场数据； 2)仿真系统与硬件实体设备中的 PLC 通过工业以太网进行连接，两者之间可以实现数据互联互通； 3）仿真系统包含内控和外控两种模式选择，内控模式可直接手动控制，通过手动电机动作按钮实现气爪张开闭合，气缸旋转等功能。,外控模式可根据 plc 程序进行控制。 4）仿真系统中含有电机、气爪、传送带、传感器等元器件，传感器检测元器件的状态，不同的位置触发不同传感器，同时仿真界面可对传感器状态进行实时监视。（投标时需提供自循环双供料站仿真界面中传感器实时监控照片） 5)用户可根据不同要求搭建不同的网络传输架构将仿真对象的数据传输至管理层进行监控处理，实现从现场层数据					

		产生，网络传输，到最后管理层数据收集处理的完整架；为避免知识产权纠纷，投标时提供通用三维虚拟仿真平台系统的计算机软件著作权登记证书复印件加盖公章； **12.工业通讯通用配置软件** 用于为工业有线、无线通讯系统中模块分配 IP 地址、子网掩码和网关。 **13.供货时配套以下实验指导书** 1）可开设工业以太网电缆接头制作实验、网络配置实验、单环冗余网络实验、无线通讯实验、实时通讯实验、通讯网络故障诊断试验、光纤通讯实验、虚拟网络 VLAN 实验、配置交换机口令及访问控制实验、静态路由实验等实验。 2）投标时提供实时通讯实验的实验指导书样张。 **二、软件部分** **生产制造执行系统（MES）** 1 系统需具备可视化的产线级数据看板功能。需提供相应的系统界面截图，包括：产线当日生产进度、产线设备综合效率 OEE、产线各工站工时信息、产线良品率和切换产线功能； 2 系统需具备可视化的车间级数据看板功能。需提供相应的系统界面截图，包括：车间当日生产进度、车间设备综合效率 OEE、车间设备各项损失时间、车间设备报警安灯和车间良品率； 3 系统需具备订单管理模块、产品管理模块、工艺管理模块、设备管理模块、工厂结构与组织机构管理模块、零部件管理模块。 ●4 投标时提供生产制造执行系统功能演示视频，包括上述功能演示； **三、教学资源：** ★1 投标时提供《MES 系统的部署与工厂组织框架导入》实训指导书样章，包含课程的实验目的、MES 系统对工厂的意义、典型的工厂组织架构、典型工厂核心职能人员的岗位职责； 2 投标时提供《通过 MES 系统了解工厂的管理运行逻辑》实训指导书样章，包含课程的实验目的、MES 系统部署的					

		流程、设备管理初始化、物料管理初始化、工艺管理相关概念说明； 3 投标时提供《工厂（车间）各职能部门人员的 MES 应用》实训指导书样章，包含课程的实验目的、生产计划工程师主要职责、质量工程师核心职责和功能、相关的实验步骤； 4 投标时提供课程《基于 MES 落地推进的生产管理基础》的课程 PPT 样章，包括学习要求、企业中的物流与信息流、连续生产理论基础、设备作业与人工作业、现场设备管理常用指标与术语； 5 投标时提供课程《基于现有设备的 MES 系统落地》的实验指导书样章，包括具体的实验步骤。 6、投标时提供课程《智能产线数字孪生：建模与仿真》的样章，包含信号适配器的配置方法、铰链副概念的截图。 7、投标时提供课程《智能产线数字孪生：建模与仿真》的实训指导书样章，包含 NXMCD 基础知识介绍、虚拟调试环境、模型导入、定义刚体的截图。 ★8、投标时提供课程《智能产线数字孪生：建模与仿真》的课程资源包，包括课程 PPT（课程学习目标、运动副和约束的概念及随堂练习）、教学大纲样章（课时、教学内容、教学目标、教学难点）。 ★9、投标时提供课程《智能产线数字孪生：建模与仿真》的六站机械模型的截图。 1)1#工作站截图应能体现 HMI、直流电机、气动三连件； 2)2#工作站截图应能体现直流电机、气动三连件、气缸； 3)3#工作站截图应能体现旋转转盘机械机构、气动三连件； 4)4#工作站截图应能体现气爪、气动三连件、气缸； 5)5#工作站截图应能体现电磁阀、气动三连件、气缸； 6)6#工作站截图应能体现气爪、气动三连件、提升机机械结构。 10、投标时提供课程《智能产线数字孪生：建模与仿真》每个练习环节对应的机械模型的截图。应体现球体、圆柱体、正方体三维模型。 ●11、投标时提供课程《智能产线数字孪生：建模与仿真》的整线虚实联动运行场景的视频。分解点：					

		1)实体设备与虚拟模型的执行机构（气缸）联动运行； 2)实体设备与虚拟模型的机械机构（搬运平台、气爪、旋转转盘、机械臂）联动运行； 3)实体设备与虚拟模型的物料运行轨迹联动。 7、投标时提供课程《基于 NXMCD 的虚拟调试案例》的六站 PLC 控制程序截图。应体现 main 函数、button 子程序、comm 子程序、HMIdata 子程序、putget 子程序、SFC 子程序、数据块。 **四、相关服务：** 1. 在学校保证两个教室原有网络设施互通的情况下，负责调试将此次工业互联网产品和原有产线（IFAE 设备）联通调试，可以将 IFAE 的数据传递到工业互联网设备。 2. 此次项目需要提供“TMBH”校企合作挂牌。 3. 实训室文化分为建设，提供不少于 4 块关于设备功能、技术、开设实训项目、TMBH 校企合作等方面的文化展板。					
2	智能控制与视觉感知综合应用实训平台	平台采用模块化设计，可自由组合，用于学习掌握机器视觉多种应用方向的技术技能，如测量、检测、识别、引导定位、精密装配、3D 应用等，还可以用于机械装调、电气安装、程序设计、传感器应用、伺服驱动控制等相关技能实训；配置视觉软件支持图形化编程和代码编程等编程方式，内置多种图像工具，提供 API，支持二次开发是依据国家相关职业工种培养及鉴定标准，结合当前智能制造工业视觉相关岗位需求开发设计而成，面向非标自动化设备、3C 电子集成、汽车制造、包装印刷等相关行业，培养从事机器视觉系统的设计、开发、装调、维护等技术技能人才，用于高职及本科阶段的图像处理、机器视觉、人工智能、运动控制、PLC 编程等实验实训教学及机器视觉方向科学研究。 一、平台主要功能参数要求： （一）平台要求： 1、平台是依据国家相关职业工种培养及鉴定标准，结合当前工业视觉相关岗位需求开发设计而成，面向非标自动化设备、3C 电子集成、汽车制造、包装印刷等相关行业，培养从事机器视觉系统的设计、开发、装调、维护等技术技	套	1	29.5	29.5	

		能人才，用于高职及本科阶段的图像处理、机器视觉、人工智能、运动控制、PLC 编程等实验实训教学及机器视觉方向科学研究； 2、采用模块化设计，可自由组合，用于学习掌握机器视觉多种应用方向的技术技能，如测量、检测、识别、引导定位、精密装配、3D 应用等，还可以用于机械装调、电气安装、程序设计、传感器应用、伺服驱动控制等相关技能实训； 3、配置视觉软件支持图形化编程和代码编程等编程方式，内置多种图像工具，提供 API，支持二次开发。 （二）主要技术规格要求： 1、多轴运动模块主要规格要求： 1.1 采用 PLC 控制方式，可以跟上位机通讯实现精确的运动控制指令； 1.2 采用工业级高精密带绝对值编码器反馈步进电机，支持限位开关和编码器信号输出； 1.3 X、Y 轴有效行程≥200mm，Z 轴行程≥50mm，XY 轴的电机采用闭环电机，Z 轴采用电机带刹车，Z 轴支持扩展安装外置旋转 θ 轴； 2、视觉模块主要规格要求： 2.1 支持多种类相机安装如：面阵相机、线阵相机、双目 3D 相机、线激光 3D 相机等，支持相机多个安装位置和姿态（可以安装在 Z 轴上，也可以安装在固定支架上）；支持多种类型光源安装，包含环形、同轴和背光源等；安装支架带有刻度标识，可调节； 2.2 配置视觉光学器件主要技术规格要求： 1）配置相机主要技术规格要求：数量：1 个，工业级黑白相机，分辨率≥1280×960，芯片尺寸 1/2”，帧率≥90 帧，全局曝光，USB3.0 接口，5Gbps 理论传输宽带，USB 接口供电，支撑软件触发/硬件触发/自动运行等多种模式，支持多种图像数据格式输出（ROI,Binning，镜像等） 2）配置镜头规格要求：数量：1，焦距≥25mm，分辨率≥600 万像素，C 口接口，工作距离≥200mm； 3）配置光源规格要求：数量：1，平行背光源，颜色为白					

		色，底部贴片 LED，光源均匀度高于 90%； 4）配置标定板规格要求：种类不少于 3 种； 3、平台控制部分主要规格要求： 平台电控板主要包含漏电保护、PLC、通讯扩展、电机驱动器等，运动部分采用 PLC 进行控制，并通过上位机完成通讯，可支持任意曲线插补，也可以扩展运动控制卡；PLC 内存容量：不小于 20K 步；高速计数器：不小于 100KHz 4 轴；脉冲输出：不小于 100KHz 4 轴；输入：不小于 24 点；输出：不小于 16 点； 4、实训机台功能分区，上方为操作区域，下方为电控柜及收纳区，下方包含透明窗口的电气柜、工控机柜、键鼠抽屉、收纳抽屉等，实验所需的输入/输出接口均布置在平台上方面板上，方便动手操作，包含双色报警灯、真空开关接口、光源控制、旋转轴电机信号、相机供电、USB3.0 及 GigE 相机输出、通用 IO 等。同时配套按钮盒，能够进行设备上电、急停以及 XY 轴的四向摇杆手动控制。 5、配置工业级高性能机器视觉专用工控机，支持运动控制卡安装； （三）配套机器视觉软件平台性能要求： ★1、支持图形化编程和代码编程两种编程模式：图形化编程简单易用，采用拖拽式操作配置的方式实现参数的设置、数据的编辑、变最的引用和赋值、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，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；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。为验证投标设备性能投标文件中提供图形化编程操作界面截图及基于 VB.net\C#多种语言代码编程的源码加盖公章； ★2、采用软硬件控制处理一体化集成设计，在一个通用软件平台中实现统一标准化的设备硬件控制、图像处理和数据统计应用方式。设备硬件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，为验证投标设备性能投标文件中提供以上控制功能软件操作界面截图加盖公章； ●3、支持多项目同步运行，支持多用户模式；为验证投标设备性能，投标提供该功能演示视频； ●4、包含常用图像处理、运动控制和外部通讯工具，包括3D标定、3D定位、3D测量、AOI检测等多种高级算子，提供API，支持二次开发，为验证投标设备性能投标文件中提供以上功能3D标定、3D定位、3D测量、AOI检测软件功能演示视频； 5、2D相机工具至少包含有图像预处理、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，提供API，支持二次开发； 6、3D相机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，可实现双目3D匹配和点云3D匹配，支持三维测量和三维姿态跟踪等实验； 7、软件支持单相机及多相机对位，支持XYθ、XYY、UVW、SCARA等多种平台类型； 8、功能：具备支持资源、算法自主扩展、通用 TCP/IP,串口通讯、自定义寄存器、用户权限管理、系统指令、快捷键方式、逻辑流程图、多模块同步异步运行处理、模块信号源触发、图像自定义多窗口绑定显示、数据任意拖拽绑定显示、自定义变量、变量赋值、变量批量编辑、变量自由转换、参数灵活引用、数据自定义公式计算器、脚本功能等功能，为验证投标设备性能投标文件中提供以上功能软件操作界面截图加盖公章； 9、算法工具：主要包含服务器客户端通讯工具、串口工具、PLC读写工具、机器人控制工具、信号源工具、图像源工具、相机工具、保存图片工具、仿射变换工具、斑点分析工具、找圆工具、找线工具、边缘点查找工具、形状匹配工具、灰度匹配工具、ROI 边缘生成工具、圆拟合工具、圆弧卡尺工具、圆卡尺工具、经夹角工具、边缘卡尺工具、线交点工具、线间距工具、点间距工具、矩形卡尺工具、点线距离工具、坐标转换工具、畸变标定工具、N 点标定工具、					

		XY 标定工具、图像转换工具、图形计算工具、通道分离工具、颜色提取工具、颜色分离工具、图像剪切工具、图像融合工具、图像运算工具、图像处理工具、阈值化工具、形态学工具、ROI 转图像工具、2 维码工具、字符识别工具、条码检测工具、缺陷检测工具、轮廓提取工具、自动标定工具、位移计算工具、坐标计算工具、对位平台工具、累加工具、分类工具、保存表格工具、格式转换工具、列表工具、逻辑运算工具、字符串截取工具、用户变量工具； ★10、配备 1 个机器视觉软件的硬件加密狗，机器视觉软件支持任务流程逻辑自由定义，支持多线程、多工位同步异步执行，支持客户端服务器之间交叉指令控制，支持客户端和服务器之间批量数据和图片传输。为验证投标设备性能投标提供以上功能操作界面截图加盖公章； 11、为避免后期知识产权纠纷，投标要求提供图像处理与机器视觉系统实验平台软件著作权登记证书复印件加盖公章； 二、机器视觉光学成像套件主要技术参数要求： 1、相机（一）规格：（数量：1） 1.1 类型：工业级 2D 黑白相机； 1.2 分辨率：≥2448×2048； 1.3 帧率：不低于 20 帧； 1.4 曝光模式：全局曝光； 1.5 芯片尺寸：2/3”； 1.6GigE 接口，提供 1Gbps 宽带，最大传输距离可到 100mm； 1.7 128MB 板上缓存用于突发模式下数据传输或图像重传； 1.8 支撑软件触发/硬件触发/自动运行等多种模式； 2、相机（二）规格：（数量：1） 2.1 类型：工业级 2D 彩色相机； 2.2 分辨率：≥2592×1944； 2.3 帧率：不低于 10 帧； 2.4 曝光模式：滚动曝光； 2.5 芯片尺寸：1/2.3”； 2.6GigE 接口，提供 1Gbps 宽带，最大传输距离可到 100mm； 2.7 128MB 板上缓存用于突发模式下数据传输或图像重传；					

		2.8 支撑软件触发/硬件触发/自动运行等多种模式； 2.9 支撑锐度，降噪，伽马校正，查找表，电黑平校正，亮度，对比度等 IPS 功能； 2.10 彩色相机支持插值，白平隔，颜色转换矩阵，色度，饱和度等； 2.11 支持多种图像数据格式输出，ROI,Binning，镜像等； 2.12 兼容 USB 3 VISION 协议和 GenlCam 标准； 3、相机（三）规格：（数量：1） 3.1 类型：一体式工业级 3D 彩色相机； 3.2 分辨率：≥1280×720×2； 3.3 曝光模式：滚动曝光； 3.4 芯片尺寸：1/3”； 3.5 深度帧率：90 帧/秒； 3.6 深度技术：主动立体 IR； 3.7 视野范围：0.5-3 米（横向）； 3.8 最近测量距离：0.45 米； ●3.9 支持 3D 标定、3D 匹配、3D 体积测量等实验，能实现基于双目特征的匹配和基于立体模式的匹配；为验证投标设备性能，投标提供以上功能操作演示视频； 4、镜头（一）规格：（数量：1） 4.1 焦距：≥12mm； 4.2 分辨率：≥600 万像素； 4.3 接口：C 口； 4.4 工作距离：100mm； 4.5 支持最大靶面：2/3”； 5、镜头（二）规格：（数量：1） 5.1 焦距：≥35mm； 5.2 分辨率：≥600 万像素； 5.3 接口：C 口； 5.4 工作距离：200mm； 5.5 支持最大靶面：2/3”； 6、远心镜头规格：（数量：1） 6.1 焦距：0.3X； 6.2 分辨率：≥600 万像素；					

		6.3 接口：C 口； 6.4 象方畸变：0.2%max； 6.5 物方远心度：0.2° max 6.6 支持最大靶面：2/3”； 7、镜头接圈规格：（数量：1） 包括 0.5mm、1mm、2mm、5mm、10mm、20mm、40mm 一组。 三、机器视觉光源套件主要技术参数要求： 1、光源（一）规格要求：（数量：1） 1.1 类型：直射环形光源； 1.2 发光面外径：≥60mm、内径：≥30mm； 1.3 颜色：R（红）、G（绿）、B（蓝）可调； 1.4 安装方式:支持镜头前端安装,也可以通过钣金件安装； 2、光源（二）规格：（数量：1） 2.1 类型：45 度环形光源； 2.2 发光面外径：≥100mm、内径：≥60mm； 2.3 颜色：G（绿）； 2.4 安装方式：通过钣金件链接安装； 3、光源（三）规格： 3.1 类型：低角度环形光源； 3.2 发光面外径：≥120mm、内径：≥100mm； 3.3 颜色：B（蓝）； 4、光源（四）规格：（数量：1） 4.1 类型：同轴光源； 4.2 发光面积（mm）：≥40×40； 5、AOI 光源：光源（一）、光源（二）、光源（三）三个光源合并组合成 AOI 光源。 四、完成实践案例内容要求： IC 连接器引角测量实验项目、PCB AOI 检测实验项目、大豆粉选实验项目、PCB 图像拼接及尺寸测量实验项目、机械零件测量实验项目、胶水检测实验项目、七巧板识别及拼图实验项目、试管检测实验项目、物流包裹识别与分拣实验项目。 五、其它要求： 1、教学资源：配套详细软硬件实验指导书及实践案例指导					

		书，投标提供投标设备配套软硬件指导书、实验案例指导书等配套教学资源目录加盖公章； 2、配套软件源代码开放，支持二次开发，终身免费升级，投标提供源代码加盖公章； 3、为避免后期知识产权纠纷，投标要求提供运动控制与机器视觉系统实验平台软件计算机软件著作权登记证书复印件加盖公章； 4、提供针对本项目培训计划承诺书。 六、配套控制终端及布线 1.配备 4 套，CPU 不低于 i7，内存不低于 16GB，可以扩展到 32GB；硬盘容量不低于 1T SSD；显卡内存不低于 4GB；显示器尺寸不低于 23.8 英寸。 2.综合布线 （1）网络布线：采用高标准网线，配置网络机柜满足实训室有线/无线网络需求； （2）电源布线：采用国标电缆线，主线负荷有预留，采用国标优质铜线，接入终端电源线均采国标单股优质铜线。 （3）配有工业级路由器，32 口交换机，1.2 米机柜，插座等保证实训室运行必要的设备或附件。 3. 实训室文化分为建设，提供不少于 4 块关于设备功能、技术、开设实训项目等方面的文化展板。					
3	机器视觉应用实训平台	一、功能特点要求： 1、从入门到高阶应用，可进行图像化编程和代码编程（C#、Python），支持底层开发包，包含Kimage、Labview、OPenCV、Halcon、Visionpro等多种版本，配套教学资源； 2、主要由工业相机（含2D和3D相机）、工业镜头（含滤镜）、视觉光源、多功能机器视觉旋转平台以及配套软件、工具和教学资源等组成，为验证投标设备性能，投标提供设备效果图片； 3、可用于静态实验，也可用于旋转盘动态实验； 4、扩展灵活，可以扩展传送线或直线运动平台。 二、工业相机参数要求： 1、彩色全局快门 2D 工业相机一台，分辨率不低于 1440x1080 像素，芯片尺寸不小于 1/3”,采用全局快门芯	套	10	8.0	80.0	

		片,帧率不低于 60fps，采用 GigE 接口,支持 POE 供电； 2、彩色滚动快门 2D 工业相机一台，分辨率不低于 3000x2000 像素，芯片尺寸不小于 1/2”,采用滚动快门芯片,帧率不低于 10fps，采用 GigE 接口,支持 POE 供电； 3、3D 工业相机一台，采用一体式封装，自带红外结构光源和白色 LED 光源，分辨率不低于（1920×1080）x2 像素，视场角大于 80° x56° ，最小工作距离 350mm，深度测量重复精度优于 2mm@WD<600mm，点云输出分辨率不低于 1280x720 像素，点云单帧输出优于 1S、最小工作距离不大于 0.3m，视场角(横向)>56° ，USB3.0 输出，外形不大于 180x100x 60mm，可以进行 3D 标定、3D 匹配、3D 体积测量等实验，能实现基于双目特征的匹配和基于立体模式的匹配。 三、工业镜头参数要求： 1、8mm 和 25mm 焦距定焦工业镜头各一只，支持不低于 600 万像素，支持 2/3”相机芯片；2、配套 1、2、5、10、20、40mm 接圈一组，并配套带螺纹的蓝色（475nm 波长）和红色（660nm 波长）窄带滤光镜、线偏振镜各一片，滤镜与镜头前端的安装螺纹为 M30.5×0.5； 四、视觉光源参数： 1、直射环形光源一个，带漫射板，发光面外径不小于 80mm，内径不小于 40mm，采用 RGB LED 灯珠，同时光源配有外螺纹，能够直径拧在配套的定焦镜头上，三通道单独控制； 2、低角度环形光源一个，发光面外径不小于 100mm，与水平面夹角不小于 75° ，LED 发光颜色为白色； 3、背光源一个，采用底部贴片 LED，光源均匀度高于 90%，发光面不小于 100x100mm，LED 发光颜色为蓝色； 4、数字光源控制一个，四通道独立控制，可以手动或软件进行通道选择和亮度调节，自带亮度显示，支持外触发和频闪控制，安装在旋转平台内部。 五、多功能机器视觉旋转平台参数要求： 1、旋转台控制采用直流减速电机，运动速度 0～120r/min 可调； 2、旋转台面要求：采用铝合金材料，外径不小于Φ250mm，					

		厚度不小于 8mm，按 8 等分均布样品放置槽，防止旋转过程中样品滑动，边缘垂直面跳动不大于±0.5mm，能够负载的样品总重量不小于 0.5kg； 3、触发传感器：光电传感器(内置 1 圈 8 个触发位)，外置触发传感器可选配； 4、平台物理参数：安装后尺寸不大于 500mm（深）×380mm（宽）×600mm(高)，自重不大于 15kg； 5、其他要求：平台集成视觉安装支架、转速调节、光源亮度调节、相机供电、相机触发等功能；视觉安装支架能够支持箱内所有相机和光源，相机均采用快换板安装，无需其他工具；旋转平台可隐藏起来用于静态实验，能够扩展皮带传送带和滑动平移台等；平台配套的收纳箱能够放置以上所有工业相机、工业镜头、滤镜、视觉光源、配套线缆和样品等，箱内缓冲泡沫需按物品形状一对应设计，收纳箱外尺寸不大于 520mm（长）×440mm（宽）×280mm(高)。 六、配套软件性能要求： ★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，为验证投标设备性能投标提供以上设备功能操作截图； 2、提供图形化编程和代码编程两种编程模式： 2.1 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、变最的引用和赋值、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，为验证投标设备性能投标提供以上功能操作截图加盖公章； 2.2 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； 2.3 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；为验证投标设备性能投标提供以上功能操作截图加盖公					

		章； 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；为验证投标设备性能投标提供以上“3D 标定”、“3D 定位”、“3D 测量”和“AOI PCB 检测”软件功能操作截图加盖公章； 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，为验证投标设备性能投标提供以上功能操作截图加盖公章； ★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，为验证投标设备性能投标提供以上功能操作界面截图加盖公章； 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；为验证投标设备性能投标提供以上功能操作截图加盖公章； 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；为验证投标设备性能投标提供以上功能操作截图加盖公章； 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、函数库要求： 软件函数库平台内置丰富的机器视觉算法包，拥有应用广泛的机器视觉集成开发环境，由一千多个各自独立的函数，以及底层的数据管理核心构成。包含各类滤波，色彩以及几何，数学转换，形态学计算分析，校正，分类辨识，形状搜寻等等基本的几何以及影像计算功能，支持 Windows，Linux 和 Mac OS X 操作环境，支持 C,C++,Python,.NET(C#,					

		VB.NET)，Visual basic 和 Delphi 等多种普通编程语言，引入了 HALCON / Python 接口。 主要规格参数： （1）基本功能：算法，bit,边缘，噪声，平滑，纹理和进一步滤波，FFT，分割，区域处理，形态学，blob 分析，color 图像处理，串口和 socket 通讯，图像采集，图像读、写，数据结构处理，可视化和窗口处理. AOP，超过 32KX32K 的图像处理。支持多线程等并行编程开发； （2）三维标定：线阵、面阵相机的 3D 定标，3D 重构的多相机标定，机器人手眼标定，相机灰度值线性标定，为验证投标设备性能，投标提供以上功能截图加盖公章； （3）一维测量：亚像素精度 1D 测量。二维测量：亚像素精度滤波和 2D 轮廓提取； （4）三维测量：利用立体视觉的亚像素精度 3D 测量.单相机、基于形状的 3D 匹配，多相机的 3D 重构，3D 基元拟合、3D 表面比较、3D 处理、从 dxf 文件生产 3D 模型，偏折法法缺陷检测；为验证投标设备性能，投标提供以上功能截图加盖公章； （5）Data Code 码读取：高速 ECC200、QR、Micro-QR, Aztec 及 PDF417 码识别及印刷质量检测，为验证投标设备性能，投标提供以上识别及质量检测结果截图加盖公章； （6） OCR/OCV：基于语法和字典的自动纠错功能。条码读取：快速条码识别，包括 GS1 条码及印刷质量检测； （7）Matching：基于形状或基于灰度的亚像素精度模式匹配，自动检测被测目标的外形变化，基于器件匹配和马赛克； （8）偏折法： 利用偏折法对带有镜面反射的物体表面进行简单检查； （9）3D 点云的表面融合： 将多个 3D 点云融合到一个均匀的重采样点云表面； （10）全面地支持多核平台和特殊指令集如：AVX2 和 NEON，以及 GPU 加速； （11）可运行于基于 Arm® 架构的智能相机或者其他嵌入式平台。它还可以移植到各种微处理器/DSP、操作系统以及					

		编译器； （12）超大处理库，包含不少于 2200 个算子，可满足各种级别的图像处理； （13）Blob 分析不少于 50 多种形状及灰度特征提取方法。为验证投标设备性能投标提供代码截图加盖公章； （14）支持 Dotcode 点码的读取拓展，为验证投标设备性能投标提供 3 种以上的验证代码和读取结果； （15）支持深度学习的深度计数功能，具备处理 8 位或 16 位图像以及彩色或多通道图像，可以训练来自图像或 CAD 数据的对象。 七、工具和教学资源要求： 1、配套实验所需要的标定板，尺寸不小于 100x100mm，精度不低于 0.01mm； 2、配套六角扳手和擦镜布； 3、设备内包含的样品种类不少于 10 类，其中用于动态检测的样品需要大于 6 类，每类样品均不少于 8 个，涵盖定位、识别、测量、缺陷、深度学习多种视觉应用类别的样品。 4、配套所有硬件及软件使用说明书、正规出版教材、实验指导书、二次开发手册，与本设备相关的视频教学资源不少于 20 个。 八、完成实验项目要求： 包含不仅限于以下实验内容： 静态实验内容：工业相机的连接、设置与取图；图像标定；瓶盖定位及型号分选；硬币轮廓提取；条码及二维码读取；颜色滤镜和偏振镜选用实验；车牌等OCR；工件产品颜色挑选；机械零件尺寸测量综合；RS232通讯光源控制；3D相机标定；3D高度测量；3D体积测量；3D零件定位； 动态实验内容：工业相机触发及光源频闪实验；动态二维码读取；动态颜色及字符识别；复杂背景下钩子动态定位；印刷综合缺陷检测；连接器引脚动态尺寸测量。 九、配套控制终端机及网络布线 1.配备2套，CPU不低于i7，内存不低于16GB，可以扩展到32GB；硬盘容量不低于512G+2T；显卡内存不低于4GB；显					

		示器尺寸不低于23.8英寸。 2.实训台要求配备插座，可摆放实训设备和控制终端机，便于开展实训教学任务。					
4	模拟工业传送带物品检测系统	一、工作原理要求： 在智能电视机或电脑显示器上播放工业传送带传输物品视频，模拟工业传送带物品检测系统，通过摄像模块观察检测传送带上传输的物品，当发现符合指定特征的物品时，语音播报示意，并同时用云台控制激光笔照射在所发现的物品上。 1、智能电视虚拟生产线的实现 1）采用虚拟现实软件设计，产生可执行文件（Exe），可实现传输带背景颜色、物品组合、物品形状、物品颜色和运行速度等参数的现场设定。 2）U 盘模式： 将虚拟现实软件已设定指定参数的播放过程录屏，生成视频文件，备份至 U 盘，可实现视屏软件的播放： 3）启停功能的实现 ①模式采用串口通讯控制②模式通过红外遥控控制 2、系统实现要求 1）要求主机预先安装好 AI 图像识别软件，主机与摄像头相连，通过摄像头对传输带上物品图像实时采集，将物品参数通过以太网传输给控制器。 2）控制器发出指令使传输带暂停。 3）控制器先以语音播报，然后控制云台的激光笔，指向传输带的物品。 4）系统内 LCD 和运维系统可滚屏显示检测到的特征物品信息；测试结束后，可采用翻页方式显示已以往的显示信息。 二、系统硬件技术参数 1、外形尺寸（L×W×H）：	套	1	8.3	8.3	

		控制机构 L×W×H=1.1m×0.7m×0.65m 左右； 控制器机箱不小于 300×300×200mm3 2、模拟工业传送带物品检测系统控制器 (1)控制器机箱：控制器机箱要求为标准工业控制机箱，可将开关电源、驱动电路板、键盘和显示电路、主控制器等模块安装在机箱中，完成控制系统的安装、接线等竞赛技能要求。 ★(2)核心板：要求采用嵌入式核心芯片，核心芯片参数如下：不低于 512K Flash，不低于 64kRAM；不少于 3 个 12 位模数转换器；不少于 2 通道 12 位 D/A 转换器；不少于 12 通道 DMA 控制器；不少于 11 个定时器；不少于 5 个 USART 接口；不少于 3 个 SPI 接口；外围器件有串口通讯芯片 MAX3232、USB 转串口芯片 CH340T。用扁平带方式方便与外围电路连接。要求核心板具有 232 串行口、并口、网口、RS-485 接口等接口电路。要求投标文件中提供核心板实物图片。 (3)语音控制与步进电机驱动电路板：要求配置步进电机驱动电路、激光笔控制电路，语音模块（含喇叭）和功放电路等控制电路。 (4)液晶显示和键盘板：要求为 LCD 显示键盘电路，提供 20 键矩阵按键和 3.5 寸 TFT 彩屏（分辨率不低于 480*320）实现人机交互功能，用于竞赛排故电路波形显示和测量，也可用于模拟工业传送带物品检测系统的人机交互竞赛内容的设计要求； （5）开关电源及电气安装接线套件：要求提供控制器工作的开关电源，±12V 和 12V 三路直流稳压电源，电气安装接线套件用于控制器的机箱内需要安装电器附件、线缆等。 3、模拟工业传送带物品检测系统机构 要求智能电视机、激光笔和摄像头的位置既可调节也可固定，系统机构要求采用铝合金机构一体化设计。要求投标文件中提供实物图片。 系统机构要求包含如下内容： (1)32 英寸智能电视机：要求可播放 U 盘视频和运行工业传送带的虚拟现实软件，实现数字孪生竞赛功能。工业传					

		送带上的物品组合、颜色、放置位置要求均可虚拟现实软件中随机设置。 (2)红外遥控模块：要求红外遥控模块与主控制器通过串口通信，实现电视机视频播放的“暂停”与“播放”控制。 (3)激光笔：要求功率不大于 40mW，激光笔最前端在距离智能电视机屏幕垂直距离 50±2cm 时的光斑直径不大于 5mm。 (4)运维信息监控屏:要求提供 7 寸 MCGS 触摸屏,带 RS485 接口，配置有工业传送带物品检测系统运维监控软件，用于显示物品特征信息，配置有工业传送带物品检测系统运维监控软件，可实时显示传送带的运维信息。要求投标文件中提供实物图片。 (5)摄像模块：要求具有图像采集功能，可快速采集模拟工业传送带上物品的实时图像，进行物品图像设别并将物品信息发送给控制器。主要核心参数：要求采用 CMOS 类型数字图像传感器,支持输出不低于 500 万像素的图像 (不低于 2592×1944 分辨率),支持使用 VGA 时序输出图像数据,输出图像的数据格式支持 YUV(422/420)、YCbCr422 以及 RGB565 格式，要求能对采集的图像进行补偿，支持伽玛曲线、白平衡、饱和度、色度等基础处理功能。 (6)二维控制云台：水平 0-360° ，垂直 0-90° 及 12V/1A 驱动模块，要求采用步电机作为驱动单元。云台要求为两轴的高精度云台,由两只两相四线步进电机构成,实现 6400 脉冲 32 细分，其高精度能带动激光笔指向特征物品。要求具有绝对位置检测，可以实现开机自动定位功能。云台上面有激光笔固定夹，可以带动激光笔指示指定目标。要求投标文件中提供实物图片。 (7)模拟工业传送带物品检测系统接线盒：模拟工业传送带物品检测接线盒要求由步进电机接口、485 接口、继电器接口和磁编码器接口组成，继电器接口，可以用来控制激光笔通断。 (8)加长轴：要求可灵活调节激光笔和摄像模块与智能电视机的距离，使之满足竞赛要求。 三、应用软件					

		(1)AI 图像识别软件： 要求提供深度学习算法的 AI 图像识别软件，主机实时采集摄像头图像数据，并作 AI 特征识别，将物品特征参数通过以太网发送给控制器，达到识别目标物体的效果。要求该软件能快速实现方案颜色、形状选取（对特征物品形状、大小等无特殊要求）。并能进行自动校正，校正后智能视觉识别软件上的坐标即为电视机上实际坐标。要求投标文件中提供软件截图。 (2)虚拟现实模拟工业传送带物品检测视频文件 要求采用虚拟现实专业设计软件设计，并产生可执行文件（Exe），要求实现传输带背景颜色、物品组合、物品形状、物品颜色和运行速度等参数的灵活设定。要求将虚拟现实软件已设定指定参数的播放过程录屏，生成视频文件，用于赛前训练。要求投标文件中提供软件截图。 四、机箱套件 提供机箱控制器外壳、核心板、驱动板和显示板、电源和连接线等，完成控制器机箱安装实训需求。要求投标文件中提供实物图片。 (1)控制器机箱：控制器机箱要求为标准工业控制机箱，可将开关电源、驱动电路板、键盘和显示电路、主控制器等模块安装在机箱中，完成控制系统的安装、接线等竞赛技能要求。 (2)核心板：要求采用嵌入式核心芯片，核心芯片参数如下：不低于 512K Flash，不低于 64kRAM；不少于 3 个 12 位模数转换器；不少于 2 通道 12 位 D/A 转换器；不少于 12 通道 DMA 控制器；不少于 11 个定时器；不少于 5 个 USART 接口；不少于 3 个 SPI 接口；外围器件有串口通讯芯片 MAX3232、USB 转串口芯片 CH340T。用扁平带方式方便与外围电路连接。要求核心板具有 232 串行口、并口、网口、RS-485 接口等接口电路。 (3)语音控制与步进电机驱动电路板：要求配置步进电机驱动电路、激光笔控制电路，语音模块（含喇叭）和功放电路等控制电路。 (4)液晶显示和键盘板：要求为 LCD 显示键盘电路，提供					

		20 键矩阵按键和 3.5 寸 TFT 彩屏（分辨率 480*320）实现人机交互功能，用于竞赛排故电路波形显示和测量，也可用于模拟工业传送带物品检测系统人机交互竞赛内容的设计要求； （5）开关电源及电气安装接线套件：要求提供控制器工作的开关电源，±12V 和 12V 三路直流稳压电源，电气安装接线套件用于控制器的机箱内需要安装电器附件、线缆等。					
5	多媒体系统	一、讲台及投影仪 1 套 1.投影仪分辨率不小于 1280*800；ISO 亮度不低于 3000lm；显示比例 16:10；最大兼容分辨率 1920*1080dpi，配套幕布。 2.多功能讲台，尺寸：不小于 1100*780*1000mm(长宽高)，采用钢木结合材质，教师椅联动扶手，人造革面料。 3.教师机：1 套，CPU 不低于 i7，内存不低于 32GB；硬盘容量不低于 1T SSD+2T 机械；显卡内存不低于 4GB。 4.文件柜 2 个。 二、空调*2 台 1）三匹双温变频 三、学生桌椅*45 套 双人桌尺寸不低于 120*50；钢木结合，配 2 个实木加厚方凳；产品尺寸不低于 24*45*34 四、多媒体功放系统 1 套 功放一台、音箱一对、无线话筒一对。 五、白板 1 套 180*90cmH 型支架式白板 双面书写可移动升降	套	1	3.2	3.2	

第六章　评标方法

一、资格性审查表

序号	审查因素	资格审查标准	备注
1	独立承担民事责任的能力	符合第二章“投标人须知前附表第 3.2 条”	
2	商业信誉和财务会计制度	符合第二章“投标人须知前附表第 3.2 条”	
3	具有履行合同所必需的设备和专业技术能力	符合第二章“投标人须知前附表第 3.2 条”	
4	依法缴纳税收和社会保障资金	符合第二章“投标人须知前附表第 3.2 条”	
5	无重大违法记录声明	符合第二章“投标人须知前附表第 3.2 条”	
6	信用记录	符合第二章“投标人须知前附表第 3.2 条”	
7	单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商，不得参加同一合同项下的政府采购活动	符合第二章“投标人须知前附表第 3.2 条”	
8	为本项目提供过整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参加本项目上述服务以外的其他采购活动。	符合第二章“投标人须知前附表第 3.2 条”	
9	其他	符合第二章“投标人须知前附表第 3.2 条”	

二、符合性审查表

序号	审查因素		审查结果	备注
1	形式评审标准	投标（响应）文件制作机器码不能一致		
2		投标文件按照招标文件规定要求签署或盖章		
3		投标函格式和内容符合招标文件要求		
4		投标报价唯一且未超出项目预算或最高限价		
5	响应性评审标准	标书雷同性分析		
6		投标报价方式、范围等符合招标文件要求		
7		服务期限、付款方式满足招标文件要求		
8		其他		
结　论			是否通过符合性审查	

三、评分办法

综合评分法

按照《政府采购竞争性磋商采购方式管理暂行办法》和《评标委员和评标方法暂行规定》等有关规定，结合本次采购具体情况，制定本办法。

评分标准：

包 1：尼龙化工智慧工厂虚拟仿真实训基地

分值构成 (总分 100 分)		报价部分：30 分 商务部分：20 分 技术部分：50 分
评审项	**评分因素**	**评标标准**
报价部分 （30 分）	投标报价（30 分）	评标基准值=有效投标人的最低投标报价**（含价格扣除）。** （有效投标人：指通过资格性、符合性审查未被判定无效的投标人） 投标报价得分=评标基准值/投标报价×30 分。 价格扣除(如有)：投标人为小微企业的，且所投标的产品为小型和微型企业制造的,则给予该产品报价 10%的扣除。监狱、残疾人福利企业视为小微企业。若采购人属地政府采购主管部门对中型企业有相应价格扣除政策，提供政策文件后按采购人属地政策最低标准执行。以上情况按扣除后的价格参与评审。 所投小微（监狱、残疾人福利）企业产品报价=所投小微（监狱、残疾人福利）企业产品报价合计×（1-10%）。 同一投标人，中小微企业产品、监狱、残疾人福利企业产品价格扣除优惠只享受一次，不得重复享受。 （评标委员会认为投标人的投标报价明显低于其他通过符合性审查投标人的投标报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，应当要求其在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）。
商务部分 （20 分）	企业业绩 （4 分）	投标人自 2021 年 1 月 1 日以来同类产品业绩，每提供一份得 2 分，最多得 4 分。须提供中标（成交）通知书、合同扫描件、验收报告、网上中标（成交）公示截图，提供材料均须清晰，缺项不得分。 注： 1.要求提供合同关键页扫描件。 2.通过合同关键信息无法判断是否得分的，还须同时提供能证明得分的其它证明资料，如项目报告或合同采购人出具的证明文件等。
	企业实力 （8 分）	（1）软件制造商同时具有设备类的软件著作权和软件产品证书的，得 2 分； （2）软件制造商同时具有化工类的软件著作权和软件产品证书的，得 2 分； （3）软件制造商同时具有认知类的软件著作权和软件产品证书的，得 2 分； （4）软件制造商同时具有平台类的软件著作权和软件产品证书的，得 2 分； 注：投标文件中提供有效证书复印件并加盖公章，否则不计分。评分中出现无证明资料或专家无法凭所提供资料判断是否得分的情况，一律作不得分处理。
	培训及售后服务 （7 分）	1、售后服务方案内容包括，售后服务承诺、售后服务体系、故障响应支持、应急预案等。内容详细完善，方案合理优秀，满足招标文件要求，得 4 分；内容完善，方案良好，满足招标文件要求，得 3 分；内容完善，方案一般，基本满足招标文件要求，得 1 分；未提供或不满足招标文件要求，不得分。 2、根据投标方提供的培训方案，包括培训次数、培训内容、培训方式及培训计划四个方面进行综合评价。 内容详细完善，方案合理优秀，满足招标文件要求，得 3 分；内容完善，方案良好，满足招标文件要求，得 2 分；内容完善，方案一般，基本满足招标文件要求，得 1 分；未提供或不满足招标文件要求，不得分。
	节约能源、保护环境政策（1 分）	1、除政府强制采购的节能产品外，投标人所投产品属于“节能产品政府采购品目清单”优先采购产品，投标文件中提供具有国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产

		品认证证书，得 0.5 分。 2、投标人所投产品属于“环境标志产品政府采购品目清单”内产品，投标文件中提供具有国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的环境标志产品认证证书，得 0.5 分。
技术部分 （50 分）	投标设备 技术性能 指标 (40 分)	投标货物完全响应采购需求得 40 分；采购需求中标“★”项参数为重要参数，每负偏离一条扣 3 分；非“★”项参数每负偏离一条扣 1 分，扣完为止。 注： 1.投标人需在其投标文件中作出明确的响应性说明（包括可能存在的正、负偏离情况），并提供相应的技术支持资料,未提供相应技术对比（响应性说明）的不得分。采购需求明确要求提供证明资料的，则投标文件中须提供对应产品参数的证明资料。 **注：加★项必须按照技术指标要求提供佐证资料作为评审依据，不提供或者提供的佐证资料与条款无关的均视为不满足。**
	设计方案 （5 分）	1、投标人针对服务内容进行详尽分析、能客观、准确地编制服务的关键点，实施方案内容编制完整、思路清晰无遗漏，对服务有优化及合理建议，方案内容逻辑清晰，有详细的步骤操作界面，交互功能满足要求，得 5 分； 2、投标人针对服务内容进行基本分析、实施计划针对性良好，有服务的关键点，实施方案内容编制良好、思路比较清晰，交互功能满足要求，得 3 分； 3、投标人针对服务内容进行较简单、实施计划针对性一般，实施方案内容编制一般、思路符合逻辑，得 1 分； 注：此项未提供不得分。
	项目实施方案 （5 分）	科学合理的项目实施方案，内容包括但不限于：项目组织架构、各阶段管理、开发安装调试安排计划、系统及平台对接、验收方案、运营维护方案等。 有详细全面的实施方案，能详细体现组织架构、各阶段管理，体现资源整合、统筹规划的建设原则，技术先进，有详细可行的实施计划和明确的工作流程，方案措施完整、科学合理

		有效，能完全满足项目需求，得 5 分； 实施方案完整，能体现组织架构、各阶段管理，有实施计划和工作流程，能满足项目需求，但有个别细节需要进一步完善或提高，得 3 分； 方案不完整、内容简单、未贴合项目实际，得 1 分； 未提供不得分
1. 本项目采用综合评分法，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包下投标的，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，以投标报价低者获得中标人推荐资格；报价相同的，以技术评分高者获得中标人推荐资格，其他同品牌投标人不作为中标候选人。 2. 本项目属于非单一产品采购项目，采购人根据采购项目技术构成、产品价格比重等合理确定**尼龙化工智慧工厂虚拟仿真实训基地核心产品为“化工工艺 3D 虚拟现实仿真软件；”**。多家投标人提供的核心产品品牌相同的，按前款规定处理。		

包 2：智能装备孪生视觉中心（省级高水平专业化产教融合实训基地）

分值构成 （总分 100 分）		报价部分：30 分 商务部分：20 分 技术部分：50 分
评审项	**评分因素**	**评标标准**
报价部分 （30 分）	投标报价（30 分）	评标基准值=有效投标人的最低投标报价**（含价格扣除）。** （有效投标人：指通过资格性、符合性审查未被判定无效的投标人） 投标报价得分=评标基准值/投标报价×30 分。 价格扣除(如有)：投标人为小微企业的，且所投标的产品为小型和微型企业制造的，则给予该产品报价 10%的扣除。监狱、残疾人福利企业视为小微企业。若采购人属地政府采购主管部门对中型企业有相应价格扣除政策，提供政策文件后按采购人属地政策最低标准执行。以上情况按扣除后的价格参与评审。 所投小微（监狱、残疾人福利）企业产品报价=所投小微（监狱、残疾人福利）企业产品报价合计×（1-10%）。 同一投标人，中小微企业产品、监狱、残疾人福利企业产品价格扣除优惠只享受一次，不得重复享受。 （评标委员会认为投标人的投标报价明显低于其他通过符合性审查投标人的投标报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，应当要求其在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）。
商务部分 （20 分）	企业业绩 （6 分）	提供近 2 年内类似项目销售业绩，每提供一份业绩证明得 2 分，最高得 6 分，不提供不得分。业绩证明投标人需提供销售合同扫描件（不提供业绩无效）。

	企业实力 （6 分）	投标人或制造商具有质量管理体系整证书 ISO9001、信息安全管理体系证书 ISO27001、信息技术服务管理体系证书 ISO20000-1 的每提供一个得 2 分，最高得 6 分，未提供不得分。
	培训及售后服务 （7 分）	1、售后服务方案内容包括，售后服务承诺、售后服务体系、故障响应支持、应急预案等。内容详细完善，方案合理优秀，满足招标文件要求，得 4 分；内容完善，方案良好，满足招标文件要求，得 3 分；内容完善，方案一般，基本满足招标文件要求，得 1 分；未提供或不满足招标文件要求，不得分。 2、根据投标方提供的培训方案，包括培训次数、培训内容、培训方式及培训计划四个方面进行综合评价。 内容详细完善，方案合理优秀，满足招标文件要求，得 3 分；内容完善，方案良好，满足招标文件要求，得 2 分；内容完善，方案一般，基本满足招标文件要求，得 1 分；未提供或不满足招标文件要求，不得分。
	节约能源、保护环境政策（1 分）	1、除政府强制采购的节能产品外，投标人所投产品属于“节能产品政府采购品目清单”优先采购产品，投标文件中提供具有国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品认证证书，得 0.5 分。 2、投标人所投产品属于“环境标志产品政府采购品目清单”内产品，投标文件中提供具有国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的环境标志产品认证证书，得 0.5 分。
技术部分 （50 分）	投标设备技术性能指标(30 分)	投标货物完全响应采购需求得 30 分；采购需求中标“★”项参数为重要参数，每负偏离一条扣 3 分；非“★”项参数每负偏离一条扣 1 分，扣完为止。 注： 1.投标人需在其投标文件中作出明确的响应性说明（包括可能存在的正、负偏离情况），并提供相应的技术支持资料,未提供相应技术对比（响应性说明）的不得分。采购需求明确要求提供证明资料的，则投标文件中须提供对应产品参数的

		证明资料。 **注：加★项必须按照技术指标要求提供佐证资料作为评审依据，不提供或者提供的佐证资料与条款无关的均视为不满足。**
	功能演示（10 分）	1、投标人提供招标参数中带●号要求提供功能演示视频，每满足一条得 2 分，满分 10。 2、视频制作要求如下：视频内容须包含该功能详细清晰的演示，每条参数或功能单独建立文件。 注:上述功能需提供演示视频证明,视频时长不超过 15 分钟，视频文件大小不超过 2G，视频应配有字幕和讲解配音，同时需提供可以播放演示视频的视频播放器安装包(视频格式建议 MP4 格式)，需保证安装包安装成功后可播放演示视频，需作为附件形式连同电子版投标文件一并加密上传至河南省公共资源交易中心交易系统。评标委员会在浏览演示视频过程中，如演示视频存在空白、打不开、无法播放等情况，视为未提供，带来的任何不利后果由供应商自行承担。未提供得 0 分。
	设计方案 （5 分）	投标人根据场地实际尺寸设计提供平面示意图及效果图。 【评审依据：根据效果图设计方案中，美观、实用等方面进行评价，优秀的得 5 分，一般的得 3 分，较差的得 1 分，不提供得 0 分】
	项目实施方案（5 分）	科学合理的项目实施方案，内容包括但不限于：项目组织架构、各阶段管理、开发安装调试安排计划、系统及平台对接、验收方案、运营维护方案等。 有详细全面的实施方案，能详细体现组织架构、各阶段管理，体现资源整合、统筹规划的建设原则，技术先进，有详细可行的实施计划和明确的工作流程，方案措施完整、科学合理有效，能完全满足项目需求，得 5 分； 实施方案完整，能体现组织架构、各阶段管理，有实施计划

		和工作流程，能满足项目需求，但有个别细节需要进一步完善或提高，得 3 分； 方案不完整、内容简单、未贴合项目实际，得 1 分； 未提供不得分
1. 本项目采用综合评分法，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包下投标的，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，以投标报价低者获得中标人推荐资格；报价相同的，以技术评分高者获得中标人推荐资格，其他同品牌投标人不作为中标候选人。 2. 本项目属于非单一产品采购项目，采购人根据采购项目技术构成、产品价格比重等合理确定**智能装备孪生视觉中心（省级高水平专业化产教融合实训基地）核心产品为“智能控制与视觉感知综合应用实训平台”**。多家投标人提供的核心产品品牌相同的，按前款规定处理。		

第七章　政府采购政策

1、本项目落实的政府采购政策如下：

序号	文件名称	文件号	发布日期
1	《财政部关于在政府采购活动中查询及使用信用记录有关问题的通知》	财库〔2016〕125 号	2016-8-1
2	财政部、工业和信息化部关于印发《政府采购促进中小企业发展管理办法》的通知	财库〔2020〕46 号	2020-12-18
3	财政部《关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》	财库〔2017〕141 号	2017-9-1
4	《财政部 司法部关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》	财库〔2014〕68 号	2014-6-10
5	《财政部 发展改革委 生态环境部 市场监管总局 关于调整优化节能产品、环境标志产品政府采购执行机制的通知》	财库〔2019〕9 号	2019-2-1
6	财政部关于印发《政府采购进口产品管理办法》的通知	财库〔2007〕119 号	2007-12-27
7	河南省财政厅关于转发《财政部关于在政府采购活动中查询及使用信用记录有关问题的通知》的通知	豫财购〔2016〕15 号	2016-9-20
8	《河南省财政厅河南省司法厅关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》	豫财购〔2016〕10 号	2016-8-23
9	《河南省财政厅关于印发深入推进政府采购合同融资工作实施方案的通知》	豫财办〔2020〕33 号	2020-9-15
10	其他政府采购政策文件		
11	……		

2、其他需要说明内容

河南省政府采购合同融资政策告知函

各供应商:

欢迎贵公司参与河南省政府采购活动!

政府采购合同融资是河南省财政厅支持中小微企业发展，针对参与政府采购活动的供应商融资难、融资贵问题推出的一项融资政策。贵公司若成为本次政府采购项目的中标成交供应商，可持政府采购合同向金融机构申请贷款，无需抵押、担保，融资机构将根据《河南省政府采购合同融资工作实施方案》（豫财购〔2017〕10 号），按照双方自愿的原则提供便捷、优惠的贷款服务。

贷款渠道和提供贷款的金融机构，可在河南省政府采购网“河南省政府采购合同融资平台”查询联系。