

招标编号：SHXM-00-20230609-1058

采购代理机构内部编号：2023-040

# 政府采购项目 招标文件

Tender Document For Government Procurement Project

危化安全虚仿实训基地建设——基于赛岗课证融  
合的化工单元操作实训中心能级提升项目

采 购 人：上海现代化工职业学院

采购代理机构：上海莲善建设管理咨询有限公司

二〇二三年六月

# 目 录

第一章 招标公告 .....	1
第二章 投标人须知 .....	2
第三章 采购需求书 .....	18
第四章 合同条款 .....	52
第五章 投标文件格式 .....	59
第六章 评标办法 .....	80

# 第一章 招标公告

## 项目概况

危化安全虚仿实训基地建设——基于赛岗课证融合的化工单元操作实训中心能级提升项目 招标项目的潜在投标人应在上海政府采购网（云采交易平台）获取招标文件，并于 2023 年 7 月 6 日 09 点 30 分（北京时间）前递交投标文件。

## 一、项目基本情况

项目编号：SHXM-00-20230609-1058

项目名称：危化安全虚仿实训基地建设——基于赛岗课证融合的化工单元操作实训中心能级提升项目

预算金额：2970000 元

最高投标限价（如有）：无

采购需求：

包名称：包件一：3D 虚拟 AR 建设

预算金额（元）：1842000 元

简要规格描述或项目基本概况介绍、用途：干燥实训装置能级提升-半实物仿真改造、3D 虚拟仿真软件建设等(具体内容见采购需求书)。

包名称：包件二：精馏装置

预算金额（元）：1128000 元

简要规格描述或项目基本概况介绍、用途：包含 4 套精馏装置建设和配套 3D 仿真软件开发，以满足精馏实训教学和“1+X”化工精馏安全控制考证需求。（具体内容见采购需求书）。

合同履行期限：合同签订后 150 天内完成建设，系统上线试运行 30 天后通过验收并交付使用。

本项目**不允许**联合体投标。

## 二、申请人的资格要求

1. 满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定；
2. 落实政府采购政策需满足的资格要求：（1）本项目非专门面向中小企业采购，评审时小型和微型企业产品享受 10%的价格折扣；（2）监狱企业、残疾人福利性单位视同小微企业；（3）优先采购节能环保产品政策：在技术、服务等指标同等条件下，对财政部财库〔2019〕18 号和财政部财库〔2019〕19 号文公布的节能环保产品品目清单中的产品实行优先采购；对节能产品品目清单中以“★”标注的产品，实行强制采购。供应商须提供具有国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的认证证书方能享受优先采购或强制采购政策；（4）购买国货政策：本项目不接受进口产品。
3. 本项目的特定资格要求：
  - （1）符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条的规定；
  - （2）未被“信用中国”（www.creditchina.gov.cn）、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；
  - （3）须系我国境内依法设立的法人或非法人组织（本项目不接受分公司以自己名义参加采购活动）；
  - （4）本项目不允许转包。

## 三、获取招标文件

时间：2023-06-14 至 2023-06-21，每天上午 00:00:00~12:00:00，下午 12:00:00~23:59:59（北京时间，法定节假日除外）

地点：上海政府采购网（云采交易平台）

方式：本项目采用电子化采购方式，采购人、采购代理机构向供应商免费提供电子采购文件，不再提供纸质文件。获取网址：<http://www.zfcg.sh.gov.cn/>

售价（元）：0

**四、提交投标文件截止时间、开标时间和地点**

提交投标文件截止时间：**2023-07-06 09:30:00**

投标地点：电子投标文件：上海政府采购网（云采交易平台）<http://www.zfcg.sh.gov.cn/>

备用纸质投标文件：上海市金山区卫清东路 2312 号 417-418 室

开标时间：2023 年 7 月 6 日 09:30

开标地点：上海市金山区卫清东路 2312 号 417-418 室

**五、公告期限**

自本公告发布之日起 5 个工作日。

**六、其他补充事宜**

1. 开标所需携带其他材料：届时请供应商代表持提交投标文件时所使用的数字证书（CA 证书）及备用纸质投标文件前来参加开标，另请自带可无线上网的笔记本一台（笔记本电脑应提前确认是否浏览器设置、CA 证书管理器下载等，确保和 CA 证书匹配可以正常登陆上海政府采购网）。

2. 发布公告的媒介：以上信息若有变更我们会通过“上海政府采购网”、“/”通知，请供应商关注。

**七、对本次招标提出询问，请按以下方式联系**

**1. 采购人信息**

名 称：上海现代化工职业学院  
地址：上海市金山区龙胜路 1097 号  
联系方式：杨琼 31153560\*8522

**2. 采购代理机构信息**

名 称：上海莲善建设管理咨询有限公司  
地 址：上海市金山区卫清东路 2312 号 417-418 室  
联系方式：021-67227568

**3. 项目联系方式**

项目联系人：陆顺  
电 话：021-67227568

**第二章 投标人须知**

**投标人须知前附表**

序号	目录名称	内 容
1.	项目名称	危化安全虚仿实训基地建设——基于赛岗课证融合的化工单元操作实训中心能级提升项目
2.	项目内容	详见“采购需求书”。

3.	项目类别	货物■ 服务□
4.	是否允许联合体投标	■ 不允许
5.	项目划分包件情况	■ 本项目共 2 个包件，投标人可投多个包件，但仅可中标一个包件。
6.	采购预算	人民币 2970000 元整。本项目共 2 个包件，包件一：3D 虚拟 AR 建设预算 1842000 元人民币，包件二：精馏装置预算 1128000 元，各投标人投标总价不得超过各包件对应的采购预算，否则按照无效投标处理。
7.	最高限价	■ 无
8.	采购人	名 称：上海现代化工职业学院 地址：上海市金山区龙胜路 1097 号 联系人：杨琼 联系方式：31153560*8522
9.	采购代理机构	名 称：上海莲善建设管理咨询有限公司 地 址：上海市金山区卫清东路 2312 号 417-418 室 联系人：陆顺 联系方式：021-67227568
10.	招标代理服务费等费用	■ 投标总价包含招标代理服务费用。投标人在中标后须向采购代理机构支付招标代理服务费用，收费标准以 <b>中标金额</b> 为基础参照国家计委关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》的通知（计价格〔2002〕1980 号）及《国家发展改革委办公厅关于招标代理服务收费有关问题的通知》发改办价格〔2003〕857 号收取。 □ 投标总价不包含招标代理服务费用。由采购人按照招标代理合同的约定向采购代理机构支付相应费用。
11.	招标文件的发售和获取	详见招标公告
12.	投标保证金	■ 本项目无需缴纳投标保证金。
13.	现场踏勘	<p>■ 自行踏勘。</p> <p>投标人取得招标文件后，可前往项目现场踏勘以了解任何足以影响投标报价、编制投标文件和签署合同所需了解的全部信息，如现有设备情况、材料加工、材料堆放及用水、用电和道路运输等因素，都应在投标时一并考虑。投标人一经中标，不得以不了解现场情况为由，提出延长合同期和提高合同价等要求。投标人应自行承担现场踏勘的费用，并对踏勘现场后做出的判断自行承担责任和风险。</p> <p><b>注：</b>采购人在踏勘现场中口头介绍的情况，除采购人事后形成书面记录、并以澄清或修改公告的形式发布、构成招标文件的组成部分以外，其他内容仅供投标人在编制投标文件时参考，采购人不对投标人据此作出的判断和决策负责。</p>

14.	疑问提问截止时间	<p>潜在投标人经过现场踏勘后，对招标文件如有疑问，可要求澄清。澄清要求应以书面形式（盖单位公章）通过邮箱发送至采购代理机构，原件可采用快递方式送达。</p> <p>为保证招标的合法性、公平性，潜在投标人认为本项目的采购需求书中的技术、服务等相关需求指标存在排他性或歧视性的，可在收到或下载招标文件之日起七个工作日内提出并附相关证据，采购人或采购代理机构将及时进行调查或组织论证，如情况属实，采购人或采购代理机构将对相关技术、采购需求指标做相应修改。</p>
15.	报价范围	<p>(1) 投标总价包含达到合同验收要求及完成所有相关服务的所有费用。</p> <p>(2) ★供应商应针对本招标文件里所有的服务及相关货物（如有）进行报价，不能只对部分服务及货物进行报价。若投标报价有缺项漏项的，按以下办法处理：</p> <p>■若有缺项漏项的，其投标文件按无效响应处理。</p>
1.	报价方式	<p>(1) 报价币种：人民币报价（含税价）</p> <p>(2) 投标人所报的投标价应是 ■ 总价 □ 单价 □ 其他（比如折扣率）固定不变的，各投标人报价时应充分考虑材料、人工等价格波动等风险，一旦中标，在投标期间和合同履行期间不得以任何理由提出予以变更价格。</p> <p>(3) 投标人自报质保期内每年维修保养所需的易损件（包括工装的易损件）备品备件清单及报价，质保期内的备品备件及易损件清单及报价包含在投标总价之内，并承诺质保期后 2 年内参照上述清单价格为采购人提供服务。</p>
2.	是否允许递交备选投标方案	<p>■ 不允许。★本项目不接受选择性报价，否则将按无效投标处理。</p>
3.	合同转让与分包	<p>(1) 本项目合同不得转让。</p> <p>(2) 是否允许分包（合同非主体部分）：不允许分包（合同非主体部分）</p>
4.	付款方式	<p>合同签订并完成建设、系统上线运行、经验收合格、采购人收到发票后的 10 个工作日内一次性付清。</p>
5.	技术响应	<p>投标人必须对主要技术指标（第三章采购需求书中的带▲标志的技术条款，如有）提供技术支持资料 [如原厂家的技术参数表、样本、产品说明书等制造商公开发布的印刷资料，或检测机构出具的检测报告等具有法律效力的文件，若为网站资料则需加盖投标人的公章]。如果带▲标志的技术条款未提供技术支持资料，视作偏离。</p>

6.	投标产品样品	<p>■本项目无需提交投标产品样品。</p> <p>□本项目需要提交投标产品样品：</p> <p>（1）提交样品时间：/</p> <p>（2）提交样品地点：/</p> <p>（3）提交样品种类：/</p> <p>（4）提交样品包装要求：/</p> <p>（5）是否需要随样品提供检测报告：/</p> <p>■无需附检测报告。</p> <p>□需要随样品提交检测报告：/检测机构：/检测内容：/</p> <p>投标人须按招标文件规定的时间、地点及具体要求送达样品及检测报告（如要求），未按上述要求及时送达的样品不予接收，评审时对应的分值扣除。</p> <p>（6）投标人应在本项目中标公告发布后第 10 至 30 天（日历天）内将样品取回，逾期未取回的样品将视作投标人放弃样品处置权，无主样品由采购人或采购代理机构统一自行处理。</p>
7.	评标时对同品牌产品的认定及处理	<p><b>本项目核心产品为：/</b></p> <p><b>注：</b></p> <p>（1）提供相同品牌产品（核心产品）且通过资格审查、符合性审查的不同投标人参加本项目投标的，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单位推荐资格；评审得分相同的，由采购人或者采购人委托评标委员会确定报价最低的投标人获得中标单位推荐资格，其他同品牌投标人不作为中标候选人。</p> <p>（2）若核心产品不止 1 个，各投标人所投任一核心产品的品牌相同，则按一家投标人计算。</p>
8.	投标有效期	自投标文件提交截止之日起 90 日历天
9.	投标文件有效性	<b>投标文件纸质版与上海政府采购网上的电子投标文件不一致，以上海政府采购网上的电子投标文件为准。</b>
10.	投标文件纸质版份数及编制要求	<p>正本一份，副本肆份（应在招标文件规定的地方签字盖章），纸质文件仅作备查使用。</p> <p>若投标多个包件，可编制在同一本投标文件中，但投标响应内容应按包件独立编制。共性内容可不重复，但应在各包件都适用的内容前标明“以下内容适用于包件*、包件*”。</p>
11.	重大违法记录情况的要求	<p>年份要求：前 <u>三</u> 年，</p> <p>时间范围：本次投标截止之日起计，倒推算日期。</p>
12.	投标人的类似项目业绩的要求	<p>年份要求：近 <u>三</u> 年，</p> <p>时间范围：本次投标截止之日起计，倒推算日期。</p>
13.	投标	<p><b>投标截止时间：</b>2023 年 7 月 6 日 09:30 时（北京时间）</p> <p><b>投标地点：</b>电子投标文件：<a href="http://www.zfcg.sh.gov.cn">www.zfcg.sh.gov.cn</a>；纸质投标文件邮寄地址：上海市金山区卫清东路 2312 号 417-418 室</p> <p><b>迟到或不符合规定的投标文件恕不接受。</b></p> <p><b>注：</b>各供应商在投标文件加密上传后，须及时联系采购代理机构进</p>

		行投标签收（投标截止时间之后，采购代理机构将无法签收），投标人应及时查看签收情况，并打印签收回执。未签收的投标文件视为投标未完成，投标失败。
14.	开标会	<p>开标时间：2023 年 7 月 6 日 09:30 时（北京时间）</p> <p>开标地点：上海市金山区卫清东路 2312 号 417-418 室</p> <p>注：签到和解密的操作时长分别为 30 分钟，投标人应在规定时间内完成上述签到或解密操作，逾时未完成签到或解密的投标人，其投标将作无效标处理。因系统原因导致投标人无法在上述要求时间内完成签到或解密的除外。</p>
15.	投标开标形式及注意事项	<p>现场开标：</p> <p>1) 现场会议签到、结果确认等需投标人汇总签字的环节，视为投标人委托代理机构代签；投标人也可携带签字章，现场交由经办人员盖章以代替签字。</p> <p>2) 投标人对开标环节有异议的，应当场提出，具体详见投标人须知正文第 24.4 款的相关描述。</p>
16.	开标一览表	<p>(1) 开标时仅对本项目《开标一览表》的内容进行唱标，采购文件另有要求的从其规定。</p> <p>(2) 依据《政府采购货物和服务招标投标管理办法》（财政部第 87 号令）规定，开标时，投标文件中开标一览表（报价表）内容与投标文件中明细表内容不一致的，以开标一览表（报价表）为准。投标文件的大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准。</p> <p>(3) 请投标供应商在“开标一览表（报价表）”内务必填写正确的大写金额，以补救因报价金额“单位”差错造成的错误。</p> <p>(4) 电子投标工具中填写开标一览表的投标总价请务必核实无误后再提交。</p>
17.	格式	所提交的文件及格式应符合《上海市电子政府采购管理暂行办法》（沪财采〔2012〕22 号）的相关规定
18.	资格审查	<p>(1) 供应商应提供下列材料，以证明其具备政府采购法第二十二条第一款规定的条件：</p> <p>1) 法人的营业执照等证明文件：</p> <p>a) 提供企业营业执照或事业单位法人证书，或其他性质单位组织的合法证明材料（法人与其分支机构不得同时参与同一项目的采购活动）；</p> <p>b) 法定代表人/单位负责人直接投标的应提供法定代表人/单位负责人证明书及身份证；委托授权人投标的应提供法定代表人/单位负责人授权委托书及被授权人身份证。</p> <p>2) 财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的的书面声明；</p> <p>3) 具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料；</p> <p>4) 参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明（说明：投标截止前三年内投标人的信用记录若存在受到罚款的行政处罚且未显示具体数额时，应提供行政处罚决定书或书面说明其罚款数额）；</p> <p>5) 具备法律、行政法规规定的其他条件的证明材料：</p> <p>a) 提供了供应商书面声明，承诺未违反《中华人民共和国政府采购法实施条例》第十八条“单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商，不得参加同一合同项下的政府采购活动。为采购项</p>



		<p>目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参加该采购项目的其他采购活动”相关规定。</p> <p><b>(2) 信用查询记录：</b></p> <p>采购代理机构或采购人工作人员将于<b>开标后至评标前</b>，通过“信用中国”网站 (www.creditchina.gov.cn)、中国政府采购网 (www.ccgp.gov.cn) 查询相关投标人信用记录，并对供应商信用记录进行甄别，对被信用中国网站 (www.creditchina.gov.cn) 列入失信被执行人名单、重大税收违法案件当事人名单，被中国政府采购网 (www.ccgp.gov.cn) 列入政府采购严重违法失信行为记录名单，以及其他不符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定条件的供应商，将拒绝其参与政府采购活动。</p> <p><b>注：</b>本项资格证明文件无需由投标人提供，采购代理机构或采购人工作人员应将查询结果页面打印后与其他采购文件一并保存。</p> <p><b>资格审查的标准和方法详见招标文件第六章评标办法中的相关规定。</b></p>
19.	符合性审查	<p>(1) 投标人未通过采购人或者采购代理机构资格审查的；</p> <p>(2) 投标人的报价超过招标文件中规定的采购预算的；</p> <p>(3) 未按招标文件提供的格式签字盖章并上传以下材料的原件扫描件：投标保证金、开标一览表、分项报价表、法定代表人证明书或法定代表人授权委托书、供应商书面声明、无重大违法记录承诺书；</p> <p>(4) 投标人的报价明显低于其他通过符合性审查投标人的报价，且在评标现场规定的时间内不能提供书面说明及相关证明材料证明其报价合理性的；</p> <p>(5) 投标有效期不满足招标文件要求的；</p> <p>(6) 投标人未按照要求对投标文件进行澄清、说明或者补正的；</p> <p>(7) 法律、法规规定的其他无效情形（包括但不限于：1）《政府采购法实施条例》第七十四条所列的恶意串通情形；2）财政部第 87 号令第三十七条所列的视为投标人串通投标情形）；</p>
20.	评标办法	<p><input type="checkbox"/> 最低评标价</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 综合评分法</p>
21.	评标形式及注意事项	<p>现场评标：</p> <p>1) 现场会议签到、结果确认等需评标委员会成员汇总签字的环节，视为委托采购代理机构代签；评审专家也可携带签字章，现场交由经办人员盖章以代替签字。</p> <p>2) 评标流程按系统流程常规进行。其余要求详见投标人须知正文第 26 至 31 款内容。</p>
22.	政策功能	<p>(1) <b>残疾人福利性单位：</b>视同小型、微型企业。投标人若为符合条件的残疾人福利性单位，须按规定提供真实、完整、准确的《残疾人福利性单位声明函》。</p> <p>投标人提供的《残疾人福利性单位声明函》与事实不符的，依照《政府采购法》第七十七条第一款的规定追究法律责任。中标单位为残疾人福利性单位的，随中标结果同时公告其《残疾人福利性单位声明函》，接受社会监督。</p> <p>(2) <b>中小企业：</b></p> <p>1) 中小企业参加本项目采购活动的，应当提供《政府采购促进中</p>

	<p>小企业发展暂行办法》(财库〔2011〕181号)规定的《中小企业声明函》。符合中小企业划分标准的个体工商户，在政府采购活动中视同中型、小型企业。事业单位、社会组织等非企业主体不享受中小企业扶持政策，但事业单位、社会组织等非企业主体提供全部由中小企业制造的货物参加货物采购项目的除外。事业单位直接控股和管理的企业，依据中小企业划型标准认定其企业类型。</p> <p>2) 本项目非专门面向中小企业采购，非专门面向中小企业采购，评审时小型和微型企业产品享受 <b>10%</b> 的价格折扣优惠。(投标人若为小型、微型企业，必须按照规定提供真实、完整、准确的《中小企业声明函》，未提供或提供内容不全的，则不享受价格折扣优惠。在服务采购项目中，服务由中小企业承接(即投标人提供服务的人员为中小企业依照法律法规订立劳动合同的从业人员)。</p> <p>3) 供应商须提供本企业制造的货物、承担的工程或者服务，或者提供其他中小企业制造的货物(不包括使用大型企业注册商标的货物)。小型、微型企业提供中型企业制造的货物的，视同为中型企业。</p> <p>4) 根据《关于印发中小企业划型标准规定的通知》(工信部联企业〔2011〕300号)，本项目中小企业所属的行业为<b>其他未列明行业</b>。</p> <p>5) 享受扶持政策获得政府采购合同的，小微企业不得将合同分包给大中型企业，中型企业不得将合同分包给大型企业。</p> <p>6) 投标人提供的《中小企业声明函》有明显错误的，可以依法要求投标人澄清修改。投标人提供虚假材料谋取中标的，依照《中华人民共和国政府采购法》等国家有关规定追究相应责任。</p> <p>7) 监狱企业视同小型、微型企业。</p> <p>8) 政府采购监督检查、投诉处理及政府采购行政处罚中对中小企业的认定，由货物制造商或者工程、服务供应商注册登记所在地的县级以上人民政府中小企业主管部门负责。</p> <p>(3) <b>优先采购节能环保产品政策：</b>在技术、服务等指标同等条件下，对财政部财库〔2019〕18号和财政部财库〔2019〕19号文公布的节能环保产品品目清单中的产品实行优先采购；对节能产品品目清单中以“★”标注的产品，实行强制采购。供应商须提供具有国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的认证证书方能享受优先采购或强制采购政策。</p> <p>(4) <b>强制性产品认证管理规定：</b>根据市场监管总局、国家认监委</p>
--	--

		最新公告及通知（中国国家认证认可监督管理委员会官网 <a href="http://www.cnca.gov.cn">http://www.cnca.gov.cn</a> ），若采购产品为《强制性产品认证管理规定》目录内的产品，投标人应承诺提供具有强制性产品认证证书的产品，且若中标，供货时须附上 3C 产品认证证书。
23.	质疑	<p>供应商认为采购文件、采购过程、中标结果使自己的权益受到损害的，应在知道或者应知其权益受到损害之日起 7 个工作日内，以书面形式向采购人、采购代理机构提出质疑。具体详见投标人须知正文相关内容。</p> <p>接收质疑函的联系人及联系方式为：上海市金山区卫清东路 2312 号 417-418 室，上海莲善建设管理咨询有限公司，联系人：陆顺，联系电话：021-67227568，电子邮箱：shanghaiilianshan@126.com。</p>
电子投标特别提醒		
1.	注册登记	<p>供应商应根据《上海市数字证书使用管理办法》等规定向本市依法设立的电子认证服务机构申请用于身份认证和电子签名的数字证书，并严格按照规定使用电子签名和电子印章。</p> <p>为确保云采交易平台数据的合法、有效和安全，供应商应在云采交易平台注册登记入库并获得账号和密码。</p>
2.	招标公告、招标文件的更正	<p>采购人和采购代理机构可以依法对招标公告、招标文件进行更正，更正文件应在云采交易平台上公告，并通过云采交易平台发送至已下载招标文件的供应商工作区，或者通过电子邮件发送给已下载招标文件的供应商。</p>
3.	投标文件的编制、加密和上传	<p>（1）供应商下载招标文件后，应使用云采交易平台提供的客户端投标工具编制投标文件。</p> <p>（2）供应商应按照招标文件要求提交商务文书和法律文书文件的彩色扫描文件，并在投标客户端中采用 PDF 格式上传所有资料，文件格式参考招标文件有关格式。</p> <p>（3）投标文件须先以 WORD 编辑器编辑，按招标文件要求填写好内容后转换为 PDF 文件。此 PDF 文件应附带目录以及文档结构图功能，以便投标工具抽取目录。WPS 转 PDF 格式的文档，在 WPS Office 软件中，先点击左上角“文件”，选择“另存为”，并在弹框里选择保存路径、文件类型选择“PDF 文件格式”，点击“保存”，生成 PDF 文件。Word 转 PDF 格式的文档，先点击左上角“文件”，再点击“导出”、“创建 PDF/XPS”，在弹框里选择保存路径、文件类型选择“PDF 文件格式”，点击“发布”，生成 PDF 文件（如第一次使用 Office 软件生成带目录结构文件，需在发布前点击“选项”，并勾选“创建书签时使用”）。</p> <p>（4）如因上传、扫描、格式等原因导致评审时受到影响，由供应商承担相应责任。采购人认为必要时，可以要求供应商提供商务文书和法律文书原件进行核对，供应商必须按时提供。否则，视作未实质性响应招标文件的要求，并对该供应商进行调查，有欺诈行为的按有关规定进行处理。</p> <p>（5）供应商和云采交易平台应分别对投标文件实施加密。在投标截止时间前，供应商通过投标工具使用数字证书对投标文件加密后上传至云采交易平台，再经过云采交易平台加密保存。</p>

		(6) 由于供应商的原因造成其投标文件未能加密而致投标文件在开标前泄密的, 由供应商自行承担责任。
4.	网上投标	<p>(1) 登入投标客户端: 供应商用上海市电子签名认证证书 (CA 证书) 登陆云采交易平台投标客户端。</p> <p>(2) 填写网上投标文件: 供应商在投标客户端中选择要参与的项目, 在投标文件提交截止时间前按照系统设置和招标文件要求填写基本信息并勾选本次参与投标的包件号。填写完成后, 导入线下编制的投标文件, 并对各检查项、打分项进行标记匹配响应。匹配完成后, 系统会对供应商的“基本信息”、“导入投标文件”和“标书匹配”等操作进行完整度检查。</p> <p>(3) 完成投标: 待检查进度变为 100% 后, 点击“生成电子加密标书”输入 CA 密码生成电子加密标书, 点击“上传电子加密标书”将加密标书上传至云采交易平台, 供应商须自行对上传情况进行确认。</p>
5.	投标文件 签收	<p>各供应商在投标文件加密上传后, 须及时联系采购代理机构进行签收 (投标截止时间之后, 采购代理机构将无法签收), 供应商应及时查看签收情况, 并打印签收回执。未签收的投标文件视为投标响应未完成, 响应失败。</p> <p>若项目未到达投标截止时间, 供应商可对已完成上传投标文件的项目进行“撤回”, 如状态显示为“签收成功”的, 供应商应及时联系采购代理机构进行“撤销签收”后, 再进行“撤回”操作。</p>
6.	投标截止	<p>投标截止与开标时间以云采交易平台显示的时间为准;</p> <p>投标截止时间后云采交易平台不再接受供应商上传首次投标文件。</p>
7.	开标	<p>(1) 参加开标会议。供应商在完成网上投标文件提交后, 其法定代表人或授权委托人应携带纸质投标文件及设备 (笔记本电脑、电子签名认证证书、纸质投标文件), 按照招标文件规定的时间和地点出席开标会议。</p> <p>(2) 开标程序在云采交易平台进行, 所有上传投标文件的供应商应登录云采交易平台参加开标。</p> <p>★(3) 签到的操作时长为 30 分钟, 供应商应在规定时间内完成上述签到操作, 逾时未完成签到的供应商, 将作无效投标处理。因系统原因导致供应商无法在上述要求时间内完成签到的除外。</p> <p>(4) 若发生影响正常开标的系统故障, 开标时间将另行公告或通知。</p>
8.	投标文件 解密	<p>云采交易平台显示投标截止时间后, 由采购代理机构解除云采交易平台对投标文件的加密。供应商应在规定时间内使用数字证书对其投标文件解密。★解密的操作时长为 30 分钟, 供应商应在规定时间内完成上述解密操作, 逾时未完成解密的供应商, 将作无效投标处理。因系统原因导致供应商无法在上述要求时间内完成签到或解密的除外。</p>
9.	开标记录 的确认	<p>(1) 投标文件解密后, 云采交易平台根据投标文件中开标一览表的内容自动汇总生成开标记录表。</p> <p>(2) 供应商应及时检查开标记录表的数据是否与其投标文件中的开标一览表一致, 并作出确认。</p>

		<p>(3) 供应商发现开标记录表与其投标文件开标一览表数据不一致的,应及时向采购人或采购代理机构提出更正,采购人或采购代理机构应核实开标记录表的内容是否与投标文件中的开标一览表一致。如不一致的,应及时更正。</p> <p>(4) 供应商未对开标记录表提出异议,又据不作出确认的,视为确认开标记录表的内容。</p>
10.	其他	<p>本项目采购过程中因以下原因导致的不良后果,采购代理机构不承担责任:</p> <p>(1) 云采交易平台发生技术故障或遭受网络攻击对项目所产生的影响。</p> <p>(2) 本采购代理机构以外的单位或个人在云采交易平台中的不当操作对本项目产生的影响。</p> <p>(3) 云采交易平台的程序设置对本项目产生的影响。</p> <p>(4) 其他无法预计或不可抗拒的因素。</p> <p>供应商若参加本项目,即视为同意上述免责内容。</p>
11.	云采交易平台获取帮助	<p>提供工作日 8:30-12:00, 13:30-18:00 的热线咨询服务</p> <p>服务热线: 95763</p>

# 投标人须知正文

## 一、说明

### 1. 适用范围

1.1 本招标文件仅适用于招标公告中所述项目的货物采购。

1.2 根据上海市财政局政府采购管理处发布的《关于上海市政府采购云平台试运行通知》、《关于上海市政府采购云平台第二批单位上线运行的通知》的规定，本项目招投标相关活动在上海市政府采购云平台（以下简称：采购云平台，网址：[www.zfcg.sh.gov.cn](http://www.zfcg.sh.gov.cn)）云采交易平台系统进行。采购云平台由上海市财政局建设和维护。投标人应根据上海市财政局《关于印发〈上海市电子政府采购管理暂行办法〉的通知》（沪财采〔2012〕22号）等有关规定和要求执行。投标人在采购云平台的有关操作方法，可以参照上海政府采购网首页“操作须知”专栏中的有关内容和操作要求办理。

### 2. 定义

2.1 “采购人”系指本项目公告中所述采购人。

2.2 “投标人”系指向采购人及采购代理机构提交投标文件的供应商。

2.3 “货物”系指招标文件规定投标人承担的货物和其他类似的义务。

2.4 “服务”系指招标文件规定投标人承担的与供货合同有关的相关服务和其他类似义务。

2.5 “买方”系指在合同的买方项下签字的法人单位，即本项目的采购人。

2.6 “卖方”系指提供合同货物的投标人。

2.7 “采购代理机构”系指上海莲善建设管理咨询有限公司。

### 3. 合格的投标人

3.1 供应商参加政府采购活动应当具备下列条件：

- （1）具有独立承担民事责任的能力；
- （2）具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；
- （3）具有履行合同所必需的设备和专业技术能力；
- （4）有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；
- （5）参加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 参加本项目投标的供应商，应当具备的其他资格要求详见招标公告。

3.3 招标公告中规定接受联合体投标的，还应遵守以下规定：

3.3.1 参加联合体的供应商均应当符合招标文件规定的合格投标人的条件，并应当向采购人提交联合投标协议书，载明联合体各方承担的工作和义务。联合体各方必须指定牵头人，授权其代表所有联合体成员负责投标和合同实施阶段的主办、协调工作，并使用牵头人数字证书（CA证书）参加投标。

3.3.2 联合体中有同类资质的供应商按照联合体分工承担相同工作的，应当按照资质等级较低的供应商确定资质等级。

3.3.3 以联合体形式参加政府采购活动的，联合体各方不得再单独参加或者与其他供应商另外组成联合体参加同一合同项下的政府采购活动，否则，相关投标均无效。

3.3.4 招标文件要求提交投标保证金的，可以由联合体中的一方或者多方共同交纳投标保证金，其交纳的投标保证金对联合体各方均具有约束力。

3.3.5 联合体中标的，联合体牵头人与采购人在云采交易平台签订采购合同，联合体各方就采购合同约定的事项对采购人承担连带责任。

3.3.6 根据《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)的规定,应当对所有联合体成员进行信用记录查询,联合体成员存在不良信用记录的,视同联合体存在不良信用记录,将拒绝其参与政府采购活动。

3.3.7 其他要求详见前附表。

#### 4. 投标费用

无论中标与否,投标人须自行承担所有与参加投标有关的全部费用。

### 二、招标文件

#### 5. 招标文件的组成

5.1 招标文件用以阐明所需服务、招标投标程序及要求、技术规格书和合同条款。招标文件由下述部分组成:

- (1) 招标公告
- (2) 投标人须知
- (3) 采购需求书
- (4) 合同条款
- (5) 投标文件格式
- (6) 评标办法

5.2 除非另有特别说明,招标文件不单独提供服务活动所在地的自然环境、气候条件、公用设施等情况,投标人被视为熟悉上述与履行合同有关的一切情况。

5.3 无论是否递交投标文件,投标人都应承对招标文件保密的义务。

5.4 投标人在参与本项目中,对于采购人和最终用户披露和提供的所有信息,应作为商业秘密对待并予以保护,未经采购人和最终用户授权,不得将任何信息泄漏给第三方。否则,采购人和最终用户有权追究投标人的责任。

5.5 投标人一旦中标,须保障采购人和最终用户在使用其服务及其任何部分不受到第三方关于侵犯商业秘密的指控。任何第三方如果提出相关指控,投标人须与第三方交涉并承担由此而引起的一切法律责任和费用。

#### 6. 招标文件的澄清

投标人对招标文件如有疑问,可在招标文件前附表规定的时间内,以书面形式向采购代理机构提出。采购代理机构将在收到询问函后3个工作日内以书面形式答复投标人,并在其认为必要时,将澄清、修改或补充文件发给已购买招标文件的每一投标人,该补充文件如影响投标文件编制的,应当在投标截止时间前15日发出,不足15日的,应顺延开标时间。

#### 7. 招标文件的修改

7.1 采购人对已发出的招标文件主动进行澄清或修改。澄清和修改的内容可能影响投标文件编制的,采购人应当在投标截止时间至少15日前,以书面形式通知所有获取招标文件的潜在投标人;不足15日的,采购人应当顺延提交投标文件的截止时间。

7.2 招标文件的修改将在上海政府采购网上发布公告,并对投标供应商具有约束力。投标供应商应主动上网查询。

7.3 补充文件将构成招标文件的一部分,对投标人有约束力。

7.4 当后发的补充文件与原招标文件或此前发出的补充文件之间存在不一致时,以后发的补充文件为准。

#### 8. 对招标文件的质疑和处理

8.1 投标人对招标文件提出质疑的,应当在获取招标文件或招标文件公告期限届满之日起7个工作日内提出。

8.2 采购人、采购代理机构对投标人提出的质疑,应依据本须知第35条的相关规定进行处理。

8.3 采购代理机构因处理质疑而对招标文件进行的澄清和修改,可能影响投标人编制投标

文件的，依据本须知第 6 条、第 7 条的相关规定执行。

### **三、投标文件的编写**

#### **9. 编写要求**

9.1 投标人应仔细阅读招标文件的所有内容及上海政府采购网首页“操作须知”专栏中操作手册，按招标文件的要求及上海政府采购网供应商操作手册相关要求提供投标文件，对招标文件的实质性要求做出完全响应，并保证所提供资料的真实性。否则，其投标可能被拒绝。

9.2 投标人须在上海政府采购网下载、安装“投标客户端工具”，在该工具基础上完成投标文件录入、投标、投标文件加密等内容的操作。

#### **10. 投标的语言及计量单位**

10.1 投标文件、投标交换的文件和来往信件，应以中文书写。

10.2 除招标文件的技术要求中另有规定外，计量单位应使用中华人民共和国法定计量单位。

#### **11. 投标文件的组成**

详见本招标文件第五章。

#### **12. 投标文件格式**

投标人应按照招标文件或云采交易平台投标客户端中提供的格式，在网上完整地填写投标报价表以及相关投标内容。

#### **13. 投标报价**

13.1 投标报价应包含服务达到验收要求及完成所有相关货物的所有费用。投标人若有漏项则自行承担相关风险，价格不做调整；若报价有虚增项目或服务数量，结算时相应扣除该部分费用。

13.2 其余要求详见前附表。

#### **14. 投标货币**

投标文件的报价一律用人民币报价。

#### **15. 资格证明文件**

见第五章投标文件组成中“投标人的资格证明文件”中要求。

#### **16. 技术投标文件**

投标人必须依据招标文件中的相关要求，提交证明其拟供的货物符合招标文件规定的技术响应文件，作为投标文件中技术标的主要内容。

#### **17. 投标保证金（本项目无需提供）**

#### **18. 投标有效期**

18.1 投标有效期详见前附表要求。

18.2 采购代理机构可于投标有效期期满之前书面要求投标人延长有效期，投标人可以书面方式拒绝上述要求且有权索回其投标保证金。同意延长投标有效期的投标人，不得修改投标文件的内容，但其投标保证金的有效期相应延长，有关退还和不予退还投标保证金的规定在投标有效期的延长期内继续有效。

#### **19. 投标文件的制作及签署**

19.1 按照《上海市电子政府采购暂行管理办法》规定执行。

19.2 投标文件书写应清楚工整，除投标人对错处作必要修改外，投标文件中不得有加行、涂抹或改写。若有修改须法定代表人/公司负责人或其授权代表签名/印章。



## 四、投标文件的递交

### 20. 电子文件的录入和上传

20.1 投标人在投标文件制作完成后须使用上海市电子签名认证证书（CA 证书）登录“云采交易平台投标客户端”，按照系统设置和招标文件要求填写基本信息并勾选本次参与投标的包件号。

20.2 填写完成后，导入线下编制的投标文件，并对各检查项、打分项进行标记匹配响应。匹配完成后，系统会对供应商的“基本信息”、“导入投标文件”和“标书匹配”等操作进行完整度检查。

20.3 待检查进度变为 100%后，点击“生成电子加密标书”输入 CA 密码生成电子加密标书，点击“上传电子加密标书”将加密标书上传至云采交易平台，供应商须自行对上传情况进行确认。

20.4 投标文件加密上传后，投标人须及时联系采购代理机构进行投标签收（投标截止时间之后，采购代理机构业务员将无法投标签收）。投标人应及时查看签收情况，并打印签收回执。未签收的投标文件视为投标未完成，投标失败。

### 21. 投标截止时间

21.1 所有电子投标文件必须按招标文件规定的投标截止时间上传、解密。

21.2 网上投标截止时间前，投标人应充分考虑到网上投标可能发生的故障和风险。对发生的任何故障和风险造成投标人投标内容不一致或利益受损或投标失败的，采购人、采购代理机构不承担任何责任。

21.3 出现本须知第 6 条、第 7 条和第 8 条的情形，因招标文件的修改而推迟投标截止日期时，投标人应按采购代理机构发布的修改通知中规定的时间递交。

### 22. 迟交的投标文件

22.1 按照《上海市电子政府采购暂行管理办法》规定执行。

22.2 采购代理机构将拒绝接收在投标截止时间后上传的投标文件。

### 23. 投标文件的修改、撤回和撤销

23.1 按照《上海市电子政府采购暂行管理办法》规定执行。

23.2 投标人在提交投标文件后可对其投标文件进行修改或撤回，但必须在投标截止时间前对已完成上传投标的项目进行撤销或重新修改。（注：投标人可在政采云投标客户端大厅中的“进行中的项目”标签页下找到需要撤回的项目，点击“撤回”即可。如采购代理机构已签收投标文件，则投标人需先联系采购代理机构项目业务员撤销签收，再进行撤回修改。）

23.3 投标截止后，投标人不得修改投标文件。

23.4 投标人不得在开标时间起至投标文件有效期满前撤销投标文件。

## 五、开标和评标

### 24. 开标

24.1 采购代理机构将在招标文件中规定的日期、时间和地点组织开标。投标人的法定代表人或其授权代表须携带纸质投标文件及设备（笔记本电脑、电子签名认证证书、纸质投标文件）出席开标会议。投标人未参加现场开标的，视为认同开标结果。

24.2 投标人须在电子平台规定的时间登陆上海政府采购网云采交易平台，并按电子平台

操作流程完成签到、唱标、结果确认签章等开标流程。

24.3 投标截止时，网上上传的电子投标文件或现场提交投标文件纸质版的投标人少于 3 个的，不得开标；采购人将重新招标。

24.4 投标人对开标有异议的，应当场提出，采购人应当场做出答复，并制作记录。

**24.5 开标后，采购人或采购代理机构将拒绝投标人主动提交的任何澄清与补正。**

24.6 所有在开标会上被接受的投标文件都将作为档案保存，不论中标与否，采购人或采购代理机构均不退回投标文件。

## **25. 资格审查**

25.1 开标结束后，采购代理机构将依法组建资格审查小组，资格审查小组由采购人和/或采购代理机构的工作人员 **2 人以上** 组成。

25.2 资格审查的内容，详见投标人须知**前附表**的规定。

25.3 资格审查小组须依据招标文件第六章评标办法中规定的资格审查标准和方法，对投标人提供的资格证明文件逐一进行审查，并在资格审查表上详细记录审查情况；未通过资格审查的，还应注明未通过资格审查的原因或理由。

25.4 未通过资格审查的投标人的投标文件，不得进入符合性审查。

25.5 通过资格审查的合格投标人不足 3 家的，不得评标。采购人将重新组织招标或依法变更采购方式。

## **26. 符合性审查**

26.1 评标委员会由采购人或其委托的采购代理机构依法组建。

26.2 评标委员会将对通过资格审查的投标人的投标文件进行符合性审查，以确定其是否满足招标文件的实质性要求，具体详见招标文件第六章评标办法中规定的符合性审查标准和方法。

26.3 通过符合性审查的实质性响应的投标文件，应该是与招标文件要求的全部条款、条件相符，没有重大偏离或保留的投标。所谓重大偏离或保留，是指投标文件通过的服务及相关货物的范围、质量和性能与招标文件的实质性要求不一致，限制了采购人的权利或减轻了投标人的义务。

26.4 评标委员会只根据投标文件的内容判定投标文件的响应性，而无义务寻求其他外部证据。如投标文件没有实质性响应招标文件要求的，评标委员会将判定其投标无效，投标人不得通过修正或撤销不符合要求的偏离或保留，而使其投标成为实质上响应的投标。

## **27. 投标文件的澄清**

27.1 投标文件中含义不明确、同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容，评标委员会应当以书面形式要求投标人作出必要的澄清、说明或者补正。投标人的澄清、说明或者补正应当采用书面形式，并加盖公章，或者由法定代表人或其授权代表签字。投标人的澄清、说明或者补正不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。

27.2 投标文件未响应招标文件实质性要求和条件的，不得通过修正或撤销其不符合要求的差异或保留，使之成为具有响应性的投标。

27.3 投标人的澄清、说明和补正材料作为其投标文件的补充文件，和之前递交的投标文件共同构成投标文件的组成部分，对投标人具有约束力。

27.4 投标文件中如有其他错误（明显的文字和计算错误除外），对于错误的内容，除招标文件另有规定外，评标时将按照对投标人不利的情形进行评分；如该投标人中标，签订合同时按照对投标人不利、对采购人有利的原则签约。

## **28. 投标报价的修正**

详见第六章评标办法。

## 29. 商务技术评审

29.1 评标委员会应当按照招标文件中规定的评标方法和标准，对通过符合性审查的投标文件进行商务、技术评估，对投标文件进行比较和评价，并择优推荐中标候选人。

29.2 评标时除考虑投标价以外，还应考虑的各项因素详见第六章评标办法。

## 30. 中标候选人的推荐

详见第六章评标办法。

## 31. 保密

31.1 有关投标文件的审查、澄清、评估和比较，以及有关授予合同的意向等一切情况，都不得透露给任一投标人或与上述评标工作无关的人员。

31.2 投标人不得干扰评标委员会的评标活动，否则其投标将被认定为无效。

# 六、定标

## 32. 定标准则

32.1 采购代理机构应当在评标结束后 2 个工作日内将评标报告送交采购人。

32.2 采购人应当自收到评标报告之日起 5 个工作日内，在评标报告确定的中标候选人名单中按顺序确定中标单位。中标候选人并列的，由采购人或者采购人委托评标委员会按照招标文件规定的方式确定中标单位；招标文件未规定的，采取随机抽取的方式确定。

32.3 采购人在收到评标报告 5 个工作日内未按评标报告推荐的中标候选人顺序确定中标单位，又不能说明合法理由的，视为按评标报告推荐的顺序确定排名**第一**的中标候选人为中标单位。

32.4 如供应商对采购过程、中标结果提出质疑，质疑成立且影响或可能影响中标结果的，当合格供应商符合法定数量，可以从合格中标候选人中另行确定中标供应商的，应当依法另行确定中标供应商；否则，应当重新开展采购活动。

32.5 中标供应商拒绝签订合同的，采购人可以按照评审报告推荐的中标候选人名单排序，确定下一候选人为中标供应商，也可以重新开展政府采购活动。

## 33. 终止招标活动

除因重大变故采购任务取消情况外，不得擅自终止招标活动。

## 34. 中标通知

34.1 采购人或者采购代理机构应当自中标单位确定之日起 2 个工作日内，在省级以上财政部门指定的媒介上公告中标结果。

34.2 在公告中标结果的同时，采购人或者采购代理机构应当向中标单位发出中标通知书。中标通知书对采购人和中标供应商具有同等法律效力。

34.3 中标通知书发出后，采购人改变中标结果，或者中标供应商放弃中标，应当承担相应的法律责任。

## 35. 质疑与投诉

35.1 供应商认为采购文件、采购过程、中标结果使自己的权益受到损害的，可以在知道或者应知其权益受到损害之日起 7 个工作日内，以书面形式向采购人、采购代理机构提出质疑。

35.2 针对同一采购程序环节的质疑，供应商须在法定质疑期内一次性提出；否则，采购人或采购代理机构有权不予处理。

35.3 供应商提出质疑应当提交质疑函和必要的证明材料。质疑函的内容应当符合《政府采购质疑和投诉办法》（财政部 94 号令）第十二条第一款的要求；供应商为法人或者其他组织的，质疑函应由法定代表人、主要负责人，或者其授权代表签字或盖章，并加盖公章；由代理人提出质疑的，代理人还应当提交供应商签署的授权委托书。

质疑函应当按照财政部制定的范本填写，范本格式可通过中国政府采购网（<http://www.ccgp.gov.cn>）右侧的“下载专区”下载。

接收质疑函的联系人及联系方式：详见前附表。

投标人提交的质疑函或授权委托书的内容不符合上述规定的，采购代理机构将当场一次性告知投标人需要补正的事项，投标人未按要求及时补正并重新提交的，投标人自行承担不利后果。

35.4 采购人、采购代理机构不得拒收质疑供应商在法定质疑期内发出的质疑函，且应在收到质疑函后 7 个工作日内作出答复，并以书面形式通知质疑供应商和其他有关供应商。

35.5 采购人、采购代理机构认为供应商质疑不成立，或者成立但未对中标结果构成影响的，继续开展招标活动；认为供应商质疑成立且影响或者可能影响中标结果的，按照下列情况处理：

（1）对招标文件提出的质疑，依法通过澄清或者修改可以继续开展招标活动的，澄清或者修改招标文件后继续开展采购活动；否则，应当修改招标文件后重新开展采购活动。

（2）对采购过程、中标结果提出的质疑，合格供应商符合法定数量时，可以从合格的中标候选人中另行确定中标供应商的，应当依法另行确定中标供应商；否则，应当重新开展采购活动。

35.6 质疑答复导致中标结果改变的，采购人或者采购代理机构应当将有关情况书面报告本级财政部门。

35.7 质疑供应商对采购人、采购代理机构的答复不满意，或者采购人、采购代理机构未在规定时间内作出答复的，可以在答复期满后 15 个工作日内向《政府采购质疑和投诉办法》（财政部 94 号令）第六条、第七条规定的财政部门提起投诉。

## 36. 签订合同

36.1 采购人应当自中标通知书发出之日起 30 日内，按照招标文件和中标单位投标文件的规定，与中标单位签订书面合同。所签订的合同不得对招标文件确定的事项和中标单位投标文件作实质性修改。

36.2 采购人不得向中标单位提出任何不合理的要求作为签订合同的附加条件。

36.3 政府采购合同履行中，采购人需追加与合同标的相同的货物、工程或者服务的，在不改变合同其他条款的前提下，可以与供应商协商签订补充合同，但所有补充合同的采购金额不得超过原合同采购金额的 10%。

## 37. 履约保证金（如有）

合同签订前，中标单位须根据招标文件的规定向采购人提交履约保证金。

## 七、其它

## 38. 投标注意事项

投标人应自行办理云采交易平台所须的相关手续、证书或设备等，并自行完成系统操作的学习（详见上海政府采购网“操作须知”），投标人须自行承担因系统操作、网络设备情况导致的任何问题或风险，包括造成的利益损失、投标失败等，采购人及采购代理机构不承担任何责任。

# 第三章 采购需求书

## 第三章 采购需求书

### 包件一：3D 虚拟 AR 建设

#### 一、项目概况

该项目是上海现代化工职业学院国家危化安全虚拟仿真实训基地建设内容之一，借助虚拟信息化手段对学校现有的化工单元实训中心进行教学系统能级提升，构建基于化工生产情境化

的集学生实验实训、师资培训、岗位培训、技能竞赛、技能考核评价、技术研发等多种功能为一体的虚拟仿真实训生态系统，结合化工实训大数据分析平台，从多维度剖析学生能力，形成学生数字画像，发现教学活动中学生所产生的“共性”与“个性”问题，实现因材施教，更好的对接新高职教学模式以及“赛岗课证”综合育人模式。

## 二、技术需求

### 1. 干燥实训装置能级提升-半实物仿真改造、3D 虚拟仿真软件建设

对学校现有干燥实训装置进行能级提升，实现用替代物料进行真实装置的半实物仿真操作。

#### 1.1 干燥实训装置能级提升-半实物仿真改造

学校现有四套卧式流化床干燥实训装置，对其中一套进行半实物仿真改造，即在投入替代工艺物料（塑料粒子、空气）的状态下，借助干燥机理模型和装置运行的数学模型，将操作者对装置现场和控制系统的真实操作、装置对操作的响应和符合客观理化性质的操作现象、结果等进行有机融合，合理呈现，达成该干燥实训装置的全部教学功能。改造工作需在充分理解装置的工艺流程、实训操作和功能前提下，改造装置硬件、增加仿真模拟与 PLC 相融合的模拟仿真控制系统。

要求装置的半实物仿真改造不改变装置原有功能，即在采用原来物料、按照原来操作方式下，装置仍能正常良好运行，完成原来的教学和实训活动。

（1）主、辅工艺流程维持原有状态和功能，采用塑料颗粒代替原来的湿小米；不再需要进行真实空气加热，使装置在冷态下运行。

（2）以塑料颗粒、空气等为物料的装置冷态运行工况为基础，实时采集运行参数，借助干燥机理模型或数学模型计算模拟装置湿小米和热空气下的运行状态，并实时动态呈现、显示在模拟仿真控制系统（具体要求文后阐述）及现场显示仪表中，包括流量、压力、温度、“湿小米”进出的湿度变化等，模拟效果与真实物料的工况完全一致。

#### （3）装置硬件改造

① 对阀门 VA06、VA07、VA08 进行改造，安装可靠的感应元件采集和感应阀门开度，并输入模拟仿真控制系统。

② 在干燥出料槽加装仿真“湿度在线检测仪器”。

③ 控制并采集星型下料器 E502（型号 61K200RGU-CF，生产厂家中大力德）、鼓风机 C501（型号 HG 1100C，生产厂家森森集团股份有限公司）、循环风机 C502（型号 HG 1100C，生产厂家森森集团股份有限公司）的运行状态并输入仿真控制系统。

④ 新增操作台及操作站。

新增操作台用于放置仿真教学用操作站。

序号	名称	规格型号及技术参数	数量
1	琴式操作台		1
2	操作站电脑	CPU: Intel Core i5 以上; 运行内存不小于 8G; 硬盘不小于 500G; 有线网卡; 配键鼠。	1

#### （4）提供模拟仿真控制系统

该模拟仿真控制系统应与装置原有 PLC 控制系统的数据采集和控制功能一致，兼具模拟仿真和 PLC 控制的功能。通过检测装置以塑料粒子、空气作为工艺物料运行时的参数，而后通过

干燥机理模型或数学模型计算模拟修正为以湿小米、热空气作为工艺物料运行时的参数和操作的结果（小米出料湿度），在控制系统界面上进行实时动态呈现；同时，在控制系统界面可对装置现场的压缩机进行控制操作，并且配合教学要求对装置进行设置，模拟装置故障并对故障处理操作进行相应的响应；模拟的参数范围应大于真实装置运行参数范围上下限的 20%。具体有：

① 系统的界面与装置目前的 PLC 控制界面基本相同，界面显示 PID 流程与现场实物装置一致；在界面显示采集的工艺参数，并可进行相应的参数设置、压缩机开停等。

② 三个气体分布室的温度 TI503、TI504、T0505、卧式流化床出口温度 TI506、电加热炉出口温度 TIC501、电加热路电压 HV501、鼓风机出口流量控制回路 FIC501、循环风机出口温度 TI507、循环风机出口压力控制回路 PIC501 等信号接入仿真系统，并根据回路情况控制相应设备，并实时动态显示在控制界面。

③ 系统中的干燥出料槽 V501 出口根据干燥机理模型或数学模型计算模拟操作行为对小米湿度的影响，并实时动态呈现在系统界面。

④ 能级提升后的干燥半实物仿真实训装置需提供两种实训操作常见故障处理方式。

- 故障独立运行方式，具体故障见下表，故障状态下，学生点击故障点设备无法再启动。

表 1-1 干燥半实物仿真实训装置常见故障及处理

序号	异常现象	原因	处理方法
1	鼓风机C501出口流量FIC501下降为0，干燥出料槽出口湿度缓慢上升。	鼓风机C501故障。	紧急停车（紧急关闭电加热炉E501加热电源，停星型下料器E502，待卧式流化床T501温度降至合理范围，停循环风机C502）。
2	鼓风机C502出口流量FI502下降为0，PI502逐渐降为0，干燥出料槽出口湿度缓慢上升。	循环风机C502故障。	紧急停车（紧急关闭电加热炉E501加热电源，停星型下料器E502，待卧式流化床T501温度降至合理范围，停循环风机C501）。
3	星型下料器内物料量基本不变，卧式流化床视窗内物料量逐渐减少、床层温度TI503、TI504、TI505、出口温度TI506缓慢上升。	星型下料器E502卡死故障。	紧急停车（紧急关闭电加热炉E501加热电源，停星型下料器E502，待卧式流化床T501温度降至合理范围，停循环风机C501、C502）。
4	电加热炉E501电压下降、出口温度TI502下降，床层温度TI503、TI504、TI505、出口温度TI506较快下降。	电加热炉E501断电故障。	启动辅助加热。

- 装置稳定工况下的异常处理：在规定时长内，不定时随机出现故障，故障状态下，学生点击故障点设备无法再启动，故障种类和独立运行方式相同。模拟真实化工生产，学生根据参数变化、设备运行异常现象，分析原因，判断故障并进行排除，提高学生对工艺的认识和判断能力。

(5) 提供开、停车及常见故障处理评分系统：

- ①半实物仿真需要评分软件对学生的操作进行记录，能生成并导出或打印成绩单。
- ②评分系统主要包括步骤评分、质量评分、扣分等。
- ③对实训开停车步骤操作顺序、及时性进行评价。
- ④对实训开停车工艺厂参数的操作顺序、参数调节的及时性、有效性进行评价。
- ⑤对实训过程中的工艺异常处理的及时性、有效性进行评价。
- ⑥评分系统注重安全评分，野蛮或违规操作直接不给分或者扣分。
- ⑦评价系统注重质量评分。
- ⑧关键步骤需要严格按照操作顺序条件。

## 1.2 干燥实训装置能级提升-3D 虚拟仿真软件建设

需建设与学校现有化工单元实训基地中干燥实训装置一致的干燥 3D 虚拟仿真软件。该 3D 虚拟仿真实训操作软件需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 形式模拟学校现有化工实训装置的操作过程。仿真软件需利用动态数学模型实时模拟真实实训现象和过程，通过 3D 虚拟仿真实训装置交互式操作，并对操作数据进行分析。3D 虚拟仿真软件需具备对应化工单元操作的机理模型，以真实数据库作为支撑，仿真操作过程与真实实训设备操作过程相似，仿真结果与真实结果一致，能够满足学校日常教学、考核、技能大赛等各种需求。该系统包括实训介绍、文件管理、记录数据、查看图表、系统设置、打印报告等功能，能够体现化工实训装置数据处理等基本过程。

### 1.2.1 干燥 3D 虚拟仿真软件需具备以下功能

(1) 知识点讲解

- ①以文字或图片的形式分别对实训装置的知识点进行讲解。
- ②知识点包含实训目的与内容、实训原理、实训装置基本情况、实训方法及步骤、实训注意事项。
- ③知识点内容完整完善，符合实际实训装置的原理要求，满足教学需求。

(2) 记录数据及数据处理功能

- ①操作仿真软件过程中，能把实训中产生的数据手动或自动记录下来，并对数据进行处理。
- ②根据实训需求，软件需根据实训数据自动生成对应的图表。
- ③记录数据具有存储功能，数据默认保存在“默认文件”里或保存在新建的文件里。
- ④记录数据界面分为上下两部分。上半部分显示实训中的固定参数，固定参数是本实训在数据处理过程中用到的参数；下半部分需要填写实训记录原数据和实训处理后的数据。
- ⑤提供数据处理过程中其它需要查找的参数资料。

(3) 生成报告功能

- ①系统具备生成报告功能，能把实训目的及任务，实训装置，实训原理、实训操作步骤、

记录数据、数据处理图表自动生成电子版实训报告文档或图片。

②实训报告生成后可选择保存路径和改变保存名称。

#### （4）设备列表及聚焦功能

①设备列表中罗列了实训装置所有的设备、阀门、开关、仪表等部件，点击指定设备名称可自动切换到设备所在位置，方便查找设备部件或操作。

②鼠标放在任意设备、阀门、开关、仪表等部件上可显示设备名称或相应数值，鼠标双击后镜头会快速聚焦到相应位置。

③设备、阀门、开关、仪表等的镜头聚焦可取消。

#### （5）3D 虚拟仿真软件培训项目

①能模拟完成实训装置的开、停车及常见故障处理。

②实训装置的开、停车及常见故障处理满足实训原理及工艺要求。

③常见故障处理需采用两种模式，均需在装置稳定状态下进行：

- 故障独立运行方式，具体常见故障见下述表 1-2。
- 装置稳定工况下的异常处理：在规定时长内，不定时随机出现故障，故障类型和独立运行方式相同，模拟真实化工生产。学生根据参数变化、设备运行异常现象，分析原因，判断故障并进行排除。

④所有故障的发生、处理过程、实训现象需与实际实训装置运行基本一致。

#### （6）评分系统：

①软件需要辅助系统评分软件对学生的操作进行记录，能生成并导出或打印成绩单。

②评分系统主要包括步骤评分、质量评分、扣分等。

③对实训开停车步骤操作顺序、及时性进行评价。

④对实训开停车工艺厂参数的操作顺序、参数调节的及时性、有效性进行评价。

⑤对实训过程中的工艺异常处理的及时性、有效性进行评价。

⑥评分系统注重安全评分，野蛮或违规操作直接不给分或者扣分。

⑦评价系统注重质量评分。

⑧关键步骤需要严格按照操作顺序条件。

⑨评分系统的所有相关数据可作为大数据采集的对象。

#### （7）控制系统功能：

①提供与干燥实训装置工艺流程基本一致的控制系统。

②控制系统模拟实际实训装置配套的界面及基础功能，系统可实现数值查看、控制阀门调节、工艺联锁、自动控制等功能。

③控制界面显示的数据和阀门状态与 3D 实训装置保持一致。

（8）以第一人称视角，仿真画面要求分辨率 1920×1080 以上，画面需清晰，流畅。

（9）有良好的系统兼容性，可以在操作系统 Windows 7/10 、32 位和 64 位下运行。

（10）根据学校已建成的大数据采集分析及管理平台数据接口要求，将干燥单元 3D 仿真



实训装置软件进行数据对接。

### 1.2.2 干燥 3D 虚拟仿真软件模型设计需符合以下要求

(1) 3D 虚拟仿真装置模型按照学校现有的实训装置设备、管线、仪表和安全设施等现状为基准进行 1 : 1 建模, 三维虚拟装置模型中的所有设备、设施在外形、尺寸、颜色、位置、材质、管线及连接关系、状态变化等方面的表现均与实际装置一致。

(2) 三维虚拟装置模型中设备工作状态(如阀门开度、机泵工作状态)的改变应能实时反馈到工艺系统仿真模型中, 作为输入条件进行连续的工艺过程动态计算; 同时控制系统仿真模型中的各项操作指令(调整阀门开度、改变机泵工作状态)和工艺系统仿真模型中的各项工艺参数(温度、压力、液位等)也应能实时传输到三维虚拟装置模型中在现场仪表中进行显示。

(3) 工艺动态仿真模型应以实际装置的 PID 图(管道及仪表流程图)为基准, 按照实际装置的工艺流程、化工过程原理、设备工作原理、质量平衡、能量平衡等进行定制开发, 应具有高仿真精度、全流程范围的机理模型, 能系统性的逼真地模拟实际装置在开车、停车、正常运行、常见故障处理工艺动态变化过程。

(4) 工艺动态仿真模型的技术性能:

① 实时性: 模型实时反映装置变化, 并保证模型运行速度有 1:1 的实时性。

② 稳定性: 保证在每套系统最大运行负荷时, CPU 负荷应低于 50%, 连续运行 48 小时不溢出。

③ 准确性: 在稳态运行状态下, 模型工艺参数的精度误差不超过读数的 $\pm 5\%$ , 关键参数不超过 $\pm 2\%$ , 在外界干扰或人为干扰条件下, 参数动态响应的变化趋势与实际相符, 模型的瞬时误差保持在读数的 $\pm 10\%$ 以内。

④ 连续性: 在动态响应时, 工艺参数的变化是连续化, 没有突变和跳跃;

⑤ 鲁棒性: 在负荷接近乃至超出极限值的条件下, 系统不产生溢出或停机等非正常现象;

⑥ 统一性: 开停车、故障和设计态模型都是一个统一的模型, 可从冷态经过各种中间状态到达运行状态。

### 1.2.3 干燥实训装置 3D 虚拟仿真软件常见故障列表

表 1-2 干燥实训装置 3D 虚拟仿真软件常见故障及处理

序号	异常现象	原因	处理方法
1	鼓风机C501出口流量FIC501下降为0, 干燥出料槽出口湿度缓慢上升。	鼓风机C501故障。	紧急停车(紧急关闭电加热炉E501加热电源, 停星型下料器E502, 待卧式流化床T501温度降至合理范围, 停循环风机C502)。
2	鼓风机C502出口流量FI502下降为0, PI502逐渐降为0, 干燥出料槽出口湿度缓慢上升。	循环风机C502故障。	紧急停车(紧急关闭电加热炉E501加热电源, 停星型下料器E502, 待卧式流化床T501温度降至合理范围, 停循环风机C501)

3	星型下料器内物料量基本不变，卧式流化床视窗内物料量逐渐减少、床层温度TI503、TI504、TI505、出口温度TI506缓慢上升。	星型下料器E502卡死故障。	紧急停车(紧急关闭电加热炉E501加热电源，停星型下料器E502，待卧式流化床T501温度降至合理范围，停循环风机C501、C502)。
4	电加热炉E501电压下降、出口温度TI502下降，床层温度TI503、TI504、TI505、出口温度TI506较快下降。	电加热炉E501断电故障。	启动辅助加热。
5	产品湿度高于工艺规定值。	原料湿度增加、鼓风机C501流量下降，循环风温度TIC501温度下降。	调整鼓风机C501流量让床层保证流化状态，循环风温度TIC501。

## 2. 萃取实训装置能级提升-半实物仿真改造、3D 仿真软件建设

对学校现有萃取实训装置进行能级提升，实现用替代物料进行真实装置的半实物仿真操作。

### 2.1 萃取实训装置能级提升-半实物仿真改造

学校现有的四套萃取实训装置，对其中的一套填料萃取塔进行半实物仿真改造，即在部分投入替代工艺物料（水和压缩空气）的状态下，借助萃取机理模型和装置运行的数学模型，将操作者对装置现场和控制系统的真实操作、装置对操作的响应和符合客观理化性质的操作现象、结果等进行有机融合，合理呈现，达成该萃取实训装置的全部教学功能。改造工作在充分理解装置的工艺流程和实训操作和功能前提下，改造装置硬件、增加仿真模拟与 PLC 相融合的模拟仿真控制系统。

装置的半实物仿真改造不改变装置原有功能，即在采用原来物料、按照原来操作方式下，装置仍能正常良好运行，完成原来的教学和实训活动。

(1) 主、辅工艺流程维持原有状态和功能，采用水代替原来的煤油；压缩空气仍保留，装置在水、空气作为物料下运行。

(2) 以实际运行的水、压缩空气等物料的运行工况为基础，实时采集运行参数，借助萃取机理模型或数学模型计算模拟装置在含“苯甲酸的煤油”、水、压缩空气作为工艺物料时的运行状态，并实时动态呈现、显示在模拟仿真控制系统（具体要求文后阐述）及现场显示仪表中，包括流量、压力、温度、轻相、重相、萃余相、萃取相进出口的组成变化等，模拟效果与真实煤油、苯甲酸、水作为物料时的工况完全一致。

(3) 装置硬件改造

① 对阀门 VA25、VA26、VA05、VA20 进行改造，安装可靠的感应元件采集和感应阀门开度，并输入模拟仿真控制系统。

② 在萃余相浓度和原料液浓度取样点 A601（2 个）、混合原料液浓度取样点 A602、萃取液浓度取样点 A603 处改造、加装仿真液体“浓度在线检测仪器”。

③ 控制并采集萃取剂泵 P602（型号 TPG 803，生产厂家 TENKA EVO）、原料泵 P601（型号 TPG 803，生产厂家 TENKA EVO）、压缩机 X601（型号 PCF5015N-24V，生产厂家成都气海机电制造有限公司）机泵运行状态并输入仿真控制系统。

④新增操作台及操作站

新增操作台用于放置仿真教学用操作站。

序号	名称	规格型号及技术参数	数量
1	琴式操作台		1
2	操作站电脑	CPU: Intel Core i5 以上; 运行内存不小于 8G; 硬盘不小于 500G; 有线网卡; 配键鼠。	1

(4) 提供模拟仿真控制系统

该模拟仿真控制系统应与装置原有 PLC 控制系统的数据采集和控制功能一致,兼具模拟仿真和 PLC 控制的功能。通过检测装置以水、压缩空气作为工艺物料运行时的参数,而后通过萃取机理模型或数学模型计算模拟修正为以含苯甲酸的煤油、水、压缩空气作为工艺物料运行时的参数和操作的的结果(苯甲酸浓度),在控制系统界面上进行实时动态呈现;同时,在控制系统界面可对装置现场的阀门、机泵进行控制操作,并且配合教学要求对装置进行设置,模拟装置故障并对故障处理操作进行相应的响应;模拟的参数范围应大于真实装置运行参数范围上下限的 20%。具体有:

① 系统的界面与装置目前的 PLC 控制界面基本相同,界面显示 PID 流程与现场实物装置一致;在界面显示采集的工艺参数,并可进行相应的参数设置、机泵开停等。

② 压缩空气出口压力 PI602、原料泵出口温度 TI602、萃取剂泵出口温度 TI601 信号接入系统,并实时动态显示在控制界面;LIC604 采集的塔顶液位与自控阀构成的控制回路可实时动态显示参数并可根据设置参数自动控制自控阀;萃取剂泵 P602(型号 TPG 803,生产厂家 TENKA EVO)、原料泵 P601(型号 TPG 803,生产厂家 TENKA EVO)、压缩机 X601(型号 PCF5015N-24V,生产厂家成都气海机电制造有限公司)控制信号与仿真系统连接,系统可控制其工作,改变物料流量并实时动态显示;系统模拟空气缓冲罐 V601 压力随压缩机 X601 启动、运行和停止的压力变化,并实时动态显示。

③ 系统中的萃余相浓度和原料液浓度取样点(控制界面上 PID 流程图上的 A601)、混合原料液浓度取样点(控制界面上 PID 流程图上的 A602)、萃取液浓度取样点(控制界面上 PID 流程图上的 A603)苯甲酸浓度根据萃取机理模型或数学模型计算模拟操作行为对萃余相浓度、原料液浓度、混合原料液浓度、萃取液浓度的影响,并实时动态呈现在系统界面。

④ 能级提升后的萃取半实物仿真实训装置需提供两种实训操作常见故障处理方式。

- 故障独立运行方式,具体故障见下表 2-1,故障状态下,学生点击故障点设备无法再启动。

表 2-1 萃取半实物仿真实训装置常见故障及其处理

序号	异常现象	原因	处理方法
1	萃取剂泵P602出口流量FIC601突然下降、LIC604液位下降、出口萃余相浓度A601缓慢上升,接近原料液浓度A602;对萃取剂泵P602进行参数设置,没有响应。	萃取剂泵P602故障或P602 入口和出口管路误打开。	关闭AV02和VA06 观察流量是否上升,如果不上升执行停车操作(停原料泵P601, 停萃取剂泵P602、关闭自控阀阀组、停压缩机X601、关闭VA13)。

2	原料泵P601出口压力PIC601突然下降、原料液浓度A602降为0、出口萃余相浓度A601逐渐降低；对原料泵P601进行参数设置，没有响应。	原料泵P601故障。	停原料泵P601，停萃取剂泵P602、关闭自控阀阀组、停压缩机X601、关闭VA13。
3	萃取塔LIC604液位缓慢上升、出口萃余相浓度A601缓慢上升，但小于原料液浓度A602；对自控阀进行参数设置，没有响应。	自控阀卡死故障。	关闭自控阀前阀、后阀，打开旁路VA27。

- 装置稳定工况下的异常处理：在规定时长内，不定时随机出现故障，故障状态下，学生点击故障点设备无法再启动，故障种类和独立运行方式相同。模拟真实化工生产，学生根据参数变化、设备运行异常现象，分析原因，判断故障并进行排除，提高学生对工艺的认识度和判断能力。

(5) 提供开、停车及常见故障处理评分系统：

- ①半实物仿真需要评分软件对学生的操作进行记录，能生成并导出或打印成绩单。
- ②评分系统主要包括步骤评分、质量评分、扣分等。
- ③对实训开停车步骤操作顺序、及时性进行评价。
- ④对实训开停车工艺厂参数的操作顺序、参数调节的及时性、有效性进行评价。
- ⑤对实训过程中的工艺异常处理的及时性、有效性进行评价。
- ⑥评分系统注重安全评分，野蛮或违规操作直接不给分或者扣分。
- ⑦评价系统注重质量评分。
- ⑧关键步骤需要严格按照操作顺序条件。

## 2.2 萃取实训装置能级提升-3D 虚拟仿真软件建设

需建设与学校现有化工单元实训基地中萃取实训装置（填料塔）一致的萃取 3D 虚拟仿真软件。该 3D 虚拟仿真实训操作软件需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 形式模拟学校现有化工实训装置的操作过程。仿真软件需利用动态数学模型实时模拟真实实训现象和过程，通过 3D 虚拟仿真实训装置交互式操作，并对操作数据进行分析。3D 虚拟仿真软件需具备对应化工单元操作的机理模型，以真实数据库作为支撑，仿真操作过程与真实实训设备操作过程相似，仿真结果与真实结果一致，能够满足学校日常教学、考核、技能大赛等各种需求。该系统包括实训介绍、文件管理、记录数据、查看图表、系统设置、打印报告等功能，能够体现化工实训装置数据处理等基本过程。

### 2.2.1 萃取 3D 虚拟仿真软件需具备以下功能：

#### （1）知识点讲解

- ①以文字或图片的形式分别对实训装置的知识点进行讲解。
- ②知识点包含实训目的与内容、实训原理、实训装置基本情况、实训方法及步骤、实训注意事项。
- ③知识点内容完整完善，符合实际实训装置的原理要求，满足教学需求。

#### （2）记录数据及数据处理功能

- ①操作仿真软件过程中，能把实训中产生的数据手动记录或自动记录下来，并对数据进行处理。
- ②根据实训需求，软件需根据实训数据自动生成对应的图表。
- ③记录数据具有存储功能，数据默认保存在“默认文件”里或保存在新建的文件里。
- ④记录数据界面分为上下两部分。上半部分显示实训中的固定参数，固定参数是本次实训在数据处理过程中用到的参数；下半部分需要填写实训记录原数据和实训处理后的数据。
- ⑤提供数据处理过程中其它需要查找的参数资料。

#### （3）生成报告功能

- ①系统具备生成报告功能，能把实训目的及任务，实训装置，实训原理、实训操作步骤、记录数据、数据处理图表自动生成电子版实训报告文档或图片。
- ②实训报告生成后可选择保存路径和改变保存名称。

#### （4）设备列表及聚焦功能

- ①设备列表中罗列了实训装置所有的设备、阀门、开关、仪表等部件，点击指定设备名称可自动切换到设备所在位置，方便查找设备部件或操作。
- ②鼠标放在任意设备、阀门、开关、仪表等部件上可显示设备名称或相应数值，鼠标双击后镜头会快速聚焦到相应位置。
- ③设备、阀门、开关、仪表等的镜头聚焦可取消。

#### （5）3D 虚拟仿真软件培训项目

- ①能模拟完成实训装置的开、停车及常见故障处理。
- ②实训装置的开、停车及常见故障处理满足实训原理及工艺要求。
- ③常见故障处理需采用两种模式，均需在装置稳定状态下进行：
  - 故障独立运行方式，具体故障和表 2-1 中故障一致。
  - 装置稳定工况下的异常处理：在规定时长内，不定时随机出现故障，故障类

型和独立运行方式相同，模拟真实化工生产。学生根据参数变化、设备运行异常现象，分析原因，判断故障并进行排除。

④所有故障的发生、处理过程、实训现象需与实际实训装置运行基本一致。

(6) 评分系统：

①软件需要辅助系统评分软件对学生的操作进行记录，能生成并导出或打印成绩单。

②评分系统主要包括步骤评分、质量评分、扣分等。

③对实训开停车步骤操作顺序、及时性进行评价。

④对实训开停车工艺厂参数的操作顺序、参数调节的及时性、有效性进行评价。

⑤对实训过程中的工艺异常处理的及时性、有效性进行评价。

⑥评分系统注重安全评分，野蛮或违规操作直接不给分或者扣分。

⑦评价系统注重质量评分。

⑧关键步骤需要严格按照操作顺序条件。

⑨评分系统的所有相关数据可作为大数据采集的对象。

(7) 控制系统功能：

①提供与萃取实训装置工艺流程基本一致的控制系统。

②控制系统模拟实际实训装置配套的界面及基础功能，系统可实现数值查看、控制阀门调节、工艺联锁、自动控制等功能。

③控制界面显示的数据和阀门状态与 3D 实训装置保持一致。

(8) 以第一人称视角，仿真画面要求分辨率 1920×1080 以上，画面需清晰，流畅。

(9) 有良好的系统兼容性，可以在操作系统 Windows 7/10 、 32 位和 64 位下运行。

(10) 根据学校已建成的大数据采集分析及管理平台数据接口要求，将萃取虚拟 3D 单元仿真实训装置软件进行数据对接。

### 2.2.2 萃取 3D 虚拟仿真软件模型设计需符合以下要求：

(1) 3D 虚拟仿真装置模型按照学校现有的实训装置设备、管线、仪表和安全设施等现状为基准进行 1 : 1 建模，三维虚拟装置模型中的所有设备、设施在外形、尺寸、颜色、位置、材质、管线及连接关系、状态变化等方面的表现均与实际装置一致。

(2) 三维虚拟装置模型中设备工作状态（如阀门开度、机泵工作状态）的改变应能实时反馈到工艺系统仿真模型中，作为输入条件进行连续的工艺过程动态计算；同时控制系统仿真模型中的各项操作指令（调整阀门开度、改变机泵工作状态）和工艺系统仿真模型中的各项工艺参数（温度、压力、液位等）也应能实时传输到三维虚拟装置模型中在现场仪表中进行显示。

(3) 工艺动态仿真模型应以实际装置的 PID 图（管道及仪表流程图）为基准，按照实际装置的工艺流程、化工过程原理、设备工作原理、质量平衡、能量平衡等进行定制开发，应具有高仿真精度、全流程范围的机理模型，能系统性的逼真地模拟实际装置在开车、停车、正常运行、常见故障处理工艺动态变化过程。

(4) 工艺动态仿真模型的技术性能:

① 实时性: 模型实时反映装置变化, 并保证模型运行速度有 1:1 的实时性。

② 稳定性: 保证在每套系统最大运行负荷时, CPU 负荷应低于 50%, 连续运行 48 小时不溢出。

③ 准确性: 在稳态运行状态下, 模型工艺参数的精度误差不超过读数的 $\pm 5\%$ , 关键参数不超过 $\pm 2\%$ , 在外界干扰或人为干扰条件下, 参数动态响应的变化趋势与实际相符, 模型的瞬时误差保持在读数的 $\pm 10\%$ 以内。

④ 连续性: 在动态响应时, 工艺参数的变化是连续化, 没有突变和跳跃;

⑤ 鲁棒性: 在负荷接近乃至超出极限值的条件下, 系统不产生溢出或停机等不正常现象;

⑥ 统一性: 开停车、故障和设计态模型都是一个统一的模型, 可从冷态经过各种中间状态到达运行状态。

### 3. 传热实训装置能级提升-在线远程实训改造、3D 虚拟仿真软件建设、AR 展示

对学校现有传热实训装置进行能级提升, 实现远程在线操作。

#### 3.1 传热实训装置能级提升-在线远程实训改造

学校化工单元实训基地现有四套传热实训装置, 对其中一套进行改造升级, 使该实训装置具备线上远程实操及现场实操两种实训模式: 线上远程实操模式可以通过因特网远程控制传热实训设备完成传热实训, 实现真实实训装置线上的远程操作; 同时现场实操模式则保持原有的实训操作功能不变。

##### 3.1.1 建立传热实训装置云平台, 需具备如下功能:

(1) 账号管理: 可通过云平台实现管理员、教师、学员角色的账号管理, 如: 新建、编辑、删除账号相关信息;

(2) 开放计划管理: 可自主编辑设备开放计划, 设置开放日期及开放时段;

(3) 预约管理: 学员可通过云平台在开放的日期下进行设备预约, 并可进行预约管理, 如: 查看预约状态、删除预约信息等, 预约时可选择预约线上/线下模式, 管理员可进行设备预约信息的查看;

(4) 远程操作: 在预约通过的情况下, 在预约时段内登录预约设备的操作界面后, 可通过控制界面进行设备的操作控制, 完成传热实训, 在实训过程中需保证信号传输的实时性和准确性;

(5) 成绩统计: 具有操作评分系统的装置可通过平台进行成绩查询及统计, 并可获取评分明细表;

(6) 实训报告: 通过平台可下载电子版实训报告模板, 学员下载后完成实训报告回传平台, 教师可登录平台, 查看学员实训报告并进行成绩评定。

##### 3.1.2 线上传热实训装置评分系统

可对学员的操作步骤、操作质量等内容进行客观评定。

##### 3.1.3 线上远程设备操作

学员可按需组队, 并选出组长, 可团队成员联合操作或一个人独立操作, 通过账号登录云平台。在对应预约时间段进入系统, 开始实训后, 通过线上远程控制界面查看现场的阀门开关状态、仪表数据等, 并可在控制界面直接进行远程操作控制现场设备的相关动作, 比如: 阀门

调节、动设备的启停等，完成传热的各项实训要求。

### 3.1.4 阀门改造

以下位号的阀门需要改造以完成远程遥控操作要求,所选用阀门需要符合国家标准或企业标准，质量可靠，使用寿命保证。需要改造阀门见下表 3-1:

表 3-1 传热装置在线远程实训阀门改造列表

位号	类型	数量	信号	要求
VA01/VA03/VA06/ VA22/VA17/VA16/ VA18/VA40/VA24/ VA26/VA33/VA30/ VA31/VA32/VA36/ VA37	球阀	16	数字量信号	需实现远程控制阀门开关及阀门状态采集
VA15/VA13/VA14/ VA04/VA05/VA27/ VA42/VA28/VA08 /VA09/VA29/VA39/ VA11/VA38/VA35/ VA12/VA34/VA10  /VA07/VA19	截止阀	20	模拟量信号	需实现远程控制阀门开度调节及阀门状态采集

### 3.1.5 仪表改造

所选用仪表需要符合国家标准或企业标准，质量可靠，使用寿命保证。需要改造的仪表见下表 3-2:

表 3-2 传热装置在线远程实训仪表改造列表

位号	变送器类型	数量	信号	要求
PI203/PI201/PI202/ PI205/PI206	压力	5	模拟量信号	需采集相关压力数据
FI202/FI203	流量	2	模拟量信号	需采集相关流量数据
TI213/TI201/TI202/ TI205/TI208/ TI209/TI217/TI218/	温度	10	模拟量信号	需采集相关温度数据



TI210/TI211				
C201/C202	风机控制器	2	模拟量信号	需实现远程控制风机启停及调速同时采集风机运行状态

### 3.1.6 升级控制系统

对现有的 PLC 控制系统进行升级以满足传热实训设备的升级改造要求,需要升级改造的控制系统设备见下表:

模块名称	数量	型号	品牌
CPU	1	ST20	西门子 200smart
数字输入模块	2	EM DE16	西门子 200smart
数字输出模块	2	EM QR16	西门子 200smart
模拟输入模块	6	EM AE08	西门子 200smart
模拟输出模块	3	EM AQ04	西门子 200smart

### 3.1.7 紧急联锁:

在线实训改造需对原传热实训装置,新增紧急联锁功能,以保证实训安全。

- 增加蒸汽总管压力和 VA13 联锁,一旦触发联锁,需要手动复位。
- 增加冷空气流量 FIC201 和蒸汽进口阀 VA21 联锁,一旦触发联锁,需要手动复位。
- 增加压缩空气压力和 VA43 阀门联锁,一旦触发联锁,需要手动复位

### 3.1.8 流程优化:

对学校 4 套传热设备进行流程优化,需要更改 VA34 进口位置,移到 VA25 阀组及测压点的后方。

序号	名称	规格型号及技术参数	数量
1	琴式操作台		1
2	操作站电脑	CPU: Intel Core i5 以上; 运行内存不小于 8G; 硬盘不小于 500G; 有线网卡; 配键鼠。	1

## 3.2 传热实训装置能级提升-3D 虚拟仿真软件建设

需建设与学校现有化工单元实训基地中传热实训装置一致的传热 3D 虚拟仿真软件。该 3D 虚拟仿真实训操作软件需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 形式模拟学校现有化工实训装置的操作过程。仿真软件需利用动态数学模型实时模拟真实实训现象和过程,通过 3D 虚拟仿真实训装置交互式操作,并对操作数据进行分析。3D 虚拟仿真软件需具备对应化工单元操作的机理模型,以真实数据库作为支撑,仿真操作过程与真实实训设备

操作过程相似，仿真结果与真实结果一致，能够满足学校日常教学、考核、技能大赛等各种需求。该系统包括实训介绍、文件管理、记录数据、查看图表、系统设置、打印报告等功能，能够体现化工实训装置数据处理等基本过程。

### 3.2.1 传热 3D 虚拟仿真软件需具备以下功能：

#### （1）知识点讲解

①以文字或图片的形式分别对 实训装置的知识点进行讲解。

②知识点包含实训目的与内容、实训原理、实训装置基本情况、实训方法及步骤、实训注意事项。

③知识点内容完整完善，符合实际实训装置的原理要求，满足教学需求。

#### （2）记录数据及数据处理功能

①操作仿真软件过程中，能把实训中产生的数据手动记录或自动记录下来，并对数据进行处理。

②根据实训需求，软件需根据实训数据自动生成对应的图表。

③记录数据具有存储功能，数据默认保存在“默认文件”里或保存在新建的文件里。

④记录数据界面分为上下两部分。上半部分显示实训中的固定参数，固定参数是本实训在数据处理过程中用到的参数；下半部分需要填写实训记录原数据和实训处理后的数据。

⑤提供数据处理过程中其它需要查找的参数资料。

#### （3）生成报告功能

①系统具备生成报告功能，能把实训目的及任务，实训装置，实训原理、实训操作步骤、记录数据、数据处理图表自动生成电子版实训报告文档或图片。

②实训报告生成后可选择保存路径和改变保存名称。

#### （4）设备列表及聚焦功能

①设备列表中罗列了实训装置所有的设备、阀门、开关、仪表等部件，点击指定设备名称可自动切换到设备所在位置，方便查找设备部件或操作。

②鼠标放在任意设备、阀门、开关、仪表等部件上可显示设备名称或相应数值，鼠标双击后镜头会快速聚焦到相应位置。

③设备、阀门、开关、仪表等的镜头聚焦可取消。

#### （5）3D 虚拟仿真软件培训项目

①能模拟完成实训装置的开、停车及常见故障处理。

②实训装置的开、停车及常见故障处理满足实训原理及工艺要求。

③常见故障处理需采用两种模式，均需在装置稳定状态下进行：

- 故障独立运行方式，具体常见故障见下述表 3-3：
- 装置稳定工况下的异常处理：在规定时长内，不定时随机出现故障，故障类型和独立运行方式相同，模拟真实化工生产。学生根据参数变化、设备运行异常现象，分析原因，判断故障并进行排除。

④所有故障的发生、处理过程、实训现象需与实际实训装置运行基本一致。

(6) 评分系统:

①软件需要辅助系统评分软件对学生的操作进行记录,能生成并导出或打印成绩单。

②评分系统主要包括步骤评分、质量评分、扣分等;

③对实训开停车步骤操作顺序、及时性进行评价;

④对实训开停车工艺厂参数的操作顺序、参数调节的及时性、有效性进行评价;

⑤对实训过程中的工艺异常处理的及时性、有效性进行评价;

⑥评分系统注重安全评分,野蛮或违规操作直接不给分或者扣分;

⑦评价系统注重质量评分;

⑧关键步骤需要严格按照操作顺序条件;

⑨评分系统的所有相关数据可作为大数据采集的对象。

(7) 控制系统功能:

①提供与传热实训装置工艺流程基本一致的控制系统。

②控制系统模拟实际实训装置配套的界面及基础功能,系统可实现数值查看、控制阀门调节、工艺连锁、自动控制等功能。

③控制界面显示的数据和阀门状态与 3D 实训装置保持一致。

(8) 以第一人称视角,仿真画面要求分辨率 1920×1080 以上,画面需清晰,流畅。

(9) 有良好的系统兼容性,可以在操作系统 Windows 7/10、32 位和 64 位下运行。

(10) 根据学校已建成的数据采集分析及管理平台数据接口要求,将传热虚拟 3D 单元仿真实训装置软件进行数据对接。

### 3.2.2 传热 3D 虚拟仿真软件模型设计需符合以下要求:

(1) 3D 虚拟仿真装置模型按照学校现有的实训装置设备、管线、仪表和安全设施等现状为基准进行 1 : 1 建模,三维虚拟装置模型中的所有设备、设施在外形、尺寸、颜色、位置、材质、管线及连接关系、状态变化等方面的表现均与实际装置一致。

(2) 三维虚拟装置模型中设备工作状态(如阀门开度、机泵工作状态)的改变应能实时反馈到工艺系统仿真模型中,作为输入条件进行连续的工艺过程动态计算;同时控制系统仿真模型中的各项操作指令(调整阀门开度、改变机泵工作状态)和工艺系统仿真模型中的各项工艺参数(温度、压力、液位等)也应能实时传输到三维虚拟装置模型中在现场仪表中进行显示。

(3) 工艺动态仿真模型应以实际装置的 PID 图(管道及仪表流程图)为基准,按照实际装置的工艺流程、化工过程原理、设备工作原理、质量平衡、能量平衡等进行定制开发,应具有高仿真精度、全流程范围的机理模型,能系统性的逼真地模拟实际装置在开车、停车、正常运行、常见故障处理工艺动态变化过程。

(4) 工艺动态仿真模型的技术性能:

① 实时性:模型实时反映装置变化,并保证模型运行速度有 1:1 的实时性。

② 稳定性:保证在每套系统最大运行负荷时,CPU 负荷应低于 50%,连续运行 48 小时不

溢出。

③ 准确性：在稳态运行状态下，模型工艺参数的精度误差不超过读数的 $\pm 5\%$ ，关键参数不超过 $\pm 2\%$ ，在外界干扰或人为干扰条件下，参数动态响应的变化趋势与实际相符，模型的瞬时误差保持在读数的 $\pm 10\%$ 以内。

④ 连续性：在动态响应时，工艺参数的变化是连续化，没有突变和跳跃；

⑤ 鲁棒性：在负荷接近乃至超出极限值的条件下，系统不产生溢出或停机等不正常现象；

⑥ 统一性：开停车、故障和设计态模型都是一个统一的模型，可从冷态经过各种中间状态到达运行状态。

### 3.2.3 传热实训装置 3D 虚拟仿真软件常见故障表 3-3

表 3-3 传热实训装置 3D 虚拟仿真软件常见故障列表

序号	异常现象	原因	处理方法
1	蒸汽进口压力PIC204升高，冷空气出口温度TI207升高。	压力PIC204设定值偏高。	将蒸汽压力PIC204控制切为投自动，设定正确蒸汽压力。
2	蒸汽进口压力PIC204及冷空气出口温度TI207下降。	常开电磁阀VA21堵塞。	打开旁路阀门VA20。
3	换热器换热效果下降。	换热器内不凝气体集聚或冷凝液集聚。	排放不凝气体或冷凝液。
4	冷空气换热后出口温度异常大幅升高。	列管式换热器内漏。	停用列管式换热器，切换至后路换热器 E202 或 E201。
5	出口空气温度下降。	热风加热器故障。	调节 E202 热流温度，降低 C202 风量。
6	热流体水蒸汽压力骤降，冷空气出口温度降低。	PIC204 控制的电动调节阀 VA25 失灵。	改副线控制。

### 3.3 传热实训装置能级提升-AR 展示

基于学校化工单元实训基地的传热实训装置，利用 AR 技术，通过虚拟现实三维数字化处理和实训装置真实环境相结合，综合运用数值建模、混合现实、分布式交互仿真、三维建模等技术，通过手机或平板电脑扫描传热及流体输送实训装置中关键设备（非扫描二维码方式），以 AR 展示关键设备的详细资料，对应真实设备尺寸、管口、工作温度压力、材质等等。运用特效和动画（须包含文字及语音介绍）展示关键设备的内部结构、运行原理、物料的变化、流动状态等。

3D 模型须使用 Maya 软件建模，模型包括外观及每个部件的内部结构，各零件相对尺寸比例与实物一致。使用专业材质插件 VRAY，符合设备的纹理材质贴图，运用 VRAY 渲染，表现出设备固有的质感，完美展现材料特性，要求达到设备真实效果。

### 3.3.1 传热实训装置 AR 建设:

- 安卓平板电脑二套 带摄像头 骁龙 870 6G+128GB 以上。
- 展示 E201 套管换热器、E202 板式换热器、E203 列管换热器的内部结构及工作原理。
- 展示 C201、C202 鼓风机内部结构和工作原理。

## 4. 流体实训装置能级提升-3D 虚拟仿真软件建设、AR 展示

### 4.1 流体实训装置能级提升-3D 虚拟仿真软件建设

需建设与学校现有化工单元实训基地中流体实训装置一致的流体 3D 虚拟仿真软件。该 3D 虚拟仿真实训操作软件需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 形式模拟学校现有化工实训装置的操作过程。仿真软件需利用动态数学模型实时模拟真实实训现象和过程,通过 3D 虚拟仿真实训装置交互式操作,并对操作数据进行分析。3D 虚拟仿真软件需具备对应化工单元操作的机理模型,以真实数据库作为支撑,仿真操作过程与真实实训设备操作过程相似,仿真结果与真实结果一致,能够满足学校日常教学、考核、技能大赛等各种需求。该系统包括实训介绍、文件管理、记录数据、查看图表、系统设置、打印报告等功能,能够体现化工实训装置数据处理等基本过程。

#### 4.1.1 流体 3D 虚拟仿真软件需具备以下功能:

##### (1) 知识点讲解

- ①以文字或图片的形式分别对 实训装置的知识点进行讲解。
- ②知识点包含实训目的与内容、实训原理、实训装置基本情况、实训方法及步骤、实训注意事项。
- ③知识点内容完整完善,符合实际实训装置的原理要求,满足教学需求。

##### (2) 记录数据及数据处理功能

- ①操作仿真软件过程中,能把实训中产生的数据手动记录或自动记录下来,并对数据进行处理。
- ②根据实训需求,软件需根据实训数据自动生成对应的图表。
- ③记录数据具有存储功能,数据默认保存在“默认文件”里或保存在新建的文件里。
- ④记录数据界面分为上下两部分。上半部分显示实训中的固定参数,固定参数是本实训在数据处理过程中用到的参数;下半部分需要填写实训记录原数据和实训处理后的数据。
- ⑤提供数据处理过程中其它需要查找的参数资料。

##### (3) 生成报告功能

- ①系统具备生成报告功能,能把实训目的及任务,实训装置,实训原理、实训操作步骤、记录数据、数据处理图表自动生成电子版实训报告文档或图片。
- ②实训报告生成后可选择保存路径和改变保存名称。

##### (4) 设备列表及聚焦功能

- ①设备列表中罗列了实训装置所有的设备、阀门、开关、仪表等部件,点击指定设备名称可自动切换到设备所在位置,方便查找设备部件或操作。
- ②鼠标放在任意设备、阀门、开关、仪表等部件上可显示设备名称或相应数值,鼠标双击

后镜头会快速聚焦到相应位置。

③设备、阀门、开关、仪表等的镜头聚焦可取消。

(5) 3D 虚拟仿真软件培训项目

①能模拟完成实训装置的开、停车及常见故障处理。

②实训装置的开、停车及常见故障处理满足实训原理及工艺要求。

③常见故障处理需采用二种模式，均需在装置稳定状态下进行：

- 故障独立运行方式，具体常见故障见表 4-1。

- 装置稳定工况下的异常处理：在规定时长内，不定时随机出现故障，故障类型和独立运行方式相同，模拟真实化工生产。学生根据参数变化、设备运行异常现象，分析原因，判断故障并进行排除。

④所有故障的发生、处理过程、实训现象需与实际实训装置运行基本一致。

(6) 评分系统：

①软件需要辅助系统评分软件对学生的操作进行记录，能生成并导出或打印成绩单。

②评分系统主要包括步骤评分、质量评分、扣分等；

③对实训开停车步骤操作顺序、及时性进行评价；

④对实训开停车工艺厂参数的操作顺序、参数调节的及时性、有效性进行评价；

⑤对实训过程中的工艺异常处理的及时性、有效性进行评价；

⑥评分系统注重安全评分，野蛮或违规操作直接不给分或者扣分；

⑦评价系统注重质量评分；

⑧关键步骤需要严格按照操作顺序条件；

⑨评分系统的所有相关数据可作为大数据采集的对象。

(7) 控制系统功能：

①提供与流体实训装置工艺流程基本一致的控制系统。

②控制系统模拟实际实训装置配套的界面及基础功能，系统可实现数值查看、控制阀门调节、工艺联锁、自动控制等功能。

③控制界面显示的数据和阀门状态与 3D 实训装置保持一致。

(8) 以第一人称视角，仿真画面要求分辨率 1920×1080 以上，画面需清晰，流畅。

(9) 有良好的系统兼容性，可以在操作系统 Windows 7/10 、 32 位和 64 位下运行。

(10) 根据学校已建成的大数据采集分析及管理平台数据接口要求，将流体单元 3D 仿真实训装置软件进行数据对接。

#### 4.1.2 流体 3D 虚拟仿真软件模型设计需符合以下要求：

(1) 3D 虚拟仿真装置模型按照学校现有的实训装置设备、管线、仪表和安全设施等现状为基准进行 1 : 1 建模，三维虚拟装置模型中的所有设备、设施在外形、尺寸、颜色、位置、材质、管线及连接关系、状态变化等方面的表现均与实际装置一致。

(2) 三维虚拟装置模型中设备工作状态（如阀门开度、机泵工作状态）的改变应

能实时反馈到工艺系统仿真模型中，作为输入条件进行连续的工艺过程动态计算；同时控制系统仿真模型中的各项操作指令（调整阀门开度、改变机泵工作状态）和工艺系统仿真模型中的各项工艺参数（温度、压力、液位等）也应能实时传输到三维虚拟装置模型中在现场仪表中进行显示。

(3) 工艺动态仿真模型应以实际装置的 PID 图（管道及仪表流程图）为基准，按照实际装置的工艺流程、化工过程原理、设备工作原理、质量平衡、能量平衡等进行定制开发，应具有高仿真精度、全流程范围的机理模型，能系统性的逼真地模拟实际装置在开车、停车、正常运行、常见故障处理工艺动态变化过程。

(4) 工艺动态仿真模型的技术性能：

- ① 实时性：模型实时反映装置变化，并保证模型运行速度有 1:1 的实时性。
- ② 稳定性：保证在每套系统最大运行负荷时，CPU 负荷应低于 50%，连续运行 48 小时不溢出。
- ③ 准确性：在稳态运行状态下，模型工艺参数的精度误差不超过读数的 $\pm 5\%$ ，关键参数不超过 $\pm 2\%$ ，在外界干扰或人为干扰条件下，参数动态响应的变化趋势与实际相符，模型的瞬时误差保持在读数的 $\pm 10\%$ 以内。
- ④ 连续性：在动态响应时，工艺参数的变化是连续化，没有突变和跳跃；
- ⑤ 鲁棒性：在负荷接近乃至超出极限值的条件下，系统不产生溢出或停机不正常现象；
- ⑥ 统一性：开停车、故障和设计态模型都是一个统一的模型，可从冷态经过各种中间状态到达运行状态。

#### 4.1.3 流体输送实训装置 3D 虚拟仿真软件常见故障表 4-1：

表 4-1 流体输送实训装置 3D 虚拟仿真软件常见故障及其处理

序号	异常现象	原因	处理方法
1	P1501 启动后出口流量很小或为零。	P1501 发生汽蚀。	降低泵安装高度。
2	P1401启动后，出口流量为零。	P1401发生气缚。	重新排气、灌泵开车。

#### 4.2 流体实训装置 AR 展示

基于学校化工单元实训基地的流体输送实训装置，利用 AR 技术，通过虚拟现实三维数字化处理和实训装置真实环境相结合，综合运用数值建模、混合现实、分布式交互仿真、三维建模等技术，通过手机或平板电脑扫描传热及流体输送实训装置中关键设备（非扫描二维码方式），以 AR 展示关键设备的详细资料，对应真实设备尺寸、管口、工作温度压力、材质等等。运用特效和动画（须包含文字及语音介绍）展示关键设备的内部结构、运行原理、物料的变化、流动状态等。

3D 模型须使用 Maya 软件建模，模型包括外观及每个部件的内部结构，各零件相对尺寸比例与实物一致。使用专业材质插件 VRAY，符合设备的纹理材质贴图，运用 VRAY 渲染，表现出设备固有的质感，完美展现材料特性，要求达到设备真实效果。

##### 4.2.1 流体输送装置 AR 建设：

- 展示磁力泵 P101、齿轮泵 P501、往复泵 P601、气动隔膜泵 P701、双级离心泵 P201、水环式真空泵 C801、往复式压缩机 C901 的内部结构及工作原理。
- 展示填料密封离心泵 P301、机械密封离心泵 P401 中密封原理。

- 展示汽蚀实验泵 P1501、气缚实验泵 P1401 中产生的汽蚀和气缚现象。

## 5. 吸收解吸实训装置能级提升-3D 虚拟仿真软件建设

对学校现有吸收解吸实训装置进行能级提升，建设学校吸收解吸实训装置 3D 虚拟仿真软件。

### 5.1 吸收-解吸实训装置能级提升-3D 虚拟仿真软件建设

需建设与学校现有化工单元实训基地中吸收解吸实训装置一致的吸收解吸 3D 虚拟仿真软件。该 3D 虚拟仿真实训操作软件需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 形式模拟学校现有化工实训装置的操作过程。仿真软件需利用动态数学模型实时模拟真实实训现象和过程，通过 3D 虚拟仿真实训装置交互式操作，并对操作数据进行分析。3D 虚拟仿真软件需具备对应化工单元操作的机理模型，以真实数据库作为支撑，仿真操作过程与真实实训设备操作过程相似，仿真结果与真实结果一致，能够满足学校日常教学、考核、技能大赛等各种需求。该系统包括实训介绍、文件管理、记录数据、查看图表、系统设置、打印报告等功能，能够体现化工实训装置数据处理等基本过程。

#### 5.1.1 吸收解吸 3D 虚拟仿真软件需具备以下功能：

##### （1）知识点讲解

- ①以文字或图片的形式分别对 实训装置的知识点进行讲解。
- ②知识点包含实训目的与内容、实训原理、实训装置基本情况、实训方法及步骤、实训注意事项。
- ③知识点内容完整完善，符合实际实训装置的原理要求，满足教学需求。

##### （2）记录数据及数据处理功能

- ①操作仿真软件过程中，能把实训中产生的数据手动记录或自动记录下来，并对数据进行处理。
- ②根据实训需求，软件需根据实训数据自动生成对应的图表。
- ③记录数据具有存储功能，数据默认保存在“默认文件”里或保存在新建的文件里。
- ④记录数据界面分为上下两部分。上半部分显示实训中的固定参数，固定参数是本实训在数据处理过程中用到的参数；下半部分需要填写实训记录原数据和实训处理后的数据。
- ⑤提供数据处理过程中其它需要查找的参数资料。

##### （3）生成报告功能

- ①系统具备生成报告功能，能把实训目的及任务，实训装置，实训原理、实训操作步骤、记录数据、数据处理图表自动生成电子版实训报告文档或图片。
- ②实训报告生成后可选择保存路径和改变保存名称。

##### （4）设备列表及聚焦功能

- ①设备列表中罗列了实训装置所有的设备、阀门、开关、仪表等部件，点击指定设备名称可自动切换到设备所在位置，方便查找设备部件或操作。
- ②鼠标放在任意设备、阀门、开关、仪表等部件上可显示设备名称或相应数值，鼠标双击后镜头会快速聚焦到相应位置。
- ③设备、阀门、开关、仪表等的镜头聚焦可取消。



#### (5) 3D 虚拟仿真软件培训项目

①能模拟完成实训装置的开、停车及常见故障处理。

②实训装置的开、停车及常见故障处理满足实训原理及工艺要求。

③常见故障处理需采用二种模式，均需在装置稳定状态下进行：

- 故障独立运行方式，具体常见故障见表 5-1。

- 装置稳定工况下的异常处理：在规定时长内，不定时随机出现故障，故障类型和独立运行方式相同，模拟真实化工生产。学生根据参数变化、设备运行异常现象，分析原因，判断故障并进行排除。

④所有故障的发生、处理过程、实训现象需与实际实训装置运行基本一致。

#### (6) 评分系统：

①软件需要辅助系统评分软件对学生的操作进行记录，能生成并导出或打印成绩单。

②评分系统主要包括步骤评分、质量评分、扣分等；

③对实训开停车步骤操作顺序、及时性进行评价；

④对实训开停车工艺厂参数的操作顺序、参数调节的及时性、有效性进行评价；

⑤对实训过程中的工艺异常处理的及时性、有效性进行评价；

⑥评分系统注重安全评分，野蛮或违规操作直接不给分或者扣分；

⑦评价系统注重质量评分；

⑧关键步骤需要严格按照操作顺序条件；

⑨评分系统的所有相关数据可作为大数据采集的对象。

#### (7) 控制系统功能：

①提供与吸收解吸实训装置工艺流程基本一致的控制系统。

②控制系统模拟实际实训装置配套的界面及基础功能，系统可实现数值查看、控制阀门调节、工艺联锁、自动控制等功能。

③控制界面显示的数据和阀门状态与 3D 实训装置保持一致。

(8) 以第一人称视角，仿真画面要求分辨率 1920×1080 以上，画面需清晰，流畅。

(9) 有良好的系统兼容性，可以在操作系统 Windows 7/10 、 32 位和 64 位下运行。

(10) 根据学校已建成的大数据采集分析及管理平台数据接口要求，将吸收虚拟 3D 单元仿真实训装置软件进行数据对接。

#### 5.1.2 吸收解吸 3D 虚拟仿真软件模型设计需符合以下要求：

(1) 3D 虚拟仿真装置模型按照学校现有的实训装置设备、管线、仪表和安全设施等现状为基准进行 1 : 1 建模，三维虚拟装置模型中的所有设备、设施在外形、尺寸、颜色、位置、材质、管线及连接关系、状态变化等方面的表现均与实际装置一致。

(2) 三维虚拟装置模型中设备工作状态（如阀门开度、机泵工作状态）的改变应能实时反馈到工艺系统仿真模型中，作为输入条件进行连续的工艺过程动态计算；同时控制系统仿真模型中的各项操作指令（调整阀门开度、改变机泵工作状态）和工艺系统仿真模型中的各项工艺参数（温度、压力、液位等）也应能实时传输到三维虚拟装置模型中在现场仪表中进行显示。

(3) 工艺动态仿真模型应以实际装置的 PID 图（管道及仪表流程图）为基准，按照实际装置的工艺流程、化工过程原理、设备工作原理、质量平衡、能量平衡等进行定制开发，应具有高仿真精度、全流程范围的机理模型，能系统性的逼真地模拟实际装置在开车、停车、正常运行、常见故障处理工艺动态变化过程。

(4) 工艺动态仿真模型的技术性能：

① 实时性：模型实时反映装置变化，并保证模型运行速度有 1:1 的实时性。

② 稳定性：保证在每套系统最大运行负荷时，CPU 负荷应低于 50%，连续运行 48 小时不溢出。

③ 准确性：在稳态运行状态下，模型工艺参数的精度误差不超过读数的 $\pm 5\%$ ，关键参数不超过 $\pm 2\%$ ，在外界干扰或人为干扰条件下，参数动态响应的变化趋势与实际相符，模型的瞬时误差保持在读数的 $\pm 10\%$ 以内。

④ 连续性：在动态响应时，工艺参数的变化是连续化，没有突变和跳跃；

⑤ 鲁棒性：在负荷接近乃至超出极限值的条件下，系统不产生溢出或停机等不正常现象；

⑥ 统一性：开停车、故障和设计态模型都是一个统一的模型，可从冷态经过各种中间状态到达运行状态。

### 5.1.3 吸收解吸实训装置 3D 虚拟仿真软件常见故障表 5-1：

表 5-1 吸收解吸实训装置 3D 虚拟仿真软件常见故障及其处理

序号	异常现象	原因	处理方法
1	混合后CO2含量异常上升。	常闭电磁阀VA40故障误开。	关闭阀门VA39，使装置恢复到正常工况下的操作参数。
2	吸收剂流量FIC401异常下降。	吸收剂泵坏，仪表FIC401失控，或者VA05（人为故障）。	停车处理。
3	吸收塔内无吸收剂流入。	常闭电磁阀VA05误开。	关闭阀VA104（需对4套吸收装置进行改造，在VA05前新增一个阀门编号为VA104）。
4	解吸塔内出现淹塔现象，富液储槽液位下降。	解吸塔压力异常或富液泵P402变频器失控全开。	调节塔压力或停富液泵P402，停车检修。

## 6. 化工单元操作实训及危化特种考培基地大数据采集及分析建设

需建设学校化工单元实训中心及学校危化特种作业考培中心大数据分析，生成这两个中心的实训可视化风险预判决书供学生（学员）、学校及企业对培训教学进行评价及改进。

### 6.1 单元操作大数据采集接口建设

建设学校化工单元实训中心及学校危化特种作业考培中心的数据接口，和学校现有危化安全虚拟仿真实训基地大数据采集分析及管理平台进行对接，用于收集分析学校化工单元操作实

训和学校危化特种作业考培中心教学与培训中学生以及企业员工的实训数据。

## 6.2 大数据分析

### (1) 实训数据评价模型开发模块

实训数据分析评价模板开发模块,主要依据学校对于《化工单元操作实训课程》的实际教学要求,根据学校提供的课程、实训项目、教学任务、能力评价维度、分项能力考核维度、实训课时、评价权重等教学原始数据基础上,参照学校实训基地现有已经建设完成的“碳二制乙烯中试装置”数据评价模式,依据通用“化工生产操作人员能力评价维度”,开发设计完成化工单元操作实训课程及危化特种作业考培中心培训项目汇总表、课程评价系统维度、分项能力评价矩阵等相关评价模板资料。

实训数据分析评价模板开发模块,主要通过化工单元实训大数据接口和学校现有大数据采集分析及管理平台进行对接,实现化工单元虚拟仿真软件实训数据萃取、干燥、流体输送、吸收解吸、传热、危化特种作业考培中心实训现场手动评价数据的采集,并依据实训数据评价模板进行数据分析,生成相关评价数据。

### (2) 实训数据可视化展示模块

实训数据可视化展示模块,主要是依据实训数据评价模型对于实训数据分析结果进行可视化呈现,通过智能评价分析总结能力及风险情况给出学生或企业员工的能力画像,协助教师及企业管理者发现在教学活动或培训活动中学生或企业员工所产生的“共性”与“个性”问题。具体展示内容包括:学生(学员)个人版风险预判决书、班级(班组)版风险预判决书、年级(企业)版风险预判决书。

① 学生(学员)个人版风险预判决书包含学生/学员基本信息和能力情况、个人学习进度及内容模块、分项能力及风险预判、综合能力评估、综合风险评估,帮助学生/学员个人了解个人学习情况,并能根据精准的个性化学习指导建议,弥补短板,提升弱项,达到个性化学习的目的。

② 班级(班组)版风险预判决书包含班级/班组基本信息和能力情况、课程完成情况、分项能力及风险预判、综合能力评估、综合风险评估,帮助教师了解教学进度、学生/学员完成情况、学生/学员学习效果及能力掌握情况、风险能力评估整体情况,为教师的教学/培训指导提供依据。

③ 年级(企业)版帮助教学管理者和培训管理者了解学生/学员整体学习效果和教师教学质量。

## 三、培训要求:

### 1、培训:

中标单位需免费提供本项目中培训服务。

- 培训内容:本采购项目中软件、硬件的维护和使用。
- 培训形式:现场培训及远程网络培训。
- 培训效果:校方教师熟练使用本采购项目并能达到教学水平。
- 后续服务:提供校方教师免费技术咨询服务。

2、软件许可数量:软件不限制在校内使用台数。

3、免费提供该合同中采购的仿真软件网上账号,供学校学生和老师练习和考核使用。

#### 4、演示：

供应商需按下列要求提供演示录像，演示录像将是投标文件的一部分。不排除中标后详细演示的要求，如果投标产品与招标产品功能存在差异，采购人有权拒绝签订合同，并由中标单位承担一切责任后果。

1、演示录像要求：录制成可播放文件，存储在 U 盘中，单独密封，随投标文件一并提交。

2、要求提供演示录像内容如下：

(1) 自主研发的具有远程控制功能的真实化工单元操作实训装置，可通过网络进行远程联动操作，如传热、精馏、吸收等化工单元实训装置。

(2) 自主研发的软件运行视频-以特效的形式模拟物料在设备中的状态和运动现象，能真实反映化工四大参数变化规律。

(3) 自主研发的软件运行视频。展示化工稳态流程模拟系统，系统可查看 $\geq 2000$  种化学物质的基础物性，基础物性包括：如分子量、熔点、沸点、临界温度、临界压力、临界体积、临界压缩因子等参数。

(4) 自主研发的软件运行视频。展示换热器实训的参数可调功能，如冷物料进料温度、传热管内径、传热管长、换热介质等。

(5) 提供文件展示化工单元实物操作或仿真操作采集学生化工操作能力数据，实现操作数据向化工操作能力评价的转化，包括项目-任务-知识点划分过程、能力维度划分过程、风险点梳理过程，以及风险预判决书展示页面的描述。可通过化工单元操作的一个具体项目进行展示。

#### 三、服务要求

质保期：本项目建设内容质保期不少于 2 年，且需承诺至少 2 年内软件部分免费升级。

#### 四、人员要求

应根据实施要求分别提供人员配置计划，且考虑到现场服务的需求。具体包括人员参与的时间和相关人员的资质，并提供资质证明，同时明确参与人员的责任分工。在项目实施期间，如果采购人认为项目组人员配置不能达到完成项目所需的要求，有权要求中标单位在 5 天内（包含节假日）按照采购人要求增加或调换项目组成员。中标单位需更换人员的，应提前 10 个工作日向采购人申请，经采购人书面同意后方可更换。

供应商应为本项目单独建立管理组织。其中项目经理至少 1 人，应具有相关资质（化工类高级职称）且不少于 5 年行业工作经验。项目团队成员不少于 6 人，具备至少 3 年以上化工行业经验，以中级及以上工程师为佳，并配备高级职称（含）以上的企业专家。项目实施过程中必须保证项目团队人员稳定，均在上海本地，提供驻场实施和开发为佳。

供应商应在方案中提供对于本项目详细的人员配置清单。所有团队人员在进场前必须与采购人签订保密协议和保密承诺书。

#### 五、售后要求

供应商在上海地区设立专门的常驻售后服务机构或承诺中标后在上海地区设立专门的常驻售后服务机构，处理所有售后服务，包括现场安装及解决问题，软件产品的售后服务应包括培训，同时可提供 7\*24 小时本地语言（中文）支持。

### 包件二：精馏装置

#### 一、项目概况

该项目是上海现代化工职业学院国家危化安全虚拟仿真实训基地建设内容之一，内容包含

4 套精馏装置建设和配套 3D 仿真软件开发，以满足精馏实训教学和“1+X”化工精馏安全控制考证需求。

## 二、技术要求

### “1+X”精馏实训装置

建立 4 套符合国家教育部“1+X”化工精馏安全控制考证及培训用精馏塔实训装置，实训装置需符合“1+X”化工精馏安全控制国家职业技能鉴定标准并可用于学校日常实训教学及技能大赛。

#### 1. “1+X”精馏实训装置需具备的功能

- 装置具有精馏岗位技能培训、安全操作、自动评分、故障设置随机设置、安全报警和联锁功能并采用工业型自动化控制和节能环保功能。
- 装置能够测取流量、压力、温度、浓度等数据并可以实现加热功率、流量等调节和控制。
- 能让学员了解板式塔的基本构造，精馏设备流程及各个部分的作用，观察精馏塔工作时塔板上的水力状况。
- 能让学员学会识别精馏塔内出现的几种操作状态，并分析这些操作状态对塔性能的影响。
- 能让学员学习精馏塔性能参数的测量方法，并掌握其影响因素。
- 能让学员测定精馏塔性能参数。
- 能让学员改变操作条件，确定精馏塔的稳定时间和塔内温度分度分布。
- 实验装置全部采用不锈钢 304 材料制成，外形美观、操作方便。
- 提供实验装置数据、计算和实验结果，提供实验指导书。

#### 2. 操作自动评分功能

“1+X”精馏实训装置需应用计算机软件对操作人员的现场操作规范、产品质量和产量、稳定性进行自动评分系统。

#### 3. 故障设置功能

通过教师机电脑发出故障干扰信号，能使正常运行的精馏塔实训装置出现真实异常现象，供培训学员发现、分析、排除工业生产过程故障的技能，出现故障如下表 1：

表 1：精馏故障列表

序号	异常现象	原因	处理方法
1	塔顶回流液温度高	停塔顶冷却水	开启塔顶冷却水
2	淹塔故障	塔釜加热量太大	减小塔釜加热量
3	塔釜温度突然下降	塔釜加热停止	开启塔釜加热

4	系统压力增高	塔釜加热量大	减小塔釜加热量
5	塔釜液位不稳定	塔釜出液阀关闭	打开塔釜出液阀
6	塔顶温度不稳定	回流液流量减小	加大回流液流量
7	釜温及压力不稳	塔釜加热量大	减小塔釜加热量

#### 4. 安全报警和联锁功能

“1+X”精馏实训装置需具备安全联锁保护和自动报警装置，保证设备正常运行时不出现安全事故。

- 再沸器高低液位联锁报警；
- 回流罐高低液位联锁报警；
- 塔内压力联锁报警；
- 进料温度联锁报警。

#### 5. 需使用工业型自动化控制功能：

- 精馏塔回流量的控制（气动调节阀控制回流流量）；
- 回流罐液位的控制（气动调节阀控制塔顶液位）；
- 再沸器液位的控制（变频器控制塔釜采出流量）；
- 进料温度控制（固态调压器控制进料加热器的加热功率）；
- 进料流量控制（气动调节阀控制进料流量）；
- 上升蒸汽量控制（固态调压器控制再沸器加热功率）；
- 塔内压力控制（变频器和真空泵控制塔内压力）。

#### 6. 需具备智能化、信息化功能：

装置需现场采集实时数据建立数据库并分析数据的正确性并评判出操作成绩；

#### 7. 环保节能功能

原料、产品全部采用密封储罐存放，实训装置安装凉水塔（冷却塔），冷却水循环使用并用水、电等计量仪表记录消耗能量。

#### 8. 设计参数：

- 常压操作；
- 精馏塔：不锈钢筛板塔，开孔率 5%；
- 全回流：塔板效率 30%—60%、单板效率 50%；
- 部分回流：塔板效率 40%—80%、单板效率 40%；

- 上升蒸汽量：2 L/h；
- 回流比：4-- $\infty$ ；
- 塔顶浓度 $\geq 80\%$ 。

9. “1+X”精馏实训装置需符合表 2：

表 2：“1+X”精馏实训装置规格

序号	设备名称	规格、型号	数量
1	设备主体	长 $\times$ 宽 $\times$ 高（2600 $\times$ 650 $\times$ 3000mm）、不锈钢 304	1
2	筛板精馏塔	塔径 76mm、16 块塔板；带 2 个玻璃观测段	1
3	冷却塔	塔径 150mm；填料高度 800mm	1
4	原料罐 I	不锈钢 304； $\phi$ 350 长 360mm	1
5	原料罐 II	不锈钢 304； $\phi$ 350 长 360mm	1
6	回流观测段	玻璃	1
7	塔顶产品罐	不锈钢 304、 $\phi$ 150 长 220mm	1
8	塔底残液罐	不锈钢 304、 $\phi$ 210 长 300mm	1
9	塔顶冷凝器	不锈钢 304；换热面积 0.4m <sup>2</sup>	1
10	进料预热器	不锈钢 304；加热功率 0.6kW	1
11	塔底冷却器	不锈钢 304；换热面积 0.1m <sup>2</sup>	1
12	管路、管件	不锈钢 304	1
13	原料泵	离心泵 WB50/025	1
14	塔顶回流采出泵	离心泵 WB50/025	1
15	塔釜采出泵	离心泵 WB50/025	1
16	冷却水泵	离心泵 WB50/025	1
17	冷却风机	/	1
18	压缩机	/	1

19	塔釜压力传感器	压力传感器；-0.10~0.06MPa	1
20	再沸器塔釜压力表	再沸器塔釜压力表径向；Y-100；0~10kPa	1
21	进料泵出口压力	压力表径向；Y-100；0~0.25MPa	1
22	回流采出泵出口压力	压力表径向；Y-100；-0.10~0.06MPa	1
23	回流泵变频器	变频器 S310（0-50HZ）	1
24	进料泵变频器	变频器 S310（0-50HZ）	1
25	塔釜采出泵变频器	变频器 S310（0-50HZ）	1
26	冷却水泵变频器	变频器 S310（0-50HZ）	1
27	塔顶温度	Pt100 温度传感器	1
28	第 3 块板温度	Pt100 温度传感器	1
29	第 5 块板温度	Pt100 温度传感器	1
30	第 7 块板温度	Pt100 温度传感器	1
31	第 9 块板温度	Pt100 温度传感器	1
32	第 11 块板温度	Pt100 温度传感器	1
33	第 13 块板温度	Pt100 温度传感器	1
34	第 14 块板温度	Pt100 温度传感器	1
35	第 16 块板温度	Pt100 温度传感器	1
36	塔釜温度	Pt100 温度传感器	1
37	回流液温度	Pt100 温度传感器	1
38	进料温度	Pt100 温度传感器	1
39	冷凝液温度	Pt100 温度传感器	1
40	冷却水出口温度	Pt100 温度传感器	1



41	冷却水入口温度	Pt100 温度传感器	1
42	再沸器加热功率	加热功率变送器 0-10kW	1
43	装置总电能	电能传感器（电表）0-10kW；485 输出	1
44	原料进料流量计	金属转子流量计 DN15；1.0-10L/h	1
45	回流流量计	金属转子流量计 DN15；1.6-16L/h	1
46	塔顶采出流量计	转子流量计（耐腐蚀）LZB-4；1-10L/h	1
47	塔釜采出流量计	转子流量计（耐腐蚀）LZB-4；1-10L/h	1
48	冷却水流量计	电磁流量计 DN15；100-1000L/h	1
49	总用水量	水表传感器；485 输出	1
50	原料罐 I 液位计	液位传感器 0-1000mmH2O	1
		玻璃管液位计 0-300mmH2O	1
51	原料罐 II 液位计	液位传感器 0-1000mmH2O	1
		玻璃管液位计 0-300mmH2O	1
52	预热器液位计	液位开关；150mm 长	1
53	再沸器液位计	磁翻转液位计；远传 0-700mmH2O	1
54	回流罐液位计	液位传感器 0-1000mmH2O	1
55	塔顶产品罐液位计	液位传感器 0-1000mmH2O	1
		玻璃管液位计 0-300mmH2O	1
56	塔釜残液罐液位计	液位传感器 0-1000mmH2O	1
		玻璃管液位计 0-300mmH2O	1
57	冷却塔水箱液位计	玻璃管液位计 0-300mmH2O	1
58	进料流量控制阀	气动调节阀	1
59	回流流量控制阀	气动调节阀	1

60	采出流量控制阀	气动调节阀	1
61	智能监控阀门	接近开关	20
62	气动开关阀	气动球阀	10
63	塔釜加热棒	2.5kw	2
64	预热加热棒	400w	1
65	故障设置遥控器	6 路	1
66	计算机	cpu i5 及以上、内存 4G 及以上、硬盘 1T 及以上 配置	1
67	PLC 控制器	/	1
68	计算机控制软件	/	1
72	交换机	/	1
73	控制柜	长×宽×高（1000×800×1100mm）、静电喷涂	1

#### “1+X” 3D 精馏仿真软件建设要求：

建设和“1+X”精馏实训装置一致的“1+X”精馏实训装置 3D 仿真软件。

##### 1. “1+X” 3D 精馏仿真软件需具备以下功能：

###### (1) 知识点讲解：

- ①以文字或图片的形式对精馏操作实训装置的知识点进行讲解；
- ②知识点包含实训目的与内容、实训原理、实训装置基本情况、实训方法及步骤、实训注意事项；
- ③知识点内容完整完善，符合实际实训装置的原理要求，满足教学需求。

###### (2) 记录数据及数据处理功能：

- ①操作仿真软件过程中，能把实训中产生的数据手动记录或自动记录下来。并能对数据进行处理；
- ②根据实训需求，软件会根据实训数据自动生成对应的图表；
- ③记录数据具有存储功能，数据默认保存在“默认文件”里或保存在新建的文件里；
- ④记录数据界面分为上下两部分。上半部分显示实训中的固定参数，固定参数是本实训在数据

处理过程中用到的参数；下半部分需要填写实训记录原数据和实训处理后的数据；

⑤提供数据处理过程中其它需要查找的参数资料。

### **(3) 生成报告功能**

①系统具备生成报告功能，能把实训目的及任务，实训装置，实训原理、实训操作步骤、记录数据、数据处理图表自动生成电子版实训报告文档或图片；

②实训报告生成后可选择保存路径和改变保存名称；

### **(4) 设备列表及聚焦功能：**

①设备列表中罗列了实训装置所有的设备、阀门、开关、仪表等部件，点击指定设备名称可自动切换到设备所在位置，方便查找设备部件或操作；

②鼠标放在任意设备、阀门、开关、仪表等部件上可显示设备名称或相应数值，鼠标双击后镜头会快速聚焦到相应位置；

③设备、阀门、开关、仪表等的镜头聚焦可取消。

### **(5) “1+X” 3D 精馏仿真软件培训项目：**

①能仿真模拟完成“1+X”精馏实训装置的开、停车及常见故障处理；

②软件装置的开、停车及常见故障处理满足实训原理及工艺要求。

### **(6) 评分系统：**

①软件需要辅助系统评分软件对学生的操作进行记录，能生成并导出或打印成绩单；

②评分系统主要包括步骤评分、质量评分、扣分等；

③对实训开停车步骤操作顺序、及时性进行评价；

④对实训开停车工艺厂参数的操作顺序、参数调节的及时性、有效性进行评价；

⑤对实训过程中的工艺异常处理的及时性、有效性进行评价；

⑥评分系统注重安全评分，野蛮或违规操作直接不给分或者扣分；

⑦评价系统注重质量评分，质量控制分占 90%左右，操作步骤分占 10%左右；

⑧关键步骤需要严格按照操作顺序条件。

### **(7) 控制系统功能：**

①提供与“1+X”精馏实训装置工艺流程基本一致的控制系统；

②控制系统模拟实际实训装置配套的界面及基础功能，系统可实现数值查看、控制阀门调节、工艺联锁、自动控制等功能；

③控制界面显示的数据和阀门状态与 3D 实训装置保持一致；

(8) 以第一人称视角，仿真画面要求分辨率 1920×1080 以上，画面需清晰，流畅；

(9) 实训装置能够完成开车前准备、正常开车、正常停车等化工精馏操作过程岗位操作技能训

练；

(10)有良好的系统兼容性，可以在操作系统 Windows 7/10 、 32 位和 64 位下运行。

## 2. “1+X” 精馏实训装置 3D 仿真软件模型设计需符合以下要求：

(1) “1+X” 精馏实训 3D 模型需按照 “1+X” 精馏实训装置设备、管线、仪表和安全设施等现状为基准进行 1 : 1 建模，三维虚拟装置模型中的所有设备、设施在外形、尺寸、颜色、位置、材质、管线及连接关系、状态变化等方面的表现均与实际装置一致；

(2) 三维虚拟装置模型中设备工作状态（如阀门开度、机泵工作状态）的改变应能实时反馈到工艺系统仿真模型中，作为输入条件进行连续的工艺过程动态计算；同时控制系统仿真模型中的各项操作指令（调整阀门开度、改变机泵工作状态）和工艺系统仿真模型中的各项工艺参数（温度、压力、液位等）也应能实时传输到三维虚拟装置模型中在现场仪表中进行显示；

(3) 工艺动态仿真模型应以实际装置的 PID 图（管道及仪表流程图）为基准，按照实际装置的工艺流程、化工过程原理、设备工作原理、质量平衡、能量平衡等进行定制开发，应具有高仿真精度、全流程范围的机理模型，能系统性的逼真地模拟实际装置在开车、停车、正常运行、异常故障处理工艺动态变化过程。

(4) 工艺动态仿真模型的技术性能：

① 实时性：模型实时反映装置变化，并保证模型运行速度有 1:1 的实时性；

② 稳定性：保证在每套系统最大运行负荷时，CPU 负荷应低于 50%，连续运行 48 小时不溢出；

③ 准确性：在稳态运行状态下，模型工艺参数的精度误差不超过读数的 $\pm 5\%$ ，关键参数不超过 $\pm 2\%$ ，在外界干扰或人为干扰条件下，参数动态响应的变化趋势与实际相符，模型的瞬时误差保持在读数的 $\pm 10\%$ 以内；

④ 连续性：在动态响应时，工艺参数的变化是连续化，没有突变和跳跃；

⑤ 鲁棒性：在负荷接近乃至超出极限值的条件下，系统不产生溢出或停机等非正常现象；

⑥ 统一性：开停车、故障和设计态模型都是一个统一的模型，可从冷态经过各种中间状态到达运行状态。

## 3. “1+X” 3D 精馏仿真软件常见故障处理：

“1+X” 3D 精馏仿真软件需提供二种精馏操作实训常见故障处理方式。

(1) 故障独立运行方式，具体故障见表 1；

(2) 装置稳定状态下的异常处理。

①装置稳定状态下，不定时随机出现故障，故障见表 1，模拟真实化工生产；

②所有故障的发生、处理过程、实训现象需与实际实训装置运行基本一致；

③学生根据参数变化、设备运行异常现象，分析原因，判断故障并进行排除，提高学生对工艺

的认识和判断能力。

### 三、培训要求：

#### 1、培训：

中标单位需免费提供本项目中培训服务。

- 培训内容：本采购项目中软件、硬件的维护和使用。
- 培训形式：现场培训及远程网络培训。
- 培训效果：校方教师熟练使用本采购项目并能达到教学水平。
- 后续服务：提供校方教师免费技术咨询服务。

#### 2、软件许可数量：软件不限制在校内使用台数。

#### 3、免费提供该合同中采购的仿真软件网上账号，供学校学生和老师练习和考核使用。

#### 4、演示：

供应商需按下列要求提供演示录像，演示录像将是投标文件的一部分。不排除中标后详细演示的要求，如果投标产品与招标产品功能存在差异，采购人有权拒绝签订合同，并由中标单位承担一切责任后果。

##### 1、演示录像要求：录制成可播放文件，存储在 U 盘中，单独密封，随投标文件一并提交。

##### 2、要求提供演示录像内容如下：

(1) 提供若干种化工测量设备 3D 视频介绍，如文丘里流量计、均速管流量计、漩涡流量计、磁翻板液位计、电磁流量计、孔板流量计、转子流量计等，每种测量设备时长不低于 48 秒，详细介绍每种测量设备的结构组成、工作原理、运行过程。

(2) 提供精馏综合实训 3D 虚拟仿真实验操作视频，包括三维场景界面、功能按钮、数据图表、思考题、评分系统等。并可改变精馏塔塔板数，改变实验物系：乙醇-水、苯-甲苯体系等参数，考察对精馏过程的影响。

### 四、服务要求

质保期：本项目建设内容质保期不少于 2 年。

### 五、人员要求

应根据实施要求分别提供人员配置计划，且考虑到现场服务的需求。具体包括人员参与的时间和相关人员的资质，并提供资质证明，同时明确参与人员的责任分工。在项目实施期间，如果采购人认为项目组人员配置不能达到完成项目所需的要求，有权要求中标单位在 5 天内（包含节假日）按照采购人要求增加或调换项目组成员。中标单位需更换人员的，应提前 10 个工作日向采购人申请，经采购人书面同意后方可更换。

供应商应为本项目单独建立管理组织。其中项目经理至少 1 人，应具有相关资质（化工类高级职称）且不少于 5 年行业工作经验。项目团队成员不少于 3 人，具备至少 3 年以上行业经验，以中级及以上工程师为佳。项目实施过程中必须保证项目团队人员稳定。

供应商应在方案中提供对于本项目详细的人员配置清单。所有团队人员在进场前必须与采购人签订保密协议和保密承诺书。

### 六、售后要求

供应商在上海地区设立专门的常驻售后服务机构或承诺中标后在上海地区设立专门的常驻售后服务机构，处理所有售后服务，包括现场安装及解决问题，软件产品的售后服务应包括培训，同时可提供 7\*24 小时本地语言（中文）支持。

## 第四章 合同条款

### 包 1 合同模板：

### 危化安全虚仿实训基地建设——基于赛岗课证融合的化工单元操作 实训中心能级提升项目合同

#### [合同中心-合同编码]

甲方：[合同中心-采购单位名称]

乙方：[合同中心-供应商名称]

甲、乙双方根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》，经项目公开招标

评标结果公示，本合同当事人在平等互利，协商一致，同意签订本合同，共同信守。

## **第一条 建设内容**

### **货物名称、型号规格、制造商、产地、单位、数量、单价、金额及合同价**

本合同的合同价为人民币[合同中心-合同总价]\_\_\_\_\_元整[合同中心-合同总价大写]。与交货有关的所有费用应包含在合同价中，买方不再另行支付任何费用。

## **第二条 应达到的技术指标和参数**

参照采购需求书中相应内容要求执行。

## **第三条 费用及支付方式**

支付方式：合同签订并完成建设、系统上线运行、经验收合格、采购人收到发票后的 10 个工作日内一次性付清。

## **第四条 交付的时间和方式**

交付时间：合同签订后，[合同中心-合同有效期]\_\_\_\_\_天内完成建设，系统上线试运行天后通过验收，交付使用。

## **第五条 验收标准和方式**

1. 验收标准：中华人民共和国国家标准、市教委标准及《采购需求》

2. 验收方式：上海现代化工职业学院危化安全虚仿实训基地建设——基于赛岗课证融合的化工单元操作实训中心能级提升项目建设完成并在各终端平台测试通过后，甲方进行初验。初步验收通过后进入试运行，项目建设内容在试运行期间出现故障或问题，乙方应在合理的期限内排除故障或处理问题，所引起的相关费用由乙方承担。如以上故障或问题影响项目建设基本功能和目标的实现，且排除故障或处理问题的时间超过 15 天，则乙方向甲方支付合同总价的 5% 的违约金。

3. 危化安全虚仿实训基地建设——基于赛岗课证融合的化工单元操作实训中心能级提升项目建设连续稳定试运行满 30 天（月、年），甲方进行终验，验收合格后出具验收证明。

## **第六条 质量保障和服务**

1. 危化安全虚仿实训基地建设——基于赛岗课证融合的化工单元操作实训中心能级提升项目，质保期起始日期为验收合格交付使用之日起计，本项目建设内容质保期不少于\_\_\_\_年，且需承诺至少 2 年内软件部分免费升级。在质保期内，如果发生由于项目建设本身的原因造成故障或损坏，乙方应进行免费修复或更换。

2. 在质保期内，乙方应对产品进行定期维护和维修。如需返还厂家维护维修的，设备从甲方现场到厂家的往返运送费用由乙方免费负责；维护维修周期超过 3 个月的，提供同品牌、同型号的设备供招标方使用，直至维修好的设备返还甲方。

3. 质保期满后，乙方有责任进行定期维护和维修，按照维修内容，收取更换材料的成本费，相关维修服务费用由双方具体协商确认。

#### **第七条 技术支持和培训**

1. 乙方要终身提供及时、免费的技术支持和响应，保障甲方后续开展的相应教学、培训活动正常进行。

2. 在项目实施及实施结束后，乙方应指定技术支持工程师，在甲方现场提供免费现场支持服务。直到甲方技术人员全面熟悉和操作设备、熟练掌握对设备的配置、维护以及紧急情况处理技术，并协助甲方实现对该设备的维护工作。

3. 乙方负责提供免费的培训人员实际操作培训设备和资料，并免费提供培训服务工作。培训内容、课时安排由乙方先行提供，之后由甲方在成交后根据乙方提供的培训内容和课时安排并根据实际情况调整。

#### **第八条 劳动保护安全**

1. 乙方应对项目作业人员做好劳动保护安全教育，提供相应的劳动防护用品。特殊岗位工作需持证上岗。

2. 在项目实施进行中，如发生人身伤害及意外，由乙方承担一切责任，甲方不承担连带责任，并保留追诉其责任的权利。

#### **第九条 保密责任**

1. 乙方有权根据项目需要，向甲方了解有关情况。甲方应予以积极配合，向乙方提供有关业务信息与资料。

2. 对甲方提交的业务信息、资料和在合同履行期间知悉甲方的工作秘密，乙方不得透露或以其他方式提供给合同以外的其他方或乙方内部与本合同无关的任何人员。乙方的保密责任不因合同的终止而终止。

3. 乙方违反本合同所规定的保密义务，应按本合同总价的 10 %支付违约金。

#### **第十条 履约延误**

1. 乙方应按照合同规定的时间、地点交货和提供服务。如乙方无正当理由而拖延交货，甲方有权解除合同并追究乙方的违约责任。

2. 在履行本合同的过程中，因出现无法克服的技术困难，导致项目无法完成，该风险责任由乙方承担。

3. 在履行合同过程中，如果乙方可能遇到妨碍按时交货和提供服务的情况时，应及时以书面形式将拖延的事实，可能拖延的期限和理由通知甲方。甲方在收到乙方通知后，应尽快对情况进行评价，并确定是否同意延长交货时间或延期提供服务。



**第十一条 不可抗力**

1. 由于地震、战争等不能预见、不能避免并不能克服的客观情况，一方不能履行合同义务的，应及时将所发生的不可抗力事件通知对方，并应在事件发生后 15 天内将有关机构出具的不可抗力事件的证明提供给对方。

2. 不可抗力事件发生后，甲方和乙方应当积极寻求以合理的方式履行本合同。如不可抗力无法消除，致使合同目的无法实现的，双方均有权解除合同，且均不互相索赔。

**第十二条 争议解决方式**

凡与本合同有关的一切争议，甲乙双方应首先通过友好协商解决。如经协商后仍不能达成协议时，向甲方所在地人民法院起诉。

**第十三条 合同生效**

本合同经双方授权代表签字并加盖合同专用章或公章之日起生效，合同生效日期以最后一个签字日为准。

**第十四条 其他**

- 1. 其他约定：
- 2. 除甲方事先书面同意外，乙方不得部分或全部转让其应履行的合同项下的义务。
- 3. 本合同一式肆份，双方各执贰份，均具有同等法律效力。
- 4. 本合同中规定按小时计算时间的，连续计算，不扣除休息时间；规定按天计算时间的，开始当天不计算在内，从次日开始计算。时限的最后一天是休息日或者其他法定节假日的，以节假日次日为时限的最后一天。时限的最后一天的截止时间为当日 24 时。

**第十五条 合同附件**

- 1. 廉洁协议；
- 2. 技术参数；

以下无正文

甲方（盖章）	[合同中心-采购单位名称 _1]	乙方（盖章）	[合同中心-供应商名称 _1]
地址	[合同中心-采购单位所在	地址	[合同中心-供应商所在

	地]		地]
法定代表人 或委托代理 人	[合同中心-采购单位联系 人]	法定代表人或 委托代理人	[合同中心-供应商联系 人]
签字日期	[合同中心-签订时间]	签字日期	[合同中心-签订时间_1]

## 包 2 合同模板：

### 危化安全虚仿实训基地建设——基于赛岗课证融合的化工单元操作 实训中心能级提升项目合同

#### [合同中心-合同编码]

甲方：[合同中心-采购单位名称]

乙方：[合同中心-供应商名称]

甲、乙双方根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》，经项目公开招标评标结果公示，本合同当事人在平等互利，协商一致，同意签订本合同，共同信守。

#### 第一条 建设内容

货物名称、型号规格、制造商、产地、单位、数量、单价、金额及合同价

本合同的合同价为人民币[合同中心-合同总价]\_\_\_\_元整[合同中心-合同总价大写]。与交货有关的所有费用应包含在合同价中，买方不再另行支付任何费用。

#### 第二条 应达到的技术指标和参数

参照采购需求书中相应内容要求执行。

#### 第三条 费用及支付方式

支付方式：合同签订并完成建设、系统上线运行、经验收合格、采购人收到发票后的 10 个工作日内一次性付清。

#### 第四条 交付的时间和方式

交付时间：合同签订后，[合同中心-合同有效期]\_\_\_\_天内完成建设，系统上线试运行天后通过验收，交付使用。

#### 第五条 验收标准和方式

1. 验收标准：中华人民共和国国家标准、市教委标准及《采购需求》

2. 验收方式:上海现代化工职业学院危化安全虚仿实训基地建设——基于赛岗课证融合的化工单元操作实训中心能级提升项目建设完成并在各终端平台测试通过后,甲方进行初验。初步验收通过后进入试运行,项目建设内容在试运行期间出现故障或问题,乙方应在合理的期限内排除故障或处理问题,所引起的相关费用由乙方承担。如以上故障或问题影响项目建设基本功能和目标的实现,且排除故障或处理问题的时间超过 15 天,则乙方向甲方支付合同总价的 5‰的违约金。

3. 危化安全虚仿实训基地建设——基于赛岗课证融合的化工单元操作实训中心能级提升项目建设连续稳定试运行满 30 天(月、年),甲方进行终验,验收合格后出具验收证明。

## **第六条 质量保障和服务**

1. 危化安全虚仿实训基地建设——基于赛岗课证融合的化工单元操作实训中心能级提升项目,质保期起始日期为验收合格交付使用之日起计,本项目建设内容质保期不少于\_\_年,且需承诺至少 2 年内软件部分免费升级。在质保期内,如果发生由于项目建设本身的原因造成故障或损坏,乙方应进行免费修复或更换。

2. 在质保期内,乙方应对产品进行定期维护和维修。如需返还厂家维护维修的,设备从甲方现场到厂家的往返运送费用由乙方免费负责;维护维修周期超过 3 个月的,提供同品牌、同型号的设备供招标方使用,直至维修好的设备返还甲方。

3. 质保期满后,乙方有责任进行定期维护和维修,按照维修内容,收取更换材料的成本费,相关维修服务费用由双方具体协商确认。

## **第七条 技术支持和培训**

1. 乙方要终身提供及时、免费的技术支持和响应,保障甲方后续开展的相应教学、培训活动正常进行。

2. 在项目实施及实施结束后,乙方应指定技术支持工程师,在甲方现场提供免费现场支持服务。直到甲方技术人员全面熟悉和操作设备、熟练掌握对设备的配置、维护以及紧急情况处理技术,并协助甲方实现对该设备的维护工作。

3. 乙方负责提供免费的培训人员实际操作培训设备和资料,并免费提供培训服务工作。培训内容、课时安排由乙方先行提供,之后由甲方在成交后根据乙方提供的培训内容和课时安排并根据实际情况调整。

## **第八条 劳动保护安全**

1. 乙方应对项目作业人员做好劳动保护安全教育,提供相应的劳动防护用品。特殊岗位工作需持证上岗。

2. 在项目实施进行中,如发生人身伤害及意外,由乙方承担一切责任,甲方不承担连带责

任，并保留追诉其责任的权利。

## **第九条 保密责任**

1. 乙方有权根据项目需要，向甲方了解有关情况。甲方应予以积极配合，向乙方提供有关业务信息与资料。

2. 对甲方提交的业务信息、资料和在合同履行期间知悉甲方的工作秘密，乙方不得透露或以其他方式提供给合同以外的其他方或乙方内部与本合同无关的任何人员。乙方的保密责任不因合同的终止而终止。

3. 乙方违反本合同所规定的保密义务，应按本合同总价的 10 %支付违约金。

## **第十条 履约延误**

1. 乙方应按照合同规定的时间、地点交货和提供服务。如乙方无正当理由而拖延交货，甲方有权解除合同并追究乙方的违约责任。

2. 在履行本合同的过程中，因出现无法克服的技术困难，导致项目无法完成，该风险责任由乙方承担。

3. 在履行合同过程中，如果乙方可能遇到妨碍按时交货和提供服务的情况时，应及时以书面形式将拖延的事实，可能拖延的期限和理由通知甲方。甲方在收到乙方通知后，应尽快对情况进行评价，并确定是否同意延长交货时间或延期提供服务。

## **第十一条 不可抗力**

1. 由于地震、战争等不能预见、不能避免并不能克服的客观情况，一方不能履行合同义务的，应及时将所发生的不可抗力事件通知对方，并应在事件发生后 15 天内将有关机构出具的不可抗力事件的证明提供给对方。

2. 不可抗力事件发生后，甲方和乙方应当积极寻求以合理的方式履行本合同。如不可抗力无法消除，致使合同目的无法实现的，双方均有权解除合同，且均不互相索赔。

## **第十二条 争议解决方式**

凡与本合同有关的一切争议，甲乙双方应首先通过友好协商解决。如经协商后仍不能达成协议时，向甲方所在地人民法院起诉。

## **第十三条 合同生效**

本合同经双方授权代表签字并加盖合同专用章或公章之日起生效，合同生效日期以最后一个签字日为准。

## **第十四条 其他**

1. 其他约定：

2. 除甲方事先书面同意外，乙方不得部分或全部转让其应履行的合同项下的义务。

3. 本合同一式肆份，双方各执贰份，均具有同等法律效力。

4. 本合同中规定按小时计算时间的，连续计算，不扣除休息时间；规定按天计算时间的，开始当天不计算在内，从次日开始计算。时限的最后一天是休息日或者其他法定节假日的，以节假日次日为时限的最后一天。时限的最后一天的截止时间为当日 24 时。

## 第十五条 合同附件

1. 廉洁协议；

2. 技术参数；

以下无正文

甲方（盖章）	[合同中心-采购单位名称_1]	乙方（盖章）	[合同中心-供应商名称_1]
地址	[合同中心-采购单位所在地]	地址	[合同中心-供应商所在地]
法定代表人或委托代理人	[合同中心-采购单位联系人]	法定代表人或委托代理人	[合同中心-供应商联系人]
签字日期	[合同中心-签订时间]	签字日期	[合同中心-签订时间_1]

## 第五章 投标文件格式

### 一、投标文件封面

招标编号：

（☐正本 ☐副本）

包件号：

# 危化安全虚仿实训基地建设——基于 赛岗课证融合的化工单元操作实训中 心能级提升项目

## 投 标 文 件

投标人（加盖公章）：

二〇二三年 月

### 二、投标文件组成及格式附件

#### （一）资格证明文件

1. 提供企业营业执照或事业单位法人证书，或其他性质单位组织的合法证明材料（提供扫描件）；
2. 供应商书面声明；

供应商书面声明（格式）

致（采购人名称）：

我公司承诺已自查，在参加本项目政府采购活动中未违反《中华人民共和国政府采购法实施条例》第十八条“单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商，不得参加同一合同项下的政府采购活动。为采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参加该采购项目的其他采购活动。”

特此声明。

投标人（加盖公章）：\_\_\_\_\_

法定代表人或授权委托人（签字或盖章）：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

后附：投标人股东名录及所占股份比例（格式自拟）

3. 法定代表人/单位负责人直接投标的应提供法定代表人/单位负责人证明书及身份证;委托授权人投标的应提供法定代表人/单位负责人授权委托书及被授权人身份证(如投标人自拟授权书格式,则其授权书内容应当实质性符合招标文件提供的《法定代表人授权委托书》格式之内容);

(1) 法定代表人资格证明书(格式)

致\_\_\_\_\_(采购人名称)\_\_\_\_\_ :

兹证明\_\_\_\_\_ (姓名), 性别\_\_\_\_\_, 年龄\_\_\_\_\_, 身份证号码\_\_\_\_\_, 现任我单位 \_\_\_\_\_ (职务), 系本公司法定代表人(负责人)。

附: 法定代表人性别: \_\_\_\_\_ 身份证号码: \_\_\_\_\_

公司注册号码: \_\_\_\_\_ 单位类型: \_\_\_\_\_

投标人名称(加盖公章): \_\_\_\_\_

日期: \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

粘贴法定代表人(身份证正反面的扫描件)



(2) 法定代表人授权委托书（格式）

本授权书声明：注册于（公司地址）的（公司名称）的下面签字的（法定代表人姓名、职务）代表本公司授权下面签字的（被授权人的姓名、职务）为本公司的合法代理人，以我方的名义参加（项目名称、项目编号、包件号）的投标活动，并代表我方全权办理针对上述项目的投标、开标、投标文件澄清、签约等一切具体事务和签署相关文件。我方对被授权人的签名事项负全部责任。

本授权书于\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日至\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日有效，代理人无转委托权。

特此声明。

法定代表人签字或盖章：\_\_\_\_\_

被授权人签字或盖章：\_\_\_\_\_

职务：\_\_\_\_\_

单位名称（加盖公章）：\_\_\_\_\_

地址：\_\_\_\_\_

粘贴被授权人（身份证正反面的扫描件）

4. 无重大违法记录承诺书；

无重大违法记录承诺书（格式）

致（采购人或采购代理机构）：

在参加本次投标截止之日起前三年内，我公司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。

特此声明。

投标人全称（加盖公章）：\_\_\_\_\_

投标人地址：\_\_\_\_\_

法定代表人（签字或盖章）：\_\_\_\_\_

被授权人（签字或盖章）：\_\_\_\_\_

手机：\_\_\_\_\_

年 月 日

说明：投标截止前三年内投标人的信用记录若存在受到罚款的行政处罚且未显示具体数额时，应提供行政处罚决定书或书面说明其罚款数额。

#### 5. 财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的书面声明

##### 财务状况及税收、社会保障资金缴纳情况声明函

我方（供应商名称）符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条第一款第（二）项、第（四）项规定条件，具体包括：

1. 具有健全的财务会计制度；
2. 有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录。

特此声明。

我方对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

供应商名称（公章）

日期：

#### 6. 具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料（提供扫描件）；

注：（1）上述内容请单独汇总编为一章，作为投标文件的第一部分。

（2）资格审查小组须依据招标文件第六章评标办法中规定的资格审查标准和方法，对投标人提供的资格证明文件逐一进行审查，并在资格审查表上详细记录审查情况；未通过资格审查的，还应注明未通过资格审查的原因或理由。

## （二）商务标文件

### 1. 投标保证金（格式）

致（采购单位名称）：

根据贵方为\_\_\_\_\_项目（招标编号：\_\_\_\_\_包件号：\_\_\_\_\_）的招标公告，签字代表（全名职务）经正式授权并代表投标人（投标人名称、地址）上传下述文件的电子投标文件，并提交供备用纸质投标文件正本一份和副本肆份。

- （1）资格证明文件
- （2）商务标文件
- （3）技术标文件
- （4）按招标文件要求提供的有关文件。

授权代表宣布如下：

- （1）投标总价为人民币（大写）\_\_\_\_\_元。
- （2）我方已详细研究了全部招标文件，包括招标文件的澄清和修改文件（如果有的话）、参考资料及有关附件，我们已完全理解并接受招标文件的各项规定和要求，对招标文件的合理性、合法性不再有异议。
- （3）我方同意提供按照贵方可能要求的与投标有关的一切数据或资料，完全理解贵方不一定接受最低价的投标或收到的任何投标。
- （4）投标有效期为：自投标文件提交截止之日起 90 个日历日。
- （5）如我方中标，投标文件将作为本项目合同的组成部分，直至合同履行完毕均保持有效，我方将按招标文件及政府采购法律、法规的规定，承担完成合同的全部责任和义务。
- （6）我方已充分考虑到投标期间网上投标可能会发生的技术故障、操作失误和相应的风险，并对因网上投标的任何技术故障、操作失误造成投标内容缺漏、不一致或投标失败的，承担全部责任。
- （7）我方同意开标内容以上海政府采购网电子投标系统开标时的《开标记录》内容为准。
- （8）为便于贵方公正、择优地确定中标单位及其投标服务或相关货物，我方就本次投标有关事项郑重声明如下：我方向贵方提交的投标文件中的所有文件、资料、信息都是准确的和真实的。以上事项如有虚假或隐瞒，我方愿意承担一切后果，并不再寻求任何旨在减轻或免除法律责任的辩解。
- （9）与本投标有关的一切正式往来通讯请寄：

地址：\_\_\_\_\_ 邮编：\_\_\_\_\_

电话：\_\_\_\_\_ 传真：\_\_\_\_\_

开户银行：\_\_\_\_\_

银行账号：\_\_\_\_\_

法定代表人签字或盖章：\_\_\_\_\_

投标人授权代表签字或盖章\_\_\_\_\_

投标人（加盖公章）：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

### 2. 开标一览表（格式）

项目名称：\_\_\_\_\_ 招标编号：\_\_\_\_\_ 包件号：\_\_\_\_\_

## 危化安全虚仿实训基地建设——基于赛岗课证融合的化工单元操作实训中心能级提升项目包 1

交付日期	质保期	其他优惠承诺	最终报价(总价、元)
------	-----	--------	------------

--	--	--	--

**危化安全虚仿实训基地建设——基于赛岗课证融合的化工单元操作实训中心能级提升项目包 2**

交付日期	质保期	其他优惠承诺	最终报价(总价、元)

投标人法定代表人或授权代表签字或盖章：

投标人（加盖公章）：

注：

- 1) 投标总价包含达到货物使用和验收要求及完成所有相关服务的所有费用（包括设备、材料原价、运杂费（含运输途中的保险费、仓储费）、辅助材料、包装费、装卸费、人工、机械、管理费、培训费、验收费、专业机构检测费及质保期内维修维护费、备品、备件费、利润、各项税金等）。投标人若有漏项则自行承担相关风险；若报价有虚增项目或数量，合同结算时相应扣除该部分费用。
- 2) 所有价格均用人民币表示，单位为元，精确到个位数。

**3. 分项报价表（格式）**

项目名称：\_\_\_\_\_

招标编号：\_\_\_\_\_

包件号：\_\_\_\_\_

单位：元/人民币

序号	产品名称	原产地和制造商	型号规格	数量	单价	总价	交货期	备注
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								

投标人法定代表人或授权代表签字或盖章：\_\_\_\_\_

投标人（加盖公章）：\_\_\_\_\_

注：

- 1) 所有价格均系用人民币表示，单位为元。

- 2) 如果单价汇总与总价不符时，以单价汇总为准，并修正总价。
- 3) 表格行数投标人自行增加。

#### 4. 备品备件、易损件报价表（格式）

项目名称：\_\_\_\_\_

招标编号：\_\_\_\_\_ 包件号：\_\_\_\_\_

[提供按照出厂标准供应的质保期内每年维修保养所需的易损件（包括工装的易损件）备品备件清单，并承诺质保期后按招标文件投标人须知前附表中关于投标报价对备品备件易损件的要求为采购人提供]

序号	名称	型号	数量	单价	总价
1.					
2.					
3.					
4.					

### 5. 商务条款偏离表（格式）

项目名称：\_\_\_\_\_

招标编号：\_\_\_\_\_ 包件号：\_\_\_\_\_

序号	招标文件条目号	招标文件商务条款	投标文件的商务条款	偏离	说明
1.		交付日期			
2.		付款方式			
		质保期			

注：对不满足招标文件要求的部分，必须明确如实填写并说明原因。

## 6. 投标人基本情况表（格式）

### （一）基本情况：

1. 单位名称：
2. 地址：
3. 邮编：
4. 电话/传真：
5. 成立日期或注册日期：
6. 行业类型：

### （二）基本经济指标（到上年度 12 月 31 日止）：

1. 实收资本：
2. 资产总额：
3. 负债总额：
4. 营业收入：
5. 净利润：
6. 上交税收：
7. 在册人数：

### （三）其他情况：

1. 专业人员分类及人数：（有专业职称人数及职称情况，其中有执业资格人数及职称情况，其他人员情况等简介）
2. 企业资质证书情况：
3. 其他需要说明的情况：

我方承诺上述情况是真实、准确的，我方同意根据采购人进一步要求出示有关资料予以证实。

## 7. 中小企业声明函（货物）

本公司（联合体）郑重声明，根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕



46 号)的规定,本公司(联合体)参加\_\_\_\_\_ (单位名称)的\_\_\_\_\_ (项目名称) 采购活动,提供的货物全部由符合政策要求的中小企业制造。相关企业(含联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业)的具体情况如下:

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

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

.....

以上企业,不属于大企业的分支机构,不存在控股股东为大企业的情形,也不存在与大企业的负责人为同一人的情形。

本企业对上述声明内容的真实性负责。如有虚假,将依法承担相应责任。

企业名称(盖章):

日 期:

说明:

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。

1. 本声明函适用于所有在中国境内依法设立各类所有制和各种组织形式的企业。事业单位、团体组织等非企业性质的政府采购供应商,不属于中小企业划型标准确定的中小企业,不得按《关于印发中小企业划型标准规定的通知》规定声明为中小微企业,也不适用《政府采购促进中小企业发展暂行办法》。
2. 请按工信部联企业(2011)300号文中的中小企业划分标准,填写上述声明函。

### 各行业划型标准：

(1) **农、林、牧、渔业。**营业收入 20000 万元以下的为中小微型企业。其中，营业收入 500 万元及以上的为中型企业，营业收入 50 万元及以上的为小型企业，营业收入 50 万元以下的为微型企业。

(2) **工业。**从业人员 1000 人以下或营业收入 40000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 300 人及以上，且营业收入 2000 万元及以上的为中型企业；从业人员 20 人及以上，且营业收入 300 万元及以上的为小型企业；从业人员 20 人以下或营业收入 300 万元以下的为微型企业。

(3) **建筑业。**营业收入 80000 万元以下或资产总额 80000 万元以下的为中小微型企业。其中，营业收入 6000 万元及以上，且资产总额 5000 万元及以上的为中型企业；营业收入 300 万元及以上，且资产总额 300 万元及以上的为小型企业；营业收入 300 万元以下或资产总额 300 万元以下的为微型企业。

(4) **批发业。**从业人员 200 人以下或营业收入 40000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 20 人及以上，且营业收入 5000 万元及以上的为中型企业；从业人员 5 人及以上，且营业收入 1000 万元及以上的为小型企业；从业人员 5 人以下或营业收入 1000 万元以下的为微型企业。

(5) **零售业。**从业人员 300 人以下或营业收入 20000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 50 人及以上，且营业收入 500 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

(6) **交通运输业。**从业人员 1000 人以下或营业收入 30000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 300 人及以上，且营业收入 3000 万元及以上的为中型企业；从业人员 20 人及以上，且营业收入 200 万元及以上的为小型企业；从业人员 20 人以下或营业收入 200 万元以下的为微型企业。

(7) **仓储业。**从业人员 200 人以下或营业收入 30000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且营业收入 1000 万元及以上的为中型企业；从业人员 20 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 20 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

(8) **邮政业。**从业人员 1000 人以下或营业收入 30000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 300 人及以上，且营业收入 2000 万元及以上的为中型企业；从业人员 20 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 20 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

(9) **住宿业。**从业人员 300 人以下或营业收入 10000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且营业收入 2000 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

**(10) 餐饮业。**从业人员 300 人以下或营业收入 10000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且营业收入 2000 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

**(11) 信息传输业。**从业人员 2000 人以下或营业收入 100000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且营业收入 1000 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

**(12) 软件和信息技术服务业。**从业人员 300 人以下或营业收入 10000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且营业收入 1000 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且营业收入 50 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 50 万元以下的为微型企业。

**(13) 房地产开发经营。**营业收入 200000 万元以下或资产总额 10000 万元以下的为中小微型企业。其中，营业收入 1000 万元及以上，且资产总额 5000 万元及以上的为中型企业；营业收入 100 万元及以上，且资产总额 2000 万元及以上的为小型企业；营业收入 100 万元以下或资产总额 2000 万元以下的为微型企业。

**(14) 物业管理。**从业人员 1000 人以下或营业收入 5000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 300 人及以上，且营业收入 1000 万元及以上的为中型企业；从业人员 100 人及以上，且营业收入 500 万元及以上的为小型企业；从业人员 100 人以下或营业收入 500 万元以下的为微型企业。

**(15) 租赁和商务服务业。**从业人员 300 人以下或资产总额 120000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且资产总额 8000 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且资产总额 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或资产总额 100 万元以下的为微型企业。

**(16) 其他未列明行业。**从业人员 300 人以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下的为微型企业。

#### **8. 监狱企业证明文件**

[如有。格式自拟。监狱企业是指由司法部认定的为罪犯、戒毒人员提供生产项目和劳动对象，且全部产权属于司法部监狱管理局、戒毒管理局、直属煤矿管理局，各省、自治区、直辖市监狱管理局、戒毒管理局，各地（设区的市）监狱、强制隔离戒毒所、戒毒康复所，以及新疆生产建设兵团监狱管理局、戒毒管理局的企业。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。]

## 9. 残疾人福利性单位声明函（格式）

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

本单位对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

单位名称（加盖公章）：

日 期：

注：

### 1. 享受政府采购支持政策的残疾人福利性单位应当同时满足以下条件：

- 1) 安置的残疾人占本单位在职职工人数的比例不低于 25%（含 25%），并且安置的残疾人人数不少于 10 人（含 10 人）；
- 2) 依法与安置的每位残疾人签订了一年以上（含一年）的劳动合同或服务协议；
- 3) 为安置的每位残疾人按月足额缴纳了基本养老保险、基本医疗保险、失业保险、工伤保险和生育保险等社会保险费；
- 4) 通过银行等金融机构向安置的每位残疾人，按月支付了不低于单位所在区县适用的经省级人民政府批准的月最低工资标准的工资；
- 5) 提供本单位制造的货物、承担的工程或者服务（以下简称产品），或者提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物）。

前款所称残疾人是指法定劳动年龄内，持有《中华人民共和国残疾人证》或者《中华人民共和国残疾军人证（1 至 8 级）》的自然人，包括具有劳动条件和劳动意愿的精神残疾人。在职职工人数是指与残疾人福利性单位建立劳动关系并依法签订劳动合同或者服务协议的雇员人数。

### 2. 如投标人不符合残疾人福利性单位条件，无需填写本声明。

### 3. 中标单位为残疾人福利性单位的，中标公告将公告其《残疾人福利性单位声明函》。

## 10. 优惠承诺书（如有，格式内容由投标人自拟）

投标人承诺给予采购人的各种优惠条件

## 11. 投标人认为需加以说明的其他内容。

### **（三）技术标文件**

1. 项目供货方案（格式内容由投标人自拟）；

2. 投标货物技术规格书（格式内容由投标人自拟）：

货物的主要技术规格参数、结构、性能和特点等的详细描述（不允许仅用样本来代替）；

3. ★提供强制采购节能产品承诺书；

#### **提供强制采购节能产品承诺书（格式）**

致（采购人名称）：

我方承诺所提供的产品若为财政部财库〔2019〕19号文公布的节能环保产品品目清单中★标出的产品（政府强制采购的节能产品），应具备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，并承诺如果中标，合同履行时将节能产品认证证书随交付货物一并提交给采购人。

投标人法定代表人或授权代表签字或盖章：

投标人（加盖公章）：

日期：          年          月          日

4. ★提供强制认证产品承诺书；

#### **提供强制认证产品承诺书（格式）**

致（采购人名称）：

我方承诺所提供的产品若为被列入强制认证产品目录中的产品，应具备强制认证产品证书，并承诺如果中标，合同履行时将强制认证证书随交付货物一并提交给采购人。

投标人法定代表人或授权代表签字或盖章：

投标人（加盖公章）：

日期：          年          月          日



5. 项目人员配置表；

项目人员配置表（格式）

项目名称：\_\_\_\_\_

招标编号：\_\_\_\_\_ 包件号：\_\_\_\_\_

序号	姓名	年龄	性别	职务/职称	履历和业绩	所附业绩证明材料页码	所获荣誉/证书	本项目承担任务和角色	备注
一、项目负责人									
1.									
二、拟投入项目人员									
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									

注：

1. 提供拟投入项目人员的职称证（如有）、执业资格证书（如有）等相关资料的扫描件。
2. 提供拟投入本项目服务人员为投标人本单位在职职工的有效证明材料，属于退休人员的，提交聘用合同和退休证。以上材料均需提供扫描件。

6. 技术条款偏离表；

技术条款偏离表（格式）

项目名称：\_\_\_\_\_

招标编号：\_\_\_\_\_ 包件号：\_\_\_\_\_

序号	货物名称	招标规格	投标规格	偏离	说明
1.					
2.					
3.					
...					

注：对不满足招标文件要求的部分，必须明确如实填写并说明原因。



7. 售后服务承诺书；

**售后服务承诺书（格式）**

内容应包括（但不限于以下内容）：

- 1) 投标人应确保采购人能够得到及时优质的售后服务。投标人的服务应包括产品提供、配套产品提供、产品安装、调试、质保期内免费服务和质保期外的有偿维护。
- 2) 免费质保期为：（投标人自拟）。若投标人分批交货，则以最后一次交货后清点完毕起计算质保期。投标人还应承担由此产生的产品费、到安装现场运费、保险费等一切费用。
- 3) 投标人应提交质保期的维护保养计划书；提供质保期以外每年的维修保养计划书，明确维修保养服务措施和人员安排方案。
- 4) 质保期内外，故障响应时间：（投标人自拟）。
- 5) 质保期后的维修服务收费标准为：合同总价的 %（投标人自拟）。
- 6) 其它服务承诺：（投标人自拟）。

8. 项目实施的质量保证、时间要求及相关服务承诺、应急预案措施等（格式内容由投标人自拟）；

9. 安装调试、培训方案、验收标准（格式内容由投标人自拟）；

10. 本招标文件之采购需求中所需的全部内容；

11. 投标人认为需加以说明的其他内容。

**注意：**投标人应将投标文件纸质版以非活页方式装订成册，并编写目录和页码。

## 第六章 评标办法

### 一、评标依据和原则

1. 本评标办法按《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》等有关规定制定，并报经采购人认可，作为本项目择优选定中标单位的依据。在评标全过程中应遵照执行。

2. 评标委员会由采购人或其委托的采购代理机构依法组建。评标委员会由采购人代表和评审专家组成，成员人数应当为 5 人以上单数，其中评审专家不得少于成员总数的三分之二。其中符合下列情形之一的，评标委员会成员人数应当为 7 人以上单数：采购预算金额在 1000 万元以上的；技术复杂；社会影响较大。**本项目评标委员会成员人数为：5 人。**

3. 本次评标办法采用“综合评分法”，总分 100 分，**商务技术部分**最小打分单位 0.1 分，由评委按照评分细则独立打分，取评委打分的算术平均值作为各投标人的**商务技术部分**得分。各投标人的**商务技术部分得分与投标报价得分之和**为总得分。**投标报价得分**计算分值保留小数点后两位，第三位四舍五入。

4. **投标报价的修正：**评标委员会将组织审查投标文件是否完整，是否有计算错误，文件是否恰当地签署。投标文件中开标一览表（报价表）内容与投标文件中相应内容不一致的，以开标一览表（报价表）为准；大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准；单价金额小数点或者百分比有明显错位的，以开标一览表的总价为准，并修改单价；总价金额与按单价汇总金额不一致的，以单价金额计算结果为准。同时出现两种以上不一致的，按照前述规定的顺序修正。修正后的报价经投标人书面加盖公章或法定代表人或其授权的代表签字确认后产生约束力，投标人不确认的，其投标无效。

5. 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本项目投标的，按一家投标人计算，评审后的得分最高的同品牌投标人获得中标单位推荐资格；评审得分相同的，由采购人或者采购人委托评标委员会确定报价最低的投标人获得中标单位推荐资格，其他同品牌投标人不作为中标候选人。

6. 非单一产品采购项目，多家投标人提供的核心产品品牌相同的，参照本办法第 6 条的规定处理；若核心产品不只一个，各投标人所投任一核心产品的品牌相同，均按一家投标人计算。

7. 评标委员会判断投标文件对招标文件的响应性，仅基于投标文件本身而不依托外部证据。被评标委员会确定为非实质性响应的投标，投标人不能通过修正或撤销不符之处而使其投标成为实质性响应的投标。经评标委员会评审，如符合专业条件的供应商或者对招标文件作实质性响应的供应商不足三家，采购人将报财政部门依据《政府采购货物和服务招标投标管理办法》（财政部 87 号令）的相关规定，予以废标或依法变更采购方式。

8. 本项目包含 2 个包件，同一投标人允许最多中标 1 个包件。

9. **中标候选人的推荐：**在满足招标文件要求的前提下，对每个有效投标人的投标文件分别进行综合评分并汇总。评标委员会按本办法记名打分，评标结果按评审后的得分由高到低顺序排列。得分相同的，按投标报价由低到高顺序排列。得分且投标报价相同的并列。评委将**商务技术部分和投标报价部分**合计得分排名前三名的合格投标人作为中标候选人。

（注：若有多个包件且每个投标人仅允许中标一个包件的项目，则按包件顺序依次综合评分，对每个包件推荐排名前二的投标人作为该包件的中标候选人报采购人，如若出现包件 1 之后的其他包件得分最高的投标人已在前述某个包件中被推荐为第一中标候选人，则该包件的中标候选人按得分排名依次顺位提升推荐。）

采购人应当确定排名**第一**的中标候选人为中标单位，如出现并列排名**第一**的，按下述两种方式中的一项方式执行：☒按技术优先原则定标；☐由采购人按随机抽取方式确定，采购人或采购代理机构两人以上工作人员在场，并邀请并列**第一**的供应商到场监督并当场记录抽取情况。

如供应商对采购过程、中标结果提出质疑，质疑成立且影响或可能影响中标结果的，当合格供应商符合法定数量，可以从合格的中标候选人中另行确定中标供应商的，应当依法另行确定中标供应商；否则，应当重新开展采购活动。

如出现中标单位拒绝与采购人签订合同的，采购人可以按照评审报告推荐的中标候选人名单排序，确定下一候选人为中标单位，也可以重新开展政府采购活动。拒绝签订政府采购合同的中标单位不得参加对该项目重新开展的采购活动。

10. 违反本评标办法的打分无效。

## 二、资格审查

开标结束后，采购人或者采购代理机构将依法对投标人的资格进行审查。

资格审查标准如下表：

资格审查表

序号	投标人	A	B	C
	分析因素			
一、资格 资质	<b>（一）法人的营业执照等证明文件：</b>			
	1. 具有独立承担民事责任的能力：提供了企业营业执照或事业单位法人证书，或其他性质单位组织的合法证明材料（法人与其分支机构未同时参与同一项目的采购活动）。			
	2. 法定代表人/单位负责人直接投标的提供了法定代表人/单位负责人证明书及法定代表人/单位负责人身份证；委托授权人投标的提供了法定代表人/单位负责人授权委托书及被授权人身份证。			
	<b>（二）财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的书面声明</b>			
	<b>（三）具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料。</b>			
	<b>（四）提供了参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明（说明：投标截止前三年内投标人的信用记录若存在受到罚款的行政处罚且未显示具体数额时，提供了行政处罚决定书或书面说明其罚款数额）。</b>			
	<b>（五）具备法律、行政法规规定的其他条件的证明材料：</b>			
	a) 提供了供应商书面声明，承诺未违反《中华人民共和国政府采购法实施条例》第十八条 “单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商，不得参加同一合同项下的政府采购活动。为采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参加该采购项目的其他采购活动” 相关规定。			

序号	投标人	A	B	C
	分析因素			
二、信用状况	开标后评标前，通过“信用中国”网站( <a href="http://www.creditchina.gov.cn">www.creditchina.gov.cn</a> )、中国政府采购网( <a href="http://www.ccgp.gov.cn">www.ccgp.gov.cn</a> )查询相关投标人信用记录，并对供应商信用记录进行甄别，未被“信用中国”网站( <a href="http://www.creditchina.gov.cn">www.creditchina.gov.cn</a> )列入失信被执行人名单、重大税收违法案件当事人名单，未被中国政府采购网( <a href="http://www.ccgp.gov.cn">www.ccgp.gov.cn</a> )列入政府采购严重违法失信行为记录名单，无其他不符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定条件的。			

1. 以上资格审查内容由资格审查小组进行评定。
2. 打“-”的为能实质响应招标文件；打“×”为未能实质响应招标文件。
3. 资格审查情况汇总说明：

资格审查小组成员签名：

日期： 年 月 日

### 三、符合性审查

评标委员会将对通过资格审查的投标人的投标文件进行符合性审查。

符合性审查标准如下表：

符合性审查表

序号	投标人 分析因素	A	B	C
1.	投标人通过采购人或者采购代理机构资格审查的；			
2.	投标人的报价未超过招标文件中规定的采购预算；			
3.	按招标文件提供的格式签字盖章并上传以下材料的原件扫描件：投标保证金、开标一览表、分项报价表、法定代表人证明书或法定代表人授权委托书、供应商书面声明、无重大违法记录承诺书；			
4.	未出现下列情形：投标人的报价明显低于其他通过符合性审查投标人的报价，且在评标现场规定的时间内不能提供书面说明及相关证明材料证明其报价合理性的；			
5.	投标有效期满足招标文件要求的 90 个日历天；			
6.	投标人按照要求对投标文件进行澄清、说明或者补正的；			
7.	未出现法律、法规规定的其他无效情形（包括但不限于：1）《政府采购法实施条例》第七十四条所列的恶意串通情形；			

序号	投标人 分析因素	A	B	C
	2) 财政部第 87 号令第三十七条所列的视为投标人串通投标情形；			
8.	未出现招标文件中明确规定可以按照无效投标处理的其他情形（标★条款，如有）。			

1. 以上符合性审查内容由评标委员会进行评定。
2. 打“-”的为能实质响应招标文件；打“×”为未能实质响应招标文件。
3. 符合性审查情况汇总说明：

#### 四、详细评审及打分细则

评标委员会对符合性审查合格的投标文件进行商务和技术评估，综合比较与评价。评标委员会成员对客观评审因素评分须一致。

评分项目		设置分值 (分)
商务技术部分得分		满分 70 分
经验业绩情况	(客观评审因素)经验业绩情况：提供近三年自身签订类似项目合同，每提供 1 份有效业绩证明材料扫描件得 1 分，满分 2 分。（有效证明材料以合同签订日期为准，无法判定合同签订日期的不予接受；须提供显示合同名称及服务内容的合同页和签字盖章页的扫描件。其余判定依据详见第五章附件类似业绩清单下的备注内容）。	0-2
企业荣誉	(客观评审因素)证书情况：提供与本项目内容相关的证书，每提供 1 份证书扫描件得 1 分，满分 3 分。（证书需在有效期内。）	0-3
技术水平评价	(主观评审因素)所提供产品（软硬件）总体评价： 优：产品无漏项或缺陷；产品具有较强的功能、可靠性、工艺及质量；节能环保；产品所具有的相关证书齐全。 良：产品配置较齐全，无漏项或缺陷；产品的功能、可靠性、工艺及质量较好；节能环保；产品具有部分相关证书。 一般：产品配置不齐全，有部分漏项或缺陷；产品功能、的可靠性、工艺及质量较差；不够节能环保；产品相关证书较少或无相关证书。 优：25-19 分；良：18-11 分；一般：10-5 分；差：4-0 分。	0-25
	(主观评审因素)整体技术方案： 综合评审对项目需求的理解、项目定位和目标确定，以及项目实施各方案中工作计划、方法流程、时间安排等方面的考虑。评价方案的合理性、针对性、具体性、操作性。 优：方案合理性、针对性、具体性、操作性强。 良：方案合理、有针对性，但措施不具体或操作性不强的。 一般：方案合理，但针对性不强，措施不具体或措施操作性不强的。 差：方案无法满足采购要求的。	0-15

	<p>优：15-11 分；良：10-5 分；一般：4-2 分；差：1-0 分。</p> <p><b>（主观评审因素）服务质量保证措施：</b>          综合评审对本项目中的重点、难点的分析与措施，服务承诺，质量考核承诺内容以及后期服务保障等方面的考虑。</p> <p>优：重点、难点分析正确，应对措施针对性、操作性强，服务承诺完整，质量考核承诺及奖惩措施明确，后期服务内容清晰的。</p> <p>良：重点、难点分析正确，应对措施针对性、操作性一般，服务承诺较好，质量考核承诺及奖惩措施不够明确，后期服务内容不够清晰的。</p> <p>一般：重点、难点分析欠佳，应对措施针对性、操作性不强，服务承诺不完整，质量考核承诺及奖惩措施不明确，后期服务内容不清晰的。</p> <p>差：服务质量保证措施无法满足采购要求的。</p> <p>优：5 分；良：3 分；一般：1 分；差：0 分。</p>	
	<p><b>（主观评审因素）项目组织机构、负责人及成员配置情况：</b>          综合评审本项目组织机构，人员管理机制，主要管理人员及专业人员配置等人力配置情况，人员数量、任职资格、专业、学历、类似工作经验等情况满足需求的程度。</p> <p>优：人员管理机制完善，人员配备非常充足，项目负责人及拟投入本项目的项目组成员针对同类项目的工作经验非常丰富，人员具备相应的专业技术资格证书齐全。</p> <p>良：人员管理机制较完善，人员配备较充足，项目负责人及拟投入本项目的项目组成员针对同类项目的工作经验较丰富，人员具备相应的专业技术资格证书较齐全。</p> <p>一般：人员管理机制较一般，人员配备一般，项目负责人及拟投入本项目的项目组成员针对同类项目的工作经验一般，人员具备相应的专业技术资格证书不多。</p> <p>差：人员管理机制差、人员配置情况无法满足采购要求的。</p> <p>优：5 分；良：3 分；一般：1 分；差：0 分。</p>	0-5
技术水 平评价	<p><b>（主观评审因素）内容演示：</b>          综合评审各投标人的演示内容。</p> <p>优：展示内容效果较好，演示过程讲解优秀、内容全面针对性强。</p> <p>良：展示内容效果饱满，演示过程讲解良好、内容较为全面。</p> <p>一般：演示过程讲解一般、内容不够全面。</p> <p>差：未提供演示视频。</p> <p>优：10-7 分；良：6-4 分；一般：3-1 分；差：0 分。</p>	0-10
	<p><b>（主观评审因素）项目的应急预案和安全措施：</b>          综合评审本项目的应急预案和安全措施。</p> <p>优：提供了详细可行的应急预案及安全措施，切实有效。</p> <p>良：提供的应急预案及安全措施较好，但不够全面。</p> <p>一般：未提供或提供不齐全应急预案及安全措施，或相关预案及措</p>	1-5

	<p>施无实质性响应可操作性不强。</p> <p>差：项目的应急预案和安全措施无法满足采购需求。</p> <p>优：5分；良：3分；一般：2分；差：1分。</p>	
<b>（客观评审因素）投标报价得分</b>		<b>满分 30 分</b>
<p>1. 由评标委员会对投标文件中有明显文字和计算错误的内容，要求投标人作出必要的澄清、说明或者纠正，形成修正金额。</p> <p>2. 确定各有效投标人的经评审的投标价（B），B=各有效投标人的投标价格（A）+修正金额。其中：经评标委员会认定的小微企业供应商报价给予 10%扣除。（监狱企业和残疾人福利性单位视同小型、微型企业。监狱企业和残疾人福利性单位属于小型、微型企业的，不重复享受政策。）</p> <p>3. 确定评标基准价：满足招标文件要求且最低的经评审的投标价（B）为评标基准价。</p> <p>4. 计算得分：投标报价得分=评标基准价 / 经评审的投标价（B）×价格权值（30%）×100</p>		

---