

国家紧急医学救援基地（贵州）培训演练中心建设（二次）

采购文件

项目编号：P52000020250006IX

采 购 人：贵州省人民医院

采购代理机构：泰禾云工程咨询有限公司

日 期：2025-07-04

国家紧急医学救援基地（贵州）培训演练中心建设（二次）的公开招标公告

项目概况

国家紧急医学救援基地（贵州）培训演练中心建设（二次）招标项目的潜在供应商应在贵州省公共资源交易中心网上获取(交易中心网址:<http://ggzy.guizhou.gov.cn/>)获取采购文件，并于2025年07月28日 09时30分（北京时间）前递交投标文件。

一、项目基本情况

采购项目编号(财政)：THZB2025--369GCFW

项目名称：国家紧急医学救援基地（贵州）培训演练中心建设（二次）

交易项目编号： P520000202500061X

预算金额（元）：17390000.00

最高限价（元）： 标包1:9500000

采购需求：

标项1

标项名称：国家紧急医学救援基地（贵州）培训演练中心建设（二次）

数量：1

预算金额（元）：17390000.00

简要规格描述：国家紧急医学救援基地（贵州）培训演练中心建设（二次），详见采购文件

备注：

合同履行期限： 标包1:合同签订后，供应商需自行合理安排实施进度，在2025年9月15日前完成本项目所有内容并通过院内验收。

本项目（是/否）接受联合体投标：

标项1: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：

标项1:

3. 申请人的一般资格要求:

标项1:

(1) 一般资格要求①、中华人民共和国境内能够独立承担民事责任的法人或其他组织，符合中华人民共和国政府采购法第二十二条之规定： a、具有独立承担民事责任的能力：具有有效的统一社会信用代码的营业执照； b、具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度：出具的2023年度或2024年度财务审计报告或基本开户银行2025年以来出具的资信证明； c、具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料：提供承诺书或人员、设备一览表（格式自拟）； d、有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录：提供2024年06月（含06月）后至今任意1个月依法缴纳社会保险的相关证明材料（如社保局出具的书面证明或网银缴费凭证或社保缴纳凭证票据等），提供2024年06月（含06月）后至今任意1个月依法缴纳税收的相关证明材料（如税务局出具的书面证明或网银缴费凭证或完税凭证票据等等）； e、参加本次政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录：提供参加政府采购活动前3年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明(自行声明)； f、法律、行政法规规定的其他条件：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）规定，投标人需自行承诺“未在“信用中国”网站上及中国政府采购网上被列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单，如有被列入的情况，将视为无效投标”。②、本项目不接受联合体投标。

(2) 特殊资格要求：无

4. 本项目的特定资格要求:

标项1:

三、获取招标文件

时间：2025年07月05日 至 2025年07月12日 ， 每天上午00:00至11:59 ， 下午12:00至23:59（北京时间，法定节假日除外）

地点：贵州省公共资源交易中心网上获取（交易中心网址：
：<https://ggzy.guizhou.gov.cn/hallweb/>）

方式：贵州省公共资源交易网->使用数字证书登录网上交易大厅->文件下载板块(交易中心网址

:<https://ggzy.guizhou.gov.cn/hallweb/>)

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：2025年07月28日 09时30分（北京时间）

投标地点（网址）：贵州省公共资源交易中心网（交易中心网址：<https://ggzy.guizhou.gov.cn/>）

开标时间：2025年07月28日 09时30分

开标地点：贵州省公共资源交易中心

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. 是否需要提交样品或现场踏勘：

标项1:否

2. 交货地点或服务地点

标项1:

采购人指定地点

3. 其他事项：自行踏勘

七、对本次采购提出询问，请按以下方式联系

1. 采购人信息

名称：贵州省人民医院

地址：贵阳市中山东路83号

传真：

项目联系人：李老师

项目联系方式：0851-85258192

2. 采购代理机构信息

名称：泰禾云工程咨询有限公司

地址：贵阳市观山湖区金融商业区内建勘大厦16楼1-9号

传 真：

项目联系人：刘玉瑶、翁婉秋、张健

项目联系方式：13595107478

3. 项目联系方式

项目联系人：刘玉瑶、翁婉秋、张健

联系方式：13595107478

国家紧急医学救援基地（贵州）培训演练中心
建设（二次）

省公共资源交易中心电子招标远程开标须知

一、关于开标程序

本项目采用电子招标远程开标，供应商无须到现场递交投标文件和参加开标会议。

1. 开标准备：供应商应在投标截止时间之前使用数字证书（实体CA锁或贵州交易通APP）自行登陆远程开标系统，根据系统检测提示完成开标电脑环境配置。（环境配置及加解密注意事项详见：

<https://ggzy.guizhou.gov.cn/fwzn/xzzx/czsc/>）

2. 出现下列情形之一，将予以拒收投标文件：①投标截止时间前未完整上传；②未按规定进行电子签名、加密。③投标截止时间前未交纳投标保证金。

3. 投标文件远程解密：在解密前采购人（代理机构）对递交的纸质保函真伪进行验证，验证未通过的视为投标保证金交纳不成功，不得参加解密。在采购人（代理机构）发出解密指令后，供应商应使用加密投标文件的数字证书（实体CA锁或贵州交易通APP），在代理机构设置的时间内完成解密。如因供应商网络问题、访问设备终端问题、未按操作手册要求完成设备环境设置或检测、解密数字证书发生故障或用错等，导致投标文件未在规定时间内完成解密，视为无效投标文件。

（环境配置及加解密注意事项详见：
<https://ggzy.guizhou.gov.cn/fwzn/xzzx/czsc/>）

4. 开标结果确认：供应商在解密完成后，应对投标内容进行确认，确认时间为 10 分钟。未在规定时间内对投标内容进行确认且未提出异议（质疑）的，视为默认开标结果。

5.公开开标信息：确认投标信息后，系统生成开标记录表，内容包含所有投标人名称和招标文件规定的其他内容，并将开标记录表在网上开标系统内公开。

6.供应商如发现系统提取的自身投标信息不正确的，可通过远程开标系统向采购人（代理机构）提出异议。

二、关于投标文件递交方式及要求

本项目为电子招标远程开标项目：供应商须在递交投标文件截止时间前完整的将加密电子投标文件（.GPT对应格式）上传到全国公共资源交易平台（贵州省）（网址：ggzy. guizhou.gov.cn），加密上传的电子投标文件最大不超过500MB。投标截止时间前未完成投标文件传输或撤回投标文件的，视为未递交投标文件。投标截止时间后，贵州省公共资源交易平台不再接收投标文件。远程开标需使用数字证书（实体CA锁或贵州交易通APP）进行远程解密，解密证书必须是生成投标文件时使用的加密数字证书。

公示期结束后，中标人须按招标人要求提交与电子投标文件一致的纸质投标文件。

三、关于异常情况处置

出现下列情形之一的，暂停项目开标，并根据实际情况向监督部门报告：

1. 交易系统发生服务器故障、业务系统故障、数据库故障等，导致无法正常访问网站或无法正常使用交易系统；
2. 受到网络攻击或发生安全漏洞等问题，导致交易系统有潜在泄密风险；

3. 发生计算机病毒，导致交易系统无法正常运行；
4. 发生电力或网络故障，导致交易系统无法运行；
5. 其他非投标人原因，导致开标无法正常进行。

若发生的故障在三个小时内排除，则重新启动项目开标；若三个小时内未排除故障，则另行通知开标时间。

四、关于注意事项

1. 电子招标远程开标会议期间，供应商均应在开标设备旁，直至开标结束，如因不能及时响应或反馈导致出现问题的供应商自行承担。
2. 供应商参加电子招标远程开标项目，应在投标截止时间前完整上传经过数字证书（实体CA锁或贵州交易通APP）加密的投标文件。
3. 供应商应提前完成数字证书的检查，确保参与本次投标活动中使用的数字证书与加密投标文件的数字证书为同一证书（实体CA锁或贵州交易通APP绑定的移动证书），确保开标过程中可正常在线进行投标文件解密、确认报价、开标异议等网上交互相关操作。（环境配置及加解密注意事项详见：<https://ggzy.guizhou.gov.cn/fwzn/xzzx/czsc/>）
4. 投标文件加解密只能始终选择实体CA证书（实体CA锁）或移动CA证书（贵州交易通APP）其中一种方式，在交易活动过程中不能交叉操作使用。
注：贵州交易通APP的注册办理及咨询，可拨打官方服务热线：400-658-7878，操作手册下载地址：<https://service.ebidsun.com/#!/activity/guizhou>
5. 请早于项目开标时间1天登录贵州省公共资源交易平台，使用平台提供的环境检测工具进行开标环境检测（实体CA锁检测地址：

<https://ggzy.guizhou.gov.cn/hallweb/open-web/#/detection>, 移动CA证书（贵州交易通APP）检测地址：<https://service.ebidsun.com/#/activity/guizhou/check>）。

6.开评标全过程中，供应商参与远程交互的人员应始终为同一人，若随意更换自行承担由此导致的一切后果。

7.因供应商使用的操作终端（软件或硬件）发生故障或参数设置等问题，导致不能参与交易活动，由供应商自行承担一切后果。

8.供应商在开标过程中操作遇到问题时，请及时向贵州省公共资源交易中心咨询。

（咨询电话：0851-85971671/85971629；QQ群：530035634 贵州交易通服务热线：400-658-7878 QQ群：597556561）

（如采购文件中其他章节关于远程开标描述与本须知不一致的以本须知为准）

第二章、投标供应商须知

一、投标人须知前附表

条款号	内 容	说明与要求
1	项目名称	国家紧急医学救援基地（贵州）培训演练中心建设(二次)
2	资金情况	已落实。
3	招标方式	公开招标
4	投标供应商资格	详见招标公告“投标供应商资格要求”
5	服务地点或供货地点	采购人指定地点。
6	质量标准	符合国家质量标准及行业质量标准。
7	验收标准	采购人根据合同和招标、投标文件进行验收。
8	招标范围	招标文件所示范围。
9	承包方式	固定总价。
10	项目实施期	合同签订后，供应商需自行合理安排实施进度，在 2025 年 9 月 15 日前完成本项目所有内容并通过院内验收。
11	质保期	自项目验收合格之日起硬件设备提供 3 年免费维护服务，运维服务免费维护期 3 年，质保期内应保证稳定运行。 系统故障响应时间：质保期内，供应商需安排专人负责免费维护，系统出现故障中标供应商应在 30 分钟内做出响应，2 小时内派专业技术人员到现场进行维护，4 小时内解决问题，3 个工作日内无法修复的需向采购人提供备品备件，故障不能按时排除应提供解决方案。
12	投标有效期	投标截止时间起生效，其有效期为 90 日历天
13	调价原则	投标供应商所报的投标报价在合同执行过程中是固定不变的，不得以任何理由予以变更。任何含价格调整要求的投标，将被认为是非响应性投标而予以拒绝。
14	投标答疑会	不召开
15	投标供应商的代替方案	不接受代替方案。
16	投标文件递交地点	本项目为不见面开标，采用在线递交投标文件，自行解密的方式进行。投标人（投标人）须在递交投标文件截止时间前完整的将加密电子投标文件（工程为.gzstb 格式/政府采购为.gpt 格式）上传到全国公共资源交易平台（贵州省）（网址： http://ggzy.guizhou.gov.cn ）2020 试运行版平台中，投标截止时间前未完成投标文件传输的，视为投标文件未递交成功。投标截止时间后，贵州省公共资源交易平台不再接收投标文件。
17	投标截止时间	以发布的公告上的时间为准

18	开标时间及地点	<p>开标时间：以发布的公告上的时间为准</p> <p>开标地点：本项目为不见面开标，采用在线递交投标文件，自行解密的方式进行。投标人（投标人）须在递交投标文件截止时间前完整的将加密电子投标文件（工程为.gzstb 格式/政府采购为.gpt 格式）上传到全国公共资源交易平台（贵州省）（网址：http://ggzy.guizhou.gov.cn）2020 试运行版平台中，投标截止时间前未完成投标文件传输的，视为投标文件未递交成功。投标截止时间后，贵州省公共资源交易平台不再接收投标文件。</p>
19	投标保证金	<p>1、交纳金额：壹拾伍万元整（¥150000.00）</p> <p>2、保证金有效期：同投标有效期。</p> <p>3、投标保证金交纳。</p> <p>3.1、投标保证金形式：投标人可以使用下列形式之一提交投标保证金：银行转账、银行保函、担保保函、保证保险。</p> <p>1）银行转账：应在投标截止时间之前从投标人企业基本账户以银行转账的形式，汇到招标文件指定的投标保证金账户，投标人企业基本账户开户许可证上缴账号应与投标保证金转账回单上账号一致。</p> <p>2）银行保函：</p> <p>银行保函由银行出具，内容应载明招标人名称、投标人名称、项目名称及标段、保证金金额、保函有效期、银行官网网址。银行保函通过互联网且无需任何授权即可在相应银行的官方网站验证真伪，如验证不通过，则视为未按规定提交投标保证金，资格审查不合格。</p> <p>3）担保保函：</p> <p>在有条件的地区推行工程担保公司保函。担保保函由工程担保公司出具，内容应载明招标人名称、投标人名称、项目名称及标段、保证金金额、保函有效期、工程担保公司官网网址。担保保函通过互联网且无需任何授权即可在相应工程担保公司的官方网站验证真伪，如验证不通过，则视为未按规定提交投标保证金，资格审查不合格。</p> <p>4）保证保险：</p> <p>在有条件的地区推行工程保证保险。保证保险由保险公司出具，内容应载明招标人名称、投标人名称、项目名称及标段、保证金金额、保单有效期、保险公司官网网址。保证保险通过互联网无需任何授权即可在相应保险公司的官方网站验证真伪，如验证不通过，则视为未按规定提交投标保证金，资格审查不合格。</p> <p>为纵深推进贵州省大数据战略行动，大力推广使用电子保函，通过公共资源交易综合金融服务平台开具的电子银行保函、担</p>

		<p>保保函、保证保险，可直接在交易系统中确认。</p> <p>3.2、投标保证金证明材料提交：</p> <p>1) 银行转账：</p> <p>递交截止时间：同投标截止时间</p> <p>开户名称：贵州省公共资源交易中心</p> <p>开户银行：贵州银行股份有限公司贵阳展览馆支行</p> <p>开户账号：0109001400000182-0002</p> <p>2) 银行保函/担保保函/保证保险：</p> <p>投标人在提交投标文件时将银行保函/担保保函/保证保险原件单独提交（或以特快专递）给招标人，否则视为未提交投标保证金。招标人应当做好接收工作，并由投标人授权委托人签字确认。</p> <p>银行转账、银行保函、担保保函、保证保险的扫描件（加盖投标人单位印章）应作为投标文件中资格审查的组成部分，装订在投标文件中。</p> <p>4、投标保证金退还</p> <p>4.1、以银行转账形式提交的保证金：公示期结束后，招标人应在 10 日内书面通知公共资源交易中心退还未中标供应商的投标保证金及银行同期存款利息（如有异议或投诉情形的除外）。</p> <p>招标人应当在法定时间内和中标供应商签订施工合同，并书面通知公共资源交易中心，公共资源交易中心应于 5 日内向中标供应商退还投标保证金及银行同期存款利息。在投标有效期后招标人仍未书面通知公共资源交易中心的，将视为招标人同意，公共资源交易中心将主动退还未中标供应商的投标保证金及银行同期存款利息。</p> <p>4.2、以银行保函/担保保函/保证保险形式提交的保证金：第一中标候选人需退回银行保函/担保保函/保证保险原件的，在书面合同签订后投标有效期前，到招标人处领回；非中标候选人需退回的，在中标候选人公示结束后并在投标有效期前，到招标人处领回（以上项目存在异议、投诉的，须待异议、投诉处理完毕后方可领回）。</p> <p>特别提示：贵州省公共资源交易系统 2020 试运行版以银行转账方式缴纳的投标保证，须由投标人在投标截止时间前自行在系统内与参与投标项目进行绑定。未与绑定的，将视为未缴纳投标保证金，不能参加投标</p>
20	招标代理联系	<p>单位名称：泰禾云工程咨询有限公司；</p> <p>单位地址：贵阳市观山湖区金融商业区内建勘大厦 16 楼 1-9 号</p> <p>联系电话：0851-85842169-601</p>

		联系人：刘玉瑶、翁婉秋、张健
21	招标代理服务费	代理机构参照《贵州省物价局、贵州省住房和城乡建设厅关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》（黔价房〔2011〕69号）标准下浮50%，向中标供应商收取中标服务费，服务费在中标通知书发出前一次付清。
22	中标通知书的领取	中标供应商须在招标代理机构通知后三个工作日内到招标代理机构领取中标通知书原件，逾期将视为自动放弃中标资格。因中标供应商不领取中标通知书对采购人项目造成影响的，将不退还其投标保证金。 领取中标通知书时须提供法人授权书（附法人身份证及被授权人身份证）、中标服务费缴费凭证。
23	发布公告的媒介	本次招标公告在《贵州省政府采购网》《贵州省公共资源交易中心》上发布。
24	付款方式	合同签字生效后，中标供应商提供详细项目实施计划，待采购人确认后开始实施，主要硬件到货，中标供应商完成本项目场景搭建50%工作内容，经采购人确认后，提供符合规定的含税金额发票，采购人支付合同金额的40%；项目院内验收通过，验收报告双方签字完成后，采购人支付合同金额的40%；项目通过国家验收后，采购人支付合同金额的20%。
25	履约保证金	中标供应商领取中标通知书后在合同签订前，递交中标金额的10%履约保证金至采购人账号或由银行、保险公司出具的履约保函。 中标供应商如不能按采购文件要求按时足额缴纳履约保证金或在规定限期内签订合同（成交通知书发出后三十日内），无论何种原因采购人有权取消其成交资格、撤销其中标通知书，且中标供应商所缴纳的投标保证金原则上将不予退还，并另选择中标供应商或重新组织采购。 若中标供应商未按双方签订合同规定履约的，则没收其全部履约保证金，履约保证金不足以赔偿损失的，须按实际损失金额赔偿。 履约保证金在项目验收合格后，供应商无违约情况下无息退还。
26	政府采购政策支持	本项目 非专门 面向中小企业采购。
27	标的所属行业	（1）本项目采购标的对应的中小企业划分标准所属行业为 软件和信息技术服务业 。 （2）属于小微企业（按“中小企业划分标准所属行业”）、残疾人福利性企业、监狱企业产品的，须提交《中小企业声明函》《残疾人福利性单位声明函》或《监狱性单位声明函》。

28	其他	本项目演示方式为线下实体软件演示（如：项目开标时间为 09 时 30 分，请供应商演示人员在开标截止时间前到达当日开标室签到，携带好身份证原件、身份证复印件两份；开标室于开标当天详见交易中心交易屏幕）。
29	核心产品	标★号条款的产品
30	政府采购需落实的政策	<p>1、根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》财库〔2020〕46 号规定，本项目是否专门面向中小企业采购：<u>否</u></p> <p>2、价格扣除优惠政策：根据“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”和“财政部关于进一步加大政府采购支持中小企业力度的通知财库【2022】19 号”文件要求，小微企业价格分值扣除</p> <p>（1）对小微企业的价格优惠幅度：货物服务项目为 10%—20%（10%）的扣除，用扣除后的价格参与评审，但须提供中小企业声明函，严格按照《政府采购促进中小企业发展管理办法》财库〔2020〕46 号执行。提供的声明函必须真实，如有虚假，将依法承担相应责任；监狱企业视同为小型、微型企业（须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）；残疾人福利性单位视同小型、微型企业（须根据三部门联合发布关于促进残疾人就业政府采购政策的通知财库〔2017〕141 号规定提供残疾人福利性单位声明函）。</p> <p>（2）若供应商为大中型企业，且落实向一家或多家小微企业分包，约定小微企业的合同份额占到合同总额的 30%以上的，给予该大中型企业的价格优惠幅度：货物服务项目为 4%—6%（4%）的扣除。（提供中小企业声明函及预留小微企业单位名称及比例）</p>

		<p>3、政府采购政策 根据“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”和“财政部关于进一步加大政府采购支持中小企业力度的通知财库【2022】19 号”文件要求，预留该部分采购项目预算总额的不低于 30%专门面向中小企业采购，其中预留给小微企业的比例不低于 60%)，供应商自行承诺（详见供应商格式附件）。</p> <p>注：本项目采购标的对应的中小企业划分标准所属行业为<u>软件和信息技术服务业</u>；</p> <p>监狱企业视同为小型、微型企业（须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）。</p> <p>残疾人福利性单位视同小型、微型企业（须根据三部门联合发布关于促进残疾人就业政府采购政策的通知财库〔2017〕141 号规定提供残疾人福利性单位声明函）。</p> <p>2、对原产地在少数民族自治区和享受少数民族自治待遇的省份（云南、青海、贵州）的投标主产品（不含附带产品），在总得分基础上加 3 分。投标主产品按照不得低于本采购项目分包（品目）预算金额 50%加以确定）</p> <p>3、投标产品属于“节能产品清单”或“环保产品清单”有效期内中的产品（强制采购产品除外），在总得分基础上，每一项加 0.3 分；如投标产品同时属于“节能产品清单”和“环保产品清单”两个清单中产品的，每一项加 0.5 分，最高不得超过 2 分（须提供证明材料）。</p>
		<p>注：招标文件正文中与本前附表不一致的，以前附表为准！</p>



第三章 供应商须知正文

一、供应商须知正文

（一） 定义的说明

1、适用范围：本招标文件仅适用于本次公开招标中所叙述项目的货物及服务。

2、定义

2.1、“招标机构”系泰禾云工程咨询有限公司；

2.2“投标供应商”指参加竞争投标，经审查符合本次招标所规定的相应资格要求的所有提交投标文件的企业。

2.3“中标供应商”指通过公开招标，采购人在评审报告推荐的中标或者成交候选人中按顺序确定中标或者成交供应商。

2.4“货物”指项目实施过程中所需要的所有物品、备件、工具、手册及其它有关技术资料 and 材料（投标货物实行生产许可证制度或市场准入制度或特种行业，必须具有相应的证书）。

2.5“服务”指招标文件规定供应商需承担的运输、安装调试、人员培训、技术服务、售后服务和其他类似的义务。

2.6“招标文件”指由招标代理机构发出的本文件，包括全部章节和附件。

2.7“投标文件”指投标供应商根据本招标文件向招标代理机构提交的全部文件。

3、投标费用：投标供应商自行承担所有与参加这次投标有关的全部费用。

（二） 招标文件的说明

4、招标文件的构成：招标文件由下述部分组成：

4.1、招标公告；

4.2、投标供应商须知；

4.3、投标文件格式。

5、招标文件的澄清：

5.1 投标供应商在收到招标文件后，对招标文件任何部分若有任何疑问，要求澄清招标文件的，均应在下载招标文件之日起7个工作日内按招标公告中的地址以书面形式现场递交给招标代理机构，须列明质疑事项、证明材料及相关法律法规依据，并提供报名凭证和法定代表人授权



委托书，不符合要求的概不接收。不论采购人或招标代理机构主动对招标文件进行必要的澄清或是根据投标供应商的要求对招标文件做出澄清，都将通过贵州省公共资源交易中心业务平台通知所有获得本招标文件的投标供应商，但不指明澄清问题的来源。澄清纪要作为招标文件的组成部分，具有约束作用。若澄清或勘误的答复不引起招标文件响应条款的实质性改变，则不视为对招标文件的修改或更正。

6、招标文件的修改或补充

6.1 在投标截止时间 15 天前的任何时候，无论出于何种原因，采购人或招标代理机构可主动地或在解答投标供应商提出的澄清问题时对招标文件进行修改或补充。

6.2 招标文件的修改或补充作为招标文件的组成部分，具有约束作用。对招标文件的口头解释无约束力，除正式的书面修改或补充通知外，招标代理机构对其他形式的修改概不负责，也不受其约束。

6.3 招标文件修改或补充将由招标代理机构以书面、传真或电报的方式发给所有获得招标文件的投标供应商。投标供应商收到书面修改或补充内容后，应在 2 小时内以书面、传真、信函等书面形式确认已收到修改文件。

6.4 招标文件、招标文件澄清（答疑）纪要、招标文件修改补充通知内容均以书面明确的内容为准。当招标文件、修改补充通知、澄清（答疑）纪要内容相互矛盾时，以最后发出的通知（或纪要）或修改文件为准。

6.5、因各种特殊情况，采购人和代理机构有权决定推迟投标截止时间和开标日期，并将此变更通知所有购买招标文件的供应商。

注：投标供应商获取招标文件后，应仔细检查招标文件的所有内容，如有残缺等问题应在获得招标文件 3 日内向招标代理机构提出，否则，由此引起的损失由投标供应商自行承担。

（三） 投标文件的编写

7、要求

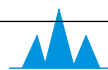
投标供应商应仔细阅读招标文件的所有内容，按招标文件的要求提供投标文件，并保证所提供的全部资料的真实性。

8、投标语言及计量单位：

8.1、投标文件及投标和招标代理机构就投标交换的文件和来往信件，应以中文书写。

8.2、除在招标文件的技术规格中另有规定外，计量单位应使用中华人民共和国法定计量单位。

9、投标文件构成（电子投标文件每页须加盖投标单位公章）



9.1、投标文件应包含但不限于以下内容：（仅供参考，根据实际要求提供）

序号	内容	备注
1	目录	
2	投标函	
3	开标一览表	
4	报价明细表	
5	法人授权委托书及被授权人身份证	
6	供应商情况一览表	
7	资格证明文件	
技术资料		
序号	内容	备注
1	技术规格偏离表	
2	与技术评分相关资料	
商务资料		
序号	内容	备注
1	商务偏离表	
2	与商务评分相关资料	
其他资料		
1	投标供应商需要说明的其他资料	

9.2、投标文件应使用招标文件提供的格式，且可以按同样格式扩展；招标文件中未提供格式的，投标供应商可自拟格式。

9.3、未尽事宜请按照评分办法部分制作。

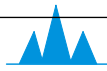
10、报价

10.1、投标供应商的报价应包括投标文件中所包含完成本项目所需的所有费用，投标报价为最终报价，漏算的费用均认为已包括在报价中，投标供应商不得再要求追加任何费用。

10.2、投标供应商应在开标一览表上标明拟提供产品或服务的总价。

10.3、如果所投产品技术规格有偏离，在满足技术参数的前提下，投标供应商可选择偏离产品，但必须在报价一览表中注明，并填写规格响应表，否则视为不满足招标书要求。

10.4、除非合同条款中另有规定，否则，投标单位所报价格在合同实施期间不因市场变化因素而变动。



10.5、投标供应商的报价不能超过采购预算。

10.6、投标供应商不得以低于成本的报价竞标。

10.7、投标供应商的报价一律用人民币填报。

10.8、投标供应商如有数或量的差错，评标时评标委员会有权让投标供应商做出解释，如确认为数或量的差错，则以其他有效投标供应商中该项目的投标最高价计入其评标总价。

10.9、投标供应商所投货物的数量、质量、服务等优于采购人要求的，则视为对采购人的优惠；若由于投标供应商的失误造成的漏算、错算等，由投标供应商负责，中标后按招标文件的要求履行合同，并按投标报价执行。

10.11、投标供应商须提供完整的报价明细表。

11、证明投标供应商合格的文件

投标供应商应提交证明其有资格参加投标和中标后有履行能力的文件，并作为其投标书的一部分。

11.1、投标供应商应具有履行合同所需的财务、生产和技术能力；

11.2、投标供应商应有能力履行招标文件规定的由中标供应商履行的保养、修理、供应材料和其他技术服务的义务。

12、证明货物的合格性和符合招标文件规定的文件

按照规定，投标供应商应提交根据合同要求提供的所有货物及其辅助服务的合格性以及符合招标文件规定的证明文件等，并作为其投标书的一部分。

13、投标保证金：

13.1、投标供应商应按投标须知前附表规定提交投标保证金。

13.2、未中标单位的投标保证金于自中标通知书发出之日起5个工作日内退还，中标单位须在合同签订之日起2个工作日内向招标代理机构提交合同备案，代理机构于收到合同后5个工作日内办理退保手续；

13.3、发生以下情况投标保证金将不予退还：

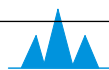
13.3.1、开标后投标供应商在投标有效期内撤回投标；

13.3.2、中标供应商不按招标文件规定签订合同。

13.3.3 法律、法规规定的其他情况。

13.4、投标有效期：投标文件从开标之日起，投标有效期为90天。

14、投标文件的签署



本项目为不见面开标，采购人如有需要，中标供应商须按采购人要求提交与电子投标文件一致的纸质投标文件。**注：如投标人有所不清楚，可电话咨询贵州省公共资源交易中心广联达技术部门：电话 08051-85971629。在贵州省公共资源交易中心网（<https://ggzy.guizhou.gov.cn/>）下载最新版本，电话、传真、电报形式的投标概不接受。**

15、投标文件的封装及标记

15.1、本项目为不见面开标，采用在线递交投标文件，自行解密的方式进行。投标人（投标人）须在递交投标文件截止时间前完整的将加密电子投标文件（工程为.gzstb 格式/政府采购为.gpt 格式）上传到全国公共资源交易平台（贵州省）（网址：<http://ggzy.guizhou.gov.cn>）2020 试运行版平台中，投标截止时间前未完成投标文件传输的，视为投标文件未递交成功。投标截止时间后，贵州省公共资源交易平台不再接收投标文件。

15.2、采购代理机构可以按本须规定，通过修改招标文件自行决定酌情延长投标截止期。在此情况下，采购代理机构、采购人和投标人受投标截止期制约的所有权利和义务均应延长至新的截止期。

16、投标截止期

16.1、投标文件必须在规定的投标截止期前派人（指法定代表人或其授权委托人）送达到指定的投标文件递交地点。

16.2、招标代理机构可以按招标文件规定，通过修改招标文件自行决定酌情延长投标截止期。在此情况下，招标代理机构、采购人和投标供应商受投标截止期制约的所有权利和义务均应延长至新的截止期。

17、迟交的投标文件

17.1、在规定的投标截止期后收到的任何投标文件，招标代理机构将拒绝接收并原封退回。

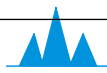
18、投标文件的修改与撤回

18.1、投标供应商在递交投标文件截止时间前，可以修改或撤回其投标，但招标代理机构必须在规定的投标截止期之前，收到修改或撤回的书面通知。

18.2、投标供应商的修改或撤回通知应按本文件规定编制、密封、标记和发送。

18.3、在投标截止期之后，投标供应商不得对其投标做任何修改。

18.4、从投标截止期至投标供应商在投标书格式中确定的投标有效期之间时间内，投标供应商不得撤回其投标，否则其投标保证金将按照文件相关条款的规定不予退还。



（四） 开标和评标

19、开标

19.1、本项目为不见面开标，在规定时间内解密文件。

采用在线递交投标文件，自行解密的方式进行。投标人（投标人）须在递交投标文件截止时间前完整的将加密电子投标文件（工程为.gzstb 格式/政府采购为.gpt 格式）上传到全国公共资源交易平台（贵州省）（网址：<http://ggzy.guizhou.gov.cn>）2020 试运行版平台中，投标截止时间前未完成投标文件传输的，视为投标文件未递交成功。投标截止时间后，贵州省公共资源交易平台不再接收投标文件。

采购代理机构发出投标文件解密指令后，投标人（投标人）使用数字证书（加、解密为同一把数字证书）在开标现场 30 分钟之内完成解密。在投标截止时间前，投标人（投标人）可以补充、修改或者撤回投标文件。在投标截止时间前未完成投标文件完整上传，视为投标无效。

注：如投标人有所不清楚，可电话咨询贵州省公共资源交易中心广联达技术部门：电话 08051-85971629。在贵州省公共资源交易中心网（<https://ggzy.guizhou.gov.cn/>）下载最新版本。

19.2、在招标采购中，出现下列情形之一的，应予废标：

19.2.1、符合专业条件的投标供应商或者对招标文件作实质性响应的投标供应商不足三家的；

19.2.2、出现影响采购公正的违法、违规行为的；

19.2.3、投标供应商的报价均超过了采购预算，采购人不能支付的；

19.2.4、因重大变故，采购任务取消的。

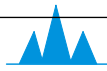
19.3、招标机构做开标记录，记录的内容包括按规定在开标时宣读的全部内容。

20、投标文件的评审及澄清

20.1、在投标文件的审查、澄清、评价和比较以及授予合同的过程中，投标供应商对招标单位及成员施加影响的任何行为，都将导致取消其投标资格。

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

20.3、投标供应商可应评标委员会的提问对其提供货物的生产制造情况、产品技术性能、配置和售后服务等进行简要说明和澄清。



20.4、投标人的澄清、说明或者补正应当采用书面形式，并加盖公章，或者由法定代表人或其授权的代表签字。投标人的澄清、说明或者补正不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。

20.5、评标委员会不接受投标人主动提出的澄清、说明。

20.6、有效的书面澄清材料，是投标文件的补充材料，成为投标文件的组成部分。

20.7、同品牌多家投标人处理原则。

20.7.1 使用综合评分法的采购项目，提供相同品牌产品且通过资格审查、符合性审查的不同投标人参加同一合同项下投标的，按一家投标人计算，评审后得分最高的同品牌投标人获得中标供应商推荐资格；评审得分相同的，由采购人或者采购人委托评标委员会按照招标文件规定的方式确定一个投标人获得中标供应商推荐资格，招标文件未规定的采取随机抽取方式确定，其他同品牌投标人不作为中标候选人。

21、对投标文件的初审

21.1、评标委员会由采购人依法组建。

21.2、开标后，评委会将首先审查投标书是否完整，有无计算上的错误，是否足额提交投标保证金，文件签署是否合格，投标书是否符合招标文件要求等。**投标文件有下列情况之一者将被视为无效标：评标委员会对无效标不进行评审。**

21.2.1、没有出具法定代表人证明或法定代表人授权书；

21.2.2、未经法定代表人或其授权代表签署或未加盖投标单位公章；

21.2.3、没有合法的法人资格或没有必需的资质证明文件；

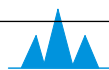
21.2.4、标书中存在欺诈评委会的行为；

21.2.5、未按要求提交投标保证金；

21.2.6、其他法律法规及本招标文件中规定的其他被认定无效的情况。

21.3、在详细评标之前，评委会将首先审查每份投标书是否实质响应了招标文件的要求。实质上响应的投标应该是与招标文件的全部条款、条件和规格相符，没有重大偏离或保留。所谓重大偏离或保留是指影响合同的供货范围、质量和性能等，或者在实质上与招标文件不一致，而且限制了合同中采购方的权利或投标供应商的义务。这些偏离或保留将会对其他实质上响应要求的投标供应商的竞争地位产生不公正的影响。

21.4、如果投标书实质上没有响应招标文件的要求，将予以拒绝，投标供应商不得通过修改或撤销不合要求的偏离或保留而使其投标成为响应性的投标。



21.5、评委会将对确定为实质上响应的投标进行审核，看其是否有计算上或累加上的算术错误，**修正错误的原则如下：**

21.5.1、投标供应商应在招标文件所附的投标分项报价表上写明投标货物的单价和投标总价。开标时，投标文件中开标一览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。

21.5.2、投标文件的投标报价大写和小写金额不一致的，以大写金额为准；投标报价未填写大写金额的，投标文件按无效标处理；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；单价金额小数点有明显错位的，应以总价为准，并修改单价。

21.5.3 对不同文字文本投标文件的解释发生异议的，以中文文本为准。

21.5.4、如果开标价格有折扣，开标价格的折扣必须事先说明折扣的范围，否则折扣对所有报价范围有效。

21.5.5、投标供应商的投标有缺、漏项的，将以其他投标供应商同类产品中的最高报价调整该投标供应商的报价；投标供应商投标数量与招标文件要求不一致的，以投标单价和招标文件中的数量为准调整投标报价。

21.5.6、评标委员会将按上述修正错误的方法调整投标文件中的投标报价，调整后的价格应对投标供应商具有约束力；如果投标供应商不接受修正后的价格，则其投标将被拒绝。

21.6、招标文件提供的基础性技术要求等仅作为说明并没有限制性，投标供应商在投标中可以选用替代标准，但这些替代标准要优于或相当于技术规格中要求的标准，以满足采购单位的需要。

21.7、评委会判断投标文件的响应性仅基于投标文件本身而不靠外部证据。

22、评标原则

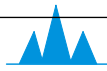
22.1、评标严格按照招标文件的要求和条件进行，主要依据所供产品的质量比较报价，同时还考虑以下因素：产品所含技术的先进性及可靠性、对技术参数的响应程度、售后服务、交货时间、投标供应商的综合实力及经营业绩。

22.2、招标机构不向落标人解释落标原因。

23、评标办法

23.1、评标办法采用的评标方式：综合评分法

综合评分法，是指在最大限度地满足招标文件实质性要求前提下，按照招标文件中规定的各项因素进行综合评审后，以评标总得分最高的投标供应商作为中标候选供应商或者中标供应商的评标方法。



评标时，评标委员会各成员独立对每个有效投标供应商的标书进行评价、打分，然后汇总每个投标供应商每项评分因素的得分。

23.2、评标因素：

本项目评标因素包括：投标报价、技术性能、商务条件等的承诺。

23.3、评标形式（采用以下具体步骤）

第一步：资格审查，初步选定投标商：详见评标办法前附表。

由采购人或招标代理机构审查投标供应商的资格要求，通过审查的进入下一步评议。

第二步：由评标委员会审查通过资格审查的供应商的投标文件是否符合采购文件实质性要求

（2）符合性检查：详见评标办法前附表。

第三步：确定中标供应商

（1）评分细则及各项评标因素分值如下：详见评标办法前附表。

（二）评标总得分计算方法：

评委按照以上评分办法对有效投标进行打分和汇总，投标供应商的**最终得分**为：各评委所得总分的算术平均值（取小数点后两位）。

即： $\text{各投标供应商得分} = \text{评标委员会成员打分之和} \div \text{评标委员会成员人数}$

（三）排序原则：按评审得分由高到低顺序排序。得分相同的，按投标报价由低到高顺序排列。得分且投标报价相同的，按技术指标优劣顺序排列。

（四）中标原则：由评标委员会根据计算各有效投标供应商的最终得分排名向采购人推荐得分高的前三名为中标候选人。

23.4、本评标办法的解释权为招标代理机构。

（五） 授予合同

24、合同授予

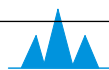
24.1、评委会将对投标供应商按评标得分排出中标候选人。

24.2、采购人将按规定，原则上把合同授予实质上响应招标文件要求的评分最高的中标候选人。

24.3、最低报价并不是被授予合同的保证。

25、在合同未履行前，出现影响中标结果的情况致使采购人取消本次采购的，对于中标供应商的经济损失，招标代理机构及采购人无需承担赔偿责任。

26、中标结果公示



26.1 招标代理机构将在《贵州省政府采购网》、《贵州省公共资源交易中心网》上公告中标结果。

26.2 质疑及投诉：投标供应商进行质疑时，须按照《中华人民共和国财政部令第94号-政府采购质疑和投诉办法》规定进行，不符合要求的一律拒收。

26.3 投标供应商行使质疑权时，须按照“谁质疑谁举证”，遵守“实事求是”的原则承担使用虚假材料或恶意方式质疑的法律责任，采购人、招标代理人进行质疑处理时将遵循“谁过错谁承担”的原则进行处理。相关调查、论证的费用由“过错方”承担，否则保证金不予退还。

26.4 无论是质疑还是被质疑，供应商均须主动配合招标代理机构或采购人查询相关证据，并承诺同意延长投标保证金及投标样品的退还时间，对于招标代理机构要求补充的内容，供应商不得无故推脱或不予配合，否则招标代理机构有权不退换其投标保证金。

27 中标通知书

27.1、中标供应商须在接到招标代理机构通知后三个工作日内到招标代理机构领取中标通知书原件，逾期将视为自动放弃中标资格。中标供应商不领取中标通知书的，将不退还其投标保证金。

27.2 招标代理机构在发出《中标通知书》的同时，向未中标的投标供应商采取有效的通知方式，并退还其投标保证金。

28、签订合同

28.1、中标供应商在收到中标通知书五个工作日内，递交履约保证金；

28.2、履约保证金按时提供完整后，持《中标通知书》与采购人签订合同，并在合同签订后两个工作日内，向采购人提供安装所需的技术资料、并向招标代理机构提交合同备案。中标供应商按中标通知书指定的时间、地点与采购单位签订合同。“招标文件”、中标供应商的“投标文件”、中标供应商的澄清文件及“中标通知书”等，均为签订经济合同的依据。

28.3、中标供应商如未能按招标文件要求，在规定限期内签订合同，无论何种原因采购人将取消其中标资格、撤销其中标通知书，并另选择中标供应商或另行招标。

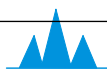
29、代理服务费

代理机构参照《贵州省物价局、贵州省住房和城乡建设厅关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》（黔价房〔2011〕69号），向中标供应商收取中标服务费，服务费在中标通知书发出前一次付清。

30、解释权

本招标文件的解释权属于泰禾云工程咨询有限公司。

31、未尽事宜



未尽事宜，按《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国政府采购实施条例》及有关法律法规的规定执行

国家紧急医学救援基地（贵州）培训演练中心
建设（二次）



国家紧急医学救援基地（贵州）培训演练中心
建设（二次）

供应商保证金缴纳须知

投标保证金应以招标文件规定的交纳形式进行交纳，供应商可通过**贵州省公共资源交易综合金融服务平台PC端**或移动端（贵州交易通APP）在线办理电子保函（注：其内容应载有采购人名称、供应商名称、项目名称、标段名称、保证金金额、有效期，且其有效期应不小于投标有效期），直接在交易系统中确认；未通过贵州省公共资源交易综合金融服务平台**交纳投标保证金的，应在交易系统中选择“纸质保函”交纳方式，并上传保函扫描件，上传内容确保清晰可见。**采购人（代理机构）在开标时对其进行真伪验证，通过上传保函中提供的在线官网地址进行查验，检查未通过或不能查验的视为未按规定交纳投标保证金。

履约担保：需要提交履约担保的，可通过“贵州省公共资源交易综合金融服务平台”在线办理电子履约保函（银行保函、保证保险、担保保函）。登录交易大厅（<https://ggzy.guizhou.gov.cn/hallweb/#/login>）进入“**金融服务-电子保函及贷款**”即可办理，咨询电话：0851-85971629、0851-85971703。

报价与最高限价表

标包名称：国家紧急医学救援基地（贵州）培训演练中心建设（二次）

序号	报价名称	报价形式	最高限价	报价单位	是否主报价	报价形式说明
1	投标报价	金额报价	9500000	元	是	<p>实质性响应采购文件要求且价格最低的报价为评标基准价，其价格分为满分，其他供应商的价格分统一按照下列公式计算：投标报价得分=（评标基准价/投标报价）×30注：1.评标基准价指实质性响应招标文件且投标价格最低的投标报价；2.经评审被废标的投标报价，不进入价格分计算。3.评标委员会认为供应商的报价明显低于其他通过符合性审查供应商的报价，有可能影响服务质量或不能诚信履约的，应当要求其在</p>

序号	报价名称	报价形式	最高限价	报价单位	是否主报价	报价形式说明
						评标现场合理的时间内提供书面说明，必要时提交相关证明材料；供应商不能证明其报价合理性的，评标委员会将其作为无效投标处理。

开标一览表

项目名称：国家紧急医学救援基地
（贵州）培训演练中心
建设（二次）

项目编号：P52000020250006IX

（一）唱标记录

标包名称:国家紧急医学救援基地（贵州）培训演练中心建设（二次）

序号	投标单位名称	投标报价(元)	交付期(日历天)	签名
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

（二）开标过程中的其他事项记录

（三）出席开标会的单位和人员（附签到表）

招标人代表：_____ 记录人：_____ 监标人：_____ 年 月 日

评标办法前附表

1、项目基本信息

项目编号：P52000020250006IX
项目名称：国家紧急医学救援基地（贵州）培训演练中心建设（二次）
采购方式：公开招标
项目资金来源：财政资金
PPP项目：否

2、标包信息

标包1：国家紧急医学救援基地（贵州）培训演练中心建设（二次）

基本信息
标包编号：P52000020250006IX001
标包名称：国家紧急医学救援基地（贵州）培训演练中心建设（二次）
评标办法：综合评分法
是否考虑小微企业价格扣除：是
是否考虑政策性加分：是
资格审查方式：资格后审
是否接受联合体：否
是否缴纳投标保证金：是
中标方法：推荐中标候选人
核心产品名称：标★号条款的产品
报价评审：有
预算金额(元)：17390000

评标步骤	序号	评审因素	评审标准	分值
------	----	------	------	----

评标步骤	序号	评审因素	评审标准	分值
资格性审查	1	具有独立承担民事责任的能力	具有有效的统一社会信用代码的营业执照；	
	2	具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度	出具的2023年度或2024年度财务审计报告或基本开户银行2025年以来出具的资信证明；	
	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	供承诺书或人员、设备一览表（格式自拟）	
	4	有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录	提供2024年06月（含06月）后至今任意1个月依法缴纳社会保险的相关证明材料（如社保局出具的书面证明或网银缴费凭证或社保缴纳凭证票据等），提供2024年06月（含06月）后至今任意1个月依法缴纳税收的相关证明材料（如税务局出具的书面证明或网银缴费凭证或完税凭证票据等等）	
	5	参加本次政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录	提供参加政府采购活动前3年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明(自行声明)；	
	6	法律、行政法规规定的其他条件	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）规定，投标人需自行承诺“未在“信用中国”网站上及中国政府采购网上被列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单，如有被列入的情况，将视为无效投标”。	
	7	授权书	法定代表人授权书（附法人身份证明和授权代表身份证明）：有效	
符合性审查	1	技术符合性	承诺拟派入本项目团队人员不少于7人。	

评标步骤	序号	评审因素	评审标准	分值
商务评审	2	商务符合性	是否满足第五章“（二）商务要求”条款。	
	3	无效标审查	按招标文件规定的无效标条款审查	
	1	业绩（5分）	供应商提供2023年01月至今系统开发项目的业绩，每提供1个有效业绩得1分，满分5分； 注：提供采购合同协议（至少含合同首页、项目名称及内容页，签字页）复印件加盖投标供应商公章，未提供或提供不全不得分；	5.00
	2	供应商技术服务维护实力（3分）	1.具备有效的信息安全管理体系ISO-27001系列的认证证书得1.5分。 2.具备有效的信息技术服务管理体系 ISO-20000系列的认证证书得1.5分。	3.00
	3	实施团队人员（15分）	供应商拟派本项目的团队成员不少于7人（含项目经理1人），其中项目经理1人，现场工程师不得少于2人，非现场工程师不少于4人，其中： 项目经理具有以下相关资质证书（信息系统项目管理师、系统架构师、系统分析师、系统规划师）其中之一，同时具备三年及以上信息化项目管理或建设、实施经验的得5分，本项满分5分。 现场工程师具有信息安全工程师、系统集成项目管理工程师、软件测试师、软件设计师、数据库系统工程师、信息系统管理工程师、信息处理技术员、信息系统运行管理员，具有以上任意一个计算机与软件专业资格考试证书，同时具有信息系统工作或实施的工作经验不低于3年。每提供1人得2	15.00

评标步骤	序号	评审因素	评审标准	分值
			分，本项满分4分； 非现场工程师具有软考的系统分析师、系统架构设计师、信息系统项目管理师、软件设计师、系统集成项目管理工程师，具有以上任意之一的计算机与软件专业资格考试证书，同时具有信息系统工作经验不低于3年，每提供1个人得1.5分，本项满分6分。 注：①提供加盖公章的上述人员证书复印件及参与过信息系统工作项目合同证明（证明材料须体现人员姓名）。 ②同时提供供应商为上述人员缴纳的2025年以来任意一个月社会保险的证明材料。 ③人员证书或证明材料未提供或提供不完整不得分，同一成员或同一证书均不重复计分。	
	4	质保期（4分）	本项目在免费维护服务期额基础上，每增加一年加2分，满分4分。 注：提供维护服务期承诺函	4.00
技术评审	1	技术指标（15分）	技术指标要求全部满足招标文件要求的得15分，参数每负偏离1条或遗漏1条的扣1分，扣完为止。 注：（1）以投标供应商所提供的技术偏离表为准。 （2）本项目的核心产品须提供生产厂家的参数确认函。	15.00

评标步骤	序号	评审因素	评审标准	分值
	2	项目实施方案（3分）	<p>评标委员会根据供应商提供的项目实施合理性进行评分：需能够充分理解并满足用户需求，软件各功能点描述清晰、设计合理且具有一定前瞻性。评标委员会根据方案按以下等级评分。</p> <p>（1）需求理解充分，实施方案优秀，功能设计良好，完全满足响应文件要求得3分；</p> <p>（2）需求理解较为充分，实施方案较为优秀，功能设计较好，大部分满足响应文件要求的得2分。</p> <p>（3）需求理解一般，实施方案一般，功能设计一般，部分满足响应文件要求得1分。</p> <p>（4）需求理解较差，实施方案较差，功能设计较差，小部分满足响应文件要求得0分。</p> <p>注：未提供不得分。</p>	3.00

评标步骤	序号	评审因素	评审标准	分值
	3	售后服务方案 (2分)	<p>评标委员会根据供应商提供的售后服务方案（包括但不限于：售后服务承诺、服务响应时间、应急方案、免费质保期后软件升级维护费等）进行综合评审：</p> <p>(1) 售后服务方案内容细致且完善，产品质量保障措施得当，保障措施可行，售后服务承诺优于招标文件要求的得2分；</p> <p>(2) 售后服务方案内容较为细致且较为完善，产品质量保障措施较为得当，保障措施较为可行，售后服务承诺优于招标文件要求的得1分；</p> <p>(3) 售后服务方案内容不够细致、完善，产品质量保障措施较为得当，保障措施可行性一般，售后服务承诺稍优于招标文件要求的得0.5分；</p> <p>(4) 售后服务方案内容较差，保障措施可行性较差，售后服务承诺无优于招标文件要求的得0分；</p> <p>注：未提供不得分。</p>	2.00
	4	系统功能演示（15分）		
	4.1	一、演示内容（每条演示成功1分，满分10分）：	<p>为保证软件功能符合实际业务需求，以下内容须用系统进行逐条演示，共计10条演示项，每条演示成功得1分，满分10分，其它演示方式（图片、视频、Word、PPT等）或不演示均不得分。</p> <p>演示条目：洪涝紧急医疗应急救治</p> <p>演示内容：</p> <p>1、支持交互式模拟人配合使用，自动检测VR头显、定位器、模拟人的连接情况；断线自动报警、自动连接及故障排除指南。</p>	10.00

评标步骤	序号	评审因素	评审标准	分值
			<p>2、生理驱动模式，3D可视化交互设计：对临床干预措施和药物治疗均能做出自动生理反应，生命体征实时变化，3D虚拟病人的意识（意识丧失、瞳孔对光反射等）、皮肤特征（出汗、四肢和嘴唇紫绀等）、动作（胸廓起伏、眨眼、头部晃动等）、语音对话内容也会自动变化。</p> <p>3、智能语音、语义识别：具有语音识别和语义理解能力，可直接对虚拟病人进行语音问诊，虚拟病人回答采用语音呈现；虚拟病人的回答，会根据病情的发展及干预自动变化。可实现发散式的提问方式，同一病例不同阶段、治疗处理前后，虚拟病人会根据身体状况做出不同的回答。</p> <p>4、至少包含肺部听诊、胸部触诊、胸部叩诊。具备虚拟听诊器，听诊器在指定位置，自动播放对应呼吸音，必须具备3D虚拟病人仰卧位听诊、坐位前胸和坐位后背听诊；可对胸部进行叩诊操作，播放相应叩诊音，必须具备3D虚拟病人仰卧位诊扣、坐位扣诊；可对胸部进行触诊操作，并显示触诊结果。</p> <p>5、循环：至少包括心脏听诊、脉搏触诊、毛细血管充盈时间。具备虚拟听诊器，听诊器在指定位置，才会自动播放对应心音；脉搏触诊部位包括双侧颈动脉、桡动脉、股动脉、腘动脉，自动显示脉搏频率。</p> <p>6、实验室检查项目须具备生理学功能，红细胞压积HCT、血红蛋白HGB、血小板PLT、红细胞计数RBC、白细胞计数WBC、动脉氧分压</p>	

评标步骤	序号	评审因素	评审标准	分值
			<p>pO₂、动脉二氧化碳分压pCO₂、血液酸碱度PH、碳酸氢盐HCO₃、尿蛋白、酮体、胆红素等指标必须随虚拟病人病情发展以及干预措施自动做出实时变化。</p> <p>7、虚拟病人对临床干预措施必须自动反馈相应的生理变化，包括虚拟人体特征动画及生命体征监护数据，临床干预措施</p> <p>8、具备时间轴功能：学员做过所有问诊、体格检查、实验室检查、影像学检查、临床干预、用药、会诊等项目，系统自动记录并以时间轴的形式展示各项操作时间、操作项目、问诊回答、检查报告，并同步对应展示相应时间的监护仪参数，用来评估分析。系统自动对学员操作项目的必要性进行评价</p> <p>9、具备综合评分系统，可视化图形展示，直观显现学员操作的最终得分。得分具有详细分类，包括检查权重值及得分、诊断权重值及得分、治疗权重值及得分、总得分。系统可分别记录包括气道、呼吸、循环、能力丧失、暴露、问诊、辅助检查、干预、用药、会诊、体位等各个子项目的分值及得分情况，并以第一优先级、第二优先级的形式显示学员正确、遗漏以及无意义的操作，并展示学员各项操作得分。</p> <p>10、模拟临床监护仪特点，具备报警静音、报警暂停、报警设置、病人信息、波形冻结、历史记录、血压测量等功能设置按钮。</p> <p>注：演示设备及网络需供应商自行准备，演示时间不超过15分钟。</p>	

评标步骤	序号	评审因素	评审标准	分值
	4.2	二、演示效果评价 (5分)	<p>评标委员会根据供应商提供的系统演示情况合理性进行评分：需能够充分理解并满足用户需求，系统各功能点描述清晰、设计合理且具有一定前瞻性。评标委员会根据效果按以下等级评分。</p> <p>(1) 系统演示效果完全满足需求，功能设计良好，完全满足响应文件要求得5分；</p> <p>(2) 系统演示效果较为优秀，功能设计较好，大部分满足响应文件要求的得4分。</p> <p>(3) 系统演示效果一般，功能设计一般，部分满足响应文件要求得3分。</p> <p>(4) 系统演示较差，功能设计较差，小部分满足响应文件要求得2分。</p> <p>(5) 系统演示差，功能设计差，大部分不满足响应文件要求得1分。</p>	5.00
	5	效果图呈现 (8分)	<p>供应商每提供1个实景搭建效果图，每个场景不少于5张效果图。切符合实际情况，并完全满足采购需求的每提供一个场景得2分，本项满分8分。</p>	8.00
政策性加分评审	1	节能环保加分	<p>对投标产品属于“节能产品清单”或“环保产品清单”有效期内中的产品（强制采购产品除外），在招标采购评审工作过程中，给予适当加分，即在总得分基础上，每一项加0.3分；如投标产品同时属于“节能产品清单”和“环保产品清单”两个清单中产品的，每一项加0.5分，最高不得超过2分。</p>	2.00

评标步骤	序号	评审因素	评审标准	分值
	2	少数民族加分	对原产地在少数民族自治区和享受少数民族自治待遇的省份的投标主产品（不含附带产品），享受政策性加分和价格扣除，即采用综合评分法或性价比法进行评审的，在总得分基础上加3分；	3.00
报价评审	1	报价评审	报价评审得分 = (最低投标报价 / 各投标人的投标报价) * 30.00 备注：所报价均以扣除后的价格参与评审（若有）。 报价扣除说明： 小微企业价格扣除率：10.00% 监狱、福利性企业视为：小微企业 扣除后的金额报价 = 金额报价 * (1 - 扣除率) 扣除后的下浮率报价 = 下浮率报价 * (1 + 扣除率) 扣除后的折扣报价 = 折扣报价 * (1 - 扣除率) 备注信息：投标人或产品若同时享有以上价格扣除情况的，仅对“投标报价分”进行一次价格扣除，并不作叠加扣除	30.00

第五章 采购需求

(一) 采购内容

1. 采购需求-技术参数

国紧基地培训演练中心采购需求-技术参数

一、项目概况：

项目总体目标及建设思路：贵州省应急救援培训基地采用“三层一体化”智能技术架构，构建一套覆盖全终端、全场景的现代化培训体系。

底层硬件层以实景模拟场地和 VR/AR 终端、摄像头、传感器等设备为基础，打造虚实融合的硬件生态。

中层系统层通过智慧综合管理系统通过统一系统集成、数据中心、数据看板及流媒体平台四大核心模块，实现账号权限管理、数据整合、数据分析及视频监控等功能，确保各系统高效协同。

上层展示层通过智慧综合管理系统中可视化看板，直观展示培训数据与考核结果，辅助决策优化。该平台通过标准化协议整合三大中心 21 个场景数据，打造“设备-教学-环境”三维数字孪生体，实现跨系统指令响应提速至秒级、多源看板生成效率提升，为救援人才“教-学-练-战”一体化培养提供智能支撑，全面提升应急响应协同能力。

二、总体设计原则及依据

围绕政策开展，以专业需求为大纲，综合运用信息技术、多媒体技术、大数据技术及 AI 技术，旨在培养紧急救援专业人才，打破传统教学模式，多元化丰富教学，注重实训实操，打造成一个“可学习、可实操训练”的国家紧急医学救援基地（贵州）培训演练中心。

充分利用信息化技术，通过改造实践教学环境、重构实践教学内容、开发实践教学资源、创新实践教学方法以及改革实践教学评价等手段，将信息化技术与实验教学培训深度融合，建成示范性的国紧基地培训演练中心。

项目建设遵循的如表 2-1 的标准规范

序号	标准号	标准名称
1	（国卫规划函〔2021〕114号）	《国家紧急医学救援基地建设技术指导方案》
2	GB/T 11457-2006	信息技术软件工程术语
3	GB/Z 20156-2006	软件工程软件生存周期过程用于项目管理的指南
4	GB/T 20157-2006	信息技术软件维护
5	GB/T 20158-2006	信息技术软件生存周期过程配置管理
6	GB/T 16260.1-2006	软件工程产品质量第1部分：质量模型
7	GB/T 16260.2-2006	软件工程产品质量第2部分：外部度量
8	GB/T 16260.3-2006	软件工程产品质量第3部分：内部度量
9	GB/T 16260.4-2006	软件工程产品质量第4部分：使用质量的度量
10	GB/T 14394-1993	计算机软件可靠性和可维护性管理

序号	标准号	标准名称
11	GB/T 18221-2000	信息技术程序设计语言、环境与系统软件接口独立于语言的数据类型
12	GB/T 17544-1998	信息技术软件包质量要求和测试
13	GB/T 8566-2001	信息技术软件生存周期过程
14	GB/T 15532-1995	计算机软件单元测试
15	GB/T 16260-1996	信息技术软件产品评价质量特性及其使用指南
16	GB/T 16680-1996	软件文档管理指南
17	GB/T 18492-2001	信息技术系统及软件完整性级别
18	GB/T 18491.1-2001	信息技术软件测量功能规模测量第1部分：概念定义
19	GB/T 18905.2-2002	软件工程产品评价第2部分：策划和管理
20	GB/T 18905.6-2002	软件工程产品评价第6部分：评价模块的文档编制
21	GB/T 18905.3-2002	软件工程产品评价第3部分：开发者用的过程
22	GB/T 18905.4-2002	软件工程产品评价第4部分：需方用的过程
23	GB/T 18905.5-2002	软件工程产品评价第5部分：评价者用的过程
24	GB/Z 18493-2001	信息技术软件生存周期过程指南
25	GB/T 18905.1-2002	软件工程产品评价第1部分：概述
26	GB/T 11457-1995	软件工程术语
27	GB/T 8567-1988	计算机软件产品开发文件编制指南
28	GB/T 9385-1988	计算机软件需求说明编制指南
29	GB/T 9386-1988	计算机软件测试文件编制规范
30	EIA/TIA-568 EIA/TIA 568A	工业标准及国际商务建筑布线标准
31	EIA/TIA-569A	系统安装标准
32	GB/T 8567-2006	计算机软件文档编制规范

2.1 项目背景

随着社会经济的不断发展以及全球化进程的加快，突发公共卫生事件、自然灾害、交通事故等紧急事件的频率和复杂性日益增加。在这种背景下，应急医学救援体系的建设显得尤为重要。特别是针对突发灾难时医疗救援人员的应急反应能力、协调能力、专业技能等，直接决定着抢救行动的效果，关乎民众生命安全与社会稳定。

近年来，世界各国都在加强应急医学救援体系的建设。中国在这一领域也取得了显著进展，先后建立了多个应急医学救援基地，以满足日益增长的救援需求。然而，与先进国家相比，国内的应急医学救援能力仍然存在一定差距，尤其是在基层的应急救援人员培养和技术应用方面。

贵州省作为中国西南的内陆省份，地理环境复杂，交通和医疗资源相对薄弱，灾害风险较高，特别是自然灾害频繁发生，交通事故和突发公共卫生事件多发。贵州省人民医院作为省内重要的医疗救援基地，具备了较强的医疗资源和技术优势。为了进一步提升贵州省及西南地区的应急医学救援能力，贵州省人民医院积极响应国家关于应急救援基地建设的号召，依照相关规范要求建设贵州省人民医院国家紧急医学救援基地培训演练中心。

本项目以应急医学救援培训为核心，结合虚拟现实、增强现实、模拟仿真技术等现代科技手段，力求为应急救援队伍提供一个高效、专业、全方位的培训平台。本中心的建设，将为提高应急救援人员的专业能力、应急反应能力以及团队协作能力提供切实的保障。

2.1.1 应急医学救援体系的建设需求

应急医学救援体系是国家应急管理体系的核心组成部分，关系到人民群众的生命安全和社会的和谐稳定。随着灾害类型和复杂程度的增加，应急医学救援的挑战也日益严峻。传统的应急医学培训体系在面对突发灾难时常常表现出一些不足，如培训内容偏向基础，缺乏实战演练和综合能力训练，缺乏高科技设备的支持等。对此，国家和地方政府在近几年已逐步意识到，单一的传统培训模式难以满足复杂灾难场景的需求，急需引入更多的高科技训练设备和技术手段，模拟更加真实和复杂的应急环境，以提升救援队伍的应急能力和反应效率。

2.1.2 发展方向与趋势

随着信息技术、人工智能、虚拟现实（VR）与增强现实（AR）技术的迅速发展，现代化的培训手段正在逐步取代传统的培训模式。虚拟现实技术和增强现实技术在模拟训练中的应用，使得学员能够在高仿真的环境中进行操作练习，不仅可以提升学员的技能水平，还能够有效缩短训练周期，提高训练效果。此外，智能化设备和综合管理平台的引入，也使得应急救援的演练可以实时进行数据记录和反馈，便于教官对学员的表现进行评价和改进。

为适应这些新技术的趋势，国家紧急医学救援基地（贵州）培训演练中心将充分利用现有的技术条件，集成先进的虚拟仿真技术、医疗模拟设备、智能化管理平台等多种科技手段，构建一个现代化、全面的应急医学救援培训体系。该中心的建设不仅可以填补贵州省在应急医学救援领域的空白，还能辐射西南地区乃至可以为全国的应急救援队伍提供强

有力的技术支撑。

2.2 项目意义

2.2.1 提升应急医学救援能力

通过建立专业的应急医学救援培训基地，本项目将为贵州省及西南地区的应急医学救援队伍提供专业的多场景，多模态培训平台，系统地提升人员的应急医学救援能力。现代化的应急医学救援培训体系，除了对基础医学知识和技能的强化外，还特别注重应急反应能力、指挥协调能力和团队协作能力的培养，使学员在面对实际紧急事件时，能够冷静、迅速、高效地做出反应。

2.2.2 促进区域公共安全

贵州省地处西南地区，地理条件复杂，发生自然灾害、突发公共卫生事件的概率较高。通过建立应急医学救援培训中心，不仅可以提高应急救援队伍的专业能力，还能提高政府及医疗单位对突发事件的响应速度和处理效率。尤其在灾难发生后的黄金救援期，通过及时有效的救援，可以显著减少人员伤亡，提升区域公共安全水平。

2.2.3 推动医疗救援技术的发展

本项目的建设不仅仅是一个培训平台，它还将成为应急医学领域技术创新的孵化器。通过与国内外领先科研机构和技术公司合作，引进最新的应急救援技术和设备，推动医疗救援领域的新技术、新设备的研发和应用。例如，结合虚拟现实（VR）、增强现实（AR）和人工智能（AI）等前沿技术的应用，可以极大提升救援人员的培训效率和实战能力，推

动技术的快速迭代和应用。

2.2.4 支持国家应急救援战略

随着国家应急管理体系的完善，国家已经出台了多项政策支持地方应急救援体系的建设。本项目的建设，将成为贵州省响应国家战略的一部分，为提升国家应急医学救援整体能力做出积极贡献。通过引进先进技术和设备，本项目不仅提高了地方的应急救援能力，还为国家整体应急救援队伍的培养、建设和管理提供了宝贵的经验和数据支持。

2.3 项目目标

本项目的的主要目标是建设一个多功能、全方位的应急医学救援培训基地，通过现代化的培训手段和设备，提升应急救援人员的实战能力，为区域和国家的应急救援事业提供人才支持。具体目标如下：

①建设高效的培训体系：该培训体系将结合传统医学培训与现代技术手段，涵盖基础医疗救援、高级生命支持、创伤救治等多个方面，全面提升学员的专业能力。

②提供先进的训练设施：根据应急医学救援的需求，配置先进的虚拟现实、增强现实、医学模拟设备等设施，提供真实的应急救援演练环境，提升学员应对突发事件的能力。

③创建多样化的训练场景：通过虚拟现实技术，模拟不同的灾难救援环境，包括自然灾害、交通事故、大规模公共卫生事件等，使学员在高度还原的环境中进行应急训练。

④加强区域合作与联动：本项目将成为西南地区的应急医学救援培训基地，通过与其他省市的合作，共享培训资源和数据，推动区域内的应急救援能力提升。

⑤推动应急救援人员的全面培养：通过定期的培训和演练，培养具有高度应急反应能力、专业救援技能和协作能力的应急救援队伍，提升整体应急救援效率。

三、技术参数

1、各项设备及系统的技术参数（成品软件+二次开发）

序号	设备名称或项目内容		功能模块	需求描述	单位	数量
1	AR 教学体验系统	1. 软件系统 2. 交互式模型 3. 配置：模拟 AED1 台，教学头盔 6 个，虚拟现实数字化头戴设备 1 个，担架 1 个	AR 教学系统	1、增强现实（AR）教学系统支持多类别的场景构建，可用于多种情景模拟，并分为训练模式（可提供分步骤引导）与考核模式（可隐藏提示）。 2、支持手势或语音或触控交互，可实现虚拟患者与学员的互动。 3、提供课程管理功能，报过学员分组、任务分配、进度跟踪，支持教师远程监控与干预。 3.1 内置案例库与标准化考核题库，支持自定义场景参数。 4、虚拟交互： 4.1 在 AR 混合现实模式下，学习者可借助灵活旋转视角、精细手势点击等操作，快速且准确地判断虚拟救治场景是否存在安全隐患。分为训练模式（所有场景均可提供分步骤引导）与考核模式（可隐藏提示）。场景构建采用全真 1:1 建模的人物模型、物品、设备器材，采用主流平台制作，支持主流操作系统。虚拟患者高度仿真，可仿真模拟患者各种表情，增强现场感。 4.2 支持手势、语音或触控交互，可实现虚拟患者与学员的互动。	套	1

			<p>学习者能通过清晰准确的语音指示，指挥虚拟围观群众完成拨打120急救电话、取拿自动体外除颤器等系列操作。</p> <p>4.3 将3D虚拟场景与配套的心肺复苏模拟人教学模型进行3D图像拟合。学生可以在智能心肺复苏模拟人上自由进行胸外按压、人工呼吸等操作，系统会根据操作的准确性提供实时反馈和指导。在按压的过程中，模拟人能够表现出患者内部器官的变化，且变化频率与按压频率保持一致。</p> <p>4.4 系统具有教学辅助与反馈功能，系统包含训练、考核两种模式，训练模式采用AI智能操作提示和纠错功能，可选择不同流程进行针对性学习；考核模式按流程进行操作，无提示，两种模式结束后会生成操作评价。系统基于区块链技术为软件提供高度的安全性，</p> <p>5、多人协同：系统支持至少4台设备同时连接，实现多人协同操作时，设备需连接至同一WIFI网络，用户可便捷创建房间，也可通过搜索加入其他房间。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务。</p> <p>6、知识学习：系统支持对视频、图像、音频等资源的学习，包含创伤急救的四大技术（止血、包扎、固定及搬运）以及如何预防创伤、创伤初级评估的“CRASHPLAN”顺序（心脏、呼吸、腹部、脊柱、头部、骨盆、四肢、动脉、神经）、创伤急救知识的讲解音频，包括急救原则、常见创伤的处理方法、急救设备的使用等内容。</p> <p>7、多语言融合：内置汉语，虚拟病人后期可扩展苗语及英语语言包，以满足贵州民族地区多语言环境的需求。扩展语言包后用户可以根据自身需求和使用场景，自由切换语言界面，确保不同语言背景的用户都能无障碍使用系统。</p> <p>8、贵州特殊场景应对：提供山区急救的专项培训内容，包括：</p> <p>8.1 山地环境创伤急救、利用有限资源进行初步处理。</p> <p>8.2 在苗族聚居区，结合苗族传统医药知识，提供特色急救建议。</p> <p>8.3 针对贵州省情，系统提供针对地震、洪水、山体滑坡等自然灾害的急救知识和应急处置方法，训练紧急情况下迅速采取有效措施。</p> <p>9、成绩报告：系统内置执行标准：最新版《美国心脏协会心肺复苏与心血管急救指南》AHA和《欧洲复苏委员会》心肺复苏评判标</p>	
--	--	--	--	--

			准，结束学习后统计显示整个过程中的数据（包括按压次数，按压正确次数，按压过大次数，按压过小次数，按压频率正确次数，按压频率错误次数，吹气总数、吹气正确总数、吹气错误总数、吹气过大次数、吹气过小次数）、成绩分析（展示总操作中各步骤的操作得分分布情况）、各步骤得分趋势图（展示总操作中每次的得分趋势）、各步骤操作时长（统计各步骤的操作时长）。		
		交互式模拟人	<p>1、模拟人由高分子材料制成，环保无污染；解剖标志明显，可触及两乳头、肋骨、胸骨及剑突，便于操作定位。模拟人上下身分离简单，卡口式设计可实现快速连接，无需使用工具。</p> <p>2、模拟人头颈部解剖位置准确，头可左右摆动，水平转动≥ 180度，便于清除口腔异物。</p> <p>3、可触及颈动脉搏动，颈动脉搏动强度具有有力反馈。</p> <p>4、头部装有传感器，支持自动检测开放气道并进行反馈；内部安装传感器可感知拍打和呼叫，拍打呼叫可自动反馈。</p> <p>5、急救链全程多种可自动反应：拍打、触及颈动脉意识判断、气道开放、气体进胃、CPR 等多项指标。</p> <p>6、心肺复苏，执行标准：最新版《美国心脏协会心肺复苏与心血管急救指南》，仰卧位，头可后仰。</p> <p>6.1 可行胸外按压</p> <p>6.2 可行仰头举颏法、仰头抬颈法、双手抬颌法三种方法打开气道。</p> <p>6.3 可行口对口人工呼吸或者使用简易呼吸器辅助呼吸，有效人工呼吸可见胸廓起伏。</p> <p>7、可采用最新的双向波除颤技术进行真实除颤。</p> <p>8、模拟人和计算机之间无线 WIFI 与直连通信等，不少于前述两种通信方式。</p>	套	2
		模拟 AED	<p>1、具有与真实 AED 无差别的外形，操作流程与真实 AED 操作无异，便于培训急救人员进行 AED 训练。</p> <p>2、依照美国心脏协会（AHA）最新指南设计，内置心脏协会推荐≥ 10种情景模式供训练使用。</p> <p>3、可配合模拟人演示，智能检测是否插入电极片。</p> <p>4、模拟情景演示过程中，可由遥控器控制不同的突发状态，可模</p>	台	1

			<p>拟插入可除颤节律、插入不可除颤节律、模拟电极贴好状态、模拟电极不良、模拟电池电量不足、模拟病人移动、模拟设备故障等。</p> <p>5、可满足教学需要播放功能，音量可调节，有中、英两种语言，可中、英文切换。</p> <p>6、可对成人或儿童模拟人进行除颤训练，配有儿童和成人 2 种电极片，便于教学。</p> <p>7、模拟 AED 正面有彩色屏幕，可进行相关操作的动画演示。</p> <p>模拟除颤仪：</p> <p>8、要求具有与真实除颤仪无差别的外形，操作流程与真实除颤仪操作相同，便于培训急救人员进行除颤训练。</p>		
		教学头盔	<p>1、双眼分辨率：≥4320*2160</p> <p>2、刷新率：≥90Hz</p> <p>3、视场角：≥105 度</p> <p>4、系统：Android 10 或以上版本系统</p> <p>5、电池容量：≥5000mAh</p> <p>6、空间定位：不低于 6DoF</p> <p>7、运行内存：≥12G</p> <p>8、存储内存：≥256GB</p> <p>9、连接方式：wifi/usb-c/10、手柄：2 个 （6 台）</p>	个	6
		模拟除颤	<p>具有手动除颤和自动除颤（AED）功能。</p> <p>1、模拟除颤仪拥有≥7 寸彩色屏幕。</p> <p>2、焦耳档位选择，最大能量≥360J；具备不少于 20 档可调节，档位至少包含：1 J、2J、3J、4J、5J、6J、7J、8J、9J、10J、15J、20J、30J、50J、100J、150J、170J、200J、300J、360J，可以选择所需要的除颤能量值。</p> <p>3、系统自动侦测电联可报警。</p> <p>4、界面实时显现模拟人心电图，室颤还是窦性心律，并分析当前采集的心律是否可除颤。</p> <p>5、可模拟显示双相波除颤的能量曲线。</p> <p>6、可语音提示“正在充电”“充电完成”等。</p> <p>7、可传输当前除颤能量值到模型端，和模型互动反馈。</p>	台	1

			<p>8、模拟 AED 功能 参照美国心脏协会（AHA）最新指南设计，内置美国心脏协会（AHA）推荐不少于 10 种情景模式供训练使用。</p> <p>9、可配合模拟人演示，智能检测是否插入电极片。</p> <p>10、可选择成人或儿童模拟人使用，配有儿童和成人 2 种电极片，便于教学。</p> <p>11、模拟除颤仪正面有彩色屏幕，可进行急救的动画演示。</p> <p>12、除颤手柄具有磁力，可自动吸引，便于放置手柄。</p> <p>13、可模拟心电监护，显示心率、心律，可识别除颤位置，未放置在患者右侧胸骨第 2 肋间和左侧第五肋间与腋中线交界处则不显示当前患者心电图，无法判定是否符合室颤除颤标准；。</p> <p>14、可模拟体外起搏，起搏电压和起搏频率可设置。</p> <p>15、可模拟同步复律，当心律为室上心动过速、心房扑动、心房颤动、室性心动过速时可进行同步复律，同步复律时可检测出 QRS 波，选择最佳放电时期（心室肌绝对不应期放电，即 R 波降支或 R 波即使后 30ms）。</p> <p>16、内置可充电电池，除颤界面有电池电量图标，实时监控模拟除颤仪电量信息。</p>		
		高级综合急救模拟人	<p>1、模拟人由高分子材料制成，环保无污染；解剖标志明显，可触及两乳头、肋骨、胸骨及剑突，便于操作定位。模拟人上下身分离简单，卡口式设计可实现快速连接，无需使用工具。。</p> <p>2、模拟人头颈部解剖位置准确，头可左右摆动，水平转动 180 度，便于清除口腔异物。</p> <p>3、可触及颈动脉搏动，颈动脉搏动强度具有力反馈。</p> <p>4、头部装有传感器，开放气道可以自动反馈；内部安装了传感器可感知拍打和呼叫，拍打呼叫可自动反馈。</p> <p>5、急救链全程多种可自动反应：拍打、触及颈动脉意识判断、气道开放、气体进胃、CPR 等多项指标。</p> <p>6、心肺复苏，执行标准：最新版《美国心脏协会心肺复苏与心血管急救指南》，仰卧位，头可后仰</p> <p>6.1 可行胸外按压</p> <p>6.2 可行仰头举颏法、仰头抬颈法、双手抬颌法三种方法打开气道</p>	套	2

			<p>6.3 可行口对口人工呼吸或者使用简易呼吸器辅助呼吸，有效人工呼吸可见胸廓起伏</p> <p>7、可采用最新的双向波除颤技术进行真实除颤。</p> <p>8、模拟人和计算机之间无线 WIFI 通信。</p> <p>9、全程电子监测多项指标：</p> <p>1) 实施监测并显示按压位置，包括偏左，偏右，偏上，偏下和正确，并以次数显示。</p> <p>2) 实施监测并显示按压深度，包括不足，正确，过大。</p> <p>3) 实施监测并显示按压频率，包括正确、过慢、过快。</p> <p>4) 实施监测并显示回弹状况。</p> <p>5) 实施监测并显示通气量，包括不足、正确、过大、吹气进胃。</p> <p>6) 实时监测气道状态：气道打开、气道未打开。</p> <p>7) 实时监测按压中断时间，超时在界面显示提醒。</p> <p>8) 实时监测循环次数</p> <p>10、操作结束后，可查看成得分及排名，详细报告包括如下：</p> <p>1) 按压整体正确率，按压间歇时间，按压次数，平均按压深度，平均按压频率</p> <p>2) 按压深度正确，过浅，过深次数及正确率；</p> <p>3) 按压位置正确，偏左、偏右、偏上、偏下次数及正确率</p> <p>4) 按压回弹充分，按压未回弹次数及正确率</p> <p>5) 通气整理正确率，通气次数，平均通气量及平均通气速率</p> <p>6) 通气量正确，过大，过小的次数及正确率</p>	
--	--	--	--	--

			虚拟现实数字化头戴式设备	1、处理器：主频 $\geq 2.84\text{GHz}$ ； 2、存储： $\geq 8\text{GB}+128\text{GB}$ ； 3、连接：Wi-Fi6（802.11a/b/g/n/ac/ax）， $2\times 2\text{MIMO}$ 双频（ $2.4\text{GHz}/5\text{GHz}$ ），具备蓝牙 5.1； 4、显示：分辨率：总分辨率 $\geq 4320\times 2160$ ，1200PPI（每英寸像素数），刷新率： $\geq 72\text{Hz}/90\text{Hz}$ ； 5、光学：Pancake 光学透镜， $\geq 105^\circ$ 视场角，20.6PPD（每度像素数），62mm~72mm 无级电动瞳距调节； 6、空间定位：具备空间定位功能； 7、音频：双立体声扬声器、双麦克风； 8、充电：支持快充，具备 QC3.0/PD3.0，手柄供电：5 号电池 $\times 2$ ； 9、包装清单：虚拟头盔，手柄 $\times 2$ ，眼镜支架，遮光鼻托，手柄，挂绳 $\times 2$ ，USB-C 电源适配器，USB-CtoC2.0 数据线等。 配置：软件 1 套、高级综合急救模拟人模块（2 套）。	个	1
			担架	1、商品材质为镀锌管，布面材料为牛津面料，滚轮材质为加固橡胶滚轮。 2、展开尺寸： $\geq 200*53*17\text{CM}\pm 2\text{cm}$ ，收纳尺寸 $100*20\text{CM}\pm 2\text{cm}$	个	1
2	洪涝避难与急救数字教学资源	一、资源软件功能要求： 二、软件功能与质量： 三、拓展功能 四、配置：洪涝避险模拟场景 1 套，洪涝急救教学模拟场景 1 套。	资源软件功能要求	以山区洪涝灾害为核心背景，围绕暴雨引发的山区洪水，构建贵州特色洪涝模拟场景画面，场景要素至少包括： 1、避难知识呈现、普及。 2、洪涝灾害相关紧急救援技能演示。 3、与急救模拟人交互使用。 4、系统具有教学辅助与反馈功能，具备智能反馈、成绩报告功能。 软件总内容包括： 1、系统定位：本系统为一套基于 AR 技术的洪涝应急救援培训软件，旨在通过沉浸式场景模拟、创伤认知、交互式急救技能训练，提升学员在洪涝灾害环境下的应急处置能力。 2、核心技术：采用 3D 建模、增强现实（AR）、人机交互、动作捕捉与识别、实时数据反馈等技术。 3、配套硬件：	套	1

				<p>支持与 AR 体验系统配合使用。</p> <p>支持与交互式模拟人配合使用，实现数据交互与状态同步。</p> <p>4、定制化需求：系统支持个性化定制，以满足特定培训场景和教学目标的需求，增加画面不少于 2 个。</p> <p>5、软件交付：洪涝避险模拟场景 1 套，洪涝急救教学模拟场景 1 套。包含所有功能模块。</p>	
			软件核心功能模块与质量	<p>软件功能模块：</p> <p>1、特定场景构建：</p> <p>以贵州特有的洪涝灾害场景为蓝本，利用 3D 建模和虚实结合技术，构建高度真实的洪涝紧急救援虚拟环境。</p> <p>2、核心灾情复现：</p> <p>场景细节需包含：高原多山地的地形特点、洪水淹没的街道、倒塌的建筑物、漂浮的杂物。</p> <p>通过数字建模与虚拟环境构建，实现高度逼真的洪涝场景还原。</p> <p>3、场景交互性：</p> <p>提供全 3D 场景，支持学员 360 度自由转换观察角度。</p> <p>支持学员在 3D 场景中自由行走（第一人称视角）。</p> <p>4、创伤认知与情景模拟教学</p> <p>4.1 创伤类型展示：</p> <p>通过 3D 动画或 3D 模型方式，展示洪涝灾害中常见、多发、危重创伤。创伤类型需包含但不限于：各类挤压伤、骨折、头部创伤等。</p> <p>4.2 创伤教学内容：</p> <p>针对每种创伤，支持详细展示其创伤机制、典型外观特征、临床判断要点、危险等级评估等。</p> <p>5、急救技能演示、训练与评估</p> <p>5.1 急救操作演示：</p> <p>利用 AR 交互功能，演示正确的急救操作流程。演示内容需包含：心肺复苏（CPR）、止血技术、常用包扎技术（如头部、胸部、腹部、四肢等）、骨折固定方法、伤员安全转运等。</p> <p>5.2 AR 交互式技能训练：</p> <p>AR 交互式包扎止血急救技能模块：采用 AR 增强现实技术结合交互</p>	

			<p>式模拟人，在实景环境中实现包扎、止血等技能训练，强调情境还原度、实操训练与即时反馈机制。</p> <p>学习者可通过手势操作，跟随演示步骤在模拟人或虚拟伤员上进行模拟练习。</p> <p>学员可通过语音指令、手势控制等方式与 AR 场景及虚拟对象进行互动。</p> <p>5.3 判断意识模块：</p> <p>虚拟场景中设置不同意识状态的模拟患者（如有意识、无意识、意识模糊等）。</p> <p>学员支持通过观察患者反应、呼吸、心跳等生命体征（虚拟显示或与模拟人联动）判断其意识状态。利用 AR 设备的手部动作捕捉功能，学员模拟轻拍患者肩部、检查患者呼吸和心跳等操作。系统支持自动识别学员双手拍打伤员肩部的操作，并同步在虚拟场景中显示或触发相应反馈。</p> <p>6、启动应急反应系统模块：</p> <p>学员可在虚拟场景中或通过语音交互，模拟向周围的人求助。</p> <p>模拟拨打 120 急救电话的流程。</p> <p>学员可通过语音指令，指挥虚拟围观群众完成协助拨打 120 急救电话、取拿自动体外除颤器（AED）等操作。</p> <p>7、脉搏与呼吸评估模块：</p> <p>系统支持自动识别学员是否对伤员进行了脉搏、呼吸的评估操作（如手部放置于颈动脉、观察胸廓起伏等动作），并同步显示提示或状态。</p> <p>学员支持将评估到的伤员脉搏、呼吸情况（如频率、有无）通过界面输入系统。</p> <p>8、胸外按压模块（支持与交互式心肺复苏模拟人配合）：</p> <p>操作者在外部心肺复苏模拟人上进行按压时，模拟人按压数据（位置、深度、频率）支持实时传输到 VR 软件中。</p> <p>三维仿真软件中支持实时分析数据，并图形化显示按压位置、按压深度、按压频率。</p> <p>按压深度通过三种颜色的力度条实时显示：按压小于 5cm（太浅）</p>	
--	--	--	---	--

				<p>显示为黄色；按压力度为 5-6cm（正确）显示为绿色；按压力度大于 6cm（过重）显示为红色。</p> <p>当模拟人胸廓实际下陷时，对应的三维仿真软件中的虚拟伤员胸廓需同步下陷。</p> <p>当按压过深或过浅时，系统支持提供语音提示。</p> <p>9、人工通气模块（支持与交互式心肺复苏模拟人配合）：</p> <p>学员对模拟人进行人工通气前，支持先对模拟人执行开放气道操作（如仰头举颏法）。</p> <p>软件支持检测学员是否正确完成开放气道操作，并同步状态。</p> <p>学员对模拟人进行人工通气时，模拟人胸廓需有起伏变化。</p> <p>通气数据（如吹气量、通气频率）支持实时传输到三维仿真软件中。</p> <p>吹气量通过三种颜色的气量条实时显示：气量小于 500ml（过低）显示为黄色；气量为 500-600ml（正确）显示为绿色；气量大于 600ml（过大）显示为红色。</p> <p>系统支持判断并提示通气频率是否在正确范围。</p> <p>10、恢复意识与初步判断模块：</p> <p>在虚拟场景中，可设置模拟患者在急救后恢复意识的状态。学员需学习监测恢复意识患者的生命体征（呼吸、脉搏等）、评估其意识状态。学员需学习如何对恢复意识的患者进行观察和初步护理，确保患者安全和稳定。</p> <p>11、进一步生命支持决策模块：</p> <p>评估复苏结果，进行首要判断：检查呼吸、脉搏，判断颈动脉是否搏动。复苏成功判断：若颈动脉搏动，则判断为复苏成功。继续进行其他指征评估：检查瞳孔（对光反射、大小）、口唇面色、指尖是否回暖等。后续处理教学：指导学员整理患者衣裤，调整至恢复体位，给予吸氧（虚拟操作），连接监护仪（虚拟操作），注意保暖等，并提示转入进一步生命支持。</p> <p>复苏失败判断：若颈动脉无搏动，则判断为复苏失败。后续处理教学：指导学员继续进行按压通气循环，提示等待救护车，并提示转入进一步生命支持。</p> <p>12、交互与反馈机制</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>12.1 虚拟导师系统：</p> <p>提供虚拟导师功能，引导学员按标准步骤完成各项急救技能操作。导师功能需包括：语音讲解、关键动作演示（3D 动画或视频）、操作过程中的实时提醒与纠错、操作完成后的教学反馈。旨在提升交互沉浸感与教学效果。</p> <p>12.2 动作定位与评估系统：</p> <p>需通过动作定位系统（如 AR 设备自带或外接设备）获取操作者的位置及关键动作信息。</p> <p>系统支持根据预设标准，评估操作者的操作项目是否规范、准确、到位。</p> <p>13、实时反馈：</p> <p>系统支持对学习者的关键操作（正确或错误）给予实时的视觉、听觉反馈和指导。</p> <p>13.1 支持混合现实模式，能够将 3D 虚拟场景与实训场地中的物理心肺复苏模拟人教学模型进行 3D 图像的精准拟合与叠加显示。</p> <p>13.2 在该模式下，学生在智能心肺复苏模拟人上进行的胸外按压、人工呼吸等操作，系统支持根据操作的准确性提供实时反馈和指导。</p> <p>13.3 在按压过程中，叠加显示的虚拟人体支持表现出患者内部器官（如心脏、肺部）的相应变化，且变化频率与按压频率保持一致。</p> <p>14、系统特性</p> <p>14.1 多人协同操作：</p> <p>系统支持至少 4 台设备同时连接，实现多人协同操作同一救援场景。设备支持连接至同一 WIFI（或其他指定局域网）网络。用户可便捷创建虚拟房间，其他用户可通过搜索加入指定房间。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务（如一人评估、一人按压、一人通气、一人准备器械等）。</p> <p>15、多语言融合：</p> <p>系统内置需为简体中文界面及语音。系统需具备后期升级支持苗语、英语语言包的能力。</p> <p>用户可以根据自身需求和使用场景，在系统设置中自由切换语言界面和语音提示。</p>		
--	--	--	--	---	--	--

16、用户界面：提供全 3D 用户界面，界面友好，易于操作。

17、个性化定制接口：
预留接口或提供工具，以支持后续根据贵州地方特点和实际救援需求进行场景、案例、流程的个性化定制。

软件质量：

1、场景 3D 模型呈现：

（1）模型制作至少包含以下要素内容：至少包括个体防护设备、救援医疗器材、急救相关的人物、建筑物等不少于 4 类 3D 数字模型，要素内容相关设备、救援器材、人物数量可根据用户需求进行定制。

（2）所有模型的网格和材质制作满足实时 3D 运算的要求，搭建完的 3D 场景实时运算达到满帧效率符合 3D 引擎渲染要求。

（3）模型美术标准：mesh 模型+漫反射贴图+法线贴图+金属度贴图+粗糙度（光滑度）贴图+自发光贴图+细节叠加。

（4）蒙皮模型上每个顶点受骨骼权重影响 ≤ 4 个，确保实时 3D 引擎计算无误差。

（5）制作技能操作所需的所有器械道具及道具效果。

（6）制作场景 NPC 角色；

结合 3D 技术呈现洪涝现场至少包含以下要素内容：根据不同急救现场相关的环境、个体防护设备、救援医疗器材、急救相关的人物、建筑物等 3D 数字模型。

2、教学知识点涵盖：主要知识点包括：洪涝预警信号与应对措施；洪涝发生前的预防准备；洪涝发生时的避难选择与行动；不同环境（城市、乡村、山区）下的避险要点；被困时的自救与互救技巧；洪涝后的卫生防疫与安全注意事项。每个知识模块通过真实的洪涝灾害案例动画、虚拟人物的正确示范以及错误行为的警示，实现直观易懂的可视化教学。

3、伤员检伤分类环节：在虚拟场景中，呈现复杂的洪涝受灾现场，分布着不同伤情的模拟伤员。有被洪水长时间浸泡导致低温症、体力严重透支的；有被漂浮物体撞击造成骨折、出血的；有溺水后处于昏迷状态，呼吸、心跳微弱的。学员需在这样的虚拟环境中，迅

速对模拟伤员进行检伤分类。利用 AR 设备，学员根据检伤结果为模拟伤员贴上不同颜色的检伤分类标识(红色代表重伤需立即救治、黄色代表中伤可稍缓救治、绿色代表轻伤、黑色代表死亡)。系统实时识别学员的标识操作，若分类正确，虚拟场景中出现绿色提示框并伴有语音提示“分类正确”；若错误，红色提示框指出错误，并通过语音详细说明正确分类依据，帮助学员加深对检伤分类标准的理解。同时，系统依据学员的分类结果，模拟后续救援流程，如重伤员被迅速送往虚拟急救点，让学员直观看到决策的后续发展，强化检伤分类决策能力。

4、急救技能演示：清理呼吸道异物，开放气道，AR 交互式洪涝创伤急救技能模块，采用 AR 增强现实技术结合交互式模拟人，在实景环境中实现技能训练，强调情境还原度+实操训练+即时反馈机制。针对骨折伤员，系统展示固定骨折部位的正确方法，如使用木板、树枝等制作简易夹板，固定时的位置、捆绑力度等要点，并对学员操作进行评估反馈。

5、创伤包扎操作：学员利用 AR 设备，在模拟伤员受伤部位（如被物体划伤的肢体、骨折处等）进行创伤包扎操作。系统通过 AR 技术，以虚拟的绷带、纱布等呈现包扎过程并实时引导。对于出血伤口，演示加压包扎止血法，展示绷带缠绕方向、力度和层数，确保有效止血且不影响血液循环。若学员包扎过紧，系统以红色提示框提醒并语音说明可能导致肢体缺血等后果，包扎过松，提示无法有效止血，指导调整。对于擦伤、刺伤等不同类型伤口，系统展示针对性包扎方法，帮助学员全面掌握创伤包扎技能。

6、虚拟导师辅助：具备虚拟导师功能，引导学员按步骤完成技能操作，提供语音讲解、动作演示、实时提醒与教学反馈。在学员进行急救操作，如胸外按压（针对心脏骤停伤员）、人工通气时，虚拟导师实时指导动作规范，提醒按压位置在两乳头连线中点，按压深度 5-6 厘米，频率 100-120 次/分钟；人工通气时，讲解开放气道方法，如仰头抬颌法，通气量 500-600 毫升，频率 10-12 次/分钟等要点。根据学员操作情况，及时给予肯定或指出错误并提供正确方法。对于创伤包扎等特殊操作，详细讲解注意事项，如伤口清

				<p>洁、包扎顺序等。</p> <p>7、操作评估系统：通过动作定位系统获取学员操作位置及动作信息，评估操作是否符合标准。学员进行急救操作，如检查伤员脉搏、呼吸，胸外按压、人工通气、创伤包扎时，动作定位系统实时捕捉动作，传输数据至评估系统。评估系统依据预设标准，分析判断学员检查脉搏位置是否准确（颈动脉位于喉结旁两横指处），胸外按压深度、频率是否达标，创伤包扎是否规范（包扎部位覆盖全面、松紧适度）等，将评估结果及时反馈学员，帮助改进操作。</p> <p>8、判断意识环节：在虚拟场景中，设置不同意识状态的模拟伤员，有清醒、意识模糊、昏迷等。学员利用 AR 虚拟现实设备的手部动作捕捉功能，模拟真实急救操作判断伤员意识状态。学员通过拍肩、观察模拟伤员肢体反应、面部表情，利用 AR 设备模拟触摸颈动脉检查脉搏、观察胸部起伏检查呼吸等操作，准确判断意识状态。系统实时记录判断结果，若判断正确，给予绿色提示；错误则提示正确判断方法，如判断呼吸可通过看、听、感觉（看胸部起伏、听呼吸声音、感觉气流）。</p> <p>9、启动应急反应系统：在虚拟场景中，学员模拟启动应急反应系统，向周围人求助，通过虚拟通讯设备拨打救援电话（如 110、119、120），并获取附近急救设备，如急救箱、救生圈、绳索等。系统模拟周围环境反应，如附近虚拟人员听到求助后的行动，救援电话接通后的语音交互。学员学习准确报告洪涝位置、受灾情况（水深、被困人数、危险区域等），为救援人员提供有效信息。</p> <p>10、脉搏呼吸评估：系统自动识别学员是否进行评估伤员脉搏、呼吸操作，并同步显示。学员利用 AR 设备模拟触摸伤员颈动脉检查脉搏，观察胸部起伏检查呼吸，系统实时识别操作并在虚拟场景展示过程。</p> <p>11、胸外按压操作：当学员按压外部的心肺复苏模拟人时，模拟人按压数据实时传输至三维仿真软件，针对洪涝场景中可能因溺水、低温等导致的心脏骤停情况，重点强调胸外按压重要性和操作要点。</p> <p>12、人工通气操作：系统实时监测反馈操作准确性，如学员通气量过大或过小、频率过快或过慢，均给予提示并指导调整，针对洪涝</p>		
--	--	--	--	---	--	--

伤员可能存在的呼吸道堵塞、吸入性肺炎等特殊情况，提供针对性操作指导。

14、恢复意识处理：在虚拟场景中，模拟伤员恢复意识后的状态，学员学习对恢复意识伤员进行观察和护理。通过 AR 设备模拟检查伤员瞳孔大小、对光反射，询问伤员身体状况、是否疼痛、有无不适等操作，系统根据学员操作给予相应反馈，如模拟伤员回答、生命体征变化。学员学习正确的恢复意识后处理方法，如让伤员保持舒适体位，给予适量温水饮用，密切观察生命体征变化，针对洪涝后可能出现的感染、心理创伤等，进行相关知识教学，如预防伤口感染措施、心理安抚方法等。

15、进一步生命具备：评估复苏结果，进行首要判断，检查呼吸脉搏，判断颈动脉是否搏动。颈动脉搏动，复苏成功，继续进行其他指征评估：检查瞳孔、口唇面色、指端回暖。颈动脉无搏动，复苏失败。复苏成功：整理患者衣物，调整舒适体位，给予吸氧（通过虚拟吸氧设备模拟）、连接监护仪（虚拟显示生命体征数据）、保暖（如用虚拟毛毯覆盖）等，转入进一步生命具备。结合洪涝救援场景，讲解转运伤员注意事项，如避免二次伤害、保持呼吸道通畅、注意保暖等。

16、多人协同功能：设备连接至同一 WIFI 网络，用户便捷创建房间或搜索加入其他房间。进入多人协同模式后，团队成员自由分工，如一人负责现场指挥，协调救援行动；一人负责急救操作，对伤员进行救治；一人负责通讯联络，与外界保持联系，报告救援进展等。通过团队协作，提高救援效率，培养学员团队合作精神和应急救援协同能力。操作中，强调各环节配合与信息沟通，如急救人员及时向指挥人员报告伤员情况，指挥人员根据现场情况调整救援策略。

17、3、具备与环境模拟系统（如烟雾机、雪花机等设备）进行联动，进入/退出相应场景后设备（如烟雾机、雪花机等设备）自动启停。

18、多语言融合：内置汉语，后期可具备扩展贵州方言、英语等语言包，满足不同地区多语言环境需求。用户根据自身需求和使用场景，自由切换语言界面。切换后，教学内容、操作提示、反馈信息

				<p>等均准确无误地以所选语言呈现，无论是本地少数民族学员，还是国际交流学员，都能无障碍使用洪涝避难与急救数字教学资源。</p>		
			拓展功能	<p>1、混合现实模式：将 3D 虚拟场景与实训场地中的创伤急救模拟人教学模型进行 3D 图像拟合。学生在智能创伤急救模拟人上进行胸外按压、人工呼吸等操作，系统根据操作准确性提供实时反馈和指导。按压时，模拟人内部器官变化（如心脏跳动）通过 AR 技术和物理反馈呈现，与按压频率一致，让学员直观感受急救操作对伤员身体影响，提高学习效果。结合洪涝场景，模拟人模拟因溺水、低温、撞击等导致的身体变化，如皮肤苍白、肢体僵硬、伤口出血等，增强教学针对性。</p> <p>2、虚拟场景交互：在 AR 混合现实模式下，学习者借助灵活旋转视角、精细手势点击等操作，快速准确判断虚拟救治场景安全隐患。如通过观察虚拟场景中水流速度、建筑物稳定性、漏电风险等，判断救援区域安全性。平台具备学习者以手部动作为媒介，与 3D 虚拟场景多维度交互。学习者通过语音指示，指挥虚拟救援人员完成搬运伤员、设置警示标识（如危险区域标识、救援通道标识）、操作救援设备（如冲锋舟、抽水泵）等系列操作。例如，学员语音指令“将伤员转移到安全高地”，同时手部操作虚拟担架搬运伤员，系统实时更新虚拟场景状态，如伤员位置变化、救援设备使用效果等，增强学习沉浸感和互动性。</p>		
			场景设定要求 (与本次采购内容相匹配)	洪涝避险模拟场景 1 套，洪涝急救教学模拟场景 1 套。		
3	矿难创伤数字教学资源	<p>一、资源软件功能要求：</p> <p>二、核心功能模块与质量</p> <p>三、拓展功能</p> <p>四、场景设定要求（与本次采购内容相匹配）</p>	核心功能模块与质量	<p>构建贵州特色矿难模拟场景画面，场景要素包括：</p> <p>1、避难知识呈现、普及。</p> <p>2、矿难灾害相关紧急救援技能演示。</p> <p>3、与急救模拟人交互使用。</p> <p>4、系统具有教学辅助与反馈功能，具备智能反馈、成绩报告功能。</p> <p>资源软件系统总体内容：</p>	套	1

			<p>利用 AR 交互功能，演示正确的急救操作流程。演示内容包含：心肺复苏（CPR）、止血技术、常用包扎技术（如头部、胸部、腹部、四肢等）、骨折固定方法、伤员安全转运等。</p> <p>5.2 AR 交互式技能训练：</p> <p>AR 交互式包扎止血急救技能模块 采用 AR 增强现实技术结合交互式模拟人，在实景环境中实现包扎、止血等技能训练，强调情境还原度、实操训练与即时反馈机制。</p> <p>学习者可通过手势操作，跟随演示步骤在模拟人或虚拟伤员上进行模拟练习。</p> <p>学员可通过语音指令、手势控制等方式与 AR 场景及虚拟对象进行互动。</p> <p>6、判断意识模块：</p> <p>虚拟场景中设置不同意识状态的模拟患者（如有意识、无意识、意识模糊等）。</p> <p>学员需通过观察患者反应、呼吸、心跳等生命体征（虚拟显示或与模拟人联动）判断其意识状态。利用 AR 设备的手部动作捕捉功能，学员模拟轻拍患者肩部、检查患者呼吸和心跳等操作。系统支持自动识别学员双手拍打伤员肩部的操作，并同步在虚拟场景中显示或触发相应反馈。</p> <p>7、启动应急反应系统模块：</p> <p>学员可在虚拟场景中或通过语音交互，模拟向周围的人求助。模拟拨打 120 急救电话的流程。</p> <p>学员可通过语音指令，指挥虚拟围观群众完成协助拨打 120 急救电话、取拿自动体外除颤器（AED）等操作。</p> <p>8、脉搏与呼吸评估模块：</p> <p>系统支持自动识别学员是否对伤员进行了脉搏、呼吸的评估操作（如手部放置于颈动脉、观察胸廓起伏等动作），并同步显示提示或状态。学员支持将评估到的伤员脉搏、呼吸情况（如频率、有无）通过界面输入系统。</p> <p>9、胸外按压模块（需与交互式心肺复苏模拟人配合）：</p> <p>操作者在外部心肺复苏模拟人上进行按压时，模拟人按压数据（位</p>	
--	--	--	--	--

置、深度、频率）支持实时传输到三维仿真软件中。三维仿真软件中需实时分析数据，并图形化显示按压位置、按压深度、按压频率。按压深度通过三种颜色的力度条实时显示：按压小于 5cm（太浅）显示为黄色；按压力度为 5-6cm（正确）显示为绿色；按压力度大于 6cm（过重）显示为红色。

当模拟人胸廓实际下陷时，对应的三维仿真软件中的虚拟伤员胸廓需同步下陷。

当按压过深或过浅时，系统需提供语音提示。

10、人工通气模块（需与交互式心肺复苏模拟人配合）：

学员对模拟人进行人工通气前，需先对模拟人执行开放气道操作（如仰头举颏法）。

软件支持检测学员是否正确完成开放气道操作，并同步状态。学员对模拟人进行人工通气时，模拟人胸廓需有起伏变化。通气数据（如吹气量、通气频率）支持实时传输到三维仿真软件中。吹气量通过三种颜色的气量条实时显示：气量小于 500ml（过低）显示为黄色；气量为 500-600ml（正确）显示为绿色；气量大于 600ml（过大）显示为红色。

系统支持判断并提示通气频率是否在正确范围。

11、恢复意识与初步判断模块：

在虚拟场景中，可设置模拟患者在急救后恢复意识的状态。学员需学习监测恢复意识患者的生命体征（呼吸、脉搏等）、评估其意识状态。学员需学习如何对恢复意识的患者进行观察和初步护理，确保患者安全和稳定。

12、进一步生命支持决策模块：

评估复苏结果，进行首要判断：检查呼吸、脉搏，判断颈动脉是否搏动。复苏成功判断：若颈动脉搏动，则判断为复苏成功。继续进行其他指征评估：检查瞳孔（对光反射、大小）、口唇面色、指尖是否回暖等。后续处理教学：指导学员整理患者衣裤，调整至恢复体位，给予吸氧（虚拟操作），连接监护仪（虚拟操作），注意保暖等，并提示转入进一步生命支持。

复苏失败判断：若颈动脉无搏动，则判断为复苏失败。后续处理

			<p>教学: 指导学员继续进行按压通气循环, 提示等待救护车, 并提示转入进一步生命支持。</p> <p>13、 交互与反馈机制</p> <p>13.1 虚拟导师系统:</p> <p>提供虚拟导师功能, 引导学员按标准步骤完成各项急救技能操作。导师功能需包括: 语音讲解、关键动作演示(3D 动画或视频)、操作过程中的实时提醒与纠错、操作完成后的教学反馈。旨在提升交互沉浸感与教学效果。</p> <p>13.2 动作定位与评估系统:</p> <p>通过动作定位系统(如 AR 设备自带或外接设备)获取操作者的位置及关键动作信息。</p> <p>系统支持根据预设标准, 评估操作者的操作项目是否规范、准确、到位。</p> <p>13.3 实时反馈:</p> <p>系统对学习者的关键操作(正确或错误)给予实时的视觉、听觉反馈和指导。</p> <p>14、 支持混合现实模式, 能够将 3D 虚拟场景与实训场地中的物理心肺复苏模拟人教学模型进行 3D 图像的精准拟合与叠加显示。</p> <p>14.1 在该模式下, 学生在智能心肺复苏模拟人上进行的胸外按压、人工呼吸等操作, 系统支持根据操作的准确性提供实时反馈和指导。</p> <p>14.2 在按压过程中, MR 叠加显示的虚拟人体支持表现出患者内部器官(如心脏、肺部)的相应变化, 且变化频率与按压频率保持一致。</p> <p>15、系统特性</p> <p>15.1 多人协同操作:</p> <p>系统支持至少 4 台设备同时连接, 实现多人协同操作同一救援场景。设备支持连接至同一 WIFI(或其他指定局域网)网络。用户可便捷创建虚拟房间, 其他用户可通过搜索加入指定房间。进入多人协同模式后, 团队成员可自由分工, 高效完成各项操作任务(如一人评估、一人按压、一人通气、一人准备器械等)。</p> <p>15.2 多语言融合:</p>	
--	--	--	--	--

系统内置需为简体中文界面及语音。系统需具备后期升级支持苗语、英语语言包的能力。

用户可以根据自身需求和使用场景,在系统设置中自由切换语言界面和语音提示。

15.3 用户界面:

提供全 3D 用户界面,界面友好,易于操作。

16、个性化定制接口:

预留接口或提供工具,以支持后续根据贵州地方特点和实际救援需求进行场景、案例、流程的个性化定制。

软件功能与质量:

1、场景呈现:

(1) 模型制作至少包含以下要素内容:根据不同急救现场相关的环境、个体防护设备、救援医疗器材、急救相关的人物、建筑物等 3D 数字模型,要素内容相关设备、救援器材、急救人物数量可根据用户需求进行定制。

(2) 所有模型的网格和材质制作满足实时 3D 运算的要求,搭建完的 3D 场景实时运算达到满帧效率符合 3D 引擎渲染要求。

(3) 模型美术标准: mesh 模型+漫反射贴图+法线贴图+金属度贴图+粗糙度(光滑度)贴图+自发光贴图+细节叠加。

(4) 蒙皮模型上每个顶点受骨骼权重影响 ≤ 4 个,确保实时 3D 引擎计算无误差。

(5) 制作技能操作所需的所有器械道具及道具效果。

(6) 制作场景 NPC 角色;

结合 3D 技术呈现矿难现场至少包含以下要素内容:根据不同急救现场相关的环境、个体防护设备、救援医疗器材、急救相关的人物、建筑物等 3D 数字模型。

2、教学知识点涵盖:主要知识点包括:矿难预警信号与响应分级;矿难发生前的预防措施;矿难发生时的逃生与自救行为选择;不同矿井环境下的避险要点;被困时的自救技巧;矿难后的安全事项与救援要点。每个知识模块结合真实动画情境、虚拟人物示范、错误行为警示,实现直观易懂的可视化教学。例如,在矿难预警信号与

响应分级模块中,通过动画展示不同级别的矿难预警信号所代表的危险程度,以及相应的正确响应方式。在被困自救技巧模块,虚拟人物示范如何利用矿井内的通风管道、避难硐室等进行自救,以及如何发出求救信号。同时,展示错误行为可能导致的严重后果,如盲目奔跑、进入危险区域等。该教学资源具备与 AR 教学体验系统、高级综合创伤模拟人配合使用,由 3D 真实场景展示,满足个性化定制需求。学员可以根据自身情况选择不同的学习路径和重点学习内容。

3、伤员检伤分类环节:在虚拟场景中,呈现多种复杂的矿难受灾现场,分布着不同伤情的模拟伤员。有被垮落的石块砸伤的,出现骨折、颅脑损伤等;有因瓦斯爆炸烧伤的,皮肤大面积烧伤、水泡;有因吸入有毒有害气体导致中毒、呼吸困难、意识模糊的。这些模拟伤员的状态各不相同,为学员提供多样化的检伤分类实践对象。学员需在这样的虚拟环境中,迅速对模拟伤员进行检伤分类。学员根据检伤结果,利用 AR 设备模拟为模拟伤员贴上不同颜色的检伤分类标识(红色代表重伤需立即救治、黄色代表中伤可稍缓救治、绿色代表轻伤、黑色代表死亡)。系统识别学员的标识操作,若标识分类正确,虚拟场景中会出现绿色提示框,并伴有语音提示“分类正确”;若分类错误,系统则以红色提示框指出错误,并通过语音详细说明正确的分类依据和原因,帮助学员及时纠正错误,加深对检伤分类标准的理解。同时,系统根据学员的检伤分类结果,模拟后续救援流程,如重伤伤员被迅速送往虚拟的急救点进行紧急救治,让学员直观看到自己决策的后续发展,强化检伤分类决策能力。

4、急救技能演示:具备急救技能演示:清理呼吸道异物,开放气道,AR 交互式矿难创伤急救技能模块,采用 AR 增强现实技术结合交互式模拟人,在实景环境中实现技能训练,强调情境还原度+实操训练+即时反馈机制。例如,学员在模拟为吸入有毒气体的伤员清理呼吸道异物时,系统会通过 AR 技术展示正确的操作步骤和手法,并实时反馈学员操作的准确性。通过语音指令、手势控制等方式与 AR 场景进行互动,学员可以通过语音下达操作指令,如“清理呼吸道”,同时配合手部动作进行实际操作,系统会根据指令和

			<p>动作的匹配度给予相应的反馈。针对烧伤伤员，系统还会展示正确的伤口处理方法，如冲洗、包扎等操作的演示与反馈。</p> <p>5、创伤包扎操作：在矿难救援场景中，创伤包扎是重要的急救技能之一。学员利用 AR 设备，在模拟伤员的受伤部位（如被石块砸伤的肢体、被爆炸烧伤的创面等）进行创伤包扎操作。系统通过 AR 技术，以虚拟的绷带、纱布等物品呈现包扎过程，并实时引导学员进行操作。例如，对于开放性伤口，系统会提示先进行止血，再用无菌纱布覆盖包扎，避免感染。对于骨折部位，演示如何采用夹板固定和绷带包扎的方法，展示绷带缠绕的方向、力度和层数等要点。学员操作时，系统实时监测操作步骤和手法，如绷带包扎的松紧度是否合适，若包扎过紧，系统会以红色提示框提醒学员，并通过语音说明可能导致的血液循环不畅等后果；若包扎过松，系统同样给出提示，告知学员无法有效固定或保护伤口。同时，系统展示不同类型伤口（如擦伤、裂伤、刺伤等）在矿难场景下的针对性包扎方法，让学员掌握全面的创伤包扎技能。</p> <p>6、虚拟导师辅助：具备虚拟导师功能，引导学员按步骤完成技能操作，提供语音讲解、动作演示、实时提醒与教学反馈。虚拟导师会在学员进行急救操作时，如进行胸外按压（针对心脏骤停伤员）、人工通气等操作时，实时指导学员的动作规范，提醒学员注意操作要点，如按压的位置、深度和频率，以及通气的气量和频率等。同时，根据学员的操作情况，给予及时的反馈，如操作正确时给予肯定，操作错误时指出错误并提供正确的操作方法。对于烧伤伤口处理、创伤包扎等特殊操作，虚拟导师也会详细讲解注意事项和技巧。</p> <p>7、操作评估系统：通过动作定位系统获取操作者的位置及动作信息，评估操作项目是否符合标准。在学员进行急救操作时，如检查伤员脉搏、呼吸，进行胸外按压、人工通气、伤口处理、创伤包扎等操作时，动作定位系统会实时捕捉学员的动作，并将数据传输到评估系统中。评估系统根据预设的标准，对学员的操作进行分析和评估，如判断学员检查脉搏的位置是否准确，胸外按压的深度、频率是否达标，伤口包扎是否规范等，并将评估结果及时反馈给学员，</p>	
--	--	--	---	--

				<p>帮助学员改进操作。</p> <p>8、判断意识环节：在虚拟场景中，设置不同状态的模拟伤员，包括有意识、无意识、意识模糊等。学员需要通过观察伤员的反应、呼吸、心跳等生命体征来判断其意识状态。利用 AR 虚拟现实设备的手部动作捕捉功能，让学员能够模拟真实的急救操作，如轻拍伤员肩部、检查伤员呼吸和心跳等。系统自动识别学生双手拍打伤员肩部的操作，并同步显示。学员通过观察模拟伤员的肢体反应、面部表情，以及利用 AR 设备模拟触摸颈动脉检查脉搏、观察胸部起伏检查呼吸等操作，来准确判断伤员的意识状态，系统会实时记录学员的判断结果，并给予相应的反馈。</p> <p>9、启动应急反应系统：在虚拟场景中，学员需要模拟启动应急反应系统，向周围的人求助，通过虚拟通讯设备联系井上救援指挥中心，并获取附近的急救设备，如急救箱、担架等。系统会模拟周围环境的反应，如其他矿工听到求助后的行动，以及救援指挥中心的语音交互等，让学员体验真实的应急反应流程。同时，学员还需学习如何向救援指挥中心准确报告矿难位置、伤员情况等信息。</p> <p>10、脉搏呼吸评估：系统自动识别学生是否进行评估伤员脉搏、呼吸的操作，并同步显示，学生将伤员脉搏、呼吸情况输入系统。学员在模拟操作中，利用 AR 设备模拟触摸伤员颈动脉检查脉搏，观察胸部起伏检查呼吸，系统会实时识别学员的操作，并在虚拟场景中同步显示学员的操作过程。学员将检查到的脉搏、呼吸情况，如脉搏的频率、强弱，呼吸的频率、深度等信息，通过 AR 设备配套的输入界面输入系统，系统会对输入信息进行分析 and 记录，并给予相应的反馈，如提示学员数据是否在正常范围内。对于因吸入有毒气体导致呼吸道损伤的伤员，系统还会特别关注呼吸的异常表现，并引导学员进行正确判断。</p> <p>11、胸外按压操作：当操作者按压外部的创伤急救模拟人时，将模拟人按压数据实时传输到三维仿真软件中，通过分析数据得到按压位置、按压深度、按压频率的数据，按压的深度通过三种颜色的力度条（按压小于 5cm 太轻显示为黄色、按压力度为 5-6cm 正确为绿色、按压力度大于 6cm 过重为红色）显示，当模拟人胸廓下落时对</p>
--	--	--	--	---

应的三维仿真软件中的胸廓同时下落,如果按压过大或者过小都会出现语音提示,便于控制自己的按压力度。学员在进行胸外按压操作时,能够通过 AR 设备和三维仿真软件直观地看到自己的操作数据和效果,及时调整操作,提高急救技能的准确性。针对矿难场景中可能出现的因缺氧、休克等导致的心脏骤停情况,系统会重点强调胸外按压的重要性和操作要点。

12、人工通气操作:当操作者需要对模拟人进行人工通气时,需要先将模拟人的头部抬起,完成开放气道操作,同时软件会检测操作者的操作同步,当判断开放气道完成后,操作者对模拟人人工通气,模拟人胸廓会有起伏,通气数据(气量、通气频率等)实时传输到三维仿真软件中,通气的数据通过三种颜色的气量条(气量小于 500ml 过低显示为黄色、气量为 500-600ml 正确为绿色、气量大于 600ml 为过大为红色)显示,通气频率正确范围 10-12 次/分。学员在进行人工通气操作时,系统会实时监测和反馈操作的准确性,帮助学员掌握正确的人工通气技巧。考虑到矿难伤员可能存在呼吸道灼伤、中毒等特殊情况,系统会针对此类情况提供特殊的操作指导和反馈。

13、恢复意识处理:在虚拟场景中,模拟伤员恢复意识后的状态,包括生命体征的监测、意识状态的评估等。学员需要学习如何对恢复意识的伤员进行观察和护理,确保伤员的安全和稳定。例如,学员需要通过 AR 设备模拟检查伤员的瞳孔、询问伤员的身体状况等操作,系统会根据学员的操作给予相应的反馈,如模拟伤员的回答和生命体征的变化等,让学员学习正确的恢复意识后处理方法。对于矿难中恢复意识的伤员,还需特别关注其是否有中毒后遗症、心理创伤等方面的问题,并给予相应的指导和安抚。

14、进一步生命具备:评估复苏结果,进行首要判断,检查呼吸脉搏,判断颈动脉是否搏动。颈动脉搏动,复苏成功。继续进行其他指征评估:检查瞳孔、口唇面色、指端回暖。颈动脉无搏动,复苏失败。复苏成功:整理患者衣裤,调整体位,吸氧、连接监护仪、保暖等,转入进一步生命具备。复苏失败:继续进行五个按压循环,等待救援人员到达,转入进一步生命具备。学员在虚拟场景中,根

				<p>据系统模拟的复苏结果，进行相应的进一步生命具备操作，系统会实时指导学员的操作步骤和方法，强化学员对进一步生命具备流程的掌握。同时，结合矿难救援场景，讲解转运伤员过程中的注意事项，如避免二次伤害、保持呼吸道通畅等。</p> <p>15、多人协同功能：设备需连接至同一 WIFI 网络，用户可便捷创建房间，也可通过搜索加入其他房间。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务。例如，在模拟矿难救援场景中，学员可以分别负责现场指挥、伤员救援与转运、设备操作、通讯联络等任务，通过团队协作提高救援效率，同时培养学员的团队合作精神和应急救援中的协同能力。在多人协同操作中，强调各环节之间的配合与信息沟通，如救援组及时向指挥组报告伤员情况，以便指挥组做出合理的决策。</p> <p>16、环境模拟系统联动：具备与环境模拟系统（如烟雾机、雪花机、气味机等设备）进行联动，进入/退出相应场景后设备（如烟雾机、雪花机、气味机等设备）自动启停。</p> <p>17、多语言融合：内置汉语，后期可具备扩展苗语、英语语言包，以满足不同地区多语言环境的需求。用户可以根据自身需求和使用场景，自由切换语言界面，确保不同语言背景的用户都能无障碍使用系统。无论是本地的少数民族学员，还是可能参与国际救援交流的学员，都能通过切换语言，更好地学习和使用矿难创伤数字教学资源。在语言切换过程中，保证所有教学内容、操作提示、反馈信息等都能准确无误地以所选语言呈现。</p>	
			拓展功能	<p>1、混合现实模式：将 3D 虚拟场景与实训场地中的创伤急救模拟人教学模型进行 3D 图像拟合。学生可以在智能创伤急救模拟人上自由进行胸外按压、人工呼吸等操作，系统会根据操作的准确性提供实时反馈和指导。在按压的过程中，模拟人能够表现出患者内部器官的变化，且变化频率与按压频率保持一致。例如，模拟人在进行胸外按压时，其胸部的起伏、内部心脏的跳动等都会通过 AR 技术和模拟人的物理反馈真实地呈现出来，让学员更加直观地感受急救操作对伤员身体的影响，提高学习效果。同时，结合矿难场景，模拟人还可模拟出因中毒、外伤等导致的身体变化，如面色苍白、呼</p>	

			<p>吸困难等，增强教学的针对性。</p> <p>2、虚拟场景交互：在 AR 混合现实模式下，学习者可借助灵活旋转视角、精细手势点击等操作，快速且准确地判断虚拟救治场景是否存在安全隐患。例如，学员可以通过观察虚拟场景中的顶板稳定性、有害气体浓度等，判断当前救援区域是否安全。此外，平台具备学习者以手部动作为媒介，与 3D 虚拟场景展开多维度交互体验。学习者还能通过清晰准确的语音指示，指挥虚拟救援人员完成搬运伤员、设置警示标识、操作救援设备等系列操作。例如，学员可以通过语音指令让虚拟救援人员将重伤员转移到安全地带，同时通过手部动作与虚拟场景中的急救箱、担架等设备进行交互，如打开急救箱、抬起担架等，增强学习的沉浸感和互动性。在交互过程中，系统会根据学员的操作和指令，实时更新虚拟场景的状态，如救援设备的使用、伤员位置的变化等。</p>		
		场景设定要求 (与本次采购内容相匹配)	矿难避险模拟场景 1 套，矿难急救模拟场景 1 套		
4	火灾救援数字教学资源	<p>一、资源软件功能要求</p> <p>二、软件功能与质量</p> <p>三、拓展功能</p> <p>四、场景设定要求（与本次采购内容相匹配）</p>	<p>资源软件功能要求</p> <p>构建贵州特色火灾模拟场景画面，场景要素包括：</p> <p>1、避难知识呈现、普及。</p> <p>2、火灾灾害相关紧急救援技能演示。</p> <p>3、与急救模拟人交互使用。</p> <p>4、系统具有教学辅助与反馈功能，具备智能反馈、成绩报告功能。</p> <p>资源软件系统总内容：</p> <p>1、系统定位：本系统为一套基于 AR 技术的火灾应急救援培训软件，旨在通过沉浸式场景模拟、创伤认知、交互式急救技能训练，提升学员在火灾环境下的应急处置能力。</p> <p>2、核心技术：采用 3D 建模、增强现实（AR）、人机交互、动作捕捉与识别、实时数据反馈等技术。</p> <p>3、配套硬件：</p> <p>支持与 AR 体验系统配合使用。支持与交互式模拟人配合使用，实现数据交互与状态同步。</p> <p>4、定制化需求：系统需支持个性化定制，以满足特定培训场景和</p>	套	1

				<p>教学目标的需求</p> <p>5.、软件交付： 提供软件 1 套内置场景 2 个（火灾应急救援场景及火灾紧急避险流程场景），包含所有功能模块。</p>	
			核心功能模块与质量	<p>核心功能模块：</p> <p>沉浸式场景模拟与还原</p> <p>1、特定场景构建：</p> <p>以贵州特有火灾场景为蓝本，利用 3D 建模和虚实结合技术，构建高度真实的火灾紧急救援虚拟环境。</p> <p>2、核心灾情复现：</p> <p>场景细节需包含：还原“火灾”典型场景，模拟火灾突发生过程中的关键环境变化与风险要素。</p> <p>通过数字建模与虚拟环境构建，实现高度逼真的火灾场景还原。</p> <p>3.、场景交互性：</p> <p>提供全 3D 场景，支持学员 360 度自由转换观察角度。支持学员在 3D 场景中自由行走（第一人称视角）。</p> <p>4、创伤认知与情景模拟教学</p> <p>4.1 创伤类型展示：</p> <p>通过 3D 动画或 3D 模型方式，展示火灾中常见烧伤、多发、危重创伤。</p> <p>创伤类型需包含但不限于：各类挤压伤、骨折、头部创伤、重度烧伤等。</p> <p>4.2 创伤教学内容：</p> <p>针对每种创伤，需详细展示其创伤机制、典型外观特征、临床判断要点、危险等级评估等。</p> <p>4.3 急救技能演示、训练与评估</p> <p>4、急救操作演示：</p> <p>利用 AR 交互功能，演示正确的急救操作流程。</p> <p>演示内容需包含：心肺复苏（CPR）、止血技术、常用包扎技术（如头部、胸部、腹部、四肢等）、骨折固定方法、伤员安全转运等。</p> <p>5、AR 交互式技能训练：</p> <p>AR 交互式包扎止血急救技能模块 采用 AR 增强现实技术结合交互</p>	

式模拟人，在实景环境中实现包扎、止血等技能训练，强调情境还原度、实操训练与即时反馈机制。学习者可通过手势操作，跟随演示步骤在模拟人或虚拟伤员上进行模拟练习。学员可通过语音指令、手势控制等方式与 AR 场景及虚拟对象进行互动。

4、判断意识模块：

虚拟场景中设置不同意识状态的模拟患者（如有意识、无意识、意识模糊等）。学员可通过观察患者反应、呼吸、心跳等生命体征（虚拟显示或与模拟人联动）判断其意识状态。AR 设备的手部动作捕捉功能，学员模拟轻拍患者肩部、检查患者呼吸和心跳等操作。系统支持自动识别学员双手拍打伤员肩部的操作，并同步在虚拟场景中显示或触发相应反馈。

5、启动应急反应系统模块：

学员可在虚拟场景中或通过语音交互，模拟向周围的人求助。模拟拨打 120 急救电话的流程。

学员可通过语音指令，指挥虚拟围观群众完成协助拨打 120 急救电话、取拿自动体外除颤器（AED）等操作。

6、脉搏与呼吸评估模块：

系统支持自动识别学员是否对伤员进行了脉搏、呼吸的评估操作（如手部放置于颈动脉、观察胸廓起伏等动作），并同步显示提示或状态。学员支持将评估到的伤员脉搏、呼吸情况（如频率、有无）通过界面输入系统。

7、胸外按压模块（需与交互式心肺复苏模拟人配合）：

操作者在外部心肺复苏模拟人上进行按压时，模拟人按压数据（位置、深度、频率）支持实时传输到三维仿真软件中。三维仿真软件中需实时分析数据，并图形化显示按压位置、按压深度、按压频率。按压深度通过三种颜色的力度条实时显示：按压小于 5cm（太浅）显示为黄色；按压力度为 5-6cm（正确）显示为绿色；按压力度大于 6cm（过重）显示为红色。

当模拟人胸廓实际下陷时，对应的三维仿真软件中的虚拟伤员胸廓需同步下陷。

当按压过深或过浅时，系统需提供语音提示。

				<p>8、人工通气模块（需与交互式心肺复苏模拟人配合）：</p> <p>学员对模拟人进行人工通气前，需先对模拟人执行开放气道操作（如仰头举颏法）。软件支持检测学员是否正确完成开放气道操作，并同步状态。学员对模拟人进行人工通气时，模拟人胸廓需有起伏变化。通气数据（如吹气量、通气频率）支持实时传输到三维仿真软件中。</p> <p>吹气量通过三种颜色的气量条实时显示：气量小于 500ml（过低）显示为黄色；气量为 500-600ml（正确）显示为绿色；气量大于 600ml（过大）显示为红色。系统支持判断并提示通气频率是否在正确范围。</p> <p>9、恢复意识与初步判断模块：</p> <p>在虚拟场景中，可设置模拟患者在急救后恢复意识的状态。学员需学习监测恢复意识患者的生命体征（呼吸、脉搏等）、评估其意识状态。学员需学习如何对恢复意识的患者进行观察和初步护理，确保患者安全和稳定。</p> <p>10、进一步生命支持决策模块：</p> <p>评估复苏结果，进行首要判断：检查呼吸、脉搏，判断颈动脉是否搏动。复苏成功判断：若颈动脉搏动，则判断为复苏成功。继续进行其他指征评估：检查瞳孔（对光反射、大小）、口唇面色、指尖是否回暖等。后续处理教学：指导学员整理患者衣裤，调整至恢复体位，给予吸氧（虚拟操作），连接监护仪（虚拟操作），注意保暖等，并提示转入进一步生命支持。</p> <p>复苏失败判断：若颈动脉无搏动，则判断为复苏失败。后续处理教学：指导学员继续进行（如五个）按压通气循环，提示等待救护车，并提示转入进一步生命支持。</p> <p>11、交互与反馈机制</p> <p>11.1 虚拟导师系统：</p> <p>提供虚拟导师功能，引导学员按标准步骤完成各项急救技能操作。导师功能需包括：语音讲解、关键动作演示（3D 动画或视频）、操作过程中的实时提醒与纠错、操作完成后的教学反馈。旨在提升交互沉浸感与教学效果。</p>		
--	--	--	--	---	--	--

				<p>11.2 动作定位与评估系统： 需通过动作定位系统（如 AR 设备自带或外接设备）获取操作者的位置及关键动作信息。</p> <p>系统支持根据预设标准，评估操作者的操作项目是否规范、准确、到位。</p> <p>11.3 实时反馈： 系统需对学习者的关键操作（正确或错误）给予实时的视觉、听觉反馈和指导。</p> <p>11.3.1 需支持混合现实模式，能够将 3D 虚拟场景与实训场地中的物理心肺复苏模拟人教学模型进行 3D 图像的精准拟合与叠加显示。</p> <p>11.3.2 在该模式下，学生在智能心肺复苏模拟人上进行的胸外按压、人工呼吸等操作，系统支持根据操作的准确性提供实时反馈和指导。</p> <p>11.3.3. 在按压过程中，叠加显示的虚拟人体支持表现出患者内部器官（如心脏、肺部）的相应变化，且变化频率与按压频率保持一致。</p> <p>12、 系统特性</p> <p>12.1 多人协同操作： 系统支持设备同时连接，实现多人协同操作同一救援场景。设备支持连接至同一 WIFI（或其他指定局域网）网络。用户可便捷创建虚拟房间，其他用户可通过搜索加入指定房间。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务（如一人评估、一人按压、一人通气、一人准备器械等）。</p> <p>11.2 多语言融合： 系统内置需为简体中文界面及语音。系统需具备后期升级支持苗语、英语语言包的能力。</p> <p>用户可以根据自身需求和使用场景，在系统设置中自由切换语言界面和语音提示。</p> <p>11.3 用户界面： 提供全 3D 用户界面，界面友好，易于操作。</p> <p>11.4 个性化定制接口：</p>		
--	--	--	--	--	--	--

预留接口或提供工具,以支持后续根据贵州地方特点和实际救援需求进行场景、案例、流程的个性化定制。

核心功能模块质量:

1、场景呈现:

(1) 模型制作至少包含以下要素内容:根据不同急救现场相关的环境、个体防护设备、救援医疗器材、急救相关的人物、建筑物等 3D 数字模型,要素内容相关设备、救援器材、急救人物数量可根据用户需求进行定制。

(2) 所有模型的网格和材质制作满足实时 3D 运算的要求,搭建完的 3D 场景实时运算达到满帧效率符合 3D 引擎渲染要求。

(3) 模型美术标准: mesh 模型+漫反射贴图+法线贴图+金属度贴图+粗糙度(光滑度)贴图+自发光贴图+细节叠加。

(4) 蒙皮模型上每个顶点受骨骼权重影响 ≤ 4 个,确保实时 3D 引擎计算无误差。

(5) 制作技能操作所需的所有器械道具及道具效果。

(6) 制作场景 NPC 角色;

结合 3D 技术呈现火灾现场至少包含以下要素内容:根据不同急救现场相关的环境、个体防护设备、救援医疗器材、急救相关的人物、建筑物等 3D 数。

2、教学知识点涵盖:主要知识点包括:火灾预警信号与响应分级;火灾发生前的预防措施;火灾发生时的逃生与自救行为选择;不同建筑环境下的避险要点;被困时的自救技巧;火灾后的安全事项与救援要点。每个知识模块结合真实动画情境、虚拟人物示范、错误行为警示,实现直观易懂的可视化教学。例如,在火灾预警信号与响应分级模块中,通过动画展示不同级别的火灾预警信号所代表的危险程度,以及相应的正确响应方式。在被困自救技巧模块,虚拟人物示范如何利用床单、窗帘等物品制作逃生绳索,以及如何在烟雾中正确爬行以避免吸入过多有害气体。同时,展示错误行为可能导致的严重后果,如盲目跳楼、乘坐电梯逃生等。该教学资源具备与 AR 教学体验系统、高级综合创伤模拟人配合使用,由 3D 真实场景展示,满足个性化定制需求。学员可以根据自身情况选择不同的

				<p>学习路径和重点学习内容。</p> <p>3、伤员检伤分类环节：在虚拟场景中，呈现多种复杂的火灾受灾现场，分布着不同伤情的模拟伤员。有被火焰烧伤的，皮肤出现大面积烧伤、水泡；有因吸入浓烟而导致呼吸道灼伤、呼吸困难、意识模糊的；还有从高处跳下或被倒塌物体砸伤，出现骨折、出血等情况的。这些模拟伤员的状态各不相同，为学员提供多样化的检伤分类实践对象。学员需在这样的虚拟环境中，迅速对模拟伤员进行检伤分类。学员根据检伤结果，利用 AR 设备模拟为模拟伤员贴上不同颜色的检伤分类标识（红色代表重伤需立即救治、黄色代表中伤可稍缓救治、绿色代表轻伤、黑色代表死亡）。系统识别学员的标识操作，若标识分类正确，虚拟场景中会出现绿色提示框，并伴有语音提示“分类正确”；若分类错误，系统则以红色提示框指出错误，并通过语音详细说明正确的分类依据和原因，帮助学员及时纠正错误，加深对检伤分类标准的理解。同时，系统根据学员的检伤分类结果，模拟后续救援流程，如重伤伤员被迅速送往虚拟的急救点进行紧急救治，让学员直观看到自己决策的后续发展，强化检伤分类决策能力。</p> <p>4、急救技能演示：具备急救技能演示：清理呼吸道异物，开放气道，AR 交互式火灾创伤急救技能模块，采用 AR 增强现实技术结合交互式模拟人，在实景环境中实现技能训练，强调情境还原度+实操训练+即时反馈机制。例如，学员在模拟为吸入浓烟的伤员清理呼吸道异物时，系统会通过 AR 技术展示正确的操作步骤和手法，并实时反馈学员操作的准确性。通过语音指令、手势控制等方式与 AR 场景进行互动，学员可以通过语音下达操作指令，如“清理呼吸道”，同时配合手部动作进行实际操作，系统会根据指令和动作的匹配度给予相应的反馈。针对烧伤伤员，系统还会展示正确的伤口处理方法，如冲洗、包扎等操作的演示与反馈。</p> <p>5、创伤包扎：在火灾救援场景中，学员利用 AR 设备，在模拟伤员的受伤部位（如被火焰烧伤的肢体、被倒塌物体砸伤导致的开放性伤口等）进行创伤包扎操作。系统通过 AR 技术，以虚拟的绷带、纱布等物品呈现包扎过程，并实时引导学员进行操作。例如，对于</p>		
--	--	--	--	--	--	--

烧伤伤口，系统会提示先进行冷水冲洗降温，再用无菌纱布轻轻覆盖包扎，避免感染。对于出血伤口，演示如何采用加压包扎的方法止血，展示绷带缠绕的方向、力度和层数等要点。学员操作时，系统实时监测操作步骤和手法，如绷带包扎的松紧度是否合适，若包扎过紧，系统会以红色提示框提醒学员，并通过语音说明可能导致的血液循环不畅等后果；若包扎过松，系统同样给出提示，告知学员无法有效止血或保护伤口。同时，系统展示不同类型伤口（如擦伤、割伤、刺伤等）在火灾场景下的针对性包扎方法，让学员掌握全面的创伤包扎技能。

6、虚拟导师辅助：具备虚拟导师功能，引导学员按步骤完成技能操作，提供语音讲解、动作演示、实时提醒与教学反馈。虚拟导师会在学员进行急救操作时，如进行胸外按压（针对心脏骤停伤员）、人工通气等操作时，实时指导学员的动作规范，提醒学员注意操作要点，如按压的位置、深度和频率，以及通气的气量和频率等。同时，根据学员的操作情况，给予及时的反馈，如操作正确时给予肯定，操作错误时指出错误并提供正确的操作方法。对于烧伤伤口处理、创伤包扎等特殊操作，虚拟导师也会详细讲解注意事项和技巧。

7、操作评估系统：通过动作定位系统获取操作者的位置及动作信息，评估操作项目是否符合标准。在学员进行急救操作时，如检查伤员脉搏、呼吸，进行胸外按压、人工通气、伤口处理、创伤包扎等操作时，动作定位系统会实时捕捉学员的动作，并将数据传输到评估系统中。评估系统根据预设的标准，对学员的操作进行分析和评估，如判断学员检查脉搏的位置是否准确，胸外按压的深度、频率是否达标，伤口包扎是否规范等，并将评估结果及时反馈给学员，帮助学员改进操作。

8、判断意识环节：在虚拟场景中，设置不同状态的模拟伤员，包括有意识、无意识、意识模糊等。学员需要通过观察伤员的反应、呼吸、心跳等生命体征来判断其意识状态。利用 AR 虚拟现实设备的手部动作捕捉功能，让学员能够模拟真实的急救操作，如轻拍伤员肩部、检查伤员呼吸和心跳等。系统自动识别学生双手拍打伤员

肩部的操作，并同步显示。学员通过观察模拟伤员的肢体反应、面部表情，以及利用 AR 设备模拟触摸颈动脉检查脉搏、观察胸部起伏检查呼吸等操作，来准确判断伤员意识状态，系统会实时记录学员的判断结果，并给予相应的反馈。

9、启动应急反应系统：在虚拟场景中，学员需要模拟启动应急反应系统，向周围的人求助，通过虚拟通讯设备拨打火警电话 119，并获取附近的急救设备，如灭火器、急救箱、担架等。系统会模拟周围环境的反应，如其他虚拟人员听到求助后的行动，以及火警电话接通后的语音交互等，让学员体验真实的应急反应流程。同时，学员还需学习如何向消防部门准确报告火灾位置、火势大小、人员被困等情况。

10、脉搏呼吸评估：系统自动识别学生是否进行评估伤员脉搏、呼吸的操作，并同步显示，学生将伤员脉搏、呼吸情况输入系统。学员在模拟操作中，利用 AR 设备模拟触摸伤员颈动脉检查脉搏，观察胸部起伏检查呼吸，系统会实时识别学员的操作，并在虚拟场景中同步显示学员的操作过程。学员将检查到的脉搏、呼吸情况，如脉搏的频率、强弱，呼吸的频率、深度等信息，通过 AR 设备配套的输入界面输入系统，系统会对输入信息进行分析并记录，并给予相应的反馈，如提示学员数据是否在正常范围内。对于因吸入浓烟导致呼吸道损伤的伤员，系统还会特别关注呼吸的异常表现，并引导学员进行正确判断。

11、胸外按压操作：当操作者按压外部的创伤急救模拟人时，将模拟人按压数据实时传输到三维仿真软件中，通过分析数据得到按压位置、按压深度、按压频率的数据，按压的深度通过三种颜色的力度条（按压小于 5cm 太轻显示为黄色、按压力度为 5-6cm 正确为绿色、按压力度大于 6cm 过重为红色）显示，当模拟人胸廓下落时对应的三维仿真软件中的胸廓同时下落，如果按压过大或者过小都会出现语音提示，便于控制自己的按压力度。学员在进行胸外按压操作时，能够通过 AR 设备和三维仿真软件直观地看到自己的操作数据和效果，及时调整操作，提高急救技能的准确性。针对火灾场景中可能出现的因高温、缺氧等导致的心脏骤停情况，系统会重点强

				<p>调胸外接压的重要性和操作要点。</p> <p>12、人工通气操作：当操作者需要对模拟人进行人工通气时，需要先将模拟人的头部抬起，完成开放气道操作，同时软件会检测操作者的操作同步，当判断开放气道完成后，操作者对模拟人人工通气，模拟人胸廓会有起伏，通气数据（气量、通气频率等）实时传输到三维仿真软件中，通气的数据通过三种颜色的气量条（气量小于500ml 过低显示为黄色、气量为500-600ml 正确为绿色、气量大于600ml 为过大为红色）显示，通气频率正确范围10-12次/分。学员在进行人工通气操作时，系统会实时监测和反馈操作的准确性，帮助学员掌握正确的人工通气技巧。考虑到火灾伤员可能存在呼吸道灼伤等特殊情况，系统会针对此类情况提供特殊的操作指导和反馈。</p> <p>13、恢复意识处理：在虚拟场景中，模拟伤员恢复意识后的状态，包括生命体征的监测、意识状态的评估等。学员需要学习如何对恢复意识的伤员进行观察和护理，确保伤员的安全和稳定。例如，学员需要通过AR设备模拟检查伤员的瞳孔、询问伤员的身体状况等操作，系统会根据学员的操作给予相应的反馈，如模拟伤员的回答和生命体征的变化等，让学员学习正确的恢复意识后处理方法。对于火灾中恢复意识的伤员，还需特别关注其是否有吸入性损伤的后续症状，以及心理状态的安抚等方面的教学。</p> <p>14、进一步生命具备：评估复苏结果，进行首要判断，检查呼吸脉搏，判断颈动脉是否搏动。颈动脉搏动，复苏成功。继续进行其他指征评估：检查瞳孔、口唇面色、指端回暖。颈动脉无搏动，复苏失败。复苏成功：整理患者衣裤，调整体位，吸氧、连接监护仪、保暖等，转入进一步生命具备。复苏失败：继续进行五个按压循环，等待救护车，转入进一步生命具备。学员在虚拟场景中，根据系统模拟的复苏结果，进行相应的进一步生命具备操作，系统会实时指导学员的操作步骤和方法，强化学员对进一步生命具备流程的掌握。同时，结合火灾救援场景，讲解转运伤员过程中的注意事项，如避免二次烧伤、保持呼吸道通畅等。</p> <p>15、多人协同功能：系统具备设备同时连接，实现多人协同操作。</p>		
--	--	--	--	---	--	--

			<p>设备需连接至同一 WIFI 网络，用户可便捷创建房间，也可通过搜索加入其他房间。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务。例如，在模拟火灾救援场景中，学员可以分别负责现场指挥、灭火行动、伤员救援与转运、通讯联络等任务，通过团队协作提高救援效率，同时培养学员的团队合作精神和应急救援中的协同能力。在多人协同操作中，强调各环节之间的配合与信息沟通，如灭火组及时向救援组通报火势控制情况，以便救援组更好地开展伤员救援行动。</p> <p>17、环境模拟系统联动：具备与环境模拟系统（如烟雾机、雪花机等设备）进行联动，进入/退出相应场景后设备（如烟雾机、雪花机等设备）自动启停。</p> <p>17、多语言融合：内置汉语，后期可具备扩展贵州方言、英语语言包，以满足贵州民族地区多语言环境的需求。用户可以根据自身需求和使用场景，自由切换语言界面，确保不同语言背景的用户都能无障碍使用系统。无论是本地的少数民族学员，还是可能参与国际救援交流的学员，都能通过切换语言，更好地学习和使用火灾救援数字教学资源。在语言切换过程中，保证所有教学内容、操作提示、反馈信息等都能准确无误地以所选语言呈现。</p> <p>1、混合现实模式：将 3D 虚拟场景与实训场地中的创伤急救模拟人教学模型进行 3D 图像拟合。学生可以在智能创伤急救模拟人上自由进行胸外按压、人工呼吸等操作，系统会根据操作的准确性提供实时反馈和指导。在按压的过程中，模拟人能够表现出患者内部器官的变化，且变化频率与按压频率保持一致。例如，模拟人在进行胸外按压时，其胸部的起伏、内部心脏的跳动等都会通过 AR 技术和模拟人的物理反馈真实地呈现出来，让学员更加直观地感受急救操作对伤员身体的影响，提高学习效果。同时，结合火灾场景，模拟人还可模拟出因烧伤、吸入浓烟等导致的身体变化，如皮肤烧伤后的状态、呼吸道堵塞的模拟效果等，增强教学的针对性。</p> <p>2、虚拟场景交互：在 AR 混合现实模式下，学习者可借助灵活旋转视角、精细手势点击等操作，快速且准确地判断虚拟救治场景是否存在安全隐患。例如，学员可以通过观察虚拟场景中的火势蔓延方</p>	
--	--	--	--	--

拓展功能

			<p>向、建筑物结构稳定性等，判断当前救援区域是否安全。此外，平台具备学习者以手部动作为媒介，与 3D 虚拟场景展开多维度交互体验。学习者还能通过清晰准确的语音指示，指挥虚拟救援人员完成搬运伤员、设置警示标识、操作灭火设备等系列操作。例如，学员可以通过语音指令让虚拟救援人员将重伤员转移到安全地带，同时通过手部动作与虚拟场景中的灭火器、消防水带等设备进行交互，如拿起灭火器、连接水带等，增强学习的沉浸感和互动性。在交互过程中，系统会根据学员的操作和指令，实时更新虚拟场景的状态，如灭火器使用后火势的变化、伤员转移后的位置更新等。</p> <p>场景设定要求 (与本次采购内容相匹配)</p> <p>火灾模拟逃生场景 1 套，火灾模拟救援场景 1 套。</p>		
5	地铁隧道内 突发灾害数 字教学资源	<p>一、资源软件功能要求</p> <p>二、软件功能与质量</p> <p>三、拓展功能</p> <p>四、场景设定要求（与本次采购内容相匹配）</p>	<p>资源软件功能要求</p> <p>构建贵州特色地铁隧道内突发模拟场景画面，场景要素包括：</p> <p>1、避难知识呈现、普及。</p> <p>2、地铁隧道内突发灾害相关紧急救援技能演示。</p> <p>3、与急救模拟人交互使用。</p> <p>4、系统具有教学辅助与反馈功能，具备智能反馈、成绩报告功能。</p> <p>软件总内容：</p> <p>1、系统定位：本系统为一套基于 AR 技术的地铁隧道内突发灾害培训软件，旨在通过沉浸式场景模拟、创伤认知、交互式急救技能训练，提升学员在地铁隧道内环境下的应急处置能力。</p> <p>2、核心技术：采用 3D 建模、增强现实（AR）、人机交互、动作捕捉与识别、实时数据反馈等技术。</p> <p>3、配套硬件：</p> <p>支持与 AR 体验系统配合使用。</p> <p>支持与交互式模拟人配合使用，实现数据交互与状态同步。</p> <p>4、定制化需求：系统需支持个性化定制，以满足特定培训场景和教学目标的需求</p> <p>5、软件交付： 列车出轨场景 2 个。</p>	套	1

				<p>核心功能模块：</p> <p>1、特定场景构建：</p> <p>以贵州特有地铁场景为蓝本，利用 3D 建模和虚实结合技术，构建高度真实的地铁隧道内突发灾害虚拟环境。</p> <p>2. 、核心灾情复现：</p> <p>场景细节需包含：通过三维数字建模与动态环境模拟技术，构建“地铁列车脱轨”典型灾害场景，实现对突发事件全过程的视觉、听觉还原。通过数字建模与虚拟环境构建，实现高度逼真的火灾场景还原。</p> <p>3、场景交互性：</p> <p>提供全 3D 场景,支持学员 360 度自由转换观察角度。支持学员在 3D 场景中自由行走（第一人称视角）。</p> <p>4、创伤认知与情景模拟教学</p> <p>4.1 创伤类型展示：</p> <p>通过 3D 动画或 3D 模型方式，展示地铁隧道内灾害发生后常烧伤、多发、危重创伤。</p> <p>创伤类型需包含但不限于：各类挤压伤、骨折、头部创伤、烧伤等。</p> <p>4.2 创伤教学内容：</p> <p>针对每种创伤，需详细展示其创伤机制、典型外观特征、临床判断要点、危险等级评估等。</p> <p>4.3 急救技能演示、训练与评估</p> <p>5、急救操作演示：</p> <p>利用 AR 交互功能，演示正确的急救操作流程。演示内容需包含：心肺复苏（CPR）、止血技术、常用包扎技术（如头部、胸部、腹部、四肢等）、骨折固定方法、伤员安全转运等。</p> <p>6、AR 交互式技能训练：</p> <p>AR 交互式包扎止血急救技能模块 采用 AR 增强现实技术结合交互式模拟人，在实景环境中实现包扎、止血等技能训练，强调情境还原度、实操训练与即时反馈机制。习者可通过手势操作，跟随演示步骤在模拟人或虚拟伤员上进行模拟练习。学员可通过语音指令、手势控制等方式与 AR 场景及虚拟对象进行互动。</p>		
--	--	--	--	--	--	--

核心功能模块
与质量

				<p>7、判断意识模块：</p> <p>虚拟场景中设置不同意识状态的模拟患者（如有意识、无意识、意识模糊等）。学员需通过观察患者反应、呼吸、心跳等生命体征（虚拟显示或与模拟人联动）判断其意识状态。AR 设备的手部动作捕捉功能,学员模拟轻拍患者肩部、检查患者呼吸和心跳等操作。系统支持自动识别学员双手拍打伤员肩部的操作,并同步在虚拟场景中显示或触发相应反馈。</p> <p>8、启动应急反应系统模块：</p> <p>学员可在虚拟场景中或通过语音交互,模拟向周围的人求助。模拟拨打 120 急救电话的流程。</p> <p>学员可通过语音指令,指挥虚拟围观群众完成协助拨打 120 急救电话、取拿自动体外除颤器（AED）等操作。</p> <p>9、脉搏与呼吸评估模块：</p> <p>系统支持自动识别学员是否对伤员进行了脉搏、呼吸的评估操作（如手部放置于颈动脉、观察胸廓起伏等动作），并同步显示提示或状态。学员支持将评估到的伤员脉搏、呼吸情况（如频率、有无）通过界面输入系统。</p> <p>10、胸外按压模块（需与交互式心肺复苏模拟人配合）：</p> <p>操作者在外部心肺复苏模拟人上进行按压时,模拟人按压数据（位置、深度、频率）支持实时传输到三维仿真软件中。三维仿真软件中需实时分析数据,并图形化显示按压位置、按压深度、按压频率。按压深度通过三种颜色的力度条实时显示：按压小于 5cm（太浅）显示为黄色；按压力度为 5-6cm（正确）显示为绿色；按压力度大于 6cm（过重）显示为红色。</p> <p>当模拟人胸廓实际下陷时,对应的三维仿真软件中的虚拟伤员胸廓需同步下陷。</p> <p>当按压过深或过浅时,系统需提供语音提示。</p> <p>11、人工通气模块（需与交互式心肺复苏模拟人配合）：</p> <p>学员对模拟人进行人工通气前,需先对模拟人执行开放气道操作（如仰头举颏法）。软件支持检测学员是否正确完成开放气道操作,并同步状态。学员对模拟人进行人工通气时,模拟人胸廓需有起伏</p>		
--	--	--	--	---	--	--

			<p>变化。通气数据（如吹气量、通气频率）支持实时传输到三维仿真软件中。</p> <p>吹气量通过三种颜色的气量条实时显示：气量小于 500ml（过低）显示为黄色；气量为 500-600ml（正确）显示为绿色；气量大于 600ml（过大）显示为红色。系统支持判断并提示通气频率是否在正确范围。</p> <p>12、恢复意识与初步判断模块：</p> <p>在虚拟场景中，可设置模拟患者在急救后恢复意识的状态。</p> <p>学员需学习监测恢复意识患者的生命体征（呼吸、脉搏等）、评估其意识状态。</p> <p>学员需学习如何对恢复意识的患者进行观察和初步护理，确保患者安全和稳定。</p> <p>13、进一步生命支持决策模块：</p> <p>评估复苏结果，进行首要判断：检查呼吸、脉搏，判断颈动脉是否搏动。</p> <p>复苏成功判断：若颈动脉搏动，则判断为复苏成功。</p> <p>继续进行其他指征评估：检查瞳孔（对光反射、大小）、口唇面色、指尖是否回暖等。</p> <p>后续处理教学：指导学员整理患者衣裤，调整至恢复体位，给予吸氧（虚拟操作），连接监护仪（虚拟操作），注意保暖等，并提示转入进一步生命支持。</p> <p>复苏失败判断：若颈动脉无搏动，则判断为复苏失败。</p> <p>后续处理教学：指导学员继续进行（如五个）按压通气循环，提示等待救护车，并提示转入进一步生命支持。</p> <p>14、交互与反馈机制</p> <p>14.1 虚拟导师系统：</p> <p>提供虚拟导师功能，引导学员按标准步骤完成各项急救技能操作。</p> <p>导师功能需包括：语音讲解、关键动作演示（3D 动画或视频）、操作过程中的实时提醒与纠错、操作完成后的教学反馈。旨在提升交互沉浸感与教学效果。</p> <p>14.2 动作定位与评估系统：</p>	
--	--	--	---	--

				<p>需通过动作定位系统（如 AR 设备自带或外接设备）获取操作者的位置及关键动作信息。</p> <p>系统支持根据预设标准，评估操作者的操作项目是否规范、准确、到位。</p> <p>15、实时反馈：</p> <p>系统需对学习者的关键操作（正确或错误）给予实时的视觉、听觉反馈和指导。</p> <p>15.1 需支持混合现实模式，能够将 3D 虚拟场景与实训场地中的物理心肺复苏模拟人教学模型进行 3D 图像的精准拟合与叠加显示。</p> <p>15.2 在该模式下，学生在智能心肺复苏模拟人上进行的胸外按压、人工呼吸等操作，系统支持根据操作的准确性提供实时反馈和指导。</p> <p>15.3 在按压过程中，叠加显示的虚拟人体支持表现出患者内部器官（如心脏、肺部）的相应变化，且变化频率与按压频率保持一致。</p> <p>15、系统特性</p> <p>15.1 多人协同操作：</p> <p>系统需支持设备同时连接，实现多人协同操作同一救援场景。设备支持连接至同一 WIFI（或其他指定局域网）网络。用户可便捷创建虚拟房间，其他用户可通过搜索加入指定房间。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务（如一人评估、一人按压、一人通气、一人准备器械等）。</p> <p>15.2 多语言融合：</p> <p>系统内置需为简体中文界面及语音。系统需具备后期升级支持苗语、英语语言包的能力。</p> <p>用户可以根据自身需求和使用场景，在系统设置中自由切换语言界面和语音提示。</p> <p>15.3 用户界面：</p> <p>提供全 3D 用户界面，界面友好，易于操作。</p> <p>16、个性化定制接口：</p> <p>预留接口或提供工具，以支持后续根据贵州地方特点和实际救援需求进行场景、案例、流程的个性化定制。</p> <p>核心功能模块质量：</p>	
--	--	--	--	---	--

			<p>1、场景呈现：</p> <p>（1）模型制作至少包含以下要素内容：根据不同急救现场相关的环境、个体防护设备、救援医疗器材、急救相关的人物、建筑物等 3D 数字模型，要素内容相关设备、救援器材、急救人物数量可根据用户需求进行定制。</p> <p>（2）所有模型的网格和材质制作满足实时 3D 运算的要求，搭建完的 3D 场景实时运算达到满帧效率符合 3D 引擎渲染要求。</p> <p>（3）模型美术标准：mesh 模型+漫反射贴图+法线贴图+金属度贴图+粗糙度（光滑度）贴图+自发光贴图+细节叠加。</p> <p>（4）蒙皮模型上每个顶点受骨骼权重影响≤ 4 个，确保实时 3D 引擎计算无误差。</p> <p>（5）制作技能操作所需的所有器械道具及道具效果。</p> <p>（6）制作场景 NPC 角色；</p> <p>结合 3D 技术呈现地铁隧道内突发灾害现场至少包含以下要素内容：根据不同急救现场相关的环境、个体防护设备、救援医疗器材、急救相关的人物、建筑物等 3D 数字模型。</p> <p>2、教学知识点涵盖：</p> <p>2.1 主要知识点包括：列车出轨预警信号与地铁应急响应流程；事故发生前的预防措施与安全检查要点；</p> <p>2.2 事故发生时在车厢内、站台上的避难与逃生选择；不同位置（车头、车尾、中间车厢）的避险要点；被困时的自救与互救技巧；事故后的安全注意事项与救援流程。每个知识模块结合真实动画情境、虚拟人物示范、错误行为警示，实现直观易懂的可视化教学。</p> <p>2.3 在列车出轨预警信号与地铁应急响应流程模块，通过动画展示地铁控制中心如何监测到列车出轨预警信号，如轨道电路异常、列车定位系统偏差等信号的触发，以及后续一系列响应操作，包括迅速通知相关救援部门（消防、医疗、公安等），启动针对列车出轨的应急预案，组织站内及列车上人员疏散等。</p> <p>2.4 在被困自救技巧模块，虚拟人物示范如何利用车厢内的座椅、扶手等固定物体，在列车晃动时保护自己的身体安全，以及如何运用衣物、背包等身边物品，为受伤乘客进行简单有效的伤口包扎。</p>	
--	--	--	--	--

				<p>2.5 展示如在慌乱中盲目跳车、不听从工作人员指挥擅自行动等错误行为，以及这些行为可能引发的严重后果，如跳车导致摔伤、擅自行动阻碍救援进程等，加深学习者对正确应对方法的理解与记忆。</p> <p>2.6 该教学资源具备与 AR 教学体验系统、高级综合创伤模拟人配合使用，由 3D 真实场景展示，满足个性化定制需求。学员可以根据自身情况选择不同的学习路径和重点学习内容，如侧重于学习作为乘客的应急处理方法，还是车站工作人员、救援人员的职责与操作流程。</p> <p>3、伤员检伤分类环节：</p> <p>3.1 在虚拟场景中，呈现多种复杂的列车出轨受灾现场，分布着不同伤情的模拟伤员。有被掉落行李重重砸伤，造成头部血肿、肢体骨折，伤口处鲜血直流的；有因车厢剧烈碰撞挤压，导致内脏受损，面色苍白如纸、呼吸急促且微弱、意识模糊不清的；有在慌乱中试图逃生，不慎摔倒而受伤，出现皮肤擦伤、关节扭伤等情况的。</p> <p>3.2 模拟伤员的状态各不相同，为学员提供多样化的检伤分类实践对象。学员需在这样的虚拟环境中，迅速对模拟伤员进行检伤分类。学员根据检伤结果，利用 AR 设备模拟为模拟伤员贴上不同颜色的检伤分类标识（红色代表重伤需立即救治、黄色代表中伤可稍缓救治、绿色代表轻伤、黑色代表死亡）。</p> <p>3.3 系统识别学员的标识操作，若标识分类正确，虚拟场景中会出现绿色提示框，并伴有语音提示“分类正确”；若分类错误，系统则以红色提示框指出错误，并通过语音详细说明正确的分类依据和原因，例如根据伤员的呼吸频率与深度、脉搏的强弱与节律、意识状态的清醒程度、受伤部位的关键程度和严重程度等综合因素进行分类，帮助学员及时纠正错误，加深对检伤分类标准的理解。同时，系统根据学员的检伤分类结果，模拟后续救援流程，如重伤伤员被迅速送往虚拟的车站医疗点进行紧急救治，让学员直观看到自己决策的后续发展，强化检伤分类决策能力。</p> <p>4、急救技能演示：具备 AR 交互式列车出轨创伤急救技能模块，采用 AR 增强现实技术结合交互式模拟人，在实景环境中实现技能训练，强调情境还原度+实操训练+即时反馈机制。例如，学员在模拟</p>	
--	--	--	--	---	--

	<p>为因车厢内灰尘、烟雾吸入导致呼吸道堵塞的伤员清理呼吸道异物时，系统会通过 AR 技术展示正确的操作步骤和手法，并实时反馈学员操作的准确性。通过语音指令、手势控制等方式与 AR 场景进行互动，学员可以通过语音下达操作指令，如“清理呼吸道”，同时配合手部动作进行实际操作，系统会根据指令和动作的匹配度给予相应的反馈。针对骨折伤员，系统还会展示在人民医院站有限空间内如何利用列车座椅扶手、灭火器箱等物品制作简易夹板固定骨折部位的正确方法，以及固定时夹板的放置位置、绷带捆绑的力度等要点的演示与反馈。</p> <p>5、创伤包扎：在列车出轨救援场景中，学员利用 AR 设备，在模拟伤员的受伤部位（如被物体砸伤的头部、骨折的肢体等）进行创伤包扎操作。系统通过 AR 技术，以虚拟的绷带、纱布等物品呈现包扎过程，并实时引导学员进行操作。例如，对于出血伤口，演示如何采用加压包扎的方法止血，展示绷带缠绕的方向、力度和层数等要点。学员操作时，系统实时监测操作步骤和手法，如绷带包扎的松紧度是否合适，若包扎过紧，系统会以红色提示框提醒学员，并通过语音说明可能导致的血液循环不畅等后果；若包扎过松，系统同样给出提示，告知学员无法有效止血或保护伤口。同时，系统展示不同类型伤口（如擦伤、割伤、刺伤等）在列车出轨场景下的针对性包扎方法，让学员掌握全面的创伤包扎技能。对于烧伤伤口（若存在因电气短路起火导致的烧伤情况），系统会提示先进行冷水冲洗降温，再用无菌纱布轻轻覆盖包扎，避免感染。</p> <p>6、虚拟导师辅助：具备虚拟导师功能，引导学员按步骤完成技能操作，提供语音讲解、动作演示、实时提醒与教学反馈。虚拟导师会在学员进行急救操作时，如进行胸外按压（针对心脏骤停伤员）、人工通气等操作时，实时指导学员的动作规范，提醒学员注意操作要点，如按压的位置、深度和频率，以及通气的气量和频率等。同时，根据学员的操作情况，给予及时的反馈，如操作正确时给予肯定，操作错误时指出错误并提供正确的操作方法。对于创伤包扎等特殊操作，虚拟导师也会详细讲解注意事项和技巧，如在人民医院站没有专业急救包的情况下，如何就地取材进行伤口包扎，</p>	
--	--	--

				<p>以及如何对简易包扎材料进行简单消毒处理。</p> <p>7、操作评估系统：通过动作定位系统获取操作者的位置及动作信息，评估操作项目是否符合标准。在学员进行急救操作时，如检查伤员脉搏、呼吸，进行胸外按压、人工通气、伤口处理、创伤包扎等操作时，动作定位系统会实时捕捉学员的动作，并将数据传输到评估系统中。评估系统根据预设的标准，对学员的操作进行分析和评估，如判断学员检查脉搏的位置是否准确，胸外按压的深度、频率是否达标，伤口包扎是否规范等，并将评估结果及时反馈给学员，帮助学员改进操作。同时，考虑到人民医院站的特殊环境，如空间狭窄、可能存在障碍物等，评估系统还会对学员在该环境下操作的灵活性和应变能力进行评估，例如评估学员在狭窄车厢通道内进行急救操作时的动作流畅性和对空间的合理利用程度。</p> <p>8、判断意识环节：在虚拟场景中，设置不同状态的模拟伤员，包括有意识、无意识、意识模糊等。学员需要通过观察伤员的反应、呼吸、心跳等生命体征来判断其意识状态。利用 AR 虚拟现实设备的手部动作捕捉功能，让学员能够模拟真实的急救操作，如轻拍伤员肩部、检查伤员呼吸和心跳等。系统自动识别学员双手拍打伤员肩部的操作，并同步显示。学员通过观察模拟伤员的肢体反应、面部表情，以及利用 AR 设备模拟触摸颈动脉检查脉搏、观察胸部起伏检查呼吸等操作，来准确判断伤员的意识状态，系统会实时记录学员的判断结果，并给予相应的反馈。考虑到列车出轨现场可能存在的嘈杂声音、烟雾等干扰因素，系统会指导学员如何在复杂环境下准确判断伤员意识状态，例如在烟雾较大的车厢内，指导学员通过触摸伤员鼻翼感受气流来辅助判断呼吸情况。</p> <p>9、启动应急反应系统：在虚拟场景中，学员需要模拟启动应急反应系统，向周围的人求助，通过虚拟通讯设备拨打地铁应急电话（如站内的紧急求助按钮连接的电话）、120 急救电话、119 火警电话（若有起火情况）等，并获取附近的急救设备，如人民医院站内的急救箱、灭火器、紧急照明设备等。系统会模拟周围环境的反应，如其他虚拟人员听到求助后的行动，以及电话接通后的语音交互等，让学员体验真实的应急反应流程。同时，学员还需学习如何</p>	
--	--	--	--	---	--

向相关部门准确报告事故位置(明确人民医院站的具体方位以及站台、车厢编号等)、事故类型(列车出轨)、受灾情况(受伤人数、大致伤情、是否有起火等),为救援人员快速、准确地开展救援行动提供有力依据。

10、脉搏呼吸评估:系统自动识别学生是否进行评估伤员脉搏、呼吸的操作,并同步显示,学生将伤员脉搏、呼吸情况输入系统。学员在模拟操作中,利用AR设备模拟触摸伤员颈动脉检查脉搏,观察胸部起伏检查呼吸,系统会实时识别学员的操作,并在虚拟场景中同步显示学员的操作过程。学员将检查到的脉搏、呼吸情况,如脉搏的频率、强弱,呼吸的频率、深度等信息,通过AR设备配套的输入界面输入系统,系统会对输入信息进行分析 and 记录,并给予相应的反馈,如提示学员数据是否在正常范围内。对于因车厢内灰尘、烟雾吸入导致呼吸道损伤的伤员,系统还会特别关注呼吸的异常表现,并引导学员进行正确判断,例如若学员检测到伤员呼吸急促且伴有咳嗽,系统会提示可能是呼吸道受刺激,引导学员进一步检查呼吸道是否有异物。

11、胸外按压操作:当操作者按压外部的创伤急救模拟人时,将模拟人按压数据实时传输到三维仿真软件中,通过分析数据得到按压位置、按压深度、按压频率的数据,按压的深度通过三种颜色的力度条(按压小于5cm太轻显示为黄色、按压力度为5-6cm正确为绿色、按压力度大于6cm过重为红色)显示,当模拟人胸廓下落时对应的三维仿真软件中的胸廓同时下落,如果按压过大或者过小都会出现语音提示,便于控制自己的按压力度。学员在进行胸外按压操作时,能够通过AR设备和三维仿真软件直观地看到自己的操作数据和效果,及时调整操作,提高急救技能的准确性。针对列车出轨场景中可能出现的因车厢碰撞挤压、缺氧等导致的心脏骤停情况,系统会重点强调胸外按压的重要性和操作要点。

12、人工通气操作:当操作者需要对模拟人进行人工通气时,需要先将模拟人的头部抬起,完成开放气道操作,同时软件会检测操作者的操作同步,当判断开放气道完成后,操作者对模拟人人工通气,模拟人胸廓会有起伏,通气数据(气量、通气频率等)实时传输到

三维仿真软件中，通气的数据通过三种颜色的气量条（气量小于500ml 过低显示为黄色、气量为500-600ml 正确为绿色、气量大于600ml 为过大为红色）显示，通气频率正确范围10-12次/分。学员在进行人工通气操作时，系统会实时监测和反馈操作的准确性，帮助学员掌握正确的人工通气技巧。考虑到列车出轨伤员可能存在呼吸道堵塞、胸部受伤等特殊情况，系统会针对此类情况提供特殊的操作指导和反馈，例如若模拟人提示有胸部受伤，系统会指导学员采用小潮气量通气，避免加重胸部损伤。

13、恢复意识处理：在虚拟场景中，模拟伤员恢复意识后的状态，包括生命体征的监测、意识状态的评估等。学员需要学习如何对恢复意识的伤员进行观察和护理，确保伤员的安全和稳定。例如，学员需要通过AR设备模拟检查伤员的瞳孔、询问伤员的身体状况等操作，系统会根据学员的操作给予相应的反馈，如模拟伤员的回答和生命体征的变化等，让学员学习正确的恢复意识后处理方法。对于列车出轨中恢复意识的伤员，还需特别关注其是否有骨折、内脏损伤等后续症状，以及心理状态的安抚等方面的教学，例如教导学员如何在狭窄的车厢环境中为伤员创造相对舒适的休息空间，避免二次受伤。

14、进一步生命具备：评估复苏结果，进行首要判断，检查呼吸脉搏，判断颈动脉是否搏动。颈动脉搏动，复苏成功。继续进行其他指征评估：检查瞳孔、口唇面色、指端回暖。颈动脉无搏动，复苏失败。复苏成功：整理患者衣裤，调整体位，吸氧、连接监护仪、保暖等，转入进一步生命具备。复苏失败：继续进行五个按压循环，等待救护车，转入进一步生命具备。学员在虚拟场景中，根据系统模拟的复苏结果，进行相应的进一步生命具备操作，系统会实时指导学员的操作步骤和方法，强化学员对进一步生命具备流程的掌握。同时，结合列车出轨救援场景，讲解转运伤员过程中的注意事项，如避免二次伤害、保持呼吸道通畅、与车站工作人员协调疏散通道等，例如强调在通过狭窄的车厢通道转运伤员时，要注意保护伤员的受伤部位，避免碰撞。

15、多人协同功能：系统具备设备同时连接，实现多人协同操作。

				<p>设备需连接至同一 WIFI 网络，用户可便捷创建房间，也可通过搜索加入其他房间。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务。例如，在模拟列车出轨救援场景中，学员可以分别负责现场指挥、急救操作、通讯联络等任务，通过团队协作提高救援效率，同时培养学员的团队合作精神和应急救援中的协同能力。在多人协同操作中，强调各环节之间的配合与信息沟通，如急救人员及时向指挥人员报告伤员情况，指挥人员根据现场情况（如站台拥挤程度、救援通道畅通情况）调整救援策略，通讯人员准确传达各方信息。</p> <p>16、环境模拟系统联动：具备与环境模拟系统（如烟雾机、雪花机等设备）进行联动，进入/退出相应场景后设备（如烟雾机、雪花机等设备）自动启停。</p> <p>17、多语言融合：内置汉语，后期可具备扩展贵州方言、英语语言包，以满足贵州民族地区多语言环境的需求。用户可以根据自身需求和使用场景，自由切换语言界面，确保不同语言背景的用户都能无障碍使用系统。无论是本地的少数民族学员，还是可能参与国际救援交流的学员，都能通过切换语言，更好地学习和使用地铁隧道内突发灾害数字教学资源。在语言切换过程中，保证所有教学内容、操作提示、反馈信息等都能准确无误地以所选语言呈现。</p>	
		拓展功能		<p>1、混合现实模式：将 3D 虚拟场景与实训场地中的创伤急救模拟人教学模型进行 3D 图像拟合。学生可以在智能创伤急救模拟人上自由进行胸外按压、人工呼吸等操作，系统会根据操作的准确性提供实时反馈和指导。在按压的过程中，模拟人能够表现出患者内部器官的变化，且变化频率与按压频率保持一致。例如，模拟人在进行胸外按压时，其胸部的起伏、内部心脏的跳动等都会通过 AR 技术和模拟人的物理反馈真实地呈现出来，让学员更加直观地感受急救操作对伤员身体的影响，提高学习效果。同时，结合列车出轨场景，模拟人还可模拟出因车厢碰撞挤压、重物砸伤等导致的身体变化，如骨折部位的疼痛反应、内脏损伤引起的生命体征变化等，增强教学的针对性。学员能够通过 AR 设备看到模拟人身体内部的受伤情况，如骨折处骨头的错位、内脏器官的受损影像，以便更好地理解</p>	

				<p>伤情并进行相应的急救操作。</p> <p>2、虚拟场景交互：在 AR 混合现实模式下，学习者可借助灵活旋转视角、精细手势点击等操作，快速且准确地判断虚拟救治场景是否存在安全隐患。例如，学员可以通过观察虚拟场景中的车厢变形情况、轨道部件散落位置、电气设备是否漏电等，判断当前救援区域是否安全。此外，平台具备学习者以手部动作为媒介，与 3D 虚拟场景展开多维度交互体验。学习者还能通过清晰准确的语音指示，指挥虚拟救援人员完成搬运伤员、设置警示标识、操作救援设备等系列操作。例如，学员可以通过语音指令让虚拟救援人员将重伤员转移到安全地带，同时通过手部动作与虚拟场景中的灭火器、急救箱等设备进行交互，如拿起灭火器对准可能存在的火源，打开急救箱取出绷带为伤员包扎等，增强学习的沉浸感和互动性。在交互过程中，系统会根据学员的操作和指令，实时更新虚拟场景的状态，如灭火器使用后烟雾的消散情况、伤员转移后的位置更新以及救援设备使用后的状态变化等。</p>		
			场景设定要求 （与本次采购内容相匹配）	列车出轨场景 2 个		
6	大规模突发中暑处置数字教学资源	一、资源软件功能要求 二、软件功能与质量 三、拓展功能 四、场景设定要求（与本次采购内容相匹配）	资源软件功能要求	<p>构建贵州特色大规模中暑处置模拟场景画面，场景要素包括：</p> <p>1、避难知识呈现、普及。</p> <p>2、大规模突发中暑处置突发灾害相关紧急救援技能演示。</p> <p>3、与急救模拟人交互使用。</p> <p>4、系统具有教学辅助与反馈功能，具备智能反馈、成绩报告功能。</p> <p>软件总内容：</p> <p>1、 系统定位：本系统为一套基于 AR 技术的大规模突发中暑培训软件，旨在通过沉浸式场景模拟、创伤认知、交互式急救技能训练，提升学员在地铁隧道内环境下的应急处置能力。</p> <p>2、核心技术：采用 3D 建模、增强现实（AR）、人机交互、动作捕捉与识别、实时数据反馈等技术。</p> <p>3、配套硬件：</p> <p>支持与 AR 体验系统配合使用。</p>	套	1

				<p>支持与交互式模拟人配合使用，实现数据交互与状态同步。</p> <p>4、定制化需求：系统需支持个性化定制，以满足特定培训场景和教学目标的需求</p> <p>5、软件交付：提供软件 1 套内置甲类传染病（霍乱）公共卫生突发事件模拟场景 1 套，蛇咬伤模拟场景 1 套，虫咬伤模拟场景 1 套，包含所有功能模块。</p>	
			核心功能模块与质量	<p>核心功能模块：</p> <p>1、特定场景构建：</p> <p>以贵州特有区域特点为蓝本，利用 3D 建模和虚实结合技术，构建高度真实的大规模中暑事件虚拟环境。</p> <p>2、核心灾情复现：</p> <p>场景细节需包含：高度还原“高温环境下突发大规模中暑事件”、“甲类传染病（霍乱）公共卫生突发事件”、蛇咬伤、虫咬伤的典型场景。</p> <p>通过数字建模与虚拟环境构建，实现高度逼真的大规模中暑事件、甲类传染病（霍乱）公共卫生突发事件”、蛇咬伤、虫咬伤的典型场景还原。</p> <p>3、场景交互性：</p> <p>提供全 3D 场景，支持学员 360 度自由转换观察角度。</p> <p>支持学员在 3D 场景中自由行走（第一人称视角）。</p> <p>4、创伤认知与情景模拟教学</p> <p>4.1 创伤类型展示：</p> <p>通过 3D 动画或 3D 模型方式，呈现大规模中暑事件发生时或发生后常见：中暑、甲类传染病、蛇咬伤、虫咬伤的应急响应流程。</p> <p>接触防护、初筛、分诊、隔离、报告、信息记录到转运等一整套高规范、闭环管理的操作流程。</p> <p>4.2 创伤教学内容：</p> <p>针对每伤情，需详细展示其创伤机制、典型外观特征、临床判断要点、危险等级评估等。</p> <p>5、急救技能演示、训练与评估</p> <p>5.1 急救操作演示：</p>	

				<p>利用 AR 交互功能，演示正确的急救操作流程。演示内容需包含：心肺复苏（CPR）、止血技术、常用包扎技术（如头部、胸部、腹部、四肢等）、骨折固定方法、伤员安全转运等。</p> <p>5.2AR 交互式技能训练：</p> <p>AR 交互式包扎止血急救技能模块 采用 AR 增强现实技术结合交互式模拟人，在实景环境中实现包扎、止血等技能训练，强调情境还原度、实操训练与即时反馈机制。学习者可通过手势操作，跟随演示步骤在模拟人或虚拟伤员上进行模拟练习。学员可通过语音指令、手势控制等方式与 AR 场景及虚拟对象进行互动。</p> <p>5.3 判断意识模块：</p> <p>虚拟场景中设置不同意识状态的模拟患者（如有意识、无意识、意识模糊等）。</p> <p>学员可通过观察患者反应、呼吸、心跳等生命体征（虚拟显示或与模拟人联动）判断其意识状态。利用 AR 设备的手部动作捕捉功能，学员模拟轻拍患者肩部、检查患者呼吸和心跳等操作。系统支持自动识别学员双手拍打伤员肩部的操作，并同步在虚拟场景中显示或触发相应反馈。</p> <p>6、启动应急反应系统模块：</p> <p>学员可在虚拟场景中或通过语音交互，模拟向周围的人求助。模拟拨打 120 急救电话的流程。</p> <p>学员可通过语音指令，指挥虚拟围观群众完成协助拨打 120 急救电话、取拿自动体外除颤器（AED）等操作。</p> <p>7、脉搏与呼吸评估模块：</p> <p>系统能自动识别学员是否对伤员进行了脉搏、呼吸的评估操作（如手部放置于颈动脉、观察胸廓起伏等动作），并同步显示提示或状态。</p> <p>学员能将评估到的伤员脉搏、呼吸情况（如频率、有无）通过界面输入系统。</p> <p>8、胸外按压模块（需与交互式心肺复苏模拟人配合）：</p> <p>操作者在外部心肺复苏模拟人上进行按压时，模拟人按压数据（位置、深度、频率）支持实时传输到三维仿真软件中。三维仿真软件</p>	
--	--	--	--	---	--

中需实时分析数据，并图形化显示按压位置、按压深度、按压频率。按压深度通过三种颜色的力度条实时显示：按压小于 5cm（太浅）显示为黄色；按压力度为 5-6cm（正确）显示为绿色；按压力度大于 6cm（过重）显示为红色。

当模拟人胸廓实际下陷时，对应的三维仿真软件中的虚拟伤员胸廓需同步下陷。当按压过深或过浅时，系统需提供语音提示。

9、人工通气模块（需与交互式心肺复苏模拟人配合）：

学员对模拟人进行人工通气前，需先对模拟人执行开放气道操作（如仰头举颏法）。软件能检测学员是否正确完成开放气道操作，并同步状态。学员对模拟人进行人工通气时，模拟人胸廓需有起伏变化。通气数据（如吹气量、通气频率）支持实时传输到三维仿真软件中。

吹气量通过三种颜色的气量条实时显示：气量小于 500ml（过低）显示为黄色；气量为 500-600ml（正确）显示为绿色；气量大于 600ml（过大）显示为红色。

系统支持能判断并提示通气频率是否在正确范围

10、恢复意识与初步判断模块：

在虚拟场景中，可设置模拟患者在急救后恢复意识的状态。学员支持学习监测恢复意识患者的生命体征（呼吸、脉搏等）、评估其意识状态。学员支持学习如何对恢复意识的患者进行观察和初步护理，确保患者安全和稳定。

11、进一步生命支持决策模块：

评估复苏结果，进行首要判断：检查呼吸、脉搏，判断颈动脉是否搏动。

复苏成功判断：若颈动脉搏动，则判断为复苏成功。继续进行其他指征评估：检查瞳孔（对光反射、大小）、口唇面色、指端是否回暖等。续处理教学：指导学员整理患者衣裤，调整至恢复体位，给予吸氧（虚拟操作），连接监护仪（虚拟操作），注意保暖等，并提示转入进一步生命支持。复苏失败判断：若颈动脉无搏动，则判断为复苏失败。后续处理教学：指导学员继续进行（如五个）按压通气循环，提示等待救护车，并提示转入进一步生命支持。

				<p>12 交互与反馈机制</p> <p>12.1 虚拟导师系统： 提供虚拟导师功能，引导学员按标准步骤完成各项急救技能操作。 导师功能至少包括：语音讲解、关键动作演示（3D 动画或视频）、操作过程中的实时提醒与纠错、操作完成后的教学反馈。 旨在提升交互沉浸感与教学效果。</p> <p>12.2 动作定位与评估系统： 支持通过动作定位系统（如 AR 设备自带或外接设备）获取操作者的位置及关键动作信息。 系统支持能根据预设标准，评估操作者的操作项目是否规范、准确、到位。</p> <p>12.3 实时反馈： 系统支持对学习者的关键操作（正确或错误）给予实时的视觉、听觉反馈和指导。</p> <p>12.3.1 支持混合现实模式，能够将 3D 虚拟场景与实训场地中的物理心肺复苏模拟人教学模型进行 3D 图像的精准拟合与叠加显示。</p> <p>12.3.2 在该模式下，学生在智能心肺复苏模拟人上进行的胸外按压、人工呼吸等操作，系统支持根据操作的准确性提供实时反馈和指导。</p> <p>12.3.3 在按压过程中，叠加显示的虚拟人体支持表现出患者内部器官（如心脏、肺部）的相应变化，且变化频率与按压频率保持一致。</p> <p>13、系统特性</p> <p>13.1 多人协同操作： 系统支持设备同时连接，实现多人协同操作同一救援场景。设备支持能连接至同一 WIFI（或其他指定局域网）网络。用户可便捷创建虚拟房间，其他用户可通过搜索加入指定房间。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务（如一人评估、一人按压、一人通气、一人准备器械等）。</p> <p>13.2 多语言融合： 系统内置需为简体中文界面及语音。</p>		
--	--	--	--	--	--	--

				<p>系统支持具备后期升级支持苗语、英语语言包的能力。</p> <p>用户可以根据自身需求和使用场景,在系统设置中自由切换语言界面和语音提示。</p> <p>13.3 用户界面:</p> <p>提供全 3D 用户界面,界面友好,易于操作。</p> <p>14、个性化定制接口:</p> <p>预留接口或提供工具,以支持后续根据贵州地方特点和实际救援需求进行场景、案例、流程的个性化定制。</p> <p>1、场景呈现:</p> <p>(1) 模型制作至少包含以下要素内容:根据不同急救现场相关的环境、个体防护设备、救援医疗器材、急救相关的人物、建筑物等 3D 数字模型,要素内容相关设备、救援器材、急救人物数量可根据用户需求进行定制。</p> <p>(2) 所有模型的网格和材质制作满足实时 3D 运算的要求,搭建完的 3D 场景实时运算达到满帧效率符合 3D 引擎渲染要求。</p> <p>(3) 模型美术标准: mesh 模型+漫反射贴图+法线贴图+金属度贴图+粗糙度(光滑度)贴图+自发光贴图+细节叠加。</p> <p>(4) 蒙皮模型上每个顶点受骨骼权重影响≤ 4个,确保实时 3D 引擎计算无误差。</p> <p>(5) 制作技能操作所需的所有器械道具及道具效果。</p> <p>(6) 制作场景 NPC 角色;</p> <p>结合 3D 技术呈现大规模突发中暑处置灾害现场至少包含以下要素内容:根据不同急救现场相关的环境、个体防护设备、救援医疗器材、急救相关的人物、建筑物等 3D 数字模型。</p> <p>2、教学知识点涵盖: 主要知识点包括:</p> <p>2.1 高温预警信号与中暑预防措施;中暑的不同症状及分级判断;高温环境下的自我防护与急救知识;大规模中暑事件发生时的应急响应流程;不同场所(如户外、室内工作场所、公共场所)的中暑应对要点;中暑后的急救技能(如降温、补水、心肺复苏等);中暑患者恢复后的护理与注意事项。</p> <p>2.2 每个知识模块结合真实动画情境、虚拟人物示范、错误行为警</p>	
--	--	--	--	--	--

示,实现直观易懂的可视化教学。在高温预警信号与中暑预防措施模块,通过动画展示不同级别的高温预警信号,以及在不同预警级别下应采取的预防措施,如减少户外活动、做好防晒、补充水分等。在中暑急救技能模块,虚拟人物示范如何对中暑患者进行降温处理,如用湿毛巾擦拭身体、使用冰袋冷敷大动脉处,如何正确给患者补充水分,包括饮水的频率、水温、饮用量等。

2.3 展示错误行为可能导致的严重后果,如给中暑昏迷患者强行喂水,可能引发呛咳甚至窒息。该教学资源具备与 AR 教学体验系统、高级综合创伤模拟人配合使用,由 3D 真实场景展示,满足个性化定制需求。学员可以根据自身情况选择不同的学习路径和重点学习内容,如重点学习户外工作者、公共场所服务人员、医护人员等不同角色在大规模中暑事件中的应对方法。

2.4 通过 3D 场景真实呈现甲类传染病(霍乱)公共卫生突发事件,展示在甲类传染病(霍乱)事件中错误行为导致后果,该教学资源具备与 AR 教学体验系统、高级综合创伤模拟人配合使用,由 3D 真实场景展示,满足个性化定制需求。学员可以根据自身情况选择不同的学习路径和重点学习内容,如重点学习户外工作者、公共场所服务人员、医护人员等不同角色在甲类传染病(霍乱)公共卫生突发事件中的应对方法。

2.5 通过 3D 场景真实呈现蛇咬伤突发事件,展示在蛇咬伤突发事件中错误行为导致后果,该教学资源具备与 AR 教学体验系统、高级综合创伤模拟人配合使用,由 3D 真实场景展示,满足个性化定制需求。学员可以根据自身情况选择不同的学习路径和重点学习内容,如重点学习户外工作者、公共场所服务人员、医护人员等不同角色在蛇咬伤突发事件中的应对方法。

3、伤员检伤分类环节:

3.1 在虚拟场景中,呈现多种复杂的高温中暑受灾现场,分布着不同中暑程度的模拟伤员。有轻度中暑的,表现为头晕、头痛、口渴、多汗、四肢无力发酸、注意力不集中、动作不协调等;有中度中暑的,除上述症状外,出现面色潮红、大量出汗、皮肤灼热,或四肢湿冷、面色苍白、血压下降、脉搏增快等;还有重度中暑的,出现

				<p>热痉挛、热衰竭、热射病等严重情况，如昏迷、抽搐、呼吸急促、心率失常等。学员需在这样的虚拟环境中，迅速对模拟伤员进行检伤分类。4.2 学员根据检伤结果，利用 AR 设备模拟为模拟伤员贴上不同颜色的检伤分类标识（红色代表重度中暑需立即救治、黄色代表中度中暑可稍缓救治、绿色代表轻度中暑、黑色代表已无生命体征）。系统识别学员的标识操作，若标识分类正确，虚拟场景中会出现绿色提示框，并伴有语音提示“分类正确”；若分类错误，系统则以红色提示框指出错误，并通过语音详细说明正确的分类依据和原因，例如根据患者的症状表现、生命体征（体温、脉搏、呼吸、血压等）进行分类，帮助学员及时纠正错误，加深对检伤分类标准的理解。同时，系统根据学员的检伤分类结果，模拟后续救援流程，如重度中暑伤员被迅速送往虚拟的急救点进行紧急救治，让学员直观看到自己决策的后续发展，强化检伤分类决策能力。</p> <p>4、急救技能演示 具备 AR 交互式高温中暑急救技能模块，采用 AR 增强现实技术结合交互式模拟人，在实景环境中实现技能训练，强调情境还原度+实操训练+即时反馈机制。例如，学员在模拟为中暑患者进行降温操作时，系统会通过 AR 技术展示正确的操作步骤和手法，并实时反馈学员操作的准确性。通过语音指令、手势控制等方式与 AR 场景进行互动，学员可以通过语音下达操作指令，如“用湿毛巾擦拭降温”，同时配合手部动作进行实际操作，系统会根据指令和动作的匹配度给予相应的反馈。针对中暑患者的补水操作，系统展示正确的补水方法，如口服淡盐水、运动饮料时的温度、饮用量和饮用速度等，并对学员操作进行评估反馈。对于出现热射病等严重情况需要心肺复苏的患者，系统详细演示心肺复苏的操作要点，如按压位置、深度、频率，以及人工通气的方法和频率等，同时对学员操作进行实时指导和纠正。</p> <p>5、创伤包扎（针对中暑并发症）：在高温中暑救援场景中，虽然中暑本身并非创伤，但可能引发一些并发症需要进行包扎处理，如中暑晕倒导致的摔伤、擦伤等。学员利用 AR 设备，在模拟伤员的受伤部位（如摔伤的膝盖、擦伤的手肘等）进行创伤包扎操作。系统通过 AR 技术，以虚拟的绷带、纱布等物品呈现包扎过程，并实</p>
--	--	--	--	---

时引导学员进行操作。例如，对于擦伤伤口，系统会提示先进行清洁消毒，用生理盐水冲洗伤口，再用碘伏消毒，最后用无菌纱布覆盖包扎。对于出血性伤口，演示如何采用加压包扎的方法止血，展示绷带缠绕的方向、力度和层数等要点。学员操作时，系统实时监测操作步骤和手法，如绷带包扎的松紧度是否合适，若包扎过紧，系统会以红色提示框提醒学员，并通过语音说明可能导致的血液循环不畅等后果；若包扎过松，系统同样给出提示，告知学员无法有效止血或保护伤口。同时，系统展示不同类型伤口在高温中暑场景下的针对性包扎方法，让学员掌握全面的创伤包扎技能，以应对中暑可能引发的相关意外情况。

6、虚拟导师辅助：具备虚拟导师功能，引导学员按步骤完成技能操作，提供语音讲解、动作演示、实时提醒与教学反馈。虚拟导师会在学员进行急救操作时，如进行降温、补水、心肺复苏等操作时，实时指导学员的动作规范，提醒学员注意操作要点，如降温时湿毛巾的放置位置、更换频率，补水时的水温、饮用量，心肺复苏时的按压位置、深度和频率等。同时，根据学员的操作情况，给予及时的反馈，如操作正确时给予肯定，操作错误时指出错误并提供正确的操作方法。对于中暑并发症的处理，如伤口包扎等特殊操作，虚拟导师也会详细讲解注意事项和技巧，如在高温环境下如何保持伤口清洁，避免感染等。

7、操作评估系统：通过动作定位系统获取操作者的位置及动作信息，评估操作项目是否符合标准。在学员进行急救操作时，如降温操作、补水操作、心肺复苏操作、伤口包扎等操作时，动作定位系统会实时捕捉学员的动作，并将数据传输到评估系统中。评估系统根据预设的标准，对学员的操作进行分析和评估，如判断学员降温操作的方法是否正确，补水的量和频率是否合适，心肺复苏的深度、频率是否达标，伤口包扎是否规范等，并将评估结果及时反馈给学员，帮助学员改进操作。同时，考虑到高温环境下的特殊因素，如高温对学员体力和注意力的影响，评估系统还会对学员在高温模拟环境下操作的稳定性和应变能力进行评估，例如评估学员在模拟高温车间嘈杂、闷热环境下进行急救操作时的动作流畅性和决策准确

性。

8、判断意识环节：在虚拟场景中，设置不同意识状态的模拟中暑伤员，包括清醒、意识模糊、昏迷等。学员需要通过观察伤员的反应、呼吸、心跳等生命体征来判断其意识状态。利用 AR 虚拟现实设备的手部动作捕捉功能，让学员能够模拟真实的急救操作，如轻拍伤员肩部、呼喊伤员名字、检查伤员呼吸和心跳等。系统自动识别学生双手拍打伤员肩部的操作，并同步显示。学员通过观察模拟伤员的肢体反应、面部表情，以及利用 AR 设备模拟触摸颈动脉检查脉搏、观察胸部起伏检查呼吸等操作，来准确判断伤员的意识状态，系统会实时记录学员的判断结果，并给予相应的反馈。考虑到高温环境下可能存在的嘈杂声音、强光等干扰因素，系统会指导学员如何在复杂环境下准确判断伤员意识状态，例如在露天音乐节现场嘈杂环境中，指导学员通过触摸伤员鼻翼感受气流来辅助判断呼吸情况，通过观察瞳孔对光反射来判断意识状态。

9、启动应急响应系统：在虚拟场景中，学员需要模拟启动应急响应系统，向周围的人求助，通过虚拟通讯设备拨打急救电话 120，并获取附近的急救设备，如急救箱、担架、冰袋、遮阳伞等。系统会模拟周围环境的反应，如其他虚拟人员听到求助后的行动，以及急救电话接通后的语音交互等，让学员体验真实的应急响应流程。同时，学员还需学习如何向急救部门准确报告中暑事件的位置、中暑人数、大致症状等情况，为救援人员快速、准确地开展救援行动提供有力依据。例如，在建筑工地场景中，学员需清晰告知急救人员工地的具体地址、中暑工人所在的施工区域，以及现场是否有其他危险因素等。

10、脉搏呼吸评估：系统自动识别学生是否进行评估伤员脉搏、呼吸的操作，并同步显示，学生将伤员脉搏、呼吸情况输入系统。学员在模拟操作中，利用 AR 设备模拟触摸伤员颈动脉检查脉搏，观察胸部起伏检查呼吸，系统会实时识别学员的操作，并在虚拟场景中同步显示学员的操作过程。学员将检查到的脉搏、呼吸情况，如脉搏的频率、强弱，呼吸的频率、深度等信息，通过 AR 设备配套的输入界面输入系统，系统会对输入信息进行分析 and 记录，并给予

相应的反馈，如提示学员数据是否在正常范围内。对于中暑伤员，系统还会特别关注脉搏和呼吸的异常表现，并引导学员进行正确判断，例如若学员检测到中暑伤员脉搏过快且微弱、呼吸急促且浅表，系统会提示可能是中暑导致的身体机能紊乱，引导学员进一步检查其他生命体征，如体温等。

11、胸外按压操作（针对严重中暑致心脏骤停）：当操作者按压外部的创伤急救模拟人时，将模拟人按压数据实时传输到三维仿真软件中，通过分析数据得到按压位置、按压深度、按压频率的数据，按压的深度通过三种颜色的力度条（按压小于 5cm 太轻显示为黄色、按压力度为 5-6cm 正确为绿色、按压力度大于 6cm 过重为红色）显示，当模拟人胸廓下落时对应的三维仿真软件中的胸廓同时下落，如果按压过大或者过小都会出现语音提示，便于控制自己的按压力度。学员在进行胸外按压操作时，能够通过 AR 设备和三维仿真软件直观地看到自己的操作数据和效果，及时调整操作，提高急救技能的准确性。针对严重中暑可能导致的心脏骤停情况，系统会重点强调胸外按压的重要性和操作要点，如按压位置在两乳头连线中点，按压深度 5-6cm，频率 100-120 次/分钟，同时结合高温环境下身体的特殊状态，如脱水、电解质紊乱等，讲解在这种情况下进行胸外按压时需要注意的事项，如适当增加按压的力度和频率的调整范围等。

12、人工通气操作（针对严重中暑致呼吸衰竭）：当操作者需要对模拟人进行人工通气时，需要先将模拟人的头部抬起，完成开放气道操作，同时软件会检测操作者的操作同步，当判断开放气道完成后，操作者对模拟人人工通气，模拟人胸廓会有起伏，通气数据（气量、通气频率等）实时传输到三维仿真软件中，通气的数据通过三种颜色的气量条（气量小于 500ml 过低显示为黄色、气量为 500-600ml 正确为绿色、气量大于 600ml 为过大为红色）显示，通气频率正确范围 10-12 次/分。学员在进行人工通气操作时，系统会实时监测和反馈操作的准确性，帮助学员掌握正确的人工通气技巧。考虑到中暑伤员可能存在呼吸道干燥、黏膜受损等特殊情况，系统会针对此类情况提供特殊的操作指导和反馈，例如在进行人工

通气前，可先适当湿润呼吸道，避免损伤呼吸道黏膜，同时根据中暑伤员的身体状况，调整通气量和通气频率，如对于热射病导致呼吸衰竭的伤员，可能需要适当增加通气量等。

13、恢复意识处理：在虚拟场景中，模拟伤员恢复意识后的状态，包括生命体征的监测、意识状态的评估等。学员需要学习如何对恢复意识的中暑伤员进行观察和护理，确保伤员的安全和稳定。例如，学员需要通过 AR 设备模拟检查伤员的瞳孔、询问伤员的身体状况等操作，系统会根据学员的操作给予相应的反馈，如模拟伤员的回答和生命体征的变化等，让学员学习正确的恢复意识后处理方法。对于中暑恢复意识的伤员，还需特别关注其是否有脱水、电解质紊乱等后续症状，以及心理状态的安抚等方面的教学，例如教导学员如何为中暑恢复伤员补充水分和电解质，观察伤员是否有头晕、乏力等不适症状，以及如何在高温环境下为伤员创造相对凉爽、舒适的休息环境，缓解其紧张情绪。

14、进一步生命具备：评估复苏结果，进行首要判断，检查呼吸脉搏，判断颈动脉是否搏动。颈动脉搏动，复苏成功。继续进行其他指征评估：检查瞳孔、口唇面色、指端回暖。颈动脉无搏动，复苏失败。复苏成功：整理患者衣物，调整体位，吸氧、连接监护仪、保暖（在高温环境下适当调整保暖措施，避免体温过高）等，转入进一步生命具备。复苏失败：继续进行五个按压循环，等待救护车，转入进一步生命具备。学员在虚拟场景中，根据系统模拟的复苏结果，进行相应的进一步生命具备操作，系统会实时指导学员的操作步骤和方法，强化学员对进一步生命具备流程的掌握。同时，结合高温中暑救援场景，讲解转运伤员过程中的注意事项，如避免阳光直射、保持呼吸道通畅、持续监测生命体征等，例如在转运中暑伤员时，使用遮阳伞遮挡阳光，密切观察伤员的呼吸、脉搏等生命体征变化，确保在转运过程中伤员的安全。

15、多人协同功能：系统具备设备同时连接，实现多人协同操作。设备需连接至同一 WIFI 网络，用户可便捷创建房间，也可通过搜索加入其他房间。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务。例如，在模拟高温中暑救援场景中，学员可

				<p>以分别负责现场指挥、急救操作、通讯联络、后勤保障等任务，通过团队协作提高救援效率，同时培养学员的团队合作精神和应急救援中的协同能力。在多人协同操作中，强调各环节之间的配合与信息沟通，如急救人员及时向指挥人员报告伤员情况，指挥人员根据现场情况（如中暑人数、救援资源配备情况）调整救援策略，通讯人员准确传达各方信息，后勤保障人员及时提供急救设备和物资等。</p> <p>16、环境模拟系统联动：具备与环境模拟系统（如烟雾机、雪花机等设备）进行联动，进入/退出相应场景后设备（如烟雾机、雪花机等设备）自动启停。</p> <p>17、多语言融合：内置汉语，后期可具备扩展苗语、英语语言包，以满足不同语言环境的需求。用户可以根据自身需求和使用场景，自由切换语言界面，确保不同语言背景的用户都能无障碍使用系统。无论是本地的少数民族学员，还是可能参与国际救援交流的学员，都能通过切换语言，更好地学习和使用高温中暑数字教学资源。在语言切换过程中，保证所有教学内容、操作提示、反馈信息等都能准确无误地以所选语言呈现。</p>	
		拓展功能		<p>1、混合现实模式：将 3D 虚拟场景与实训场地中的创伤急救模拟人教学模型进行 3D 图像拟合。学生可以在智能创伤急救模拟人上自由进行急救操作，如降温、补水、心肺复苏等，系统会根据操作的准确性提供实时反馈和指导。在操作过程中，模拟人能够表现出中暑患者身体的变化，如体温的升降、脉搏和呼吸的变化等，且变化情况与学员的操作相对应。例如，学员对模拟中暑患者进行降温操作时，模拟人的体温会通过 AR 技术和模拟人的物理反馈逐渐下降，同时生命体征也会相应改善，让学员更加直观地感受急救操作对患者身体的影响，提高学习效果。同时，结合高温环境，模拟人还可模拟出因高温中暑导致的身体不适反应，如皮肤发红、出汗异常等，增强教学的针对性。学员能够通过 AR 设备看到模拟人身体内部的生理变化，如电解质浓度的变化、器官功能的指标变化等，以便更好地理解中暑。</p> <p>2、混合现实模式：的病理机制以及急救措施的作用原理。在补水操作时，模拟人会呈现出口渴缓解、尿量增加等身体反应，帮助学</p>	

			<p>员理解正确补水对中暑患者恢复的重要性。通过这种高度沉浸式的混合现实体验，学员不仅能熟练掌握急救技能的操作流程，还能深入理解中暑的生理变化与急救干预之间的内在联系，显著提升教学效果与学员的应急处置能力。</p> <p>3、虚拟场景交互：在 AR 混合现实模式下，学习者还可利用虚拟场景中的环境元素进行互动操作。例如，在建筑工地场景中，学员能够借助 AR 技术移动建筑材料，清理出安全的救援通道，避免在转运中暑伤员过程中造成二次伤害。在露天音乐节现场，学员可以通过手势操作，指挥虚拟志愿者搭建临时遮阳棚，为中暑伤员和等待救援的人群提供避暑场所。此外，平台允许学员对虚拟场景中的急救设备进行自定义设置，如调整冰袋的制冷强度、调节输液装置的流速等，以适应不同中暑伤员的救治需求。同时，系统会根据学员的操作实时生成数据报告，分析其操作的合理性与准确性，如救援通道清理的效率、遮阳棚搭建的稳定性、急救设备设置的适宜性等，为学员提供详细的改进建议，从而不断优化其在复杂场景下的应急决策与操作能力。</p>		
		场景设定要求 (与本次采购内容相匹配)	大规模突发中暑事件场景 2 套，甲类传染病（霍乱）公共卫生突发事件模拟场景 1 套，蛇咬伤模拟场景 1 套，虫咬伤模拟场景 1 套。		
7	恐怖袭击-爆炸数字教学资源	<p>一、资源软件功能要求</p> <p>二、软件功能与质量</p> <p>三、拓展功能</p> <p>四、场景设定要求（与本次采购内容相匹配）</p>	<p>资源软件功能要求</p> <p>构建贵州特色恐怖袭击-爆炸模拟场景画面，场景要素包括：</p> <p>1、避难知识呈现、普及。</p> <p>2、恐怖袭击-爆炸灾害相关紧急救援技能演示。</p> <p>3、与急救模拟人交互使用。</p> <p>4、系统具有教学辅助与反馈功能，具备智能反馈、成绩报告功能。</p> <p>软件总内容：</p> <p>1、系统定位：本系统为一套基于 AR 技术的大规模恐怖袭击-爆炸培训软件，旨在通过沉浸式场景模拟、创伤认知、交互式急救技能训练，提升学员在地铁隧道内环境下的应急处置能力。</p> <p>2、核心技术：采用 3D 建模、增强现实（AR）、人机交互、动作捕捉与识别、实时数据反馈等技术。</p> <p>3、配套硬件：</p>	套	1

				<p>支持与 AR 体验系统配合使用。</p> <p>支持与交互式模拟人配合使用，实现数据交互与状态同步。</p> <p>4、定制化需求：系统需支持个性化定制，以满足特定培训场景和教学目标的需求</p> <p>5、软件交付： 提供软件 1 内置套恐怖袭击-爆炸模拟场景 1 套，包含所有功能模块。</p> <p>二、 核心功能模块与质量</p> <p>核心功能模块</p> <p>1、特定场景构建：</p> <p>以贵州特有地铁场景为蓝本，利用 3D 建模和虚实结合技术，模拟恐怖袭击爆炸场景，包括城市广场等人员密集场所，让学员仿佛置身于真实的爆炸现场。与 AR 体验系统、交互式模拟人配合，由软件展示，满足个性化定制需求。</p> <p>2、核心灾情复现：</p> <p>场景细节需包含：高度还原城市公共场所突发爆炸事件现场，模拟爆炸冲击波影响、人员受伤、环境破坏等情境。</p> <p>通过数字建模与虚拟环境构建，实现高度逼真的恐怖袭击-爆炸事件还原。</p> <p>3、场景交互性：</p> <p>提供全 3D 场景，支持学员 360 度自由转换观察角度。</p> <p>支持学员在 3D 场景中自由行走（第一人称视角）。</p> <p>4、 创伤认知与情景模拟教学</p> <p>4.1 创伤类型展示：</p> <p>通过 3D 动画或 3D 模型方式，真实还原恐怖袭击-爆炸发生时常见烧伤、多发、危重创伤。</p> <p>创伤类型需包含但不限于：各类挤压伤、骨折、头部创伤、烧伤等</p> <p>4.2 创伤教学内容：</p> <p>针对每伤情，需详细展示其创伤机制、典型外观特征、临床判断要点、危险等级评估等。</p> <p>5 急救技能演示、训练与评估</p> <p>5.1 急救操作演示：</p>		
--	--	--	--	--	--	--

				<p>利用 AR 交互功能，演示正确的急救操作流程。演示内容需包含：心肺复苏（CPR）、止血技术、常用包扎技术（如头部、胸部、腹部、四肢等）、骨折固定方法、伤员安全转运等。</p> <p>5.2AR 交互式技能训练：</p> <p>AR 交互式包扎止血急救技能模块 采用 AR 增强现实技术结合交互式模拟人，在实景环境中实现包扎、止血等技能训练，强调情境还原度、实操训练与即时反馈机制。学习者可通过手势操作，跟随演示步骤在模拟人或虚拟伤员上进行模拟练习。学员可通过语音指令、手势控制等方式与 AR 场景及虚拟对象进行互动。</p> <p>5.3 判断意识模块：</p> <p>虚拟场景中设置不同意识状态的模拟患者（如有意识、无意识、意识模糊等）。</p> <p>学员需通过观察患者反应、呼吸、心跳等生命体征（虚拟显示或与模拟人联动）判断其意识状态。利用 AR 设备的手部动作捕捉功能，学员模拟轻拍患者肩部、检查患者呼吸和心跳等操作。系统支持自动识别学员双手拍打伤员肩部的操作，并同步在虚拟场景中显示或触发相应反馈。</p> <p>5.4 启动应急反应系统模块：</p> <p>学员可在虚拟场景中或通过语音交互，模拟向周围的人求助。模拟拨打 120 急救电话的流程。学员可通过语音指令，指挥虚拟围观群众完成协助拨打 120 急救电话、取拿自动体外除颤器（AED）等操作。</p> <p>6、脉搏与呼吸评估模块：</p> <p>系统支持自动识别学员是否对伤员进行了脉搏、呼吸的评估操作（如手部放置于颈动脉、观察胸廓起伏等动作），并同步显示提示或状态。</p> <p>学员支持将评估到的伤员脉搏、呼吸情况（如频率、有无）通过界面输入系统。</p> <p>7、胸外按压模块（需与交互式心肺复苏模拟人配合）：</p> <p>操作者在外部心肺复苏模拟人上进行按压时，模拟人按压数据（位置、深度、频率）支持实时传输到三维仿真软件中。三维仿真软件</p>	
--	--	--	--	---	--

中需实时分析数据，并图形化显示按压位置、按压深度、按压频率。按压深度通过三种颜色的力度条实时显示：按压小于 5cm（太浅）显示为黄色；按压力度为 5-6cm（正确）显示为绿色；按压力度大于 6cm（过重）显示为红色。

当模拟人胸廓实际下陷时，对应的三维仿真软件中的虚拟伤员胸廓需同步下陷。

当按压过深或过浅时，系统需提供语音提示。

8、人工通气模块（需与交互式心肺复苏模拟人配合）：

学员对模拟人进行人工通气前，需先对模拟人执行开放气道操作（如仰头举颏法）。软件支持检测学员是否正确完成开放气道操作，并同步状态。学员对模拟人进行人工通气时，模拟人胸廓需有起伏变化。通气数据（如吹气量、通气频率）支持实时传输到三维仿真软件中。

吹气量通过三种颜色的气量条实时显示：气量小于 500ml（过低）显示为黄色；气量为 500-600ml（正确）显示为绿色；气量大于 600ml（过大）显示为红色。系统支持判断并提示通气频率是否在正确范围。

9、恢复意识与初步判断模块：

在虚拟场景中，可设置模拟患者在急救后恢复意识的状态。

学员需学习监测恢复意识患者的生命体征（呼吸、脉搏等）、评估其意识状态。

学员需学习如何对恢复意识的患者进行观察和初步护理，确保患者安全和稳定。

10、进一步生命支持决策模块：

评估复苏结果，进行首要判断：检查呼吸、脉搏，判断颈动脉是否搏动。

复苏成功判断：若颈动脉搏动，则判断为复苏成功。

继续进行其他指征评估：检查瞳孔（对光反射、大小）、口唇面色、指端是否回暖等。

后续处理教学：指导学员整理患者衣裤，调整至恢复体位，给予吸氧（虚拟操作），连接监护仪（虚拟操作），注意保暖等，并提示

				<p>转入进一步生命支持。</p> <p>复苏失败判断： 若颈动脉无搏动，则判断为复苏失败。</p> <p>后续处理教学：指导学员继续进行（如五个）按压通气循环，提示等待救护车，并提示转入进一步生命支持。</p> <p>11、 交互与反馈机制</p> <p>11.1 虚拟导师系统：</p> <p>提供虚拟导师功能，引导学员按标准步骤完成各项急救技能操作。导师功能需包括：语音讲解、关键动作演示（3D 动画或视频）、操作过程中的实时提醒与纠错、操作完成后的教学反馈。旨在提升交互沉浸感与教学效果。</p> <p>11.2 动作定位与评估系统：</p> <p>需通过动作定位系统（如 AR 设备自带或外接设备）获取操作者的位置及关键动作信息。</p> <p>系统支持根据预设标准，评估操作者的操作项目是否规范、准确、到位。</p> <p>11.3 实时反馈：</p> <p>系统需对学习者的关键操作（正确或错误）给予实时的视觉、听觉反馈和指导。</p> <p>11.3.1. 需支持混合现实模式，能够将 3D 虚拟场景与实训场地中的物理心肺复苏模拟人教学模型进行 3D 图像的精准拟合与叠加显示。</p> <p>11.3.2 在该模式下，学生在智能心肺复苏模拟人上进行的胸外按压、人工呼吸等操作，系统支持根据操作的准确性提供实时反馈和指导。</p> <p>11.3.3 在按压过程中，叠加显示的虚拟人体支持表现出患者内部器官（如心脏、肺部）的相应变化，且变化频率与按压频率保持一致。</p> <p>12、 系统特性</p> <p>12.1 多人协同操作：</p> <p>系统需支持设备同时连接，实现多人协同操作同一救援场景。</p> <p>设备支持连接至同一 WIFI（或其他指定局域网）网络。用户可便捷创建虚拟房间，其他用户可通过搜索加入指定房间。进入多人协</p>	
--	--	--	--	---	--

			<p>同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务（如一人评估、一人按压、一人通气、一人准备器械等）。</p> <p>13、多语言融合： 系统内置简体中文界面及语音。系统支持具备后期升级支持苗语、英语语言包的能力。 用户可以根据自身需求和使用场景，在系统设置中自由切换语言界面和语音提示。</p> <p>14、用户界面： 提供全 3D 用户界面，界面友好，易于操作。</p> <p>15、个性化定制接口： 预留接口或提供工具，以支持后续根据贵州地方特点和实际救援需求进行场景、案例、流程的个性化定制。</p> <p>1、场景呈现： （1）模型制作至少包含以下要素内容：根据不同急救现场相关的环境、个体防护设备、救援医疗器材、急救相关的人物、建筑物等 3D 数字模型，要素内容相关设备、救援器材、急救人物数量可根据用户需求进行定制。 （2）所有模型的网格和材质制作满足实时 3D 运算的要求，搭建完的 3D 场景实时运算达到满帧效率符合 3D 引擎渲染要求。 （3）模型美术标准：mesh 模型+漫反射贴图+法线贴图+金属度贴图+粗糙度（光滑度）贴图+自发光贴图+细节叠加。 （4）蒙皮模型上每个顶点受骨骼权重影响≤ 4 个，确保实时 3D 引擎计算无误差。 （5）制作技能操作所需的所有器械道具及道具效果。 （6）制作场景 NPC 角色； 结合 3D 技术呈现恐怖袭击-爆炸现场至少包含以下要素内容：根据不同急救现场相关的环境、个体防护设备、救援医疗器材、急救相关的人物、建筑物等 3D 数字模型。</p> <p>2、教学知识点涵盖： 2.1 主要知识点包括：恐怖袭击预警信号识别与医院应急响应流程、爆炸发生前的可疑迹象观察与预防措施、爆炸发生时在医院不同区</p>	
--	--	--	--	--

软件功能与质量

域（门诊、住院部、手术室等）的避难与逃生选择；3.2 不同爆炸伤害类型（如烧伤、创伤、冲击伤等）的急救处理；被困时的自救与互救技巧；爆炸后的安全注意事项与救援要点；与救援部门的有效沟通与协作。每个知识模块结合真实动画情境、虚拟人物示范、错误行为警示，实现直观易懂的可视化教学。

2.3 在恐怖袭击预警信号识别与医院应急响应流程模块，通过动画展示医院安保人员如何发现可疑人员、物品，以及医院内部的报警机制如何启动，各部门（如医护、安保、后勤等）如何迅速响应，按照预定应急预案展开行动，如组织人员疏散、封锁医院周边区域等。

2.4 在不同爆炸伤害类型的急救处理模块，虚拟人物示范针对烧伤患者如何进行伤口降温、包扎；对于创伤出血患者，如何采用压迫止血、包扎固定等方法；针对冲击伤导致的内脏损伤患者，如何进行初步判断与紧急处理。

2.5 展示错误行为可能导致的严重后果，如对烧伤患者使用不恰当的药膏涂抹，可能引发感染；对骨折患者随意搬动，可能造成二次伤害等，加深学员对正确急救方法的理解与记忆。该教学资源具备与 AR 教学体验系统、高级综合创伤模拟人配合使用，由 3D 真实场景展示，满足个性化定制需求。学员可以根据自身情况选择不同的学习路径和重点学习内容，如侧重于学习医护人员、患者、家属、医院管理人员、救援人员等不同角色在爆炸恐怖袭击中的应对方法。

3、伤员检伤分类环节：

3.1 在虚拟场景中，呈现多种复杂的爆炸受灾现场，分布着不同伤情的模拟伤员。有被爆炸碎片严重划伤，导致大量出血、伤口深可见骨的；有因爆炸冲击造成骨折，肢体变形、疼痛难忍的；有被烧伤，皮肤大面积红肿、水泡甚至碳化的；还有因吸入爆炸产生的浓烟和有害气体，导致呼吸道灼伤、呼吸困难、咳嗽不止的。

3.2 学员需在这样的虚拟环境中，迅速对模拟伤员进行检伤分类。学员根据检伤结果，利用 AR 设备模拟为模拟伤员贴上不同颜色的检伤分类标识（红色代表重伤需立即救治、黄色代表中伤可稍缓救治、绿色代表轻伤、黑色代表已无生命体征）。

3.3 系统识别学员的标识操作，若标识分类正确，虚拟场景中会出现绿色提示框，并伴有语音提示“分类正确”；若分类错误，系统则以红色提示框指出错误，并通过语音详细说明正确的分类依据和原因，例如根据伤员的出血情况、呼吸频率与深度、意识状态、受伤部位的关键程度和严重程度等综合因素进行分类，帮助学员及时纠正错误，加深对检伤分类标准的理解。同时，系统根据学员的检伤分类结果，模拟后续救援流程，如重伤伤员被迅速送往虚拟的医院急救点进行紧急救治，让学员直观看到自己决策的后续发展，强化检伤分类决策能力。

4、急救技能演示：

4.1 具备 AR 交互式爆炸创伤急救技能模块，采用 AR 增强现实技术结合交互式模拟人，在实景环境中实现技能训练，强调情境还原度+实操训练+即时反馈机制。

4.2 学员在模拟为爆炸导致出血的伤员进行止血操作时，系统会通过 AR 技术展示正确的操作步骤和手法，并实时反馈学员操作的准确性。通过语音指令、手势控制等方式与 AR 场景进行互动，学员可以通过语音下达操作指令，如“按压止血”，同时配合手部动作进行实际操作，系统会根据指令和动作的匹配度给予相应的反馈。

4.3 针对骨折伤员，系统展示在医院环境中如何利用病床栏杆、输液架等物品制作简易夹板固定骨折部位的正确方法，以及固定时夹板的放置位置、绷带捆绑的力度等要点的演示与反馈。对于烧伤伤员，系统详细演示如何进行冷水冲洗降温、使用无菌纱布包扎等操作，以及操作过程中的注意事项，如冲洗时间、水温控制、包扎的松紧度等，并实时监测学员操作，给予准确的反馈与指导。

5、创伤包扎：在爆炸恐怖袭击救援场景中，学员利用 AR 设备，在模拟伤员的受伤部位（如爆炸碎片划伤的肢体、烧伤的皮肤、骨折处等）进行创伤包扎操作。系统通过 AR 技术，以虚拟的绷带、纱布、三角巾等物品呈现包扎过程，并实时引导学员进行操作。例如，对于出血伤口，演示如何采用加压包扎的方法止血，展示绷带缠绕的方向、力度和层数等要点。学员操作时，系统实时监测操作步骤和手法，如绷带包扎的松紧度是否合适，若包扎过紧，系统会以红

色提示框提醒学员,并通过语音说明可能导致的血液循环不畅等后果。若包扎过松,系统同样给出提示,告知学员无法有效止血或保护伤口。同时,系统展示不同类型伤口(如擦伤、割伤、刺伤、烧伤等)在爆炸场景下的针对性包扎方法,让学员掌握全面的创伤包扎技能。对于大面积烧伤伤口,系统会提示先进行大面积冷水冲洗降温,再用干净的床单或纱布轻轻覆盖,避免感染。

6、虚拟导师辅助:具备虚拟导师功能,引导学员按步骤完成技能操作,提供语音讲解、动作演示、实时提醒与教学反馈。虚拟导师会在学员进行急救操作时,如进行止血、包扎、骨折固定、心肺复苏等操作时,实时指导学员的动作规范,提醒学员注意操作要点,如止血时按压的位置与力度、包扎时的顺序与技巧、骨折固定时夹板的选择与固定方法、心肺复苏时的按压位置、深度和频率等。同时,根据学员的操作情况,给予及时的反馈,如操作正确时给予肯定,操作错误时指出错误并提供正确的操作方法。对于爆炸创伤的特殊操作,如处理嵌入身体的爆炸碎片等,虚拟导师也会详细讲解注意事项和技巧,如避免随意拔出碎片导致大出血,应等待专业救援人员处理等。

7、操作评估系统:通过动作定位系统获取操作者的位置及动作信息,评估操作项目是否符合标准。在学员进行急救操作时,如止血操作、包扎操作、骨折固定操作、心肺复苏操作等,动作定位系统会实时捕捉学员的动作,并将数据传输到评估系统中。评估系统根据预设的标准,对学员的操作进行分析和评估,如判断学员止血操作的方法是否正确,包扎的方式是否规范,骨折固定是否牢固,心肺复苏的深度、频率是否达标等,并将评估结果及时反馈给学员,帮助学员改进操作。同时,考虑到医院环境的特殊性,如空间有限、人员众多、医疗设备摆放等因素,评估系统还会对学员在该环境下操作的灵活性和应变能力进行评估,例如评估学员在拥挤的病房内进行急救操作时的动作流畅性和对周围环境的合理利用程度。

8、判断意识环节:在虚拟场景中,设置不同意识状态的模拟伤员,包括有意识、无意识、意识模糊等。学员需要通过观察伤员的反应、呼吸、心跳等生命体征来判断其意识状态。利用 AR 虚拟现实设备

的手部动作捕捉功能，让学员能够模拟真实的急救操作，如轻拍伤员肩部、呼喊伤员名字、检查伤员呼吸和心跳等。系统自动识别学生双手拍打伤员肩部的操作，并同步显示。学员通过观察模拟伤员的肢体反应、面部表情，以及利用 AR 设备模拟触摸颈动脉检查脉搏、观察胸部起伏检查呼吸等操作，来准确判断伤员的意识状态，系统会实时记录学员的判断结果，并给予相应的反馈。考虑到爆炸现场可能存在的嘈杂声音、烟雾等干扰因素，系统会指导学员如何在复杂环境下准确判断伤员意识状态，例如在烟雾较大的门诊大厅内，指导学员通过触摸伤员鼻翼感受气流来辅助判断呼吸情况，通过观察瞳孔对光反射来判断意识状态。

9、启动应急反应系统：在虚拟场景中，学员需要模拟启动应急反应系统，向周围的人求助，通过虚拟通讯设备拨打报警电话 110、急救电话 120、消防电话 119 等，并获取附近的急救设备，如医院内各个区域配备的急救箱、灭火器、担架等。系统会模拟周围环境的反应，如其他虚拟人员听到求助后的行动，以及电话接通后的语音交互等，让学员体验真实的应急反应流程。同时，学员还需学习如何向相关部门准确报告爆炸事件的位置（明确贵州省人民医院的具体地址、爆炸发生在医院的哪个区域，如门诊大楼一楼大厅、住院部某层等）、爆炸情况（爆炸规模、可能的爆炸物类型、是否有持续爆炸风险等）、受灾情况（受伤人数、大致伤情、是否有人被困等），为救援人员快速、准确地开展救援行动提供有力依据。

10、脉搏呼吸评估：系统自动识别学生是否进行评估伤员脉搏、呼吸的操作，并同步显示，学生将伤员脉搏、呼吸情况输入系统。学员在模拟操作中，利用 AR 设备模拟触摸伤员颈动脉检查脉搏，观察胸部起伏检查呼吸，系统会实时识别学员的操作，并在虚拟场景中同步显示学员的操作过程。学员将检查到的脉搏、呼吸情况，如脉搏的频率、强弱，呼吸的频率、深度等信息，通过 AR 设备配套的输入界面输入系统，系统会对输入信息进行分析并记录，并给予相应的反馈，如提示学员数据是否在正常范围内。对于因吸入爆炸产生的有害气体导致呼吸道损伤的伤员，系统还会特别关注呼吸的异常表现，并引导学员进行正确判断，例如若学员检测到伤员呼吸

				<p>急促且伴有咳嗽、喘息，系统会提示可能是呼吸道受刺激或损伤，引导学员进一步检查呼吸道是否有异物。</p> <p>11、胸外按压操作（针对爆炸致心脏骤停）：当操作者按压外部的创伤急救模拟人时，将模拟人按压数据实时传输到三维仿真软件中，通过分析数据得到按压位置、按压深度、按压频率的数据，按压的深度通过三种颜色的力度条（按压小于 5cm 太轻显示为黄色、按压力度为 5-6cm 正确为绿色、按压力度大于 6cm 过重为红色）显示，当模拟人胸廓下落时对应的三维仿真软件中的胸廓同时下落，如果按压过大或者过小都会出现语音提示，便于控制自己的按压力度。学员在进行胸外按压操作时，能够通过 AR 设备和三维仿真软件直观地看到自己的操作数据和效果，及时调整操作，提高急救技能的准确性。针对爆炸可能导致的呼吸骤停情况，系统会重点强调胸外按压的重要性和操作要点，如按压位置在两乳头连线中点，按压深度 5-6cm，频率 100-120 次/分钟，同时结合爆炸现场的特殊情况，如伤员可能存在的其他创伤、身体姿势受限等，讲解在这种情况下进行胸外按压时需要注意的事项，如适当调整按压的力度和频率的调整范围等。</p> <p>12、人工通气操作（针对爆炸致呼吸衰竭）：当操作者需要对模拟人进行人工通气时，需要先将模拟人的头部抬起，完成开放气道操作，同时软件会检测操作者的操作同步，当判断开放气道完成后，操作者对模拟人人工通气，模拟人胸廓会有起伏，通气数据（气量、通气频率等）实时传输到三维仿真软件中，通气的数据通过三种颜色的气量条（气量小于 500ml 过低显示为黄色、气量为 500-600ml 正确为绿色、气量大于 600ml 为过大为红色）显示，通气频率正确范围 10-12 次/分。学员在进行人工通气操作时，系统会实时监测和反馈操作的准确性，帮助学员掌握正确的人工通气技巧。考虑到爆炸伤员可能存在呼吸道堵塞、胸部受伤等特殊情况，系统会针对此类情况提供特殊的操作指导和反馈，例如在进行人工通气前，可先适当清理呼吸道，避免损伤呼吸道黏膜，同时根据爆炸伤员的身体状况，调整通气量和通气频率，如对于胸部受伤导致呼吸功能受限的伤员，可能需要适当降低通气量，增加通气频率等。</p>	
--	--	--	--	---	--

13、恢复意识处理：在虚拟场景中，模拟伤员恢复意识后的状态，包括生命体征的监测、意识状态的评估等。学员需要学习如何对恢复意识的伤员进行观察和护理，确保伤员的安全和稳定。例如，学员需要通过 AR 设备模拟检查伤员的瞳孔、询问伤员的身体状况等操作，系统会根据学员的操作给予相应的反馈，如模拟伤员的回答和生命体征的变化等，让学员学习正确的恢复意识后处理方法。对于爆炸中恢复意识的伤员，还需特别关注其是否有创伤后应激障碍等心理问题，以及身体是否存在隐匿性损伤等后续症状，例如教导学员如何与恢复意识的伤员进行沟通，缓解其紧张情绪，观察伤员是否有头晕、恶心、呕吐等不适症状，及时发现可能存在的颅内损伤等。

14、进一步生命具备：评估复苏结果，进行首要判断，检查呼吸脉搏，判断颈动脉是否搏动。颈动脉搏动，复苏成功。继续进行其他指征评估：检查瞳孔、口唇面色、指端回暖。颈动脉无搏动，复苏失败。复苏成功：整理患者衣物，调整体位，吸氧、连接监护仪、保暖等，转入进一步生命具备。复苏失败：继续进行五个按压循环，等待救护车，转入进一步生命具备。学员在虚拟场景中，根据系统模拟的复苏结果，进行相应的进一步生命具备操作，系统会实时指导学员的操作步骤和方法，强化学员对进一步生命具备流程的掌握。同时，结合爆炸恐怖袭击救援场景，讲解转运伤员过程中的注意事项，如避免二次伤害、保持呼吸道通畅、与医院内部人员协调交接等，例如强调在通过狭窄的医院走廊转运伤员时，要注意保护伤员的受伤部位，避免碰撞，与接收伤员的科室提前沟通，做好准备工作。

15、多人协同功能：系统具备设备同时连接，实现多人协同操作。设备需连接至同一 WIFI 网络，用户可便捷创建房间，也可通过搜索加入其他房间。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务。例如，在模拟爆炸恐怖袭击救援场景中，学员可以分别负责现场指挥、急救操作、通讯联络、后勤保障等任务，通过团队协作提高救援效率，同时培养学员的团队合作精神和应急救援中的协同能力。在多人协同操作中，强调各环节之间的配合与

				<p>信息沟通，如急救人员及时向指挥人员报告伤员情况，指挥人员根据现场情况（如救援资源配备情况、医院内部通道畅通情况）调整救援策略，通讯人员准确传达各方信息，后勤保障人员及时提供急救设备和物资等。例如，通讯人员及时将医院外救援车辆的位置和到达时间传达给现场指挥人员，指挥人员据此安排急救人员做好接收伤员的准备，确保救援行动的高效进行。</p> <p>16、环境模拟系统联动：具备与环境模拟系统（如烟雾机、雪花机等设备）进行联动，进入/退出相应场景后设备（如烟雾机、雪花机等设备）自动启停。</p> <p>17、多语言融合：内置汉语，后期可具备扩展苗语、英语语言包，以满足不同语言环境的需求。用户可以根据自身需求和使用场景，自由切换语言界面，确保不同语言背景的用户都能无障碍使用系统。无论是本地的少数民族学员，还是可能参与国际救援交流的学员，都能通过切换语言，更好地学习和使用恐怖袭击-爆炸数字教学资源。在语言切换过程中，保证所有教学内容、操作提示、反馈信息等都能准确无误地以所选语言呈现。</p>	
		拓展功能		<p>1、混合现实模式：借助先进的 AR 技术，将 3D 虚拟的爆炸恐怖袭击场景与实训场地中的真实创伤急救模拟人教学模型进行高度精准的 3D 图像拟合。学员能够在智能创伤急救模拟人上开展一系列急救操作，如针对爆炸导致的大出血进行止血包扎、对骨折伤员实施固定、为心脏骤停伤员进行胸外按压以及对呼吸衰竭伤员进行人工通气等，系统会依据学员操作的精准度，实时提供专业、细致的反馈与指导。在操作过程中，模拟人会通过内置的传感器和机械传动装置，模拟出爆炸伤员真实的身体反应和变化，如心跳的恢复、呼吸的改善、出血的停止等，且这些变化与学员的操作紧密对应，让学员能够直观、真切地感受到急救操作对伤员身体状况的积极影响，极大地提升学习效果。同时，结合贵州省人民医院的特定场景，模拟人还可模拟出因爆炸冲击、碎片飞溅、烟雾吸入等导致的复杂身体变化，如肺部因吸入有害气体产生的异常反应、骨折部位在移动时的疼痛反馈等，增强教学的针对性和实战性。学员通过佩戴 AR 设备，能够清晰看到模拟人身体内部的生理结构变化，如血管的破</p>	

			<p>裂与修复、骨骼的损伤与固定效果、肺部的气体交换情况等，深入理解爆炸创伤的病理机制以及急救措施的作用原理，从而全方位提升应急救援能力与专业素养。</p> <p>2、虚拟场景交互拓展：</p> <p>2.1 在 AR 混合现实模式下，学习者拥有丰富多样的交互操作方式，能够深度融入虚拟救治场景。学员可通过灵活转动头部、精准移动身体以及做出各种细腻的手势动作，对虚拟场景中的各类元素进行交互操作。例如，在门诊大楼的爆炸现场，学员能够运用手势操作，指挥虚拟的医护人员和志愿者迅速清理爆炸废墟，开辟出安全、畅通的救援通道，确保重伤员能够及时、平稳地被转运至急救区域，有效避免在转运过程中因通道不畅而造成二次伤害。学员还可以通过语音指令，操控虚拟设备对爆炸现场的环境参数进行实时监测和调整，如利用空气质量监测仪检测烟雾中的有害气体浓度，并通过通风设备调节空气流通，改善现场空气质量，为伤员和救援人员创造相对安全的环境。</p> <p>2.2 平台允许学员对虚拟场景中的急救流程进行自定义设置，根据不同的爆炸场景和伤员情况，灵活调整救援方案，如合理分配急救资源、优化救援人员的分工等。系统会实时跟踪学员的交互操作过程，生成详细的数据报告，深入分析学员的决策思路、操作准确性以及对复杂场景的应对能力，为学员提供个性化的改进建议和提升方向，助力学员在不断的实践与探索中，持续优化应急救援策略，提高应对爆炸恐怖袭击等突发紧急事件的综合能力。</p>		
		场景设定要求 (与本次采购内容相匹配)	恐怖袭击-爆炸模拟场景 1 套		
8	虚拟人体解剖系统	软件、VR 设备组成，在 VR 头盔中实现功能	<p>虚拟人体解剖系统</p> <p>1、3D 模拟人技术，提供真人比例大小的平卧姿态的男女全身解剖模型，所有解剖图像均可立体显示。</p> <p>2、采用 VR 手柄、手势识别的方式进行操作。</p> <p>3、具备按系统隐藏或显示解剖结构，如：骨骼系统、肌肉系统、神经系统、血管系统、淋巴系统、泌尿系统等。</p> <p>4、具备按组织、结构、系统显示解剖结构标注。</p>	套	1

			<p>5、可根据教学需要锁定显示画面。</p> <p>6、可通过手柄、手势对整个解剖模型进行拆分，抓取、移动、放大、缩小、旋转等功能。</p> <p>7、区别于以往的临床预手术与解剖，叠加在 VR 资源的局部解剖学、系统解剖学、断层解剖学。</p> <p>VR 手柄具有显示屏，屏幕尺寸不大于 3 英寸，待机时间≥20 小时，帧速≤1/秒赫兹，内置可充电电池，尺寸：10*10*15cm</p>		
9	沉浸式 5G+VR 移动一体机 显示设备	<p>一、硬件功能与质量</p> <p>二、资源软件功能要求</p> <p>三、详细功能需求</p> <p>四、拓展功能</p> <p>五、场景设定要求（与本次采购内容相匹配）</p>	<p>设备构成</p> <p>由软件、混合现实设备组成。</p> <p>1、具备沉浸式 5G 传输功能</p> <p>2、混合现实系统配置要求：CPU 不低于八核（1 x 3.19 GHz、4x2.8 GHz、3x2.0GHz）；内存不低于 12GB LPDDR5；</p> <p>3、采用手势、手柄两种操作方式；追踪类型可通过 4 个集成摄像头实现 6DoF Inside-out。设备通过视觉模拟训练软件，培训医疗与应急人员的灾害和大型事故管理能力，学员在虚拟场景中担任不同角色，评估现场、判断风险、协调沟通及实施应急方案。</p> <p>第一部分：资源软件功能总体要求</p> <p>1、基于虚拟现实（VR）技术的地震医疗救援模拟训练系统。该系统旨在通过高度仿真的灾害场景、科学的救援流程指引、逼真的医疗操作模拟、系统的医学知识科普以及多角色团队协作训练，全面提升学员的应急处置能力、临床思维、操作技能和团队协作水平。</p> <p>2、提供的系统应采用先进、成熟的 3D 建模和虚拟现实技术，保证系统的稳定性、可扩展性和易用性。</p> <p>3、系统应能模拟贵州地区特有的城市及山区地震灾害场景，具备高度的真实感和沉浸感。</p> <p>4、系统需支持多人协同互动，满足团队救援训练需求。</p> <p>5、系统应具备完善的评估反馈机制和数据记录分析功能，为教学和学员能力评估提供支持。</p> <p>详细功能需求</p> <p>1、灾害场景与环境模拟</p> <p>1.1. 高度场景还原：利用 3D 建模和虚拟现实技术，结合声、光、电效果，构建模拟贵州城市及山区地震后的灾害场景。</p> <p>1.1.1. 场景元素应至少包括：倒塌的建筑物、瓦砾堆、地面裂缝、</p>	套	1

			<p>火灾、烟雾、扬尘、被困人员、散落物品等。</p> <p>1.1.2. 场景类型应包含：贵州特有的山区、城市街道、居民楼、冒顶区域（如隧道塌方）。</p> <p>1.1.3. 环境音效：应包含地震发生时的地裂声、建筑物倒塌声、风声、火焰燃烧声、呼救声、警报声等，营造紧张真实的氛围。</p> <p>1.2. 动态场景变化：系统应能模拟地震后可能发生的动态变化，如余震、新的小型坍塌、火势蔓延或熄灭等，增加训练的挑战性和真实性。</p> <p>1.3. 环境安全评估：系统应能自动识别学员（操作者）在虚拟场景中观察周围环境、判断安全隐患（如摇摇欲坠的建筑、漏电、易燃物等）的操作，并能实时同步显示学员的观察行为和评估结果。</p> <p>2、多人 VR 协同与交互</p> <p>2.1. 多人协同救援设计：系统支持多人（至少支持 4 人同时在线）在同一 VR 地震场景中进行紧急医疗救援演练。</p> <p>2.2. 大空间多人互动：</p> <p>2.2.1. 支持多人在同一物理空间和对应的虚拟场景中同时活动。</p> <p>2.2.2. 通过环境内定位系统，实时同步各 VR 头盔和控制器的三维坐标数据。</p> <p>2.2.3. 使用者在虚拟场景中可以相互看见对方的虚拟化身。</p> <p>2.3. 多人协同交互：</p> <p>2.3.1. 支持在 VR 场景下进行基于手势的自然交互（如指示、招手、搬运等）。</p> <p>2.3.2. 多人交互数据（如共同操作、物品传递）应能实时互联互通。</p> <p>2.4. 智能语音语义识别：</p> <p>2.4.1. 学员可通过 VR 头盔内置麦克风接收语音指令。</p> <p>2.4.2. 可对 VR 场景内的 NPC（非玩家角色，如其他救援队员、指挥人员）或虚拟患者进行智能语音对话。</p> <p>2.4.3. 系统应能识别对话的语义，并使 NPC 或患者能做出流畅、合乎逻辑的语音应答。</p> <p>2.5. 空间定位与安全：</p>	
--	--	--	---	--

			<p>2.5.1. 实现学员在真实空间内的行走位移与虚拟空间中按比例、等距离的同步移动。</p> <p>2.5.2. 具备 VR 活动边界触发警示功能,当学员接近或超出预设的安全活动范围时,系统应提供视觉或听觉警示。</p> <p>3、医疗救援流程与操作模拟</p> <p>3.1. 医疗救援流程指引:系统内置符合权威指南的地震医疗救援标准流程,并能引导学员按步骤操作。</p> <p>3.1.1. 到达现场:通过三维虚拟仿真展示急救人员到达灾害现场的过程,并对事故前景进行介绍。</p> <p>3.1.2. 确认现场安全:三维虚拟仿真展示急救人员到达现场后,对现场环境安全进行确认的步骤和内容。</p> <p>3.2. 检伤分类模拟:</p> <p>3.2.1. 检伤分类原则贯穿:以国际/国内通用的检伤分类原则(如 START、SAVE 等)作为核心逻辑贯穿整个救援操作流程。</p> <p>3.2.2. 知识导航栏:操作过程中可随时弹出或查阅检伤分类原则及相关知识点。触发的知识点可收纳于导航栏供学员随时复习。</p> <p>3.2.3. 倒计时:为每个伤员进行检伤分类的操作环节设置倒计时,强调救援效率。</p> <p>3.2.4. 检伤分类卡:学员需根据虚拟伤者的伤情和生命体征,为其佩戴或标记对应颜色/标识的检伤分类卡(如红黄绿黑)。</p> <p>3.2.5. 两轮检伤:检伤分类过程至少包含初步检伤分类和再次检伤分类(如 PHI 法复检)两个阶段,以提高准确性,避免漏检或误检。涉及伤者数量均不少于 4 名。</p> <p>3.2.6. 转运与收容指引:以知识导航和题目交互的形式,介绍检伤分类完成后伤员的转运优先顺序和临时医疗点的收容原则。</p> <p>3.3. 医疗操作模拟训练:</p> <p>3.3.1. 支持学员佩戴 VR 头显,在虚拟急救场景下进行现场环境评估、意识确认(呼喊、拍打)、触诊颈动脉、胸外按压、人工口鼻(或球囊面罩)通气等基础生命支持操作。</p> <p>3.3.2. VR 情景下具备虚拟导师指导学员进行操作部位定位和手法的演示。</p>	
--	--	--	--	--

			<p>3.3.3. 系统能自动监测学员是否进行了相应的操作，并判断操作的规范性。</p> <p>3.4. 多种训练模式：系统应具备完整流程训练模式、仅胸外按压训练模式、仅人工通气训练模式等，以满足不同阶段和专项技能的训练需求。</p> <p>3.5. 高级生命支持模拟：支持学员佩戴 VR 头显，在虚拟急救场景下进行胸外按压、面罩通气、气管插管、除颤等高级生命支持干预操作。3D 虚拟病人可自动同步显示相应的生理动画反馈。</p> <p>4、虚拟病人与生理驱动</p> <p>4.1. 生理驱动模式与 3D 可视化交互：</p> <p>4.1.1. 虚拟病人对学员的临床干预措施（如药物治疗、物理操作）能做出自动的、符合逻辑的生理反应。</p> <p>4.1.2. 生命体征（如心率、血压、呼吸、血氧饱和度等）能根据病情发展和干预措施实时变化，并在虚拟监护仪上显示。</p> <p>4.1.3. 3D 虚拟病人的意识状态（如意识丧失、对答、躁动）、瞳孔对光反射、皮肤特征（如颜色、出汗、紫绀）、自主动作（如胸廓起伏、眨眼、头部晃动、呻吟）、语音对话内容等均能根据病情和干预自动变化。</p> <p>4.2. 智能语音问诊：</p> <p>4.2.1. 系统具备语音识别和语义理解能力，学员可直接对虚拟病人进行语音问诊。</p> <p>4.2.2. 虚拟病人能以语音形式回答问诊，回答内容会根据病情发展及所受干预自动调整。</p> <p>4.2.3. 支持发散式的提问方式，同一病例在不同阶段、治疗处理前后，虚拟病人会根据身体状况做出不同的、符合临床逻辑的回答。</p> <p>4.3. 体格检查模拟：</p> <p>4.3.1. 气道观察：可选择查看虚拟病人气道状况，显示符合当前病情的检查结果（如异物、分泌物、肿胀等）。</p> <p>4.3.2. 胸部检查：</p> <p>a. 肺部听诊：配备虚拟听诊器，当听诊器放置在正确的听诊区域（3D 虚拟病人仰卧位、坐位前胸、坐位后背的各标准听诊区）时，</p>	
--	--	--	--	--

			<p>自动播放对应的呼吸音（如正常呼吸音、啰音、哮鸣音等）。</p> <p>b. 胸部叩诊：可对虚拟病人胸部进行叩诊操作，播放相应的叩诊音（如清音、浊音、实音等），支持仰卧位和坐位叩诊。</p> <p>c. 胸部触诊：可对虚拟病人胸部进行触诊操作（如检查有无压痛、骨擦感、皮下气肿等），并显示触诊结果。</p> <p>4.3.3. 循环系统检查：</p> <p>a. 心脏听诊：配备虚拟听诊器，当听诊器放置在心脏各瓣膜听诊区时，自动播放对应的心音（如正常心音、杂音等）。</p> <p>b. 脉搏触诊：支持对双侧颈动脉、桡动脉、股动脉、腘动脉等部位进行脉搏触诊，系统自动显示脉搏频率和强度。</p> <p>c. 毛细血管充盈时间（CRT）：支持检查并显示 CRT 结果。</p> <p>4.3.4. 瞳孔对光反射：可使用虚拟手电筒检查双侧瞳孔对光反射情况，并以交互式动画（瞳孔缩小、散大、不等大等）显示结果。</p> <p>4.3.5. 腹部及四肢检查：</p> <p>a. 腹部听诊：配备虚拟听诊器，放置于腹部听诊区时自动播放对应肠鸣音。</p> <p>b. 腹部叩诊：可对腹部进行叩诊操作，播放相应叩诊音。</p> <p>c. 腹部触诊：可对腹部进行触诊操作（如压痛、反跳痛、肌紧张、包块等），并显示触诊结果。</p> <p>d. 四肢检查：支持检查四肢有无畸形、创伤、活动障碍、感觉异常等。</p> <p>4.4. 虚拟监护仪：</p> <p>4.4.1. 具备符合临床实际的虚拟监护仪界面设计。</p> <p>4.4.2. 当学员为虚拟病人连接监护设备或选择检查项目后，监护仪自动展示对应的生命体征参数数值和波形，并伴有 3D 虚拟病人对应监护设备连接的动画。</p> <p>4.4.3. 监护体征至少包括：血压（有创/无创）、ECG（心电图）、心率、血氧饱和度（SpO2）、呼吸频率、呼末二氧化碳（EtCO2）、体温等。</p> <p>4.4.4. 虚拟病人的生命体征监护能对人为干预措施自动做出实时生理反应。例如，对缺氧病人佩戴呼吸面罩后，病人的血氧饱和度</p>	
--	--	--	--	--

			<p>会逐渐上升。(投标时需提供演示视频)</p> <p>4.5. 辅助检查:</p> <p>4.5.1. 支持开具实验室检查和影像学检查。检查报告能自动生成。</p> <p>4.5.2. 影像学检查结果应包含真实的动态影像视频(如超声动态图)、静态图片(如X光片、CT、MRI扫描图像)以及格式化的检查报告。</p> <p>4.5.3. 实验室检查项目生理学功能: 以下指标必须随虚拟病人病情发展以及干预措施自动做出实时、符合逻辑的变化: 红细胞压积(HCT)、血红蛋白(HGB)、血小板计数(PLT)、红细胞计数(RBC)、白细胞计数(WBC)、动脉血氧分压(PaO₂)、动脉血二氧化碳分压(PaCO₂)、血液酸碱度(pH)、碳酸氢盐(HCO₃⁻)、尿蛋白、酮体、胆红素等。</p> <p>4.6. 临床干预措施与反馈: 虚拟病人对临床干预措施必须自动反馈相应的生理变化, 包括虚拟人体特征动画及生命体征监护数据。临床干预措施必须包含但不限于以下内容及功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 固定: 颈托固定、骨盆固定带使用。 2) 复律: 双向波除颤器-同步复律。 3) 导管: 静脉通路建立(外周/中心)、导尿术、气管插管(口/鼻)、口咽通气管、鼻咽通气管置入。 4) 呼吸道清理: 吸痰、雾化疗法、胸部震动法、鼓励咳嗽。 5) 生命支持: 胸外按压。 6) 病人体位: 仰卧位、半卧位、坐立位、复苏体位、头高脚低位、头低脚高位等。 7) 气胸减压: 双侧胸腔穿刺减压。 8) 胸腔创口处理: 双侧胸腔封闭贴使用。 9) 给氧: 鼻导管给氧、简易面罩给氧、非循环呼吸面罩给氧。 10) 输液/输血: 输注晶体液、胶体液、输注红细胞濃厚液、输注血小板。 11) 机械通气: 有创机械通气、无创机械通气。 12) 除颤: 双向波除颤器-非同步除颤。 13) 营养补充(如适用场景): 碳水化合物、蛋白质、脂肪、钙、 	
--	--	--	--	--

			<p>钠、水。</p> <p>4.7. 药物治疗模拟：（投标时需提供演示视频）</p> <p>4.7.1. 药物种类 至少包括镇痛药、麻醉药、解毒剂、抗生素/消炎药、支气管扩张剂、激素类药物、利尿剂、体液及电解质补充剂、肌肉松弛剂、镇静剂、血管活性药物、中枢兴奋剂两大类。</p> <p>4.7.2. 给药途径：可选择静脉推注、肌肉注射、静脉输液（滴注）、骨内注射、皮下注射、心包内注射（如肾上腺素）等多种给药方式。</p> <p>4.7.3. 药物参数：可选择或输入药物的浓度、剂量、给药速率。</p> <p>4.7.4. 药理反应：使用药物后，能自动引起虚拟病人生理指标的相应变化，并在实验室检查结果、虚拟病人体征以及模拟监护仪参数上实时体现。</p> <p>5、评估、反馈与数据管理</p> <p>5.1. 知识与技能考核：</p> <p>5.1.1. 在关键操作步骤中可设置选择题、判断题或简答题（由系统判断关键词）进行考核。</p> <p>5.1.2. 学员回答题目后方可进行下一步操作，也可选择跳过回答（但会影响评分）。</p> <p>5.1.3. 考核内容应能检验学员的分析能力、临床思维和检伤分类等原则的掌握程度。</p> <p>5.2. 评估与反馈系统：提供即时和总结性的评估与反馈。</p> <p>5.3. 时间轴功能：（投标时需提供演示视频）</p> <p>5.3.1. 系统自动记录学员进行过的所有问诊、体格检查、实验室检查、影像学检查、临床干预、用药、会诊等项目。</p> <p>5.3.2. 以时间轴的形式清晰展示各项操作的时间点、操作项目名称、关键问诊回答、检查报告摘要。</p> <p>5.3.3. 时间轴应能同步对应展示该时间点的监护仪参数，方便回顾分析。</p> <p>5.3.4. 系统能对学员操作项目的必要性、及时性和正确性进行初步评价（如标记为正确、遗漏、错误或无意义操作）。</p> <p>5.4. 综合评分系统：</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>5.4.1. 提供可视化图形（如雷达图、柱状图）展示学员操作的最终得分。</p> <p>5.4.2. 得分具有详细分类，至少包括：病史采集与问诊、体格检查、辅助检查、诊断（或病情判断）、治疗与干预、流程遵循、团队协作（如适用）等大项的权重值及得分，并有总得分。</p> <p>5.4.3. 系统可分别记录包括气道管理（A）、呼吸支持（B）、循环支持（C）、意识评估（D）、暴露与环境保护（E）、问诊、辅助检查、各类干预措施、用药、会诊、体位等各个子项目的分值及得分情况。</p> <p>5.4.4. 以第一优先级、第二优先级的形式清晰显示学员的正确操作、遗漏的关键操作以及不必要/错误的操作，并展示学员各项操作的得分详情。</p> <p>5.5. 数据记录与分析：系统应能记录学员的训练数据（如操作次数、用时、得分、错误类型等），并能进行统计分析，支持数据导出。</p> <p>5.6. 病例运行控制：</p> <p>5.6.1. 病例在运行中可以暂停、继续。</p> <p>5.6.2. 支持快进播放，至少支持 2 倍速、4 倍速。</p> <p>5.6.3. 可实时查看当前操作项目的日志记录。</p> <p>5.6.4. 具备一键清屏功能，可临时隐藏屏幕上已打开的多项检查报告，以便观察病人或进行操作。</p> <p>5.7. 多视角观察：提供病人全景、头部特写、胸部特写、腹部特写、四肢特写等不同观察视角选择，以满足不同部位查体和操作的需求。</p> <p>6、硬件与系统集成</p> <p>6.1. 交互式模拟人配合：</p> <p>6.1.1. 系统应支持与主流交互式医学模拟人配合使用。</p> <p>6.1.2. 能自动检测 VR 头显、定位器、手柄以及交互式模拟人的连接状态。</p> <p>6.1.3. 具备断线自动报警、尝试自动重连及提供故障排除指南的功能。（投标时需提供演示视频）</p>	
--	--	--	---	--

			<p>6.2. 虚拟导师示教：</p> <p>6.2.1. 系统内置虚拟导师。</p> <p>6.2.2. 虚拟导师能通过语音讲解及虚拟动画指示，分步骤讲解急救流程及各项操作的要点和标准。</p> <p>6.2.3. 学员可根据虚拟导师的指导进行跟学和练习。</p> <p>7、导师控制与病例编辑</p> <p>7.1. 导师控制软件：提供独立的导师控制端或控制界面。</p> <p>7.1.1. 干预操作：导师可对虚拟病人实时施加或调整不少于以下干预措施：</p> <p>a. 清理呼吸道：刺激咳嗽、吸除模拟液体/分泌物、盐雾疗法、鼓励咳嗽。</p> <p>b. 复律：双相除颤器-同步。</p> <p>c. 导尿管&导管：中心静脉置管、外周静脉置管、鼻胃管植入。</p> <p>d. 除颤：双相除颤器-非同步（此项与 30 中同步复律对应）。</p> <p>e. 生命补给：胸外按压（如用于触发或强调）。</p> <p>f. 饮食（如适用）：复合糖水给予。</p> <p>g. 给氧：非循环呼吸面罩、简易面罩、鼻套管。</p> <p>h. 病人位置：仰卧-床头板抬高 30 度、仰卧-床头板抬高 45 度、仰卧平躺、坐于床上、左侧卧位、背后垫枕。</p> <p>i. 病人体温：使用温暖膨胀式被子（升温）。</p> <p>j. 输血：输注全血、输注血小板。</p> <p>k. 机械通气：无创机械通气治疗、有创机械通气-口腔气管插管后。</p> <p>7.2. 模拟监护仪（导师端/学员端共享或同步）</p> <p>7.2.1. 模拟监护仪能显示各种临床常用监护波形和参数，心电监测可自动显示与当时病情相一致的动态心电波形。</p> <p>7.2.2. 模拟监护仪与控制电脑、模拟人（如使用）之间应为无线连接（或提供有线/无线方案供选择）。</p> <p>7.2.3. 显示波形：至少可显示 ECG（多导联可选）、呼吸波（Resp）、呼末二氧化碳波形（EtCO₂）、脉搏血氧饱和度波形（SpO₂ Pleth）、有创动脉血压波形（ABP）、中心静脉压波形（CVP）、肺动脉压波形（PAP）。</p>	
--	--	--	--	--

			<p>7.2.4. 监测参数：至少监测并显示心率（HR）、脉搏率（PR）、血氧饱和度（SpO₂）、无创血压（NIBP-收缩压/舒张压/平均压）、外周体温、血液温度（如有创）、有创动脉血压（ABP-收缩压/舒张压/平均压）、肺动脉压（PAP-收缩压/舒张压/平均压）、EtCO₂、吸入氧浓度 FiO₂）、呼出氧浓度（EtO₂）、N₂O（如麻醉场景）、呼吸频率（RR）、神经肌肉监测（TOF）、CVP 等。</p> <p>7.2.5. 监护仪操作：</p> <p>a. 可调节波形的增益（幅度）和扫描速度。</p> <p>b. 可为各种监测参数设置报警上下限，当参数超出设定范围时发出声光报警。</p> <p>7.2.6. 临床监护仪特点：具备报警静音、报警暂停、报警限设置、病人信息录入/显示、波形冻结、历史数据回顾（趋势图）、NIBP 手动/自动定时测量等功能按钮。</p> <p>7.2.7. ECG 导联选择 点击 ECG 波形区域或通过菜单，可选择显示 I、II、III、aVR、aVL、aVF、V1、V2、V3、V4、V5、V6 等至少十二个导联的实时动态 ECG 波形。</p> <p>7.2.8. 监护界面暂停：模拟监护仪界面可以随时暂停，所有参数和波形信息静止，方便进行特定情境的教学讨论。</p> <p>7.3. 控制模式：至少具有以下两种可选控制模式：</p> <p>7.3.1. 手动模式：导师可根据学员操作或教学需要，实时、精确控制模拟人的每一个生理反应和病情变化。</p> <p>7.3.2. 自动案例模式：</p> <p>a. 系统内置或可通过病例编辑平台操作者可自行开发无限制的病例程序。</p> <p>b. 模拟人的所有变化（生理参数、症状体征）均可预先设计。设计时可方便选择或调用预置的病人对药物和治疗发生生理和病理反应的模块。</p> <p>c. 病情发展的时间和过程均可控。在此模式下，导师无需频繁干预，模拟人会模仿真实的生理及病理状态，根据学员接受的治疗和药物，智能化发生回应，正确与错误的治疗方法都会产生相应的变化。</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>7.3.3. 在自动病例模式下，导师应能够根据需要临时调整当前病人的病情严重程度和关键生命体征参数的基线或变化趋势。</p> <p>7.4. 趋势图功能：</p> <p>7.4.1. 可实时显示至少过去 15 分钟（或更长时间，可调）各种关键生命体征参数（如 HR，SpO₂，BP，RR，EtCO₂ 等）的变化趋势图。</p> <p>7.4.2. 趋势图显示可运行、暂停、重置和取消，并具备显示实时运行的进度条。</p> <p>7.5. 病例运行管理：</p> <p>7.5.1. 正在运行的病例可由导师控制暂停、快进（至少支持 2 倍速、4 倍速）和重置。</p> <p>7.5.2. 导师可随时在正在运行的病例过程中添加文字或语音评语，并与该时间点关联保存，方便回顾和评估。</p> <p>7.6. 日志管理：</p> <p>7.6.1. 系统自动实时记录病人参数变化、学员临床干预措施、用药记录、导师评语等。</p> <p>7.6.2. 日志可一键导出为 Excel 或其他通用表格文件，并按照时间顺序清晰显示以上各项记录。</p> <p>7.7. 书签与回放功能：</p> <p>7.7.1. 支持在病例运行过程中，导师可实时添加书签（标记关键时间点）。</p> <p>7.7.2. 可在书签处添加对操作者表现的点评。</p> <p>7.7.3. 可以随时选择任一书签，系统能跳转回标记的时间点进行案例的重演或复盘。</p> <p>7.8. 案例（病例）编辑器：</p> <p>7.8.1. 病人基本信息编辑：可编辑病人基本信息，包括但不限于姓名、性别、年龄、身高、体重、主诉、现病史、既往史、过敏史、病例整体描述等。</p> <p>7.8.2. 影像学资源导入：可从系统自带的影像学检查库（或允许用户导入符合格式的资源）中选择并关联至虚拟案例，资源类型包括但不限于 X 线片、超声图像/动态视频、CT 扫描图像、MRI 扫描图像、12 导联心电图图片等。</p>	
--	--	--	---	--

			<p>7.8.3. 常规检查编辑器：常规指标编辑，包括白细胞、红细胞、血红蛋白、血小板、淋巴细胞等不少于 20 个指标</p> <p>a. 系统内可直接编辑虚拟病人的各类检验报告。</p> <p>b. 支持的检验项目类别应不少于 150 项，包括但不限于血常规、尿液分析、粪便常规、血气分析、血脂分析、血糖相关（葡萄糖、糖化血红蛋白）、脑脊液检查、肝功能、肾功能、电解质分析、甲状腺功能、心肌酶谱、凝血功能等。</p> <p>c. 每个可编辑的检验指标应能设定其数值，并自带正常参考范围及标准单位。</p> <p>7.8.4. 状态（病情节点）编辑：</p> <p>a. 支持图形化或流程化编辑病例的各个病情状态或节点。</p> <p>b. 支持为每个状态添加子状态以及设定状态转换的触发条件。</p> <p>c. 状态信息应包括但不限于心律类型、心率（HR）、呼吸频率（Resp）、血氧饱和度（SpO2）、无创/有创血压（NIBP/ABP）、中心静脉压（CVP）、肺动脉压（PAP）、酸碱度（PH）、心输出量（CO）、肺毛细血管楔压（PCWP）等关键生命体征的设定值。</p> <p>d. 状态变化可设置延时生效时间和参数变化的过渡时间（平滑变化而非瞬间跳变）。</p> <p>e. 条件定义：可为状态转换添加事件组，每个事件组可包含多个事件。事件类型应包括：学员的介入操作事件（如某项操作完成）、药物使用事件（如某药物以某剂量给药）、生理参数事件（如某参数达到某阈值）、时间事件（如等待若干秒/分钟）等。</p> <p>8、语言与本地化</p> <p>8.1. 多语言融合：</p> <p>8.1.1. 系统用户界面（UI）和主要信息提示应内置简体中文。</p> <p>8.1.2. 系统应支持后期升级苗语、英语语言包，以满足贵州民族地区及国际交流的多语言环境需求。</p> <p>8.1.3. 用户可以根据自身需求和使用场景，在系统设置中自由切换界面语言，确保不同语言背景的用户都能无障碍使用系统。</p> <p>1、基于大空间多人互动，多人同时在一虚拟场景中活动，通过环境内定位，实时同步各点位头盔的坐标数据，使用者彼此可以感</p>	
		软件功能与质量		

			<p>知对方的距离、可以看到对方的人物；</p> <p>2、多人协同交互，可在 VR 场景下进行手势多人交互，多人交互实时数据互联；</p> <p>3、智能语音、语义识别：具有语音识别和语义理解能力，可直接对虚拟病人进行语音问诊，虚拟病人回答采用语音呈现，虚拟病人的回答，会根据病情的发展及干预自动变化。可实现发散式的提问方式，同一病例不同阶段、治疗处理前后，虚拟病人会根据身体状况做出不同的回答。</p> <p>4、空间内实时定位，VR 边界触发警示功能；</p> <p>5、真实空间内行走位移，在虚拟空间中实现等距移位。</p> <p>6、系统融入对灾难现场救护的分析、判断，软件按照检伤分类原则提示学生逐步操作。涉及考点的地方，结合考题与知识导航，考核学生的分析能力、临床思维和检伤分类原则的处理。</p> <p>6.1 虚拟病人对临床干预措施必须自动反馈相应的生理变化，包括虚拟人体特征动画及生命体征监护数据，临床干预措施必须包含但不限于以下内容及功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 固定：颈托、骨盆固定带 2) 复律：双向除颤器-同步 3) 导管：静脉导管、导尿管、气管插管、口咽通气管、鼻咽通气管 4) 呼吸道清理：吸痰、雾化疗法、胸部震动法、鼓励咳嗽 5) 生命支持：胸外按压 6) 病人体位：仰卧位、坐立、背身坐立等 7) 气胸减压：双侧胸腔穿刺 8) 双侧胸腔封闭贴 9) 给氧：鼻套管、简易面罩、非循环呼吸面罩 10) 输血：输血、红细胞濃厚液 11) 机械通气：有创通气、无创通气 12) 除颤：双向除颤器-非同步 13) 营养补充：碳水化合物、蛋白质、脂肪、钙、钠、水 14) 12 药物种类包括镇痛药、麻醉药、解毒剂、消炎药、支气管 	
--	--	--	---	--

			<p>扩张剂、激素类、利尿剂、体液及电解质、弛缓剂和镇静剂、血管活性药、中枢兴奋剂等；可选择静脉推注、肌肉注射、静脉输液、骨内注射、皮下注射、心包注射等多种给药方式，可选择药物的浓度、计量、速率，使用药物后，自动引起虚拟病人生理变化，可在实验室检查结果、虚拟病人体征以及模拟监护仪参数实时变化。</p> <p>15) 具备趋势功能，可显示至少 15 分钟各种生命体征参数变化趋势。趋势可运行、暂停、重置和取消，并具备运行实时运行进度条。</p> <p>16) 可编辑病人基本信息，包括但不限于姓名、性别、年龄、身高、体重、病例描述、主诉、现病史、既往史等，状态编辑支持编辑状态信息，支持添加子状态及条件定义。状态信息包括但不限于心律、HR、Resp、SpO2、NIBP、ABP、CVP、PAP、PH、CO、PCWP 等体征，并具备延时和过度时间设置；条件定义可添加事件组，每个事件组可添加多个事件，事件设置包括介入事件、药物事件、生理参数事件和时间事件。</p> <p>7、知识导航栏：以检伤分类的原则贯穿整个软件操作，可在操作的时候弹出检伤分类的原则，可以在知识导航栏收纳操作过程中触发的知识点并阅读。</p> <p>8、倒计时：在为每个伤员检伤分类的过程中，均会有倒计时，以确保检伤分类的效率。</p> <p>9、检伤分类卡：在为伤者检伤分类时，根据伤者的伤情以及生命指征将伤者划分至不同的分类组中。</p> <p>10、回答题目：在步骤中会出现相对应的题目，在回答题目后方可进行下一步操作，可选择跳过回答该问题。</p> <p>11、在检伤分类的过程中分为初步检伤分类以及再次检伤分类两次检伤分类，以避免现场伤员漏检或者误检。</p> <p>14、判断意识：在虚拟场景中，设置不同状态的模拟患者，包括有意识、无意识、意识模糊等。学员需要通过观察患者的反应、呼吸、心跳等生命体征来判断其意识状态。利用 VR 虚拟现实设备的手部动作捕捉功能，让学员能够模拟真实的急救操作，如轻拍患者肩部、检查患者呼吸和心跳等。系统自动识别学生双手拍打伤员肩部的操作，并同步显示。</p>	
--	--	--	--	--

			<p>15、启动应急响应系统：向周围的人求助，拨打 120 并获取 AED。</p> <p>16、脉搏呼吸：系统自动识别学生是否进行评估伤员脉搏、呼吸的操作，并同步显示，学生将伤员脉搏、呼吸情况输入系统。</p> <p>17、胸外按压：当操作者按压外部的心肺复苏模拟人时，将模拟人按压数据实时传输到三维仿真软件中，通过分析数据得到按压位置、按压深度、按压频率的数据，按压的深度通过三种颜色的力度条（按压小于 5cm 太轻显示为黄色、按压力度为 5-6cm 正确为绿色、按压力度大于 6cm 过重为红色）显示，当模拟人胸廓下落时对应的三维仿真软件中的胸廓同时下落，如果按压过大过着过小都会出现语音提示，便于控制自己的按压力度。</p> <p>18、人工通气：当操作者需要对模拟人进行人工通气时，需要先将模拟人的头部抬起，完成开放气道操作，同时软件会检测操作者的操作同步，当判断开放气道完成后，操作者对模拟人人工通气，模拟人胸廓会有起伏，通气数据（气量、通气频率等）实时传输到三维仿真软件中，通气的数据通过三种颜色的气量条（气量小于 500ml 过低显示为黄色、气量为 500-600ml 正确为绿色、气量大于 600ml 为过大为红色）显示，通气频率正确范围 100-120 次/分。</p> <p>19、恢复意识：在虚拟场景中，模拟患者恢复意识后的状态，包括生命体征的监测、意识状态的评估等。学员需要学习如何对恢复意识的患者进行观察和护理，确保患者的安全和稳定。</p> <p>20、进一步生命具备：评估复苏结果，进行首要判断，检查呼吸脉搏，判断颈动脉是否搏动。颈动脉搏动，复苏成功。继续进行其他指征评估：检查瞳孔、口唇面色、指端回暖。颈动脉无搏动，复苏失败。复苏成功：整理患者衣裤，调整体位，吸氧、连接监护仪、保暖等，转入进一步生命具备。复苏失败：继续进行五个按压循环，等待救护车，转入进一步生命具备。</p> <p>21、多人协同：系统具备 2-6 台设备同时连接，实现多人协同操作。设备需连接至同一 WIFI 网络，用户可便捷创建房间，也可通过搜索加入其他房间。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务。</p> <p>22、多语言融合：内置汉语，后期具备升级苗语、英语语言包，以</p>
--	--	--	---

			<p>满足贵州民族地区多语言环境的需求。用户可以根据自身需求和使用场景，自由切换语言界面，确保不同语言背景的用户都能无障碍使用系统。</p> <p>23、成绩报告：系统内置 AHA 和 EPC 心肺复苏评分标准，结束学习后统计操作总分、分项得分，详细报告可显示整个操作过程中的数据，并具备同步至虚拟仿真教学平台。</p>		
		拓展功能	<p>1、到达现场：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场并介绍事故前景。</p> <p>2、确认现场安全：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场之后对现场安全进行确认的内容。</p> <p>3、初步检伤分类：三维虚拟仿真展示检查伤者(≥4 名)内容。</p> <p>4、PHI 法复检：三维虚拟仿真展示复检伤者(≥4 名)内容。</p> <p>5、以知识导航以及题目交互的形式介绍检伤分类后转运以及收容的内容。</p> <p>6、利用 3D 建模和虚拟现实技术，结合声光电构建贵州特有的地震场景，包括山区、城市、冒顶区域等，让学员仿佛置身于真实的地震现场。系统自动识别学生观察周围环境安全的操作，并同步显示。</p> <p>四、混合显示工作站</p>		
		配置	VR 头盔 2 套，摄像头 4 个，混合现实系统工作站 1 台，地震医疗模拟场景 1 套（场景设定要求：与本次采购内容相匹配）		
		摄像头	<p>1、网络高清球型摄像机，最大分辨率和帧率≥2560×1440@25fps，支持 H. 265、H. 264 编码，支持≥4 倍光学变倍；</p> <p>2、支持镜头水平及垂直方向电动调节，调节范围水平≥350°、垂直≥0° -90°，键控速度≥50° /s，预置点≥256 个；</p> <p>3、支持区域入侵、越界入侵、徘徊、物品遗留、物品移除、人员聚集、快速移动、进入区域、离开区域，并联动报警；</p> <p>4、网络传输能力满足发送 1000 个数据包；</p> <p>5、具有≥1 个 RJ45 10M/100M 自适应以太网口、≥1 对音频输入/输出接口、≥1 对路报警输入/输出、≥1 个存储卡接口，防护等级≥IP66，防暴等级≥IK10。</p>	个	4

			VR 头盔	1、处理器：≥最高主频 2.84 GHz； 2、存储：≥8 GB + 128 GB； 3、连接：Wi-Fi 6（802.11 a/b/g/n/ac/ax），2×2 MIMO 双频（2.4GHz/5GHz），具备蓝牙 功能； 4、显示：屏幕：≥2.56 英寸 ×2：分辨率：总分辨率 ≥4320 × 2160，1200 PPI（每英寸像素数），刷新率：≥72Hz/90Hz； 5、光学： 光学透镜，≥105° 视场角，≥20.6 PPD（每度像素数），62mm~72mm 无级电动瞳距调节； 6、空间定位：具备空间定位功能； 7、音频：双立体声扬声器、双麦克风； 8、充电：支持 快充，具备 QC 3.0 / PD 3.0，手柄供电：5 号电池 ×2； 9、包装清单：VR 头盔，手柄 ×2，1.5V AA 碱性干电池 ×4，眼镜支架，遮光鼻托，手柄，挂绳 ×2，USB-C 电源适配器，USB-C to C 2.0 数据线，快速指南，用户指南，安全与质保指南。	个	2
			混合现实系统 工作站	1、显示系统主机及配套键鼠、电源线 电源≥850W。 2、处理器：主频≥4.0GHZ。 3、内存：≥32GB 内存。 4、硬盘：≥512GB + 1TB。 5、显卡：≥4060，运行显存≥12G。	台	1
10	虚拟仿真实 验平台	一、系统架构与可扩展性 二、开放接口与开发具备 三、模型与资源兼容性 四、跨平台与多语言 五、运维与持续交付能力 六、开发文档与培训材料交付 七、虚拟仿真项目管理 八、虚拟实验室管理 九、考试管理 十、资源库	系统架构与可 扩展性 模型与资源兼 容性	1、模块化架构设计要求：所有软件功能模块应采用松耦合、模块化架构设计，便于未来功能增减、热插拔部署。 2、可扩展性接口标准：系统需提供统一的插件框架或扩展机制，具备未来功能扩展（如新增交互模型、课程模板、AI 辅助模块等）不影响主系统运行。 3、具备分布式部署与负载均衡：为保障多人协同训练与未来平台规模扩大，平台后端应具备分布式部署架构，并具备基本负载均衡与容灾机制。 1、具备主流 3D 模型格式：系统需兼容多种主流 3D 模型格式（如 FBX、OBJ、GLTF），具备用户自定义导入教学资源。		

		十一、消息管理			
			跨平台与多语言	<p>2、资源包动态加载机制：训练模型、图形素材、语音包等需具备在线/本地动态加载。</p> <p>1、具备未来新设备适配 除当前 AR 眼镜和 PC 具备外，应预留对 MR 设备、VR 一体机、触控大屏等新设备的扩展接口。</p> <p>2、多语言包具备与动态切换 除中/英文具备外，系统需具备语言包扩展机制，便于今后具备贵州本地少数民族语言或海外推广。</p>	
			运维与持续交付能力	<p>1、配置热更新机制，系统参数、训练配置等应具备不重启的热更新机制，降低运维成本。</p> <p>具备 CI/CD 自动化部署与升级，后台服务应兼容容器化部署，具备基于 GitOps 的自动化版本升级，提升持续交付效率。</p> <p>2、日志追踪与异常上报机制，所有模块需具备统一的日志追踪与故障上报机制，方便运维排查问题。</p>	
			开发文档与培训材料交付	<p>交付完整的系统架构文档、开发指南、接口文档、二次开发案例等。AR、VR 载体，并对使用的场景进行决策。</p> <p>1、具备真实场景搭建。</p> <p>2、救援流程引导。</p> <p>3、救援技能训练。</p> <p>4、装备操作模拟。</p> <p>5、团队协作模拟。</p> <p>6、决策模拟训练。</p> <p>7、环境动态变化。</p> <p>8、实验评估与反馈。</p> <p>9、数据记录与分析。</p>	
			接口开放接口与开发具备	<p>1、API 开放文档与权限控制：平台需开放标准 RESTful 或 WebSocket API，具备对接第三方系统，并提供详细 API 文档与权限配置管理。</p> <p>2、SDK 与脚本接口具备：提供用于二次开发的 SDK（如 Unity SDK、Web 插件 SDK），具备基于现有功能扩展定制场景、交互逻辑等。</p> <p>3、数据导入导出接口：所有用户行为数据、评估数据、模型信息等应可按标准格式（如 JSON、CSV、XML）导入导出，以便数据迁</p>	套 1

			<p>移与分析。</p> <p>4、具备主流3D模型格式 系统需兼容多种主流3D模型格式（如FBX、OBJ、GLTF），具备用户自定义导入教学资源。</p> <p>5、资源包动态加载机制：训练模型、图形素材、语音包等需具备在线/本地动态加载。</p> <p>6、具备未来新设备适配 除当前AR眼镜和PC具备外，应预留对MR设备、VR一体机、触控大屏等新设备的扩展接口。</p> <p>7、多语言包具备与动态切换 除中/英文具备外，系统需具备语言包扩展机制，便于今后具备贵州本地少数民族语言或海外推广。</p>		
		虚拟仿真项目管理模块	<p>1、可以列表、卡片两种模式查看实训项目，可查看实训项目的学科分类、用途及面向学员开放范围。</p> <p>2、设置实训项目用途：开放训练、仅考试用。</p> <p>3、可查看实训项目的开放对象列表，开放对象设置：可为每个实训项目批量选择班级、学生进行开放训练。</p> <p>4、可自定义项目的学科分类</p>	套	1
		虚拟实验室管理模块	<p>1、应有实验室列表，列表内容应包括实验室编号、实验室名称、负责人、联系电话、工位数、面积（m²）、设施总值（万）、地址、关联设备数、更新时间等</p> <p>2、实验室信息可按照实验室编号、实验室名称、地址关键字、开始结束日期等条件进行筛选。</p> <p>3、实验室信息可用excel格式导出。</p> <p>4、点击实验室详情可跳转到前台展示页面。</p> <p>5、可新增、编辑和删除实验室信息。实验室信息包括名称、负责人、联系电话、缩略图、工位数、面积、设施价值、地址、简介、概要介绍等。</p> <p>6、应有仿真设备列表，列表内容应包括设备编号、设备名称、类别、软件系统、版本号、设备供应商、用途、所在实验室、设备状态、更新时间，设备状态应包括正常、保修、损坏。</p> <p>7、设备信息可按照设备编号、设备名称、所在实验室名称、设备类别、设备状态、启停状态、是否关联实验室、开始结束日期等条件进行筛选。</p>	套	1

			<p>8、点击设备详情可跳转到设备信息详情页面。</p> <p>9、可新增、编辑和删除设备信息。设备信息包括设备名称、设备编码、缩略图、设备类别、设备用途、所在实验室、供应商、软件系统、版本号等。</p> <p>10、设备信息可以 excel 表的格式导出。</p> <p>11、应有仿真软件信息列表，内容应包括资源编号、资源类型、资源名称、所属学校、负责人、专业大类、资源状态、是否共享、文件类型、资源价格、更新时间等。</p> <p>12、实训资源信息可新增删除和编辑。资源信息包括资源类型（模块化资源、数字孪生资源、纯虚拟资源）、专业大类、资源名称、缩略图、文件（安装包：安装文件；远程链接：远程链接地址的模式提供）、软件进程、具备设备类型、使用介绍视频、教学引导视频、是否开放共享、资源价格、学校、负责人、负责人手机、邮箱、办公室电话、教学具备、概要介绍、适配环境、常见问题 视频课件、视频课件、文档信息包括资源类型、专业大类、资源名称、缩略图、文件（视频）、是否开放共享、学校、负责人、概要介绍。</p> <p>13、点击资源可跳转到前台资源详情页面，可设置资源状态信息。选项应包括：启用、停用。如果停用则前台不在显示该资源。</p> <p>14、资源信息可按照资源编号、资源名称、学校名称、负责人、资源类别、专业分类、资源状态、是否共享、是否免费、文件类型、语种、开始结束日期等条件进行筛选。</p> <p>15、资源信息可用 excel 格式导出。</p> <p>16、应可查看资源处于启用或停用状态。</p> <p>17、师资基本信息采用列表的形式展示，展示字段包括平台编号、姓名、师资类型、手机号、邮箱、所在单位、在职状态、更新时间、操作。</p> <p>18、提供按照平台编号、姓名、手机号、邮箱、所在单位、师资类型（下拉框选择）、在职类型（下拉框选择）以及日期选择的方式进行数据筛选的功能和数据导出功能。</p> <p>19、师资信息列表数据行提供操作列，里面具有“详情”、“编辑”、“更多”按钮；点击“详情”则跳转师资详情页面-即展示</p>	
--	--	--	---	--

			<p>姓名、账号、师资类型 点击“编辑”跳转师资编辑页面，进行编辑后，提供“取消编辑”、“确定编辑”按钮 点击“更多”按钮，给到用户选择“账号设置”和“删除”按钮；</p> <p>20、账号设置，编辑账号名与密码。</p> <p>21、删除 点击“删除”按钮，给到用户提示信息，用户再次确认后删除，同时也应提供“取消删除”按钮。</p> <p>22、系统具备 24 小时无人值守管理模式，通过集成先进的传感器、监控设备、自动化控制技术和互联网通信技术，实现对实验室及设备的远程监控、自动控制和智能管理。该模式能够自动完成数据采集、分析、决策执行和反馈等一系列复杂任务，减少人工干预，降低管理成本，同时提升管理效率和安全性。在无人值守期间，系统可实时监测设备运行状态，自动预警异常情况，并具备远程故障排查与维护。</p>		
		考试管理模块	<p>1、具备考试列表，可查看考试名称、项目数、平均分、及格人数、不及格人数、总人数、开始时间、结束时间、考试状态等信息；具备考试成绩导出 excel 表。</p> <p>2、具备查看考生的考试开始时间、考试结束时间、各个项目得分及权重比例、总分；具备按任一项目、总分排序；具备查看考试项目操作评分点得分、与平均值比较，并以雷达图展示。</p> <p>3、具备添加考试，具备为每场考试设置多个项目，具备指定考试项目顺序，具备为每个项目设置权重值；具备为每场考试批量选择考生进行考试。</p> <p>4、具备设置考试的及格线、优秀线。</p> <p>5、具备设置考试成绩是否公布，可设置成绩显示时间。</p> <p>6、具备考核指标的自定义配置</p>	套	1
		资源库	<p>1. 具备资源库资源上传、删除、编辑、查询、预览 具备按资源类型筛选，按引用次数排序。</p> <p>2. 具备上传图片、视频、音频、PDF 等格式课件资源。</p> <p>3. 具备个人资源库与公共资源库，具备资源批量下载、批量删除；具备个人资源库资源批量转入公共资源库共享。</p> <p>4. 具备自定义添加资源分类，具备资源分类编辑、删除。</p>	套	1

			消息管理	1. 管理员可以创建通知公告，进行发布。 2. 发送对象包括学员、教职工等，具备按群组/所有人发送信息，相关人员可在 WEB 浏览器收到相关消息通知。 3. 可设置即时发送和定时发送 2 种模式。 4. 具备消息中心，具备消息批量收藏、已读、删除设置	套	1
11	学习内容终端管理软件	系统建设要求需要具备的功能与质量 一、 功能需求 二、 质量要求 三、技术架构与开发环境要求 四、 集成与互操作性 五、相关组件 六、数据管理与分析能力	功能需求	具备学习能力看盘。展示各类统计报告等，具备院系、班级、用户、角色和权限管理功能，并具备数据可视化展示和统计。系统采用微服务架构，提供标准化的 RESTful API 接口，并支持插件扩展，确保低耦合和高内聚。 1、学习监控能力 实现实时数据监控,支持用户自定义仪表盘。 集成机器学习模型，用于预测分析（如用户活动或系统性能指标的趋势预测）。示例：监控用户行为或系统运行状态，生成预测性分析结果。 2、统计报告 生成针对院系、班级或用户的统计报告（如绩效、出勤、活动数据等）。支持多种导出格式，包括 PDF、Excel 和 CSV。 3、 用户、角色、院系和班级管理 建立层级结构：院系 > 班级 > 用户。实现基于角色的访问控制（RBAC），角色包括管理员、教师、学生。权限与角色绑定（如管理员可管理用户，教师可查看班级统计数据）。 4、数据可视化 提供交互式图表展示（如柱状图、折线图、饼图等）支持按用户角色自定义的实时数据仪表盘。 1、可扩展性 采用微服务架构，支持容器化部署和分布式扩。系统需支持动态添加模块或插件以扩展功能。 2、可靠性 设计容错机制，包括重试机制和断路器，确保系统高可用性。 3、安全性 实现基于令牌的认证机制（如 JWT），支持 HTTPS 和数据加密。提供统一的身份认证和权限管理，支持单点登录（SSO）。	套	1
			质量要求			

				<p>4、可维护性</p> <p>系统模块化设计，代码结构清晰，附带详细的技术文档。提供自动化测试和部署支持，确保开发和维护效率。</p>	
			技术架构与开发环境要求	<p>1、前后端分离架构：要求系统采用前后端分离架构，前端建议采用 Vue3 或 React 等现代框架，后端采用 Spring Boot、.NET Core 或其他主流企业级框架。</p> <p>具备微服务架构：未来可按需扩展模块，要求具备微服务化或容器化部署（如 Docker + Kubernetes）。</p> <p>2、提供 API 接口文档：所有核心功能应提供标准 RESTful API 接口，并提供 Swagger 或类似在线文档。</p> <p>3、插件化开发机制：系统具备插件/模块扩展机制，便于未来新增功能。</p> <p>4、低耦合高内聚设计：要求核心模块之间低耦合，方便维护和功能更替。</p>	
			集成与互操作性	<p>1、标准数据接口</p> <p>提供 RESTful API 接口，使用 JSON 格式，支持令牌认证。支持异步通信机制（如消息队列）以实现微服务间高效交互。提供标准数据库接口，支持与第三方系统无缝连接。</p> <p>2、统一身份认证</p> <p>实现基于标准的单点登录（SSO）机制。支持基于角色的权限控制，确保访问安全。</p>	
			相关组件	<p>1、用户模型</p> <p>包含用户属性：ID、姓名、角色、院系、班级等。</p> <p>2、用户服务</p> <p>实现用户管理的增删改查（CRUD）功能。</p> <p>3、扩展微服务</p> <p>开发支持院系、班级管理 and 统计报告生成的独立微服务模块。</p> <p>4、前端集成</p> <p>提供用户界面，消费 RESTful API 并展示数据。</p>	

			数据管理与分析能力	<p>5、数据可视化 实现交互式仪表盘，支持动态图表展示。</p> <p>6、部署 提供容器化部署方案和分布式集群管理配置。</p> <p>7、安全性 实现基于令牌的认证机制和统一的身份认证系统。</p> <p>1、数据结构文档化：要求数据库结构文档齐备，便于二次开发和 分析。</p> <p>2、数据导出能力：所有关键数据模块具备 Excel/CSV/JSON 等格式 导出。</p> <p>3、开放数据埋点机制：系统具备自定义行为数据埋点，便于后续 大数据分析。</p> <p>4、数据归档与清理机制：提供历史数据归档能力，确保系统性能 长期稳定。</p> <p>5. 多平台使用，具备 PC 端，平板端，移动端。</p> <p>6. 具备 WEB 浏览器、手机移动端 APP 学生本人统计看板。</p>		
			数据内容	<p>1、统计报告 报告生成：针对院系、班级或用户的统计报告（如绩效、出勤、活 动数据）。导出格式：支持 PDF、Excel、CSV 多种格式导出。</p> <p>2、用户、角色、院系和动漫管理 系统结构：院系 > 系统 > 用户。角色管理：基于角色的访问控制 （RBAC），角色包括管理员、教师、学生。权限绑定：管理员可管 理用户，教师可查看主机 3、统计数据等。</p> <p>数据可视化报表图表：支持柱状图、折线图、饼图等。自定义仪表 盘：用户按展示角色实时数据。</p>		
12	沉浸式显示系统	<p>一、硬件功能与质量</p> <p>二、3D 主控系统</p> <p>三、视频处理器</p>	LED 显示屏	<p>1、LED 显示屏</p> <p>1.1 屏幕显示尺寸不小于 30 平方米,应满足现场要求</p> <p>1.2 像素点间距：≤1.8mm±0.1mm</p> <p>1.3 白平衡亮度：0-700cd/m²可调；亮度调节：0-100%亮度可调， 256 级手动/自动调节，屏幕亮度具有随环境照度的变化任意调整 功能；</p>	套	1

			<p>1.4 像素密度 单元大小为$\geq 320\text{mm} \times 160\text{mm}$的像素密度为14792点$\geq 288906\text{Dots/m}^2$</p> <p>1.5 亮度均匀性$\geq 99\%$</p> <p>1.6 水平视角$\geq 170^\circ$；垂直视角$\geq 170^\circ$</p> <p>1.7 像素构成：1R、1G、1B</p> <p>1.8 驱动方式：恒流驱动</p> <p>1.9 控制方式：同步控制系统</p> <p>1.10 维护方式：前后双向维护</p> <p>1.11 整屏平整度$\leq 0.04\text{mm}$</p> <p>1.12 工作环境温度：$-20^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$；</p> <p>1.13 水平视角/垂直视角 $\geq 130^\circ$；</p> <p>1.14 开关电源负荷：$\geq 4.5\text{V}/40\text{A}$；</p> <p>1.15 最大电流：$4.3\text{A} \pm 0.1\text{A}$；</p> <p>1.16 工作电压：$\text{AC}220\text{V} \pm 10\%/50\text{HZ}$；</p> <p>1.17 灰度/颜色：16K$\geq 16.7\text{m}$；</p> <p>1.18 亮度调节方式手动：256级/自动；</p> <p>1.19 单元模块拼接间隙：$\leq 1\text{mm}$；</p> <p>1.20 表面平整度：$\pm 1\text{mm}$；</p> <p>1.21 杂点率：< 0.0001（万分之一）；</p> <p>1.22 色温 1000K-18000K 可调；色温为6500K时，100%、75%、50%、25%四挡电平白场调节色温误差$\leq 200\text{K}$；</p> <p>防火等级 V-0；</p> <p>绝缘电阻应满足在器具输入插座端或者电源引入端子与外壳裸露金属部件之前的绝缘电阻在正常大气条件下应$\geq 100\text{M}\Omega$，湿热条件下应$\geq 2\text{M}\Omega$；模组表面绝缘电阻$\geq 5000\text{M}\Omega$。</p>		
		LED 屏幕框架结构	<p>根据实际安装的数量及情况进行配置</p> <p>含6公分以内的包边，拉丝、镜面或喷涂处理，提升美观度和耐磨性。304或316不锈钢。钢结构材料带施工</p>	项	1
		LED 屏幕安装	<p>根据实际安装的数量及情况进行配置</p> <p>1、LED 屏幕安装：LED 显示屏拼接组装，</p> <p>2、LED 屏幕背板布线：强电、弱电、信号传输线缆施工</p>	项	1

			3、调试: LED 显示屏配套软件调试显示内容调整, 布局分布调整, 显示效果调整		
		主控系统一体机	<p>1、≤2U 机箱, 至少具备输入 1 路 DP, 输出 4 路 DV (3D)</p> <p>2、具备 HDMI2.0、HDMI1.3、VGADV、IPH.265、CVBS、SD 信号输入; 具备 U 盘播放。</p> <p>3、具备 DV、HDMI、DP1.2、HDMI2.0 信号输出;</p> <p>4、启动电源至输出最终画面的时间间隔不大于 30s。</p> <p>5、可显示设备型号、IP 地址、序列号、软件版本基础信息, 可以通过前面板数字按键调取场景。</p> <p>6、具备图像开窗、窗口叠加、窗口漫游、窗口缩放、字符加、保存场景、读取场景、图像截取功能。</p> <p>7、具备通过浏览器浏览所有输入信号的实时预览画面; 可在控制端 WEB 界面显示整面拼接墙的显示图像。可以通过控制软件实现分成不少于 4 组不同分辨率显示。</p> <p>8、具备 PC 端、移动端以及中控命令控制; 移动端可以对设备进行直接控制。</p> <p>9、具备实时监测设备运行状态, 对设备异常情况 (如: 设备授权超期) 进行报警。</p> <p>10、可以外接 3D 同步发射器; 可以把普通信号融合为 3D 信号。</p> <p>11、具备左右格式、上下格式帧连续格式输入信号片源, 具备相位调节, 输出信号转换为 3D 输出。</p> <p>12、具备多台设备级联拼接输出同步、无撕裂。</p> <p>13、具备 B/S、C/S 架构, 可跨系统进行访问及控制, 通过定制专属软件管理系统内的所有设备, 动态视频信号、拼接布局本地回显预览, 实时显示信号源及大屏显示状态, 移动端具备触控式操控。</p> <p>14、具备将 HDMI、DV 配置为输出监视, 单个 DV 或 HDMI 输出口可同时显示 18 路输入信号。</p> <p>15、具备 EDID 编辑功能, 具备输入分辨率、输出分辨率和帧率自定义。单个 DVI 输出口 (传输速率: ≥150MHz) 输出自定义分辨率最宽 3840、最高 3840、帧率最高 120Hz。</p> <p>16、具备上位机软件、前面板数字按键、手机 APP、中控命令四种</p>	套	1

			<p>方式调取场景操作；开放中控命令，中控命令具备 UART, UDP, TCP, HTTP.</p> <p>17、单路 4K 输入具备不低于 3840×2160P@60Hz。</p> <p>18、至少具备单 DV 输出口开 8 个窗口，具备 2D 信号、3D 信号同时开窗。</p> <p>19、可以具备主动立体式 3DLED 大屏幕显示，也可以具备偏振光式 3DLED 大屏幕显示。</p> <p>20、具备输入信号热备份。</p> <p>21、具备多个不同分辨率的显示器错位拼接、不规则拼接、多个拼接屏任意布局。</p>		
		视频处理模块	<p>1、应具备 HUB75，无需再配转接板；</p> <p>2、应减少接插连接件，减少故障点；</p> <p>3、应具备常规芯片实现高刷新、高灰度、高亮度；</p> <p>4、应配备全新灰度引擎，低灰度表现更佳；</p> <p>5、应可消除单元板设计引起的某行偏暗、低灰偏红、鬼影等细节问题；</p> <p>6、≥14bit 精度的色度、亮度一体化逐点校正；</p> <p>7、可具备所有常规芯片、PWM 芯片和灯饰芯片；</p> <p>8、可具备静态屏、1/2~1/64 扫之间的任意扫描类型；</p> <p>9、可具备任意抽点，具备数据偏移，可轻松实现各种异型屏、球形屏、创意显示屏；</p> <p>10、单卡具备≥16 组 RGB 信号输出；</p> <p>11、可具备超大带载面积，单卡带载≥128*512，256*256；</p> <p>12、可具备 DC 3.3V~6V 超宽工作电压，有效减弱电压波动带来的影响。</p>	套	1
		配置	LED 显示屏 1 套，主控系统一体机 1 套，视频处理模块 1 套，安装调试服务 1 套		

13	洪涝紧急医疗应急救治	<p>属于 VR 场景，软件实现。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、洪涝场景真实再现 2、医疗应急流程引导 3、医疗操作模拟实践 4、医疗知识科普讲解 5、团队协作模拟演练 6、动态场景变化模拟 7、评估反馈与总结 8、数据记录与分析优化 9、VR 技术 10、其他功能 	<p>核心功能</p> <p>一、 软件功能需求概述</p> <p>基于虚拟现实（VR）技术的洪涝灾害医疗应急救援培训系统。系统真实再现贵州特有的洪涝灾害场景，提供医疗应急流程引导、医疗操作模拟、知识科普、团队协作演练等功能，并通过评估反馈与数据分析，助力提升学员的应急处置和临床救治水平。</p> <p>二、 总体要求</p> <p>利用 3D 建模和虚拟现实技术，结合声光电构建贵州城市特有的洪涝场景，体现贵州城市的地形特点、洪水淹没的街道、倒塌的建筑物、漂浮的杂物等，让学员仿佛置身于真实的洪涝灾害现场。系统自动识别学生观察周围环境安全的操作，并同步显示。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、系统应采用 3D 建模和虚拟现实技术，构建高保真度的洪涝灾害场景。 2、支持单人及多人 VR 协同操作，实现沉浸式、交互式的培训体验。 3、具备完善的医疗应急救援流程模拟，覆盖从现场评估到伤员转运的全过程。 4、提供智能化的教学引导、评估反馈及数据管理功能。 5、系统稳定可靠，易于操作和维护。 <p>功能模块要求</p> <p>三、 功能模块要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、 洪涝灾害场景模拟模块 <ol style="list-style-type: none"> 1.1. 场景真实再现： <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1 利用 3D 建模和虚拟现实技术，结合声光电特效，构建贵州城市及山区特有的洪涝灾害场景，体现地形特点（如山区、城市、冒顶区域等）、洪水淹没的街道、倒塌的建筑物、漂浮的杂物等，让学员仿佛置身于真实的洪涝灾害现场。 1.1.2 系统自动识别学员观察周围环境安全的操作，并同步显示。 1.2 动态场景变化模拟：支持模拟洪水水位变化、环境破坏加剧等动态场景。 2、医疗应急流程引导与操作模拟模块 <ol style="list-style-type: none"> 2.1 医疗应急流程引导： <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1 到达现场：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场并介绍事故前景。 	套	1
----	------------	--	---	---	---

			<p>2.1.2 确认现场安全: 三维虚拟仿真展示急救人员到达现场之后对现场安全进行确认的内容。</p> <p>2.2 检伤分类模拟:</p> <p>2.2.1 按照检伤分类原则提示学生逐步操作。涉及考点的地方, 结合考题与知识导航, 考核学生的分析能力、临床思维和检伤分类原则的处理。</p> <p>2.2.2. 知识导航栏: 以检伤分类的原则贯穿整个软件操作, 可在操作的时候弹出检伤分类的原则, 可以在知识导航栏收纳操作过程中触发的知识点并阅读。</p> <p>2.2.3 倒计时: 在为每个伤员检伤分类的过程中, 均会有倒计时, 以确保检伤分类的效率。</p> <p>2.2.4 检伤分类卡: 在为伤者检伤分类时, 根据伤者的伤情以及生命指征将伤者划分至不同的分类组中。</p> <p>2.2.5 回答题目: 在步骤中会出现相对应的题目, 在回答题目后方可进行下一步操作, 可选择跳过回答该问题。</p> <p>2.2.6 在检伤分类的过程中分为初步检伤分类以及再次检伤分类两次检伤分类, 以避免现场伤员漏检或者误检。初步检伤分类: 三维虚拟仿真展示检查伤者(≥ 4名)内容。</p> <p>2.2.7 其他要求: 1) 到达现场: 三维虚拟仿真展示急救人员到达现场并介绍事故前景。2) 确认现场安全: 三维虚拟仿真展示急救人员到达现场之后对现场安全进行确认的内容。3) 初步检伤分类: 三维虚拟仿真展示检查伤者(≥ 4名)内容。4) PHI 法复检: 三维虚拟仿真展示复检伤者(≥ 4名)内容。5) 以知识导航以及题目交互的形式介绍检伤分类后转运以及收容的内容。</p> <p>2.2.8 以知识导航以及题目交互的形式介绍检伤分类后转运以及收容的内容。</p> <p>2.3 医疗知识科普讲解: 系统内嵌医疗急救知识库, 支持图文、音视频等多种形式的科普讲解。</p> <p>2.4 基础/高级生命支持操作模拟:</p> <p>2.4.1 判断意识: 在虚拟场景中, 设置不同状态的模拟患者(有意识、无意识、意识模糊等)。学员通过观察反应、生命体征判断意</p>	
--	--	--	--	--

			<p>识状态。利用 VR 手部动作捕捉，模拟轻拍患者肩部、检查呼吸和心跳。系统自动识别拍打伤员肩部的操作并同步显示。</p> <p>2.4.2 启动应急响应系统 模拟向周围的人求助，拨打 120 并获取 AED。</p> <p>2.4.3 脉搏呼吸评估：系统自动识别学生是否进行评估伤员脉搏、呼吸的操作，并同步显示，学生将伤员脉搏、呼吸情况输入系统。</p> <p>2.4.4 胸外按压：</p> <p>2.4.4.1 支持与外部心肺复苏模拟人配合使用，模拟人按压数据实时传输到三维仿真软件中。</p> <p>2.4.4.2 分析并显示按压位置、深度、频率。按压深度通过三种颜色力度条显示（黄色：<5cm 太轻；绿色：5-6cm 正确；红色：>6cm 过重）。</p> <p>2.4.4.3 模拟人胸廓下落时，VR 中胸廓同步下落。按压不当有语音提示。</p> <p>2.4.5 人工通气：</p> <p>2.4.5.1 学员需先完成开放气道操作，软件同步检测。</p> <p>2.4.5.2 对模拟人通气时，模拟人胸廓有起伏，通气数据（气量、频率）实时传输。</p> <p>2.4.5.3 通气数据通过 3 种颜色气量条显示。按压频率正确范围 100-120 次/分。</p> <p>2.4.6. 恢复意识与进一步生命支持：</p> <p>2.4.6.1 模拟患者恢复意识后的状态，学员进行观察和护理。</p> <p>2.4.6.2 评估复苏结果：检查呼吸脉搏，判断颈动脉搏动。</p> <p>2.4.6.3 复苏成功：整理衣裤，调整体位，吸氧、连接监护仪、保暖等，转入进一步生命支持。</p> <p>2.4.6.4 复苏失败：继续五个按压循环，等待救护车，转入进一步生命支持。</p> <p>2.4.7 支持学员佩戴 VR 头显，在虚拟急救场景下进行现场环境评估、意识确认、触诊颈动脉、胸外按压、面罩通气、气管插管、除颤等干预操作。3D 虚拟病人可自动同步显示相应动画。</p> <p>2.5 训练模式：具备完整流程、仅按压、仅通气等多种训练模式。</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>3、多人协同与交互模块</p> <p>3.1 多人 VR 协同：支持多人同时在同一虚拟场景中活动，通过环境内定位，实时同步各点位头盔的坐标数据，使用者彼此可以感知对方的距离、可以看到对方的人物模型。</p> <p>3.2 多人协同交互：可在 VR 场景下进行手势多人交互，多人交互实时数据互联。</p> <p>3.3 团队协作模拟演练：支持团队成员自由分工，高效完成各项任务。用户可便捷创建训练任务，也可通过搜索加入其他训练任务。需连接至同一 WIFI 网络。</p> <p>4、智能交互与反馈模块</p> <p>4.1 智能语音语义识别：可通过 VR 头盔麦克风接收语音，对 VR 场景内的 NPC 或患者进行智能语音对话，识别出对话的语义，进行流畅对答。</p> <p>4.2 虚拟导师示教：虚拟导师通过语音讲解及虚拟动画指示，分步讲解急救流程及操作要点，学员可根据虚拟导师指导进行学习。VR 情景下具备虚拟导师指导操作部位与手法，系统自动监测学员是否进行相应操作。</p> <p>5、情景演练模块（生理驱动虚拟病人）</p> <p>5.1 生理驱动模式与 3D 可视化交互：</p> <p>5.1.1 对临床干预措施和药物治疗均能做出自动生理反应，生命体征实时变化。</p> <p>5.1.2 3D 虚拟病人的意识（意识丧失、瞳孔对光反射等）、皮肤特征（出汗、四肢和嘴唇紫绀等）、动作（胸廓起伏、眨眼、头部晃动等）、语音对话内容也会根据病情发展及干预自动变化。</p> <p>5.2 智能语音问诊：具有语音识别和语义理解能力，可直接对虚拟病人进行语音问诊，虚拟病人回答采用语音呈现。虚拟病人的回答会根据病情的发展及干预自动变化。可实现发散式的提问方式。</p> <p>5.3 呼吸系统检查：</p> <p>5.3.1 可选择气道观察，显示病情对应的气道检查结果。</p> <p>5.3.2 至少包括腹部听诊、腹部叩诊、腹部触诊、四肢检查。具备虚拟听诊器，听诊器在指定位置，才会自动播放对应肠鸣音；可对</p>	
--	--	--	--	--

			<p>腹部进行叩诊操作，播放相应叩诊音；可对腹部进行触诊操作，并显示触诊结果。</p> <p>5.3.3 具备虚拟听诊器，在指定位置自动播放对应呼吸音（支持 3D 虚拟病人仰卧位听诊、坐位前胸和坐位后背听诊）。</p> <p>5.3.4 可对胸部进行叩诊操作，播放相应叩诊音（支持 3D 虚拟病人仰卧位叩诊、坐位叩诊）。</p> <p>5.3.5 可对胸部进行触诊操作，并显示触诊结果。</p> <p>5.4 循环系统检查：</p> <p>5.4.1 至少包括心脏听诊、脉搏触诊、毛细血管充盈时间。具备虚拟听诊器，听诊器在指定位置，才会自动播放对应心音；脉搏触诊部位包括双侧颈动脉、桡动脉、股动脉、肱动脉，自动显示脉搏频率。</p> <p>5.4.2 具备虚拟听诊器，在指定位置自动播放对应心音。</p> <p>5.4.3 脉搏触诊部位包括双侧颈动脉、桡动脉、股动脉、肱动脉，自动显示脉搏频率。</p> <p>5.5 神经系统检查：瞳孔对光反射：可选择虚拟手电筒，检查瞳孔对光反射情况，并以交互式动画显示。</p> <p>5.6 腹部及四肢检查：</p> <p>5.6.1 至少包括腹部听诊、腹部叩诊、腹部触诊、四肢检查。</p> <p>5.6.2 具备虚拟听诊器，在指定位置自动播放对应肠鸣音。</p> <p>5.6.3 至少包含肺部听诊、胸部触诊、胸部叩诊。具备虚拟听诊器，听诊器在指定位置，自动播放对应呼吸音，必须具备 3D 虚拟病人仰卧位听诊、坐位前胸和坐位后背听诊；可对胸部进行叩诊操作，播放相应叩诊音，必须具备 3D 虚拟病人仰卧位诊扣、坐位扣诊；可对胸部进行触诊操作，并显示触诊结果。</p> <p>5.7 虚拟监护仪：</p> <p>5.7.1 具备虚拟监护仪界面设计，在学员选择的检查项目后，自动展示对应指标数值或波形，3D 虚拟病人对应监护设备连接动画。</p> <p>5.7.2 监护体征包括：血压、ECG 监护、心率、血氧饱和度、呼吸频率、呼末二氧化碳、体温等。</p> <p>5.7.3 虚拟病人的生命体征监护对于人为干预措施自动做出实时</p>	
--	--	--	--	--

			<p>生理反应（例如缺氧病人佩戴呼吸面罩后血氧饱和度上升）。</p> <p>5.8 辅助检查：</p> <p>5.8.1 支持实验室检查、影像学检查，检查报告自动生成。</p> <p>5.8.2 影像结果包含真实动态影像视频、图片以及检查报告。</p> <p>5.8.3 实验室检查项目须具备生理学功能，以下指标必须随虚拟病人病情发展以及干预措施自动做出实时变化：红细胞压积 HCT、血红蛋白 HGB、血小板 PLT、红细胞计数 RBC、白细胞计数 WBC、动脉氧分压 pO₂、动脉二氧化碳分压 pCO₂、血液酸碱度 PH、碳酸氢盐 HCO₃、尿蛋白、酮体、胆红素等。</p> <p>5.9. 临床干预措施反馈：虚拟病人对临床干预措施必须自动反馈相应的生理变化（包括虚拟人体特征动画及生命体征监护数据）。临床干预措施必须包含但不限于以下内容及功能：</p> <p>5.9.1 固定：颈托、骨盆固定带。</p> <p>5.9.2 复律：双向除颤器-同步。</p> <p>5.9.3 导管：静脉导管、导尿术、气管插管、口咽通气管、鼻咽通气管。</p> <p>5.9.4 呼吸道清理：吸痰、雾化疗法、胸部震动法、鼓励咳嗽。</p> <p>5.9.5 生命支持：胸外按压。</p> <p>5.9.6 病人体位：仰卧位、坐立、背身坐立等。</p> <p>5.9.7 气胸减压：双侧胸腔穿刺。</p> <p>5.9.8 双侧胸腔封闭贴。</p> <p>5.9.9 给氧：鼻套管、简易面罩、非循环呼吸面罩。</p> <p>5.9.10 输血：输血、红血球浓厚液。</p> <p>5.9.11 机械通气：有创通气、无创通气。</p> <p>5.9.12 除颤：双向除颤器-非同步。</p> <p>5.9.13 营养补充：碳水化合物、蛋白质、脂肪、钙、钠、水。</p> <p>5.10 药物治疗模拟：</p> <p>5.10.1 药物种类包括镇痛药、麻醉药、解毒剂、消炎药、支气管扩张剂、激素类、利尿剂、体液及电解质、弛缓剂和镇静剂、血管活性药、中枢兴奋剂等。</p> <p>5.10.2 可选择静脉推注、肌肉注射、静脉输液、骨内注射、皮下</p>	
--	--	--	--	--

			<p>注射、心包注射等多种给药方式。</p> <p>5.10.3 可选择药物的浓度、剂量、速率。使用药物后，自动引起虚拟病人生理变化，体现在实验室检查结果、虚拟病人体征以及模拟监护仪参数实时变化。</p> <p>5.11 时间轴功能：系统自动记录学员所有问诊、体格检查、实验室检查、影像学检查、临床干预、用药、会诊等项目，并以时间轴的形式展示各项操作时间、操作项目、问诊回答、检查报告，并同步对应展示相应时间的监护仪参数，用来评估分析。系统自动对学员操作项目的必要性进行评价。</p> <p>5.12 病例控制病例在运行中可以暂停、快进（至少支持 2 倍速 4 倍速）。</p> <p>5.13 操作日志：可实时查看操作项目日志。</p> <p>5.14 界面管理：具备一键清屏功能，隐藏屏幕多项检查报告。</p> <p>5.15 视角选择：具备病人全景、头部、胸部、下肢等不同视角选择，满足不同部位查体要求。</p> <p>6、导师控制与案例编辑模块</p> <p>6.1 控制模式：至少具有手动模式、自动案例模式。</p> <p>6.1.1 手动模式：导师可现场精确控制模拟人的每个反应。</p> <p>6.1.2 自动案例模式：具有病例编辑平台，操作者可任意开发无限量病例程序，模拟人的所有变化都可预先设计，设计时可方便选择预置的病人对药物和治疗发生生理和病理反应的模块，时间和过程均可控，导师不需操作系统模拟人会模仿真实的生理及病理状态，根据接受的治疗和药物，智能化发生回应，正确与错误的治疗方法都会产生相应的变化。</p> <p>在自动病例模式下，能够按需要调节病人的病情严重程度和病例生命体征参数。具备趋势功能，可显示 15 分钟各种生命体征参数变化趋势。趋势可运行、暂停、重置和取消，并具备运行实时运行进度条。正在运行的病例可暂停、快进和重置，至少包含至少支持 2 倍速、4 倍速快进功能。导师可随时在正在运行病例过程中添加评语并保存，方便回顾。具备日志管理，自动实时记录病人参数变化、临床干预措施、用药记录、导师评语，日志可一键导出 excel 表，</p>	
--	--	--	---	--

			<p>按照时间顺序显示以上各项记录。支持病例运行过程中实时添加书签，记录和点评操作者表现，并且可以随时跳转回标记时间点进行案例重演。（提供演示视频）</p> <p>判断意识 在虚拟场景中，设置不同状态的模拟患者，包括有意识、无意识、意识模糊等。学员需要通过观察患者的反应、呼吸、心跳等生命体征来判断其意识状态。利用 VR 虚拟现实设备的手部动作捕捉功能，让学员能够模拟真实的急救操作，如轻拍患者肩部、检查患者呼吸和心跳等。系统自动识别学生双手拍打伤员肩部的操作，并同步显示。</p> <p>启动应急反应系统：向周围的人求助，拨打 120 并获取 AED。</p> <p>脉搏呼吸：系统自动识别学生是否进行评估伤员脉搏、呼吸的操作，并同步显示，学生将伤员脉搏、呼吸情况输入系统。</p> <p>胸外按压：当操作者按压外部的心肺复苏模拟人时，将模拟人按压数据实时传输到三维仿真软件中，通过分析数据得到按压位置、按压深度、按压频率的数据，按压的深度通过三种颜色的力度条（按压小于 5cm 太轻显示为黄色、按压力度为 5-6cm 正确为绿色、按压力度大于 6cm 过重为红色）显示，当模拟人胸廓下落时对应的三维仿真软件中的胸廓同时下落，如果按压过大过着过小都会出现语音提示，便于控制自己的按压力度。</p> <p>人工通气：当操作者需要对模拟人进行人工通气时，需要先将模拟人的头部抬起，完成开放气道操作，同时软件会检测操作者的操作同步，当判断开放气道完成后，操作者对模拟人人工通气，模拟人胸廓会有起伏，通气数据（气量、通气频率等）实时传输到三维仿真软件中，通气的数据通过不少于 3 种颜色的气量条显示，通气频率正确范围 100-120 次/分。</p> <p>恢复意识：在虚拟场景中，模拟患者恢复意识后的状态，包括生命体征的监测、意识状态的评估等。学员需要学习如何对恢复意识的患者进行观察和护理，确保患者的安全和稳定。</p> <p>进一步生命支持：评估复苏结果，进行首要判断，检查呼吸脉搏，判断颈动脉是否搏动。颈动脉搏动，复苏成功。继续进行其他指征评估；检查瞳孔、口唇面色、指端回暖。颈动脉无搏动，复苏失败。</p>	
--	--	--	--	--

			<p>复苏成功：整理患者衣裤，调整体位，吸氧、连接监护仪、保暖等，转入进一步生命支持。复苏失败：继续进行五个按压循环，等待救护车，转入进一步生命支持。</p> <p>6.2. 导师干预措施（导师控制软件）：具备不少于以下干预操作措施：</p> <p>6.2.1 清理呼吸道：刺激咳嗽、液体吸除、盐雾疗法、鼓励咳嗽。</p> <p>6.2.2 复律：双相除颤器-同步。</p> <p>6.2.3 导尿管&导管：中心静脉置管、外周静脉置管、鼻胃管。</p> <p>6.2.4 生命补给：胸外按压。</p> <p>6.2.5 饮食：复合糖。</p> <p>6.2.6 给氧：非循环呼吸面罩、简易面罩、鼻套管。</p> <p>6.2.7 病人位置：仰卧-床头板 30 度、仰卧-床头板 45 度、仰卧在床上、坐在床上、左侧卧、枕头在病人后边。</p> <p>6.2.8 病人体温：温暖膨胀式被子。</p> <p>6.2.9 输血：输血、输血小板。</p> <p>6.2.10 机械通气：无创机械通气治疗、有创机械通气-口腔。</p> <p>6.3 趋势功能：可显示 15 分钟各种生命体征参数变化趋势。趋势可运行、暂停、重置和取消，并具备运行实时运行进度条。</p> <p>6.4 病例控制：正在运行的病例可暂停、快进（至少至少支持 2 倍速、4 倍速）和重置。</p> <p>6.5 导师评语：导师可随时在正在运行病例过程中添加评语并保存，方便回顾。</p> <p>6.6 日志管理：自动实时记录病人参数变化、临床干预措施、用药记录、导师评语。日志可一键导出 excel 表，按照时间顺序显示以上各项记录。</p> <p>6.7 书签功能：支持病例运行过程中实时添加书签，记录和点评操作者表现，并且可以随时跳转回标记时间点进行案例重演。</p> <p>6.8 案例编辑功能：</p> <p>1）可编辑病人基本信息，包括但不限于姓名、性别、年龄、身高、体重、病例描述、主诉、现病史、既往史等。</p> <p>2）可从系统自带影像学检查库导入虚拟案例资源，资源包括但不</p>	
--	--	--	---	--

			<p>限于X线、超声、CT、MRI、12导联心电图等。</p> <p>3) 系统自带常规检查编辑器，系统内可直接编辑虚拟病人检验报告，包括但不限于血常规、尿液分析、血气分析、血脂分析、葡萄糖、脑脊液、肝功能、肾功能、电解质分析、甲状腺功能等不少于150项检验报告。（提供演示视频血常规指标编辑视频，包括白细胞、红细胞、血红蛋白、血小板、淋巴细胞等不少于20个指标，每个指标自带参考范围及单位）</p> <p>4) 状态编辑支持编辑状态信息，支持添加子状态及条件定义。状态信息包括但不限于心律、HR、Resp、SpO2、NIBP、ABP、CVP、PAP、PH、CO、PCWP等体征，并具备延时和过度时间设置；条件定义可添加事件组，每个事件组可添加多个事件，事件设置包括介入事件、药物事件、生理参数事件和时间事件。</p> <p>7、虚拟监护仪功能</p> <p>7.1 波形与参数显示：模拟监护仪显示各种监护波形和参数，心电监测可自动显示与当时病情相一致的心电的波形。</p> <p>7.2 无线连接：模拟监护仪与控制电脑、模拟人必须是无线连接。</p> <p>7.3 显示波形：至少可显示以下波形：心电图、Resp、EtCO2、SpO2、ABP、CVP、中心静脉压、肺动脉压（PAP）。</p> <p>7.4 监测参数：至少监测并显示以下参数：心率、脉搏、血氧饱和度 SpO2、无创血压、外周体温、血液温度、有创动脉血压、肺动脉压、EtCO2、O2（EtO2、FiO2）、N2O、呼吸频率、TOF、CVP等。</p> <p>7.5 操作功能：</p> <p>7.5.1 可调节波形的增幅和速度，同临床使用监护仪。</p> <p>7.5.2 可调节各种监测参数的报警上下限，并在参数超出设定好的上下限时发出报警声，同临床使用监护仪。</p> <p>7.6 临床监护仪特点模拟：具备报警静音、报警暂停、报警设置、病人信息、波形冻结、历史记录、血压测量等功能设置按钮。</p> <p>7.7 ECG导联选择：点击ECG波形，可进行ECG类型选择，可选择I、II、III、aVR、aVL、aVF、V1、V2、V3、V4、V5、V6十二导联实时动态ECG。</p> <p>7.8 暂停功能：模拟监护仪界面可以随时暂停，所有参数波形信息</p>	
--	--	--	--	--

			<p>静止，可进行特定内容讨论。</p> <p>8、评估反馈与数据管理模块</p> <p>8.1 评估反馈与总结：对学员操作进行评估，并提供总结报告。</p> <p>8.2 数据记录与分析优化：记录学员操作数据，支持数据分析，为教学优化提供依据。</p> <p>8.3 综合评分系统：</p> <p>8.3.1 可视化图形展示，直观显现学员操作的最终得分。</p> <p>8.3.2 得分具有详细分类，包括检查权重值及得分、诊断权重值及得分、治疗权重值及得分、总得分。</p> <p>8.3.3 系统可分别记录包括气道、呼吸、循环、能力丧失、暴露、问诊、辅助检查、干预、用药、会诊、体位等各个子项目的分值及得分情况。</p> <p>8.3.4 以第一优先级、第二优先级的形式显示学员正确、遗漏以及无意义的操作，并展示学员各项操作得分。</p> <p>8.4. 成绩报告：系统内置 AHA 和 EPC 心肺复苏评分标准，结束学习后统计操作总分、分项得分，详细报告可显示整个操作过程中的数据，并支持同步至虚拟仿真教学平台。</p> <p>9、技术与硬件要求</p> <p>9.1. VR 技术：</p> <p>9.1.1 空间内实时定位：VR 边界触发警示功能。</p> <p>9.1.2 真实空间行走位移：在虚拟空间中实现等距移位。</p> <p>9.2 硬件集成：</p> <p>9.2.1 支持交互式模拟人配合使用，自动检测 VR 头显、定位器、模拟人的连接情况。</p> <p>9.2.2 断线自动报警、自动连接及故障排除指南。</p> <p>10、其他功能要求</p> <p>10.1 多人协同：系统支多设备链接，实现多人协同操作。设备需连接至同一 WIFI 网络，用户可便捷创建训练任务，也可通过搜索加入其他训练任务。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务。</p> <p>10.2 多语言融合：内置汉语，后期支持升级苗语、英语语言包，</p>		
--	--	--	---	--	--

				<p>以满足贵州民族地区多语言环境的需求。用户可以根据自身需求和使用场景，自由切换语言界面，确保不同语言背景的用户都能无障碍使用系统。</p> <p>10.3 成绩报告：系统内置 AHA 和 EPC 心肺复苏评分标准，结束学习后统计操作总分、分项得分，详细报告可显示整个操作过程中的数据，并支持同步至虚拟仿真教学平台。</p> <p>配置：洪涝避险 VR 模拟场景 1 套，洪涝急救教学 VR 模拟场景 1 套。场景设定要求（与本次采购内容相匹配）</p>		
14	泥石流滑坡 紧急救援	<p>属于 VR 场景，软件实现</p> <p>1、灾害场景逼真还原</p> <p>2、救援流程全程引导</p> <p>3、救援操作模拟训练</p> <p>4、救援知识科普介绍</p> <p>5、团队协作模拟体验</p> <p>6、动态场景随机变化</p> <p>7、评估反馈与经验总结</p> <p>8、数据记录与分析改进</p> <p>9、VR 技术</p> <p>10、其他功能</p>	<p>核心功能</p> <p>总体要求</p> <p>功能模块要求</p>	<p>一、 软件功能需求概述</p> <p>基于虚拟现实(VR)技术的泥石流滑坡灾害医疗应急救援培训系统。系统真实再现贵州特有的泥石流滑坡灾害场景,提供救援流程引导、救援操作模拟、知识科普、团队协作演练等功能,并通过评估反馈与数据分析,助力提升学员的应急处置和临床救治水平。</p> <p>二、 总体要求</p> <p>1、系统应采用 3D 建模和虚拟现实技术,构建高保真度的泥石流滑坡灾害场景。</p> <p>2、支持单人及多人 VR 协同操作,实现沉浸式、交互式的培训体验。</p> <p>3、具备完善的医疗应急救援流程模拟,覆盖从现场评估到伤员转运的全过程。</p> <p>4、提供智能化的教学引导、评估反馈及数据管理功能。</p> <p>5、系统稳定可靠,易于操作和维护。</p> <p>三、 功能模块要求</p> <p>1、灾害场景模拟模块</p> <p>1.1. 灾害场景逼真还原:</p> <p>1.1.1. 利用 3D 建模和虚拟现实技术,结合声光电特效,构建贵州特有的泥石流滑坡灾害现场,包括山体滑坡、泥石流冲击、山区、城市、冒顶区域等,让学员仿佛置身于真实的灾害现场。</p> <p>1.1.2. 系统自动识别学生观察周围环境安全的操作,并同步显示。</p> <p>1.2. 动态场景随机变化:支持模拟泥石流发展、次生灾害发生等</p>	套	1

			<p>动态随机场景变化。</p> <p>2、 医疗应急流程引导与操作模拟模块</p> <p>2.1. 救援流程全程引导：</p> <p>2.1.1. 到达现场：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场并介绍事故前景。</p> <p>2.1.2. 确认现场安全：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场之后对现场安全进行确认的内容。</p> <p>2.2. 检伤分类模拟：</p> <p>2.2.1. 系统融入对灾难现场救护的分析、判断，软件按照检伤分类原则提示学生逐步操作。涉及考点的地方，结合考题与知识导航，考核学生的分析能力、临床思维和检伤分类原则的处理。</p> <p>2.2.2. 知识导航栏：以检伤分类的原则贯穿整个软件操作，可在操作的时候弹出检伤分类的原则，可以在知识导航栏收纳操作过程中触发的知识点并阅读。</p> <p>2.2.3. 倒计时：在为每个伤员检伤分类的过程中，均会有倒计时，以确保检伤分类的效率。</p> <p>2.2.4. 检伤分类卡：在为伤者检伤分类时，根据伤者的伤情以及生命体征将伤者划分至不同的分类组中。</p> <p>2.2.5. 回答题目：在步骤中会出现相对应的题目，在回答题目后方可进行下一步操作，可选择跳过回答该问题。</p> <p>2.2.6. 在检伤分类的过程中分为初步检伤分类以及再次检伤分类两次检伤分类，以避免现场伤员漏检或者误检。初步检伤分类 三维虚拟仿真展示检查伤者内容。</p> <p>2.2.7. 其他要求：1)到达现场：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场并介绍事故前景。2) 确认现场安全：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场之后对现场安全进行确认的内容。3) 初步检伤分类 三维虚拟仿真展示检查伤者内容。4) PHI 法复检：三维虚拟仿真展示复检伤者内容。5) 以知识导航以及题目交互的形式介绍检伤分类后转运以及收容的内容。</p> <p>2.2.8. 以知识导航以及题目交互的形式介绍检伤分类后转运以及收容的内容。</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>2.3. 救援知识科普介绍：系统内嵌医疗急救知识库，支持图文、音视频等多种形式的科普讲解。</p> <p>2.4. 基础/高级生命支持操作模拟（救援操作模拟训练）：</p> <p>2.4.1. 判断意识：在虚拟场景中，设置不同状态的模拟患者（有意识、无意识、意识模糊等）。学员通过观察反应、生命体征判断意识状态。利用 VR 手部动作捕捉，模拟轻拍患者肩部、检查呼吸和心跳。系统自动识别学生双手拍打伤员肩部的操作并同步显示。</p> <p>2.4.2. 启动应急反应系统：模拟向周围的人求助，拨打 120 并获取 AED。</p> <p>2.4.3. 脉搏呼吸评估：系统自动识别学生是否进行评估伤员脉搏、呼吸的操作，并同步显示，学生将伤员脉搏、呼吸情况输入系统。</p> <p>2.4.4. 胸外按压：</p> <p>2.4.4.1. 支持与外部心肺复苏模拟人配合使用，模拟人按压数据实时传输到三维仿真软件中。</p> <p>2.4.4.2. 分析并显示按压位置、深度、频率。按压深度通过不少于 3 种颜色力度条显示。</p> <p>2.4.4.3. 模拟人胸廓下落时，VR 中胸廓同步下落。按压不当有语音提示。</p> <p>2.4.5. 人工通气：</p> <p>2.4.5.1. 学员需先完成开放气道操作，软件同步检测。</p> <p>2.4.5.2. 对模拟人通气时，模拟人胸廓有起伏，通气数据（气量、频率）实时传输。</p> <p>2.4.5.3. 通气数据通过不少于 3 种颜色气量条显示。通气频率正确范围 100-120 次/分。</p> <p>2.4.6. 恢复意识与进一步生命支持：</p> <p>2.4.6.1. 模拟患者恢复意识后的状态，学员进行观察和护理。</p> <p>2.4.6.2. 评估复苏结果：检查呼吸脉搏，判断颈动脉搏动。</p> <p>2.4.6.3. 复苏成功：整理衣裤，调整体位，吸氧、连接监护仪、保暖等，转入进一步生命支持。</p> <p>2.4.6.4. 复苏失败：继续五个按压循环，等待救护车，转入进一步生命支持。</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>2.4.7. 支持学员佩戴 VR 头显,在虚拟急救场景下进行现场环境评估、意识确认、触诊颈动脉、胸外按压、面罩通气、气管插管、除颤等干预操作。3D 虚拟病人可自动同步显示相应动画。</p> <p>2.5. 训练模式: 具备完整流程、仅按压、仅通气等多种训练模式。</p> <p>3、多人协同与交互模块</p> <p>3.1. 多人 VR 协同: 支持多人同时在同一虚拟场景中活动(基于大空间多人互动),通过环境内定位,实时同步各点位头盔的坐标数据,使用者彼此可以感知对方的距离、可以看到对方的人物模型。实现多人 VR 协同泥石流滑坡灾害紧急医疗救援设计。</p> <p>3.2. 多人协同交互: 可在 VR 场景下进行手势多人交互,多人交互实时数据互联。</p> <p>3.3. 团队协作模拟体验: 系统支持多设备链接,实现多人协同操作。设备需连接至同一 WIFI 网络,用户可便捷创建训练任务,也可通过搜索加入其他训练任务。进入多人协同模式后,团队成员可自由分工,高效完成各项操作任务。</p> <p>4、智能交互与反馈模块</p> <p>4.1. 智能语音语义识别: 可通过 VR 头盔麦克风接收语音,对 VR 场景内的 NPC 或患者进行智能语音对话,识别出对话的语义,进行流畅对答。</p> <p>4.2. 虚拟导师示教: 虚拟导师通过语音讲解及虚拟动画指示,分步讲解急救流程及操作要点,学员可根据虚拟导师指导进行学习。VR 情景下具备虚拟导师指导操作部位与手法;系统自动监测学员是否进行相应操作。</p> <p>5、情景演练模块(生理驱动虚拟病人)</p> <p>5.1. 生理驱动模式与 3D 可视化交互:</p> <p>5.1.1. 对临床干预措施和药物治疗均能做出自动生理反应,生命体征实时变化。</p> <p>5.1.2. 3D 虚拟病人的意识(意识丧失、瞳孔对光反射等)、皮肤特征(出汗、四肢和嘴唇紫绀等)、动作(胸廓起伏、眨眼、头部晃动等)、语音对话内容也会根据病情发展及干预自动变化。</p> <p>5.2. 智能语音问诊与语义识别: 具有语音识别和语义理解能力,</p>	
--	--	--	---	--

			<p>可直接对虚拟病人进行语音问诊，虚拟病人回答采用语音呈现。虚拟病人的回答会根据病情的发展及干预自动变化。可实现发散式的提问方式，同一病例不同阶段、治疗处理前后，虚拟病人会根据身体状况做出不同的回答。可选择气道观察，显示病情对应的气道检查结果。</p> <p>5.3. 呼吸系统检查：</p> <p>5.3.1. 至少包含肺部听诊、胸部触诊、胸部叩诊。</p> <p>5.3.2. 具备虚拟听诊器，在指定位置自动播放对应呼吸音（支持 3D 虚拟病人仰卧位听诊、坐位前胸和坐位后背听诊）。</p> <p>5.3.3. 可对胸部进行叩诊操作，播放相应叩诊音（支持 3D 虚拟病人仰卧位叩诊、坐位叩诊）。</p> <p>5.3.4. 可对胸部进行触诊操作，并显示触诊结果。</p> <p>5.4. 循环系统检查：</p> <p>5.4.1. 至少包括心脏听诊、脉搏触诊、毛细血管充盈时间。</p> <p>5.4.2. 具备虚拟听诊器，在指定位置自动播放对应心音。</p> <p>5.4.3. 脉搏触诊部位包括双侧颈动脉、桡动脉、股动脉、腘动脉，自动显示脉搏频率。</p> <p>5.5. 神经系统检查：瞳孔对光反射：可选择虚拟手电筒，检查瞳孔对光反射情况，并以交互式动画显示。</p> <p>5.6. 腹部及四肢检查：</p> <p>5.6.1. 至少包括腹部听诊、腹部叩诊、腹部触诊、四肢检查。</p> <p>5.6.2. 具备虚拟听诊器，在指定位置自动播放对应肠鸣音。</p> <p>5.6.3. 可对腹部进行叩诊操作，播放相应叩诊音。</p> <p>5.6.4. 可对腹部进行触诊操作，并显示触诊结果。</p> <p>5.7. 虚拟监护仪：</p> <p>5.7.1. 具备虚拟监护仪界面设计，在学员选择的检查项目后，自动展示对应指标数值或波形，3D 虚拟病人对应监护设备连接动画。</p> <p>5.7.2. 监护体征包括 血压、ECG 监护、心率、血氧饱和度、呼吸频率、呼末二氧化碳、体温等。</p> <p>5.7.3. 虚拟病人的生命体征监护对于人为干预措施自动做出实时生理反应（例如缺氧病人佩戴呼吸面罩后血氧饱和度上升）。</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>5.8. 辅助检查：</p> <p>5.8.1. 支持实验室检查、影像学检查，检查报告自动生成。</p> <p>5.8.2. 影像结果包含真实动态影像视频、图片以及检查报告。</p> <p>5.8.3. 实验室检查项目须具备生理学功能，以下指标必须随虚拟病人病情发展以及干预措施自动做出实时变化：红细胞压积 HCT、血红蛋白 HGB、血小板 PLT、红细胞计数 RBC、白细胞计数 WBC、动脉氧分压 pO₂、动脉二氧化碳分压 pCO₂、血液酸碱度 PH、碳酸氢盐 HCO₃、尿蛋白、酮体、胆红素等。</p> <p>5.9. 临床干预措施反馈：虚拟病人对临床干预措施必须自动反馈相应的生理变化（包括虚拟人体特征动画及生命体征监护数据）。临床干预措施必须包含但不限于以下内容及功能：</p> <p>5.9.1. 固定：颈托、骨盆固定带。</p> <p>5.9.2. 复律：双向除颤器-同步。</p> <p>5.9.3. 导管：静脉导管、导尿术、气管插管、口咽通气管、鼻咽通气管。</p> <p>5.9.4. 呼吸道清理：吸痰、雾化疗法、胸部震动法、鼓励咳嗽。</p> <p>5.9.5. 生命支持：胸外按压。</p> <p>5.9.6. 病人体位：仰卧位、坐立、背身坐立等。</p> <p>5.9.7. 气胸减压：双侧胸腔穿刺。</p> <p>5.9.8. 双侧胸腔封闭贴。</p> <p>5.9.9. 给氧：鼻套管、简易面罩、非循环呼吸面罩。</p> <p>5.9.10. 输血：输血、红血球浓厚液。</p> <p>5.9.11. 机械通气：有创通气、无创通气。</p> <p>5.9.12. 除颤：双向除颤器-非同步。</p> <p>5.9.13. 营养补充：碳水化合物、蛋白质、脂肪、钙、钠、水。</p> <p>5.10. 药物治疗模拟：</p> <p>5.10.1. 药物种类包括镇痛药、麻醉药、解毒剂、消炎药、支气管扩张剂、激素类、利尿剂、体液及电解质、弛缓剂和镇静剂、血管活性药、中枢兴奋剂等。</p> <p>5.10.2. 可选择静脉推注、肌肉注射、静脉输液、骨内注射、皮下注射、心包注射等多种给药方式。</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>5.10.3. 可选择药物的浓度、剂量、速率。使用药物后，自动引起虚拟病人生理变化，体现在实验室检查结果、虚拟病人体征以及模拟监护仪参数实时变化。</p> <p>5.11. 时间轴功能 系统自动记录学员所有问诊、体格检查、实验室检查、影像学检查、临床干预、用药、会诊等项目，并以时间轴的形式展示各项操作时间、操作项目、问诊回答、检查报告，并同步对应展示相应时间的监护仪参数，用来评估分析。系统自动对学员操作项目的必要性进行评价。</p> <p>5.12. 病例控制病例在运行中可以暂停、快进（至少支持 2 倍速、4 倍速）。</p> <p>5.13. 操作日志：可实时查看操作项目日志。</p> <p>5.14. 界面管理：具备一键清屏功能，隐藏屏幕多项检查报告。</p> <p>5.15. 视角选择 具备病人全景、头部、胸部、下肢等不同视角选择，满足不同部位查体要求。</p> <p>6、导师控制与案例编辑模块</p> <p>6.1. 控制模式：至少具有手动模式、自动案例模式。</p> <p>6.1.1. 手动模式：导师可现场精确控制模拟人的每个反应。</p> <p>6.1.2. 自动案例模式：具有病例编辑平台，操作者可任意开发无限量病例程序。模拟人的所有变化都可预先设计，设计时可方便选择预置的病人对药物和治疗发生生理和病理反应的模块，时间和过程均可控。导师不需操作系统，模拟人会模仿真实的生理及病理状态，根据接受的治疗和药物，智能化发生回应，正确与错误的治疗方法都会产生相应的变化。在自动病例模式下，能够按需要调节病人的病情严重程度和病例生命体征参数。</p> <p>6.2. 导师干预措施（导师控制软件）：具备不少于以下干预操作措施：</p> <p>6.2.1. 清理呼吸道 刺激咳嗽、液体吸除、盐雾疗法、鼓励咳嗽。</p> <p>6.2.2. 复律：双相除颤器-同步。</p> <p>6.2.3. 导尿管&导管：中心静脉置管、外周静脉置管、鼻胃管。</p> <p>（注：原文此项与 6.2.2 重复，且原文内容均为“双相除颤器-同步”，此处按原文表述）</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>6.2.4. 生命补给：胸外按压。</p> <p>6.2.5. 饮食：复合糖。</p> <p>6.2.6. 给氧：非循环呼吸面罩、简易面罩、鼻套管。</p> <p>6.2.7. 病人位置：仰卧-床头板 30 度、仰卧-床头板 45 度、仰卧在床上、坐在床上、左侧卧、枕头在病人后边。</p> <p>6.2.8. 病人体温：温暖膨胀式被子。</p> <p>6.2.9. 输血：输血、输血小板。</p> <p>6.2.10. 机械通气：无创机械通气治疗、有创机械通气-口腔。</p> <p>6.3. 趋势功能 可显示 15 分钟各种生命体征参数变化趋势。趋势可运行、暂停、重置和取消，并具备运行实时运行进度条。</p> <p>6.4. 病例控制：正在运行的病例可暂停、快进（至少至少支持 2 倍速、4 倍速）和重置。</p> <p>6.5. 导师评语：导师可随时在正在运行病例过程中添加评语并保存，方便回顾。</p> <p>6.6. 日志管理：自动实时记录病人参数变化、临床干预措施、用药记录、导师评语。日志可一键导出 excel 表，按照时间顺序显示以上各项记录。</p> <p>6.7. 书签功能：支持病例运行过程中实时添加书签，记录和点评操作者表现，并且可以随时跳转回标记时间点进行案例重演。</p> <p>6.8. 案例编辑功能：</p> <p>6.8.1. 可编辑病人基本信息，包括但不限于姓名、性别、年龄、身高、体重、病例描述、主诉、现病史、既往史等。</p> <p>6.8.2. 可从系统自带影像学检查库导入虚拟案例资源，资源包括但不限于 X 线、超声、CT、MRI、12 导联心电图等。</p> <p>6.8.3. 系统自带常规检查编辑器，系统内可直接编辑虚拟病人检验报告，包括但不限于血常规、尿液分析、血气分析、血脂分析、葡萄糖、脑脊液、肝功能、肾功能、电解质分析、甲状腺功能等不少于 150 项检验报告。血常规指标编辑，包括白细胞、红细胞、血红蛋白、血小板、淋巴细胞等不少于 20 个指标。</p> <p>6.8.4. 状态编辑支持编辑状态信息，支持添加子状态及条件定义。状态信息包括但不限于心律、HR、Resp、SpO2、NIBP、ABP、CVP、</p>	
--	--	--	--	--

			<p>PAP、PH、CO、PCWP 等体征，并具备延时和过度时间设置；条件定义可添加事件组，每个事件组可添加多个事件，事件设置包括介入事件、药物事件、生理参数事件和时间事件。</p> <p>7 虚拟监护仪功能</p> <p>7.1. 波形与参数显示：模拟监护仪显示各种监护波形和参数，心电图监测可自动显示与当时病情相一致的心电的波形。</p> <p>7.2. 无线连接：模拟监护仪与控制电脑、模拟人必须是无连接。</p> <p>7.3. 显示波形：至少可显示以下波形：心电图、Resp、EtCO₂、SpO₂、ABP、CVP、中心静脉压、肺动脉压（PAP）。</p> <p>7.4. 监测参数：至少监测并显示以下参数：心率、脉搏、血氧饱和度 SpO₂、无创血压、外周体温、血液温度、有创动脉血压、肺动脉压、EtCO₂、O₂（EtO₂、FiO₂）、N₂O、呼吸频率、TOF、CVP 等。</p> <p>7.5. 操作功能：</p> <p>7.5.1. 可调节波形的增幅和速度，同临床使用监护仪。</p> <p>7.5.2. 可调节各种监测参数的报警上下限，并在参数超出设定好的上下限时发出报警声，同临床使用监护仪。</p> <p>7.6. 临床监护仪特点模拟：具备报警静音、报警暂停、报警设置、病人信息、波形冻结、历史记录、血压测量等功能设置按钮。</p> <p>7.7. ECG 导联选择：点击 ECG 波形，可进行 ECG 类型选择，可选择 I、II、III、aVR、aVL、aVF、V1、V2、V3、V4、V5、V6 十二导联实时动态 ECG。</p> <p>7.8. 暂停功能：模拟监护仪界面可以随时暂停，所有参数波形信息静止，可进行特定内容讨论。</p> <p>8、评估反馈与数据管理模块</p> <p>8.1. 评估反馈与经验总结：对学员操作进行评估，并提供总结报告。</p> <p>8.2. 数据记录与分析改进：记录学员操作数据，支持数据分析，为教学优化提供依据。</p> <p>8.3. 综合评分系统：</p> <p>8.3.1. 可视化图形展示，直观显现学员操作的最终得分。</p>		
--	--	--	--	--	--

				<p>8.3.2. 得分具有详细分类，包括检查权重值及得分、诊断权重值及得分、治疗权重值及得分、总得分。</p> <p>8.3.3. 系统可分别记录包括气道、呼吸、循环、能力丧失、暴露、问诊、辅助检查、干预、用药、会诊、体位等各个子项目的分值及得分情况。</p> <p>8.3.4. 以第一优先级、第二优先级的形式显示学员正确、遗漏以及无意义的操作，并展示学员各项操作得分。</p> <p>8.4. 成绩报告：系统内置 AHA 和 EPC 心肺复苏评分标准，结束学习后统计操作总分、分项得分，详细报告可显示整个操作过程中的数据，并支持同步至虚拟仿真教学平台。</p> <p>9、技术与硬件要求</p> <p>9.1. VR 技术：</p> <p>9.1.1. 空间内实时定位：VR 边界触发警示功能。</p> <p>9.1.2. 真实空间行走位移：在虚拟空间中实现等距移位。</p> <p>9.2. 硬件集成：</p> <p>9.2.1. 支持交互式模拟人配合使用，自动检测 VR 头显、定位器、模拟人的连接情况。</p> <p>9.2.2. 断线自动报警、自动连接及故障排除指南。</p> <p>10、 其他功能要求</p> <p>10.1. 多语言融合：内置汉语，后期支持升级苗语、英语语言包，以满足贵州民族地区多语言环境的需求。用户可以根据自身需求和使用场景，自由切换语言界面，确保不同语言背景的用户都能无障碍使用系统。</p> <p>配置：泥石流滑坡紧急避险 VR 模拟场景 1 套，泥石流滑坡急救教学 VR 模拟场景 1 套。场景设定要求（与本次采购内容相匹配）</p>		
15	冰雪灾害紧急救治	属于 VR 场景，软件实现 1、冰雪灾害场景逼真还原 2、救援流程全程引导 3、救援操作模拟训练 4、救援知识科普介绍	核心功能	<p>一、 软件需求功能概述</p> <p>基于虚拟现实（VR）技术的冰雪灾害医疗应急救援培训系统。系统真实再现贵州特有的冰雪灾害场景，提供救援流程引导、救援操作模拟、知识科普、团队协作演练等功能，并通过评估反馈与数据分析，助力提升学员的应急处置和临床救治水平。</p>	套	1

		5、团队协作模拟体验 6、动态场景随机变化 7、评估反馈与经验总结 8、数据记录与分析改进	<div>总体要求</div> <div> <p>二、 总体要求</p> <p>1、系统应采用 3D 建模和虚拟现实技术，构建高保真度的冰雪灾害场景。</p> <p>2、支持单人及多人 VR 协同操作，实现沉浸式、交互式的培训体验。</p> <p>3、具备完善的医疗应急救援流程模拟，覆盖从现场评估到伤员转运的全过程。</p> <p>4、提供智能化的教学引导、评估反馈及数据管理功能。</p> <p>5、系统稳定可靠，易于操作和维护。</p> </div>	
			<div>功能模块要求</div> <div> <p>三、 功能模块要求</p> <p>1. 灾害场景模拟模块</p> <p>1.1. 冰雪灾害场景逼真还原：</p> <p>1.1.1. 利用 3D 建模和虚拟现实技术，结合声光电特效，构建贵州特有的冰雪灾害现场，包括道路结冰、冰凌、雪崩、低温环境、受困车辆、倒塌的电力设施等，让学员仿佛置身于真实的灾害现场。</p> <p>1.1.2. 系统自动识别学生观察周围环境安全的操作（如注意路滑、防止坠冰、保暖等），并同步显示。</p> <p>1.2. 动态场景随机变化：支持模拟暴风雪加剧、气温骤降、新的险情出现等动态随机场景变化。</p> <p>2. 医疗应急流程引导与操作模拟模块</p> <p>2.1. 救援流程全程引导：</p> <p>2.1.1. 到达现场：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场并介绍事故前景（如交通受阻、人员受困、低温威胁等）。</p> <p>2.1.2. 确认现场安全：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场之后对现场安全进行确认的内容（如评估冰雪覆盖情况、结构稳定性、次生灾害风险等）。</p> <p>2.2. 检伤分类模拟：</p> <p>2.2.1. 系统融入对灾难现场救护的分析、判断，软件按照检伤分类原则（考虑低温伤害、外伤等冰雪灾害特点）提示学生逐步操作。涉及考点的地方，结合考题与知识导航，考核学生的分析能力、临床思维和检伤分类原则的处理。</p> <p>2.2.2. 知识导航栏：以检伤分类的原则贯穿整个软件操作，可在</p> </div>	

			<p>操作的时候弹出检伤分类的原则（可包含低温伤害的特殊处理原则），可以在知识导航栏收纳操作过程中触发的知识点并阅读。</p> <p>2.2.3. 倒计时：在为每个伤员检伤分类的过程中，均会有倒计时，以确保检伤分类的效率。</p> <p>2.2.4. 检伤分类卡：在为伤者检伤分类时，根据伤者的伤情以及生命指征（特别关注体温、冻伤程度）将伤者划分至不同的分类组中。</p> <p>2.2.5. 回答题目：在步骤中会出现相对应的题目，在回答题目后方可进行下一步操作，可选择跳过回答该问题。</p> <p>2.2.6. 初步检伤分类：三维虚拟仿真展示检查伤者内容。</p> <p>2.2.7. 其他要求：1)到达现场：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场并介绍事故前景。2)确认现场安全：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场之后对现场安全进行确认的内容。3)初步检伤分类三维虚拟仿真展示检查伤者内容。4)PHI 法复检：三维虚拟仿真展示复检伤者内容。5)以知识导航以及题目交互的形式介绍检伤分类后转运以及收容的内容。</p> <p>2.2.8. 以知识导航以及题目交互的形式介绍检伤分类后转运（注意保暖、避免二次伤害）以及收容的内容。</p> <p>2.3. 救援知识科普介绍：系统内嵌医疗急救知识库（包含冰雪灾害特有急救知识，如冻伤、失温症的预防与处理），支持图文、音视频等多种形式的科普讲解。</p> <p>2.4. 基础/高级生命支持操作模拟（救援操作模拟训练）：</p> <p>2.4.1. 判断意识：在虚拟场景中，设置不同状态的模拟患者（有意识、无意识、意识模糊，可能伴有低温表现）。学员通过观察反应、生命体征判断意识状态。利用 VR 手部动作捕捉，模拟轻拍患者肩部、检查呼吸和心跳。系统自动识别学生双手拍打伤员肩部的操作并同步显示。</p> <p>2.4.2. 启动应急反应系统：模拟向周围的人求助，拨打 120 并获取 AED。</p> <p>2.4.3. 脉搏呼吸评估：系统自动识别学生是否进行评估伤员脉搏、呼吸的操作，并同步显示，学生将伤员脉搏、呼吸情况输入系统。</p>	
--	--	--	---	--

			<p>2.4.4. 胸外按压：</p> <p>2.4.4.1. 支持与外部心肺复苏模拟人配合使用，模拟人按压数据实时传输到三维仿真软件中。</p> <p>2.4.4.2. 分析并显示按压位置、深度、频率。按压深度通过不少于3种颜色力度条显示。</p> <p>2.4.4.3. 模拟人胸廓下落时，VR中胸廓同步下落。按压不当有语音提示。</p> <p>2.4.5. 人工通气：</p> <p>2.4.5.1. 学员需先完成开放气道操作，软件同步检测。</p> <p>2.4.5.2. 对模拟人通气时，模拟人胸廓有起伏，通气数据（气量、频率）实时传输。</p> <p>2.4.5.3. 通气数据通过不少于3种颜色气量条显示。按压频率正确范围100-120次/分。</p> <p>2.4.6. 恢复意识与进一步生命支持：</p> <p>2.4.6.1. 模拟患者恢复意识后的状态，学员进行观察和护理（特别注意保暖复苏）。</p> <p>2.4.6.2. 评估复苏结果：检查呼吸脉搏，判断颈动脉搏动。</p> <p>2.4.6.3. 复苏成功：整理衣裤，调整体位，吸氧、连接监护仪、保暖等，转入进一步生命支持。</p> <p>2.4.6.4. 复苏失败：继续五个按压循环，等待救护车，转入进一步生命支持。</p> <p>2.4.7. 支持学员佩戴VR头显，在虚拟急救场景下进行现场环境评估、意识确认、触诊颈动脉、胸外按压、面罩通气、气管插管、除颤等干预操作。3D虚拟病人可自动同步显示相应动画。</p> <p>2.5. 训练模式：具备完整流程、仅按压、仅通气等多种训练模式。</p> <p>3. 多人协同与交互模块</p> <p>3.1. 多人VR协同：支持多人同时同一虚拟场景中活动（基于大空间多人互动），通过环境内定位，实时同步各点位头盔的坐标数据，使用者彼此可以感知对方的距离、可以看到对方的人物模型。实现多人VR协同冰雪灾害紧急医疗救援设计，还原冰雪灾害场景。</p> <p>3.2. 多人协同交互：可在VR场景下进行手势多人交互，多人交互</p>		
--	--	--	--	--	--

				<p>实时数据互联。</p> <p>3.3. 团队协作模拟体验：系统支持多设备链接，实现多人协同操作。设备需连接至同一 WIFI 网络，用户可便捷创建训练任务，也可通过搜索加入其他训练任务。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务。</p> <p>4. 智能交互与反馈模块</p> <p>4.1. 智能语音语义识别：可通过 VR 头盔麦克风接收语音，对 VR 场景内的 NPC 或患者进行智能语音对话，识别出对话的语义，进行流畅对答。</p> <p>4.2. 虚拟导师示教：虚拟导师通过语音讲解及虚拟动画指示，分步讲解急救流程及操作要点，学员可根据虚拟导师指导进行学习。VR 情景下具备虚拟导师指导操作部位与手法；系统自动监测学员是否进行相应操作。</p> <p>5. 情景演练模块（生理驱动虚拟病人）</p> <p>5.1. 生理驱动模式与 3D 可视化交互：</p> <p>5.1.1. 对临床干预措施和药物治疗均能做出自动生理反应，生命体征实时变化。</p> <p>5.1.2. 3D 虚拟病人的意识（意识丧失、瞳孔对光反射等）、皮肤特征（出汗、四肢和嘴唇紫绀、冻伤表现等）、动作（胸廓起伏、眨眼、头部晃动、寒颤等）、语音对话内容也会根据病情发展及干预自动变化。（）</p> <p>5.2. 智能语音问诊与语义识别：具有语音识别和语义理解能力，可直接对虚拟病人进行语音问诊，虚拟病人回答采用语音呈现。虚拟病人의回答会根据病情的发展及干预自动变化。可实现发散式的提问方式，同一病例不同阶段、治疗处理前后，虚拟病人会根据身体状况做出不同的回答。可选择气道观察，显示病情对应的气道检查结果。</p> <p>5.3. 呼吸系统检查：</p> <p>5.3.1. 至少包含肺部听诊、胸部触诊、胸部叩诊。</p> <p>5.3.2. 具备虚拟听诊器,在指定位置自动播放对应呼吸音(支持 3D 虚拟病人仰卧位听诊、坐位前胸和坐位后背听诊)。</p>		
--	--	--	--	--	--	--

			<p>5.3.3. 可对胸部进行叩诊操作，播放相应叩诊音（支持 3D 虚拟病人仰卧位叩诊、坐位叩诊）。</p> <p>5.3.4. 可对胸部进行触诊操作，并显示触诊结果。</p> <p>5.4. 循环系统检查：</p> <p>5.4.1. 至少包括心脏听诊、脉搏触诊、毛细血管充盈时间（可能受低温影响）。</p> <p>5.4.2. 具备虚拟听诊器，在指定位置自动播放对应心音。</p> <p>5.4.3. 脉搏触诊部位包括双侧颈动脉、桡动脉、股动脉、腘动脉，自动显示脉搏频率。（）</p> <p>5.5. 神经系统检查：瞳孔对光反射：可选择虚拟手电筒，检查瞳孔对光反射情况，并以交互式动画显示。</p> <p>5.6. 腹部及四肢检查：</p> <p>5.6.1. 至少包括腹部听诊、腹部叩诊、腹部触诊、四肢检查（包括冻伤评估）。</p> <p>5.6.2. 具备虚拟听诊器，在指定位置自动播放对应肠鸣音。</p> <p>5.6.3. 可对腹部进行叩诊操作，播放相应叩诊音。</p> <p>5.6.4. 可对腹部进行触诊操作，并显示触诊结果。</p> <p>5.7. 虚拟监护仪：</p> <p>（1 模拟监护仪显示各种监护波形和参数，心电监测可自动显示与当时病情相一致的心电的波形。</p> <p>（2 模拟监护仪与控制电脑、模拟人必须是无线连接。</p> <p>（3 至少可显示以下波形：心电图、Resp、EtCO₂、SpO₂、ABP、CVP、中心静脉压、肺动脉压（PAP）。</p> <p>（4 至少监测并显示以下参数：心率、脉搏、血氧饱和度 SpO₂、无创血压、外周体温、血液温度、有创动脉血压、肺动脉压、EtCO₂、O₂（EtO₂、FiO₂）、N₂O、呼吸频率、TOF、CVP 等。</p> <p>（5 至少可进行以下操作：</p> <p>（1）可与临床使用的监护仪一样调节波形的增幅和速度。</p> <p>（2）可与临床使用的监护仪一样调节各种监测参数的报警上下限，并在参数超出设定好的上下限时发出报警声。</p> <p>（6 模拟临床监护仪特点，具备报警静音、报警暂停、报警设置、</p>	
--	--	--	--	--

			<p>病人信息、波形冻结、历史记录、血压测量等功能设置按钮。（提供演示视频）</p> <p>（7 点击 ECG 波形，可进行 ECG 类型选择，可选择 I、II、III、aVR、aVL、aVF、V1、V2、V3、V4、V5、V6 十二导联实时动态 ECG。（提供演示视频）</p> <p>（8 模拟监护仪界面可以随时暂停，所有参数波形信息静止，可进行特定内容讨论。</p> <p>（9 模拟临床监护仪特点，具备报警静音、报警暂停、报警设置、病人信息、波形冻结、历史记录、血压测量等功能设置按钮。</p> <p>至少要具有 2 种可选控制模式：手动模式、自动案例模式。</p> <p>（1 手动模式：导师可现场精确控制模拟人的每个反应。</p> <p>（2 自动案例模式：具有病例编辑平台，操作者可任意开发无限量病例程序，模拟人的所有变化都可预先设计，设计时可方便选择预置的病人对药物和治疗发生生理和病理反应的模块，时间和过程均可控，导师不需操作系统模拟人会模仿真实的生理及病理状态，根据接受的治疗和药物，智能化发生回应，正确与错误的治疗方法都会产生相应的变化。</p> <p>（3 在自动病例模式下，能够按需要调节病人的病情严重程度和病例生命体征参数。</p> <p>具备趋势功能，可显示 15 分钟各种生命体征参数变化趋势。趋势可运行、暂停、重置和取消，并具备运行实时运行进度条。（提供演示视频）</p> <p>5.8. 辅助检查：</p> <p>5.8.1. 支持实验室检查、影像学检查，检查报告自动生成。</p> <p>5.8.2. 影像结果包含真实动态影像视频、图片以及检查报告。</p> <p>5.8.3. 实验室检查项目须具备生理学功能，以下指标必须随虚拟病人病情发展以及干预措施自动做出实时变化：红细胞压积 HCT、血红蛋白 HGB、血小板 PLT、红细胞计数 RBC、白细胞计数 WBC、动脉氧分压 pO2、动脉二氧化碳分压 pCO2、血液酸碱度 PH、碳酸氢盐 HCO3、尿蛋白、酮体、胆红素、肌酸激酶（CK，考虑挤压伤或横纹肌溶解）等。（）</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>5.9. 临床干预措施反馈：虚拟病人对临床干预措施必须自动反馈相应的生理变化（包括虚拟人体特征动画及生命体征监护数据）。临床干预措施必须包含但不限于以下内容及功能：</p> <p>5.9.1. 固定：颈托、骨盆固定带。</p> <p>5.9.2. 复律：双向除颤器-同步。</p> <p>5.9.3. 导管：静脉导管、导尿管、气管插管、口咽通气管、鼻咽通气管。</p> <p>5.9.4. 呼吸道清理：吸痰、雾化疗法、胸部震动法、鼓励咳嗽。</p> <p>5.9.5. 生命支持：胸外按压。</p> <p>5.9.6. 病人体位：仰卧位、坐立、背身坐立等（考虑保暖需求）。</p> <p>5.9.7. 气胸减压：双侧胸腔穿刺。</p> <p>5.9.8. 双侧胸腔封闭贴。</p> <p>5.9.9. 给氧：鼻套管、简易面罩、非循环呼吸面罩（可考虑加温湿化氧气）。</p> <p>5.9.10. 输血：输血、红血球浓厚液。</p> <p>5.9.11. 机械通气：有创通气、无创通气。</p> <p>5.9.12. 除颤：双向除颤器-非同步（注意低温对除颤效果的影响）。</p> <p>5.9.13. 营养补充：碳水化合物、蛋白质、脂肪、钙、钠、水（可考虑温热液体）。</p> <p>5.9.14. 保暖复温措施：如使用保温毯、加温输液等。</p> <p>5.10. 药物治疗模拟：</p> <p>5.10.1. 药物种类包括镇痛药、麻醉药、解毒剂、消炎药、支气管扩张剂、激素类、利尿剂、体液及电解质、弛缓剂和镇静剂、血管活性药、中枢兴奋剂等（考虑低温对药物代谢的影响）。</p> <p>5.10.2. 可选择静脉推注、肌肉注射、静脉输液、骨内注射、皮下注射、心包注射等多种给药方式。</p> <p>5.10.3. 可选择药物的浓度、剂量、速率。使用药物后，自动引起虚拟病人生理变化，体现在实验室检查结果、虚拟病人体征以及模拟监护仪参数实时变化。</p> <p>5.11. 时间轴功能：系统自动记录学员所有问诊、体格检查、实验</p>	
--	--	--	--	--

			<p>室检查、影像学检查、临床干预、用药、会诊等项目，并以时间轴的形式展示各项操作时间、操作项目、问诊回答、检查报告，并同步对应展示相应时间的监护仪参数，用来评估分析。系统自动对学员操作项目的必要性进行评价。</p> <p>5.12. 病例控制病例在运行中可以暂停、快进（至少支持 2 倍速、4 倍速）。</p> <p>5.13. 操作日志：可实时查看操作项目日志。</p> <p>5.14. 界面管理：具备一键清屏功能，隐藏屏幕多项检查报告。</p> <p>5.15. 视角选择：具备病人全景、头部、胸部、下肢等不同视角选择，满足不同部位查体要求。</p> <p>6. 导师控制与案例编辑模块</p> <p>6.1. 控制模式：至少具有手动模式、自动案例模式。</p> <p>6.1.1. 手动模式：导师可现场精确控制模拟人的每个反应。</p> <p>6.1.2. 自动案例模式：具有病例编辑平台，操作者可任意开发无限量病例程序。模拟人的所有变化都可预先设计，设计时可方便选择预置的病人对药物和治疗发生生理和病理反应的模块，时间和过程均可控。导师不需操作系统，模拟人会模仿真实的生理及病理状态，根据接受的治疗和药物，智能化发生回应，正确与错误的治疗方法都会产生相应的变化。在自动病例模式下，能够按需要调节病人的病情严重程度和病例生命体征参数。</p> <p>配置：冰雪灾害紧急避险 VR 模拟场景 1 套，冰雪灾害急救教学 VR 模拟场景 1 套。场景设定要求（与本次采购内容相匹配）</p>			
16	矿难创伤紧急救援	<p>属于 VR 场景，软件实现。</p> <p>1、真实矿难场景还原。</p> <p>2、救援流程全程引导。</p> <p>3、救援操作模拟训练。</p> <p>4、救援知识科普讲解。</p>	核心功能	<p>一、 软件功能需求描述</p> <p>基于虚拟现实（VR）技术的矿难医疗应急救援培训系统。系统真实再现贵州特有的矿难场景，提供救援流程引导、救援操作模拟、知识科普、团队协作演练等功能，并通过评估反馈与数据分析，助力提升学员的应急处置和临床救治水平。</p>	套	1

	<p>5、团队协作模拟体验。</p> <p>6、动态场景随机变化。</p> <p>7、评估反馈与经验总结。</p> <p>8、数据记录与分析改进。</p> <p>9、VR 技术</p> <p>10、其他功能</p>	<p>总体要求</p>	<p>二、 总体要求</p> <p>1、系统应采用 3D 建模和虚拟现实技术,构建高保真度的矿难场景。</p> <p>2、支持单人及多人 VR 协同操作,实现沉浸式、交互式的培训体验。</p> <p>3、具备完善的医疗应急救援流程模拟,覆盖从现场评估到伤员转运的全过程。</p> <p>4、提供智能化的教学引导、评估反馈及数据管理功能。</p> <p>5、系统稳定可靠,易于操作和维护。</p>	
		<p>功能模块要求</p>	<p>三、 功能模块要求</p> <p>1、灾害场景模拟模块</p> <p>1.1. 真实矿难场景还原:</p> <p>1.1.1. 利用 3D 建模和虚拟现实技术,结合声光电特效,构建贵州特有的矿难场景,包括矿井巷道、瓦斯泄漏点、冒顶区域、粉尘环境、水淹区域、井下火灾、设备故障等,让学员仿佛置身于真实的矿难现场。</p> <p>1.1.2. 系统自动识别学生观察周围环境安全的操作(如佩戴自救器、检测气体浓度、注意支护结构、防止二次伤害等),并同步显示。</p> <p>1.2. 动态场景随机变化:支持模拟瓦斯浓度变化、巷道进一步坍塌、水位上涨、火势蔓延等动态随机场景变化。</p> <p>2、医疗应急流程引导与操作模拟模块</p> <p>2.1. 救援流程全程引导:</p> <p>2.1.1. 到达现场:三维虚拟仿真展示急救人员达到井口/事故区域并介绍事故前景(如事故类型、被困人数、已知危险等)。</p> <p>2.1.2. 确认现场安全:三维虚拟仿真展示急救人员到达现场之后对现场安全进行确认的内容(如气体检测、通风情况评估、冒顶塌方风险评估、水电安全等)。</p> <p>2.2. 检伤分类模拟:</p> <p>2.2.1. 系统融入对灾难现场救护的分析、判断,软件按照检伤分类原则(考虑矿难特有伤害类型,如挤压伤、骨折、烧伤、中毒窒息、爆炸伤等)提示学生逐步操作。涉及考点的地方,结合考题与</p>	

			<p>知识导航,考核学生的分析能力、临床思维和检伤分类原则的处理。</p> <p>2.2.2. 知识导航栏:以检伤分类的原则贯穿整个软件操作,可在操作的时候弹出检伤分类的原则(可包含矿难特有伤害的急救原则),可以在知识导航栏收纳操作过程中触发的知识点并阅读。</p> <p>2.2.3. 倒计时:在为每个伤员检伤分类的过程中,均会有倒计时,以确保检伤分类的效率。</p> <p>2.2.4. 检伤分类卡:在为伤者检伤分类时,根据伤者的伤情以及生命指征(特别关注呼吸道情况、意识状态、外伤程度、有毒气体暴露史)将伤者划分至不同的分类组中。</p> <p>2.2.5. 回答题目:在步骤中会出现相对应的题目,在回答题目后方可进行下一步操作,可选择跳过回答该问题。</p> <p>2.2.6. 在检伤分类的过程中分为初步检伤分类以及再次检伤分类两次检伤分类,以避免现场伤员漏检或者误检。</p> <p>2.2.7. 其他要求:1)到达现场:三维虚拟仿真展示急救人员到达现场并介绍事故前景。2)确认现场安全:三维虚拟仿真展示急救人员到达现场之后对现场安全进行确认的内容。3)初步检伤分类三维虚拟仿真展示检查伤者内容。4)PHI法复检:三维虚拟仿真展示复检伤者内容。5)以知识导航以及题目交互的形式介绍检伤分类后转运以及收容的内容。</p> <p>2.2.8. 以知识导航以及题目交互的形式介绍检伤分类后转运(注意脊柱保护、避免加重污染、井下特殊转运方式)以及收容的内容。</p> <p>2.3. 救援知识科普讲解:系统内嵌医疗急救知识库(包含矿难特有急救知识,如瓦斯中毒、CO中毒、粉尘吸入、挤压综合征、减压病等的预防与处理),支持图文、音视频等多种形式的科普讲解。</p> <p>2.4. 基础/高级生命支持操作模拟(救援操作模拟训练):</p> <p>2.4.1. 判断意识:在虚拟场景中,设置不同状态的模拟患者(有意识、无意识、意识模糊,可能伴有中毒、窒息、外伤表现)。学员通过观察反应、生命体征判断意识状态。利用VR手部动作捕捉,模拟轻拍患者肩部、检查呼吸和心跳。系统自动识别学生双手拍打伤员肩部的操作并同步显示。</p> <p>2.4.2. 启动应急反应系统 模拟向井上指挥部/其他救援人员求助,</p>	
--	--	--	---	--

			<p>呼叫支援并获取 AED 及特定救援设备。</p> <p>2.4.3. 脉搏呼吸评估: 系统自动识别学生是否进行评估伤员脉搏、呼吸的操作, 并同步显示, 学生将伤员脉搏、呼吸情况输入系统。</p> <p>2.4.4. 胸外按压:</p> <p>2.4.4.1. 支持与外部心肺复苏模拟人配合使用, 模拟人按压数据实时传输到三维仿真软件中。</p> <p>2.4.4.2. 分析并显示按压位置、深度、频率。按压深度通过不少于 3 种颜色力度条显示。</p> <p>2.4.4.3. 模拟人胸廓下落时, VR 中胸廓同步下落。按压不当有语音提示。</p> <p>2.4.5. 人工通气:</p> <p>2.4.5.1. 学员需先完成开放气道操作 (注意清除口腔异物、分泌物), 软件同步检测。</p> <p>2.4.5.2. 对模拟人通气时, 模拟人胸廓有起伏, 通气数据 (气量、频率) 实时传输。</p> <p>2.4.5.3. 通气数据通过不少于 3 种颜色气量条显示。按压频率正确范围 100-120 次/分。</p> <p>2.4.6. 恢复意识与进一步生命支持:</p> <p>2.4.6.1. 模拟患者恢复意识后的状态, 学员进行观察和护理 (特别注意有毒气体持续影响的监测)。</p> <p>2.4.6.2. 评估复苏结果: 检查呼吸脉搏, 判断颈动脉搏动。</p> <p>2.4.6.3. 复苏成功: 整理衣裤, 调整体位, 吸氧、连接监护仪、保暖等, 转入进一步生命支持。</p> <p>2.4.6.4. 复苏失败: 继续五个按压循环, 等待专业救援队伍, 转入进一步生命支持。</p> <p>2.4.7. 支持学员佩戴 VR 头显, 在虚拟急救场景下进行现场环境评估、意识确认、触诊颈动脉、胸外按压、面罩通气、气管插管、除颤等干预操作。3D 虚拟病人可自动同步显示相应动画。</p> <p>2.5. 训练模式: 具备完整流程、仅按压、仅通气等多种训练模式。</p> <p>3、多人协同与交互模块</p> <p>3.1. 多人 VR 协同: 支持多人同时在同一虚拟场景中活动 (基于大</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>空间多人互动)，通过环境内定位，实时同步各点位头盔的坐标数据，使用者彼此可以感知对方的距离、可以看到对方的人物模型。实现多人 VR 协同矿难创伤紧急医疗救援设计，还原矿难场景。</p> <p>3.2. 多人协同交互：可在 VR 场景下进行手势多人交互，多人交互实时数据互联。</p> <p>3.3. 团队协作模拟体验：系统支持多设备链接，实现多人协同操作。设备需连接至同一 WIFI 网络，用户可便捷创建训练任务，也可通过搜索加入其他训练任务。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务。</p> <p>4、智能交互与反馈模块</p> <p>4.1. 智能语音语义识别：可通过 VR 头盔麦克风接收语音，对 VR 场景内的 NPC 或患者进行智能语音对话，识别出对话的语义，进行流畅对答。</p> <p>4.2. 虚拟导师示教：虚拟导师通过语音讲解及虚拟动画指示，分步讲解急救流程及操作要点，学员可根据虚拟导师指导进行学习。VR 情景下具备虚拟导师指导操作部位与手法；系统自动监测学员是否进行相应操作。</p> <p>5、情景演练模块（生理驱动虚拟病人）</p> <p>5.1. 生理驱动模式与 3D 可视化交互：</p> <p>5.1.1. 对临床干预措施和药物治疗均能做出自动生理反应，生命体征实时变化。</p> <p>5.1.2. 3D 虚拟病人的意识（意识丧失、瞳孔对光反射等）、皮肤特征（出汗、四肢和嘴唇紫绀、烧伤、煤尘污染等）、动作（胸廓起伏、眨眼、头部晃动、抽搐等）、语音对话内容也会根据病情发展及干预自动变化。</p> <p>5.2. 智能语音问诊与语义识别：具有语音识别和语义理解能力，可直接对虚拟病人进行语音问诊，虚拟病人回答采用语音呈现。虚拟病人的回答会根据病情的发展及干预自动变化。可实现发散式的提问方式，同一病例不同阶段、治疗处理前后，虚拟病人会根据身体状况做出不同的回答。可选择气道观察，显示病情对应的气道检查结果。</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>5.3. 呼吸系统检查：</p> <p>5.3.1. 至少包含肺部听诊、胸部触诊、胸部叩诊（注意有无爆震伤、气胸等）。</p> <p>5.3.2. 具备虚拟听诊器，在指定位置自动播放对应呼吸音（支持 3D 虚拟病人仰卧位听诊、坐位前胸和坐位后背听诊）。</p> <p>5.3.3. 可对胸部进行叩诊操作，播放相应叩诊音（支持 3D 虚拟病人仰卧位叩诊、坐位叩诊）。</p> <p>5.3.4. 可对胸部进行触诊操作，并显示触诊结果。</p> <p>5.4. 循环系统检查：</p> <p>5.4.1. 至少包括心脏听诊、脉搏触诊、毛细血管充盈时间。</p> <p>5.4.2. 具备虚拟听诊器，在指定位置自动播放对应心音。</p> <p>5.4.3. 脉搏触诊部位包括双侧颈动脉、桡动脉、股动脉、腘动脉，自动显示脉搏频率。</p> <p>5.5. 神经系统检查：瞳孔对光反射：可选择虚拟手电筒，检查瞳孔对光反射情况，并以交互式动画显示。</p> <p>5.6. 腹部及四肢检查：</p> <p>5.6.1. 至少包括腹部听诊、腹部叩诊、腹部触诊、四肢检查（注意有无骨折、挤压伤、开放性伤口）。</p> <p>5.6.2. 具备虚拟听诊器，在指定位置自动播放对应肠鸣音。</p> <p>5.6.3. 可对腹部进行叩诊操作，播放相应叩诊音。</p> <p>5.6.4. 可对腹部进行触诊操作，并显示触诊结果。</p> <p>5.7. 虚拟监护仪：</p> <p>5.7.1. 具备虚拟监护仪界面设计，在学员选择的检查项目后，自动展示对应指标数值或波形，3D 虚拟病人对应监护设备连接动画。</p> <p>5.7.2. 监护体征包括：血压、ECG 监护、心率、血氧饱和度（SP02）、脉搏血氧饱和度（SpCO，如有条件用于 CO 中毒监测）、呼吸频率、呼末二氧化碳、体温等。</p> <p>5.7.3. 虚拟病人的生命体征监护对于人为干预措施自动做出实时生理反应（例如对于缺氧病人佩戴呼吸面罩后血氧饱和度上升）。</p> <p>5.8. 辅助检查：</p> <p>5.8.1. 支持实验室检查、影像学检查，检查报告自动生成。</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>5.8.2. 影像结果包含真实动态影像视频、图片以及检查报告。</p> <p>5.8.3. 实验室检查项目须具备生理学功能，以下指标必须随虚拟病人病情发展以及干预措施自动做出实时变化：红细胞压积 HCT、血红蛋白 HGB、血小板 PLT、红细胞计数 RBC、白细胞计数 WBC、动脉氧分压 pO₂、动脉二氧化碳分压 pCO₂、血液酸碱度 PH、碳酸氢盐 HCO₃、尿蛋白、酮体、胆红素、碳氧血红蛋白（COHb）、肌酸激酶（CK）、乳酸等。</p> <p>5.9. 临床干预措施反馈：虚拟病人对临床干预措施必须自动反馈相应的生理变化（包括虚拟人体特征动画及生命体征监护数据）。临床干预措施必须包含但不限于以下内容及功能：</p> <p>5.9.1. 固定：颈托、骨盆固定带、各种夹板固定。</p> <p>5.9.2. 复律：双向除颤器-同步。</p> <p>5.9.3. 导管：静脉导管、导尿术、气管插管、口咽通气管、鼻咽通气管。</p> <p>5.9.4. 呼吸道清理：吸痰、雾化疗法、胸部震动法、鼓励咳嗽。</p> <p>5.9.5. 生命支持：胸外按压。</p> <p>5.9.6. 病人体位：仰卧位、坐立、背身坐立、抗休克体位等。</p> <p>5.9.7. 气胸减压：双侧胸腔穿刺。</p> <p>5.9.8. 双侧胸腔封闭贴。</p> <p>5.9.9. 给氧：鼻套管、简易面罩、非循环呼吸面罩（可模拟高浓度给氧）。</p> <p>5.9.10. 输血：输血、红血球浓厚液。</p> <p>5.9.11. 机械通气：有创通气、无创通气。</p> <p>5.9.12. 除颤：双向除颤器-非同步。</p> <p>5.9.13. 营养补充：碳水化合物、蛋白质、脂肪、钙、钠、水。</p> <p>5.9.14. 清创包扎止血：针对矿难常见外伤。</p> <p>5.9.15. 中毒解救：如使用 CO 中毒解毒剂（如亚甲蓝等，根据实际情况选择）。</p> <p>5.10. 药物治疗模拟：</p> <p>5.10.1. 药物种类包括镇痛药、麻醉药、解毒剂、消炎药、支气管扩张剂、激素类、利尿剂、体液及电解质、弛缓剂和镇静剂、血管</p>	
--	--	--	---	--

			<p>活性药、中枢兴奋剂等。</p> <p>5.10.2. 可选择静脉推注、肌肉注射、静脉输液、骨内注射、皮下注射、心包注射等多种给药方式。</p> <p>5.10.3. 可选择药物的浓度、剂量、速率。使用药物后，自动引起虚拟病人生理变化，体现在实验室检查结果、虚拟病人体征以及模拟监护仪参数实时变化。</p> <p>5.11. 时间轴功能：系统自动记录学员所有问诊、体格检查、实验室检查、影像学检查、临床干预、用药、会诊等项目，并以时间轴的形式展示各项操作时间、操作项目、问诊回答、检查报告，并同步对应展示相应时间的监护仪参数，用来评估分析。系统自动对学员操作项目的必要性进行评价。</p> <p>5.12. 病例控制：病例在运行中可以暂停、快进（至少支持 2 倍速、4 倍速）。</p> <p>5.13. 操作日志：可实时查看操作项目日志。</p> <p>5.14. 界面管理：具备一键清屏功能，隐藏屏幕多项检查报告。</p> <p>5.15. 视角选择：具备病人全景、头部、胸部、下肢等不同视角选择，满足不同部位查体要求。</p> <p>6、导师控制与案例编辑模块</p> <p>6.1. 控制模式：至少具有手动模式、自动案例模式。</p> <p>6.1.1. 手动模式：导师可现场精确控制模拟人的每个反应。</p> <p>6.1.2. 自动案例模式：具有病例编辑平台，操作者可任意开发无限量病例程序。模拟人的所有变化都可预先设计，设计时可方便选择预置的病人对药物和治疗发生生理和病理反应的模块，时间和过程均可控。导师不需操作系统，模拟人会模仿真实的生理及病理状态，根据接受的治疗和药物，智能化发生回应，正确与错误的治疗方法都会产生相应的变化。在自动病例模式下，能够按需要调节病人的病情严重程度和病例生命体征参数。</p> <p>6.2. 导师干预措施（导师控制软件）：具备不少于以下干预操作措施：</p> <p>6.2.1. 清理呼吸道：刺激咳嗽、液体吸除、盐雾疗法、鼓励咳嗽。</p> <p>6.2.2. 复律：双相除颤器-同步。</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>6.2.3. 导尿管&导管：中心静脉置管、外周静脉置管、鼻胃管。</p> <p>6.2.4. 除颤：双相除颤器-同步。（注：原文此项与 6.2.2 重复，且原文内容均为“双相除颤器-同步”，此处按原文表述）</p> <p>6.2.5. 生命补给：胸外按压。</p> <p>6.2.6. 饮食：复合糖。</p> <p>6.2.7. 给氧：非循环呼吸面罩、简易面罩、鼻套管。</p> <p>6.2.8. 病人位置：仰卧-床头板 30 度、仰卧-床头板 45 度、仰卧在床上、坐在床上、左侧卧、枕头在病人后边。</p> <p>6.2.9. 病人体温：温暖膨胀式被子。</p> <p>6.2.10. 输血：输血、输血小板。</p> <p>6.2.11. 机械通气：无创机械通气治疗、有创机械通气-口腔。</p> <p>6.3. 趋势功能 可显示 15 分钟各种生命体征参数变化趋势。趋势可运行、暂停、重置和取消，并具备运行实时运行进度条。</p> <p>6.4. 病例控制：正在运行的病例可暂停、快进（至少至少支持 2 倍速、4 倍速）和重置。</p> <p>6.5. 导师评语：导师可随时在正在运行病例过程中添加评语并保存，方便回顾。</p> <p>6.6. 日志管理：自动实时记录病人参数变化、临床干预措施、用药记录、导师评语。日志可一键导出 excel 表，按照时间顺序显示以上各项记录。</p> <p>6.7. 书签功能：支持病例运行过程中实时添加书签，记录和点评操作者表现，并且可以随时跳转回标记时间点进行案例重演。</p> <p>6.8. 案例编辑功能：</p> <p>6.8.1. 可编辑病人基本信息，包括但不限于姓名、性别、年龄、身高、体重、病例描述、主诉、现病史、既往史等。</p> <p>6.8.2. 可从系统自带影像学检查库导入虚拟案例资源，资源包括但不限于 X 线、超声、CT、MRI、12 导联心电图等。</p> <p>6.8.3. 系统自带常规检查编辑器，系统内可直接编辑虚拟病人检验报告，包括但不限于血常规、尿液分析、血气分析、血脂分析、葡萄糖、脑脊液、肝功能、肾功能、电解质分析、甲状腺功能等不少于 150 项检验报告。血常规指标，包括白细胞、红细胞、血红蛋白</p>	
--	--	--	---	--

			<p>白、血小板、淋巴细胞等不少于 20 个指标。</p> <p>6.8.4. 状态编辑支持编辑状态信息，支持添加子状态及条件定义。状态信息包括但不限于心律、HR、Resp、SpO2、NIBP、ABP、CVP、PAP、PH、CO、PCWP、COHb 等体征，并具备延时和过度时间设置；条件定义可添加事件组，每个事件组可添加多个事件，事件设置包括介入事件、药物事件、生理参数事件和时间事件。</p> <p>7、虚拟监护仪功能</p> <p>7.1. 波形与参数显示：模拟监护仪显示各种监护波形和参数，心电图监测可自动显示与当时病情相一致的心电的波形。</p> <p>7.2. 无线连接：模拟监护仪与控制电脑、模拟人必须是无线连接。</p> <p>7.3. 显示波形：至少可显示以下波形：心电图、Resp、EtCO2、SpO2、ABP、CVP、中心静脉压、肺动脉压（PAP）。</p> <p>7.4. 监测参数：至少监测并显示以下参数：心率、脉搏、血氧饱和度 SpO2、脉搏碳氧血红蛋白饱和度 SpCO（如条件允许）、无创血压、外周体温、血液温度、有创动脉血压、肺动脉压、EtCO2、O2（EtO2、FiO2）、N2O、呼吸频率、TOF、CVP 等。</p> <p>7.5. 操作功能：</p> <p>7.5.1. 可调节波形的增幅和速度，同临床使用监护仪。</p> <p>7.5.2. 可调节各种监测参数的报警上下限，并在参数超出设定好的上下限时发出报警声，同临床使用监护仪。</p> <p>7.6. 临床监护仪特点模拟：具备报警静音、报警暂停、报警设置、病人信息、波形冻结、历史记录、血压测量等功能设置按钮。</p> <p>7.7. ECG 导联选择：点击 ECG 波形，可进行 ECG 类型选择，可选择 I、II、III、aVR、aVL、aVF、V1、V2、V3、V4、V5、V6 十二导联实时动态 ECG。（）</p> <p>7.8. 暂停功能：模拟监护仪界面可以随时暂停，所有参数波形信息静止，可进行特定内容讨论。</p> <p>8、评估反馈与数据管理模块</p> <p>8.1. 评估反馈与经验总结：对学员操作进行评估，并提供总结报告。</p> <p>8.2. 数据记录与分析改进：记录学员操作数据，支持数据分析，</p>	
--	--	--	---	--

			<p>为教学优化提供依据。</p> <p>8.3. 综合评分系统：</p> <p>8.3.1. 可视化图形展示，直观显现学员操作的最终得分。</p> <p>8.3.2. 得分具有详细分类，包括检查权重值及得分、诊断权重值及得分、治疗权重值及得分、总得分。</p> <p>8.3.3. 系统可分别记录包括气道、呼吸、循环、能力丧失、暴露（包括有害气体防护）、问诊、辅助检查、干预、用药、会诊、体位等各个子项目的分值及得分情况。</p> <p>8.3.4. 以第一优先级、第二优先级的形式显示学员正确、遗漏以及无意义的操作，并展示学员各项操作得分。</p> <p>8.4. 成绩报告：系统内置 AHA 和 EPC 心肺复苏评分标准（可根据矿难救援特点进行调整），结束学习后统计操作总分、分项得分，详细报告可显示整个操作过程中的数据，并支持同步至虚拟仿真教学平台。</p> <p>9、技术与硬件要求</p> <p>9.1. VR 技术：</p> <p>9.1.1. 空间内实时定位：VR 边界触发警示功能。</p> <p>9.1.2. 真实空间行走位移：在虚拟空间中实现等距移位。</p> <p>9.2. 硬件集成：</p> <p>9.2.1. 支持交互式模拟人配合使用，自动检测 VR 头显、定位器、模拟人的连接情况。</p> <p>9.2.2. 断线自动报警、自动连接及故障排除指南。</p> <p>10、其他功能要求</p> <p>10.1. 多人协同：系统支持多设备链接，实现多人协同操作。设备需连接至同一 WIFI 网络，用户可便捷创建训练任务，也可通过搜索加入其他训练任务。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务。</p> <p>10.2. 多语言融合：内置汉语，后期支持升级苗语、英语语言包，以满足贵州民族地区多语言环境的需求。用户可以根据自身需求和使用场景，自由切换语言界面，确保不同语言背景的用户都能无障碍使用系统。</p>		
--	--	--	---	--	--

				<p>10.3. 成绩报告：系统内置 AHA 和 EPC 心肺复苏评分标准，结束学习后统计操作总分、分项得分，详细报告可显示整个操作过程中的数据，并支持同步至虚拟仿真教学平台。</p> <p>配置矿难紧急避险 VR 模拟场景 1 套，矿难急救教学 VR 模拟场景 1 套。场景设定要求（与本次采购内容相匹配）</p>		
17	化工事故紧急医疗模拟	<p>属于 VR 场景，软件实现</p> <p>1、高度还原化工事故场景</p> <p>2、医疗救援流程全程引导</p> <p>3、医疗操作模拟训练</p> <p>4、化工医疗知识科普讲解</p> <p>5、团队协作模拟体验</p> <p>6、动态场景随机变化</p> <p>7、评估反馈与经验总结</p> <p>8、数据记录与分析改进</p> <p>9、技术与硬件要求</p> <p>10、其他功能要求</p>	<p>核心功能</p>	<p>一、 软件功能需求描述</p> <p>基于虚拟现实（VR）技术的化工事故医疗应急救援培训系统。系统真实再现贵州特有的模拟化工事故场景，提供医疗救援流程引导、医疗操作模拟、化工医疗知识科普、团队协作演练等功能，并通过评估反馈与数据分析，助力提升学员的应急处置和临床救治水平。</p>	套	1
			<p>总体要求</p>	<p>二、 总体要求</p> <p>1. 系统应采用 3D 建模和虚拟现实技术，构建高保真度的化工事故场景。</p> <p>2. 支持单人及多人 VR 协同操作，实现沉浸式、交互式的培训体验。</p> <p>3. 具备完善的医疗应急救援流程模拟，覆盖从现场评估到伤员转运的全过程。</p> <p>4. 提供智能化的教学引导、评估反馈及数据管理功能。</p> <p>5. 系统稳定可靠，易于操作和维护。</p>		
			<p>功能模块要求</p>	<p>三、 功能模块要求</p> <p>1. 灾害场景模拟模块</p> <p>1.1. 高度还原化工事故场景：</p> <p>1.1.1. 利用 3D 建模和虚拟现实技术，结合声光电特效，构建贵州特有的模拟化工事故现场，包括化学品泄漏（液体、气体）、爆炸、火灾、有毒烟雾弥漫、受污染区域、厂房、商场等场景，让学员仿佛置身于真实的化工事故现场。系统自动识别学生观察周围环境安全的操作，并同步显示。</p> <p>1.1.2. 系统自动识别学生观察周围环境安全的操作（如佩戴呼吸防护装备、化学防护服、检测有毒有害气体浓度、注意上风上水方</p>		

			<p>向、识别危险化学品标识等），并同步显示。</p> <p>1.2. 动态场景随机变化：支持模拟泄漏范围扩大、爆炸次生火灾、有毒气体扩散方向改变、救援通道受阻等动态随机场景变化。</p> <p>2. 医疗应急流程引导与操作模拟模块</p> <p>2.1. 医疗救援流程全程引导：</p> <p>2.1.1. 到达现场：三维虚拟仿真展示急救人员达到事故警戒区外围并介绍事故前景（如泄漏物种类、浓度、影响范围、已知伤亡情况等）。</p> <p>2.1.2. 确认现场安全：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场之后对现场安全进行确认的内容（如穿戴合适的个体防护装备、设置洗消区、评估危险区域边界、了解应急处置方案等）。</p> <p>2.2. 检伤分类模拟：</p> <p>2.2.1. 系统融入对灾难现场救护的分析、判断，软件按照检伤分类原则（考虑化工事故特有伤害类型，如化学烧伤、吸入性损伤、中毒、爆炸伤等）提示学生逐步操作。涉及考点的地方，结合考题与知识导航，考核学生的分析能力、临床思维和检伤分类原则的处理。</p> <p>2.2.2. 知识导航栏：以检伤分类的原则贯穿整个软件操作，可在操作的时候弹出检伤分类的原则（可包含不同化学品中毒及烧伤的特殊处理原则），可以在知识导航栏收纳操作过程中触发的知识点并阅读。</p> <p>2.2.3. 倒计时：在为每个伤员检伤分类的过程中，均会有倒计时，以确保检伤分类的效率。</p> <p>2.2.4. 检伤分类卡：在为伤者检伤分类时，根据伤者的伤情以及生命体征（特别关注呼吸道烧灼、皮肤化学烧伤、中毒症状、意识状态）将伤者划分至不同的分类组中。</p> <p>2.2.5. 回答题目：在步骤中会出现相对应的题目，在回答题目后方可进行下一步操作，可选择跳过回答该问题。</p> <p>2.2.6. 在检伤分类的过程中分为初步检伤分类以及再次检伤分类两次检伤分类，以避免现场伤员漏检或者误检。</p> <p>2.2.7. 其他要求：1)到达现场：三维虚拟仿真展示急救人员达到</p>	
--	--	--	---	--

			<p>现场并介绍事故前景。2) 确认现场安全：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场之后对现场安全进行确认的内容。3) 初步检伤分类三维虚拟仿真展示检查伤者内容。4) PHI 法复检：三维虚拟仿真展示复检伤者) 内容。5) 以知识导航以及题目交互的形式介绍检伤分类后转运以及收容的内容。</p> <p>2.2.8. 以知识导航以及题目交互的形式介绍检伤分类后转运（注意防止交叉污染、伤员洗消、选择合适转运工具和路线）以及收容的内容。</p> <p>2.3. 化工医疗知识科普讲解：系统内嵌医疗急救知识库（包含常见危险化学品特性、中毒机理、急救措施、洗消方法、防护知识等），支持图文、音视频等多种形式的科普讲解。</p> <p>2.4. 基础/高级生命支持操作模拟（医疗操作模拟训练）：</p> <p>2.4.1. 判断意识：在虚拟场景中，设置不同状态的模拟患者（有意识、无意识、意识模糊，可能伴有化学烧伤、呼吸困难、中毒表现）。学员通过观察反应、生命体征判断意识状态。利用 VR 手部动作捕捉，模拟轻拍患者肩部、检查呼吸和心跳。系统自动识别学生双手拍打伤员肩部的操作并同步显示。</p> <p>2.4.2. 启动应急反应系统 模拟向现场指挥部/消防救援人员求助，报告情况并获取 AED 及特殊解毒剂/医疗设备。</p> <p>2.4.3. 脉搏呼吸评估：系统自动识别学生是否进行评估伤员脉搏、呼吸的操作，并同步显示，学生将伤员脉搏、呼吸情况输入系统。</p> <p>2.4.4. 胸外按压：</p> <p>2.4.4.1. 支持与外部心肺复苏模拟人配合使用，模拟人按压数据实时传输到三维仿真软件中。</p> <p>2.4.4.2. 分析并显示按压位置、深度、频率。按压深度通过不少于 3 种颜色力度条显示。</p> <p>2.4.4.3. 模拟人胸廓下落时，VR 中胸廓同步下落。按压不当有语音提示。</p> <p>2.4.5. 人工通气：</p> <p>2.4.5.1. 学员需先完成开放气道操作（注意清除口腔化学物质、分泌物），软件同步检测。</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>2.4.5.2. 对模拟人通气时，模拟人胸廓有起伏，通气数据（气量、频率）实时传输。</p> <p>2.4.5.3. 通气数据通过不少于 3 种颜色气量条显示。按压频率正确范围 100-120 次/分。</p> <p>2.4.6. 恢复意识与进一步生命支持：</p> <p>2.4.6.1. 模拟患者恢复意识后的状态，学员进行观察和护理（特别注意迟发性中毒反应、并发症监测）。</p> <p>2.4.6.2. 评估复苏结果：检查呼吸脉搏，判断颈动脉搏动。</p> <p>2.4.6.3. 复苏成功：整理患者衣裤（如已洗消），调整体位，吸氧、连接监护仪、保暖等，转入进一步生命支持。</p> <p>2.4.6.4. 复苏失败：继续五个按压循环，等待专业队伍，转入进一步生命支持。</p> <p>2.4.7. 支持学员佩戴 VR 头显，在虚拟急救场景下进行现场环境评估、意识确认、触诊颈动脉、胸外按压、面罩通气、气管插管、除颤等干预操作。3D 虚拟病人可自动同步显示相应动画。</p> <p>2.5. 训练模式：具备完整流程、仅按压、仅通气等多种训练模式。</p> <p>3. 多人协同与交互模块</p> <p>3.1. 多人 VR 协同：支持多人同时在同一虚拟场景中活动（基于大空间多人互动），通过环境内定位，实时同步各点位头盔的坐标数据，使用者彼此可以感知对方的距离、可以看到对方的人物模型。实现多人 VR 协同化工事故紧急医疗救援设计，还原化工事故场景。</p> <p>3.2. 多人协同交互：可在 VR 场景下进行手势多人交互，多人交互实时数据互联。</p> <p>3.3. 团队协作模拟体验：系统支持多设备链接，实现多人协同操作。设备需连接至同一 WIFI 网络，用户可便捷创建训练任务，也可通过搜索加入其他训练任务。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务。</p> <p>4. 智能交互与反馈模块</p> <p>4.1. 智能语音语义识别：可通过 VR 头盔麦克风接收语音，对 VR 场景内的 NPC 或患者进行智能语音对话，识别出对话的语义，进行流畅对答。</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>4.2. 虚拟导师示教：虚拟导师通过语音讲解及虚拟动画指示，分步讲解急救流程及操作要点，学员可根据虚拟导师指导进行学习。VR 情景下具备虚拟导师指导操作部位与手法；系统自动监测学员是否进行相应操作。</p> <p>5. 情景演练模块（生理驱动虚拟病人）</p> <p>5.1. 生理驱动模式与 3D 可视化交互：</p> <p>5.1.1. 对临床干预措施和药物治疗均能做出自动生理反应，生命体征实时变化。</p> <p>5.1.2. 3D 虚拟病人的意识（意识丧失、瞳孔对光反射、瞳孔异常变化等）、皮肤特征（出汗、四肢和嘴唇紫绀、化学烧伤表现、皮疹等）、动作（胸廓起伏、眨眼、头部晃动、抽搐、呕吐等）、语音对话内容也会根据病情发展及干预自动变化。</p> <p>5.2. 智能语音问诊与语义识别：具有语音识别和语义理解能力，可直接对虚拟病人进行语音问诊，虚拟病人回答采用语音呈现。虚拟病人的回答会根据病情的发展及干预自动变化。可实现发散式的提问方式，同一病例不同阶段、治疗处理前后，虚拟病人会根据身体状况做出不同的回答。可选择气道观察，显示病情对应的气道检查结果。</p> <p>5.3. 呼吸系统检查：</p> <p>5.3.1. 至少包含肺部听诊、胸部触诊、胸部叩诊（注意有无化学性肺炎、肺水肿、气道灼伤等）。</p> <p>5.3.2. 具备虚拟听诊器，在指定位置自动播放对应呼吸音（支持 3D 虚拟病人仰卧位听诊、坐位前胸和坐位后背听诊）。</p> <p>5.3.3. 可对胸部进行叩诊操作，播放相应叩诊音（支持 3D 虚拟病人仰卧位叩诊、坐位叩诊）。</p> <p>5.3.4. 可对胸部进行触诊操作，并显示触诊结果。</p> <p>5.4. 循环系统检查：</p> <p>5.4.1. 至少包括心脏听诊、脉搏触诊、毛细血管充盈时间。</p> <p>5.4.2. 具备虚拟听诊器，在指定位置自动播放对应心音。</p> <p>5.4.3. 脉搏触诊部位包括双侧颈动脉、桡动脉、股动脉、腘动脉，自动显示脉搏频率。（提供演示视频）</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>5.5. 神经系统检查：瞳孔对光反射：可选择虚拟手电筒，检查瞳孔对光反射情况，并以交互式动画显示。</p> <p>5.6. 腹部及四肢检查：</p> <p>5.6.1. 至少包括腹部听诊、腹部叩诊、腹部触诊、四肢检查（注意有无化学烧伤、接触性皮炎）。</p> <p>5.6.2. 具备虚拟听诊器，在指定位置自动播放对应肠鸣音。</p> <p>5.6.3. 可对腹部进行叩诊操作，播放相应叩诊音。</p> <p>5.6.4. 可对腹部进行触诊操作，并显示触诊结果。</p> <p>5.7. 虚拟监护仪：</p> <p>5.7.1. 具备虚拟监护仪界面设计，在学员选择的检查项目后，自动展示对应指标数值或波形，3D 虚拟病人对应监护设备连接动画。</p> <p>5.7.2. 监护体征包括 血压、ECG 监护、心率、血氧饱和度、呼吸频率、呼末二氧化碳、体温等。</p> <p>5.7.3. 虚拟病人的生命体征监护对于人为干预措施自动做出实时生理反应（例如对于缺氧病人佩戴呼吸面罩后血氧饱和度上升）。</p> <p>5.8. 辅助检查：</p> <p>5.8.1. 支持实验室检查、影像学检查，检查报告自动生成。</p> <p>5.8.2. 影像结果包含真实动态影像视频、图片以及检查报告。</p> <p>5.8.3. 实验室检查项目须具备生理学功能，以下指标必须随虚拟病人病情发展以及干预措施自动做出实时变化：红细胞压积 HCT、血红蛋白 HGB、血小板 PLT、红细胞计数 RBC、白细胞计数 WBC、动脉氧分压 pO₂、动脉二氧化碳分压 pCO₂、血液酸碱度 PH、碳酸氢盐 HCO₃、尿蛋白、酮体、胆红素、特定毒物血药浓度（如可检测的）、肝肾功能指标、心肌酶谱等。（提供演示视频）</p> <p>5.9. 临床干预措施反馈：虚拟病人对临床干预措施必须自动反馈相应的生理变化（包括虚拟人体特征动画及生命体征监护数据）。临床干预措施必须包含但不限于以下内容及功能：</p> <p>5.9.1. 固定：颈托、骨盆固定带。</p> <p>5.9.2. 复律：双向除颤器-同步。</p> <p>5.9.3. 导管：静脉导管、导尿管、气管插管、口咽通气管、鼻咽通气管。</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>5.9.4. 呼吸道清理：吸痰、雾化疗法（可模拟给予支气管扩张剂或中和剂）、胸部震动法、鼓励咳嗽。</p> <p>5.9.5. 生命支持：胸外按压。</p> <p>5.9.6. 病人体位：仰卧位、坐立、背身坐立等。</p> <p>5.9.7. 气胸减压：双侧胸腔穿刺。</p> <p>5.9.8. 双侧胸腔封闭贴。</p> <p>5.9.9. 给氧：鼻套管、简易面罩、非循环呼吸面罩。</p> <p>5.9.10. 输血：输血、红血球浓厚液。</p> <p>5.9.11. 机械通气：有创通气、无创通气。</p> <p>5.9.12. 除颤：双向除颤器-非同步。</p> <p>5.9.13. 营养补充：碳水化合物、蛋白质、脂肪、钙、钠、水。</p> <p>5.9.14. 皮肤/眼部冲洗与中和：模拟使用大量清水或特定中和剂进行冲洗。</p> <p>5.9.15. 解毒剂使用：根据模拟化学品种类，选择并使用相应解毒剂。</p> <p>5.10. 药物治疗模拟：</p> <p>5.10.1. 药物种类包括镇痛药、麻醉药、解毒剂、消炎药、支气管扩张剂、激素类、利尿剂、体液及电解质、弛缓剂和镇静剂、血管活性药、中枢兴奋剂等。</p> <p>5.10.2. 可选择静脉推注、肌肉注射、静脉输液、骨内注射、皮下注射、心包注射等多种给药方式。</p> <p>5.10.3. 可选择药物的浓度、剂量、速率。使用药物后，自动引起虚拟病人生理变化，体现在实验室检查结果、虚拟病人体征以及模拟监护仪参数实时变化。</p> <p>5.11. 时间轴功能：系统自动记录学员所有问诊、体格检查、实验室检查、影像学检查、临床干预、用药、会诊等项目，并以时间轴的形式展示各项操作时间、操作项目、问诊回答、检查报告，并同步对应展示相应时间的监护仪参数，用来评估分析。系统自动对学员操作项目的必要性进行评价。（提供演示视频）</p> <p>5.12. 病例控制：病例在运行中可以暂停、快进（至少支持2倍速、4倍速）。</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>5.13. 操作日志：可实时查看操作项目日志。</p> <p>5.14. 界面管理：具备一键清屏功能，隐藏屏幕多项检查报告。</p> <p>5.15. 视角选择：具备病人全景、头部、胸部、下肢等不同视角选择，满足不同部位查体要求。</p> <p>6. 导师控制与案例编辑模块</p> <p>6.1. 控制模式：至少具有手动模式、自动案例模式。</p> <p>6.1.1. 手动模式：导师可现场精确控制模拟人的每个反应。</p> <p>6.1.2. 自动案例模式：具有病例编辑平台，操作者可任意开发无限量病例程序。模拟人的所有变化都可预先设计，设计时可方便选择预置的病人对药物和治疗发生生理和病理反应的模块，时间和过程均可控。导师不需操作系统，模拟人会模仿真实的生理及病理状态，根据接受的治疗和药物，智能化发生回应，正确与错误的治疗方法都会产生相应的变化。在自动病例模式下，能够按需要调节病人的病情严重程度和病例生命体征参数。</p> <p>6.2. 导师干预措施（导师控制软件）：具备不少于以下干预操作措施：</p> <p>6.2.1. 清理呼吸道：刺激咳嗽、液体吸除、盐雾疗法、鼓励咳嗽。</p> <p>6.2.2. 复律：双相除颤器-同步。</p> <p>6.2.3. 导尿管&导管：中心静脉置管、外周静脉置管、鼻胃管。</p> <p>（注：原文此项与 6.2.2 重复，且原文内容均为“双相除颤器-同步”，此处按原文表述）</p> <p>6.2.4. 生命补给：胸外按压。</p> <p>6.2.5. 饮食：复合糖。</p> <p>6.2.6. 给氧：非循环呼吸面罩、简易面罩、鼻套管。</p> <p>6.2.7. 病人位置：仰卧-床头板 30 度、仰卧-床头板 45 度、仰卧在床上、坐在床上、左侧卧、枕头在病人后边。</p> <p>6.2.8. 病人体温：温暖膨胀式被子。</p> <p>6.2.9. 输血：输血、输血小板。</p> <p>6.2.10. 机械通气：无创机械通气治疗、有创机械通气-口腔。</p> <p>6.3. 趋势功能：可显示 15 分钟各种生命体征参数变化趋势。趋势可运行、暂停、重置和取消，并具备运行实时运行进度条。</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>6.4. 病例控制：正在运行的病例可暂停、快进（至少至少支持 2 倍速、4 倍速）和重置。</p> <p>6.5. 导师评语：导师可随时在正在运行病例过程中添加评语并保存，方便回顾。</p> <p>6.6. 日志管理：自动实时记录病人参数变化、临床干预措施、用药记录、导师评语。日志可一键导出 excel 表，按照时间顺序显示以上各项记录。</p> <p>6.7. 书签功能：支持病例运行过程中实时添加书签，记录和点评操作者表现，并且可以随时跳转回标记时间点进行案例重演。</p> <p>6.8. 案例编辑功能：</p> <p>6.8.1. 可编辑病人基本信息，包括但不限于姓名、性别、年龄、身高、体重、病例描述、主诉、现病史、既往史等。</p> <p>6.8.2. 可从系统自带影像学检查库导入虚拟案例资源，资源包括但不限于 X 线、超声、CT、MRI、12 导联心电图等。</p> <p>6.8.3. 系统自带常规检查编辑器，系统内可直接编辑虚拟病人检验报告，包括但不限于血常规、尿液分析、血气分析、血脂分析、葡萄糖、脑脊液、肝功能、肾功能、电解质分析、甲状腺功能等不少于 150 项检验报告。血常规指标，包括白细胞、红细胞、血红蛋白、血小板、淋巴细胞等不少于 20 个指标。</p> <p>6.8.4. 状态编辑支持编辑状态信息，支持添加子状态及条件定义。状态信息包括但不限于心律、HR、Resp、SpO2、NIBP、ABP、CVP、PAP、PH、CO、PCWP 等体征，并具备延时和过度时间设置；条件定义可添加事件组，每个事件组可添加多个事件，事件设置包括介入事件、药物事件、生理参数事件和时间事件。</p> <p>7. 虚拟监护仪功能</p> <p>7.1. 波形与参数显示：模拟监护仪显示各种监护波形和参数，心电图监测可自动显示与当时病情相一致的心电的波形。</p> <p>7.2. 无线连接：模拟监护仪与控制电脑、模拟人必须是无线连接。</p> <p>7.3. 显示波形：至少可显示以下波形：心电图、Resp、EtCO2、SpO2、ABP、CVP、中心静脉压、肺动脉压（PAP）。</p> <p>7.4. 监测参数：至少监测并显示以下参数：心率、脉搏、血氧饱</p>	
--	--	--	---	--

			<p>和度 SpO₂、无创血压、外周体温、血液温度、有创动脉血压、肺动脉压、EtCO₂、O₂（EtO₂、FiO₂）、N₂O、呼吸频率、TOF、CVP 等。</p> <p>7.5. 操作功能：</p> <p>7.5.1. 可调节波形的增幅和速度，同临床使用监护仪。</p> <p>7.5.2. 可调节各种监测参数的报警上下限，并在参数超出设定好的上下限时发出报警声，同临床使用监护仪。</p> <p>7.6. 临床监护仪特点模拟：具备报警静音、报警暂停、报警设置、病人信息、波形冻结、历史记录、血压测量等功能设置按钮。</p> <p>7.7. ECG 导联选择 点击 ECG 波形，可进行 ECG 类型选择，可选择 I、II、III、aVR、aVL、aVF、V1、V2、V3、V4、V5、V6 十二导联实时动态 ECG。</p> <p>7.8. 暂停功能：模拟监护仪界面可以随时暂停，所有参数波形信息静止，可进行特定内容讨论。</p> <p>8. 评估反馈与数据管理模块</p> <p>8.1. 评估反馈与经验总结：对学员操作进行评估，并提供总结报告。</p> <p>8.2. 数据记录与分析改进：记录学员操作数据，支持数据分析，为教学优化提供依据。</p> <p>8.3. 综合评分系统：</p> <p>8.3.1. 可视化图形展示，直观显现学员操作的最终得分。</p> <p>8.3.2. 得分具有详细分类，包括检查权重值及得分、诊断权重值及得分、治疗权重值及得分、总得分。</p> <p>8.3.3. 系统可分别记录包括气道、呼吸、循环、能力丧失、暴露（包括防护和洗消）、问诊、辅助检查、干预、用药、会诊、体位等各个子项目的分值及得分情况。</p> <p>8.3.4. 以第一优先级、第二优先级的形式显示学员正确、遗漏以及无意义的操作，并展示学员各项操作得分。</p> <p>8.4. 真实案例学习：系统内置丰富且生动的急救真实案例库，全面涵盖贵州地区常见的急救场景。这些案例不仅包括心肺复苏、创伤急救等常见急救技能的应用，还结合了贵州特有的地理环境和突</p>	
--	--	--	---	--

			<p>发事件，如山区洪涝灾害、交通事故、突发疾病等。通过这些案例，学员可以深入学习急救知识，提升应对复杂场景的能力，同时增强在紧急情况下的决策和操作能力。</p> <p>8.5. 成绩报告：系统内置 AHA 和 EPC 心肺复苏评分标准（可根据化工事故救援特点进行调整），结束学习后统计操作总分、分项得分，详细报告可显示整个操作过程中的数据，并支持同步至虚拟仿真教学平台。</p> <p>9. 技术与硬件要求</p> <p>9.1. VR 技术：</p> <p>9.1.1. 空间内实时定位：VR 边界触发警示功能。</p> <p>9.1.2. 真实空间行走位移：在虚拟空间中实现等距移位。</p> <p>9.2. 硬件集成：</p> <p>9.2.1. 支持交互式模拟人配合使用，自动检测 VR 头显、定位器、模拟人的连接情况。</p> <p>9.2.2. 断线自动报警、自动连接及故障排除指南。</p> <p>10. 其他功能要求</p> <p>10.1. 多人协同：系统支持多设备链接，实现多人协同操作。设备需连接至同一 WIFI 网络，用户可便捷创建训练任务，也可通过搜索加入其他训练任务。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务。</p> <p>10.2. 语言融合：内置汉语，后期支持升级苗语、英语语言包，以满足贵州民族地区多语言环境的需求。用户可以根据自身需求和使用场景，自由切换语言界面，确保不同语言背景的用户都能无障碍使用系统。</p> <p>10.3. 成绩报告：系统内置 AHA 和 EPC 心肺复苏评分标准，结束学习后统计操作总分、分项得分，详细报告可显示整个操作过程中的数据，并支持同步至虚拟仿真教学平台。</p> <p>配置：化工事故紧急避险 VR 模拟场景 1 套，化工事故急救教学 VR 模拟场景 1 套，场景设定要求（与本次采购内容相匹配）</p>		
18	火灾烧伤紧急医疗救治	<p>属于 VR 场景，软件实现</p> <p>1、逼真火灾烧伤场景还原</p>	<p>核心功能</p> <p>一、软件需求功能描述</p> <p>基于虚拟现实（VR）技术的火灾烧伤医疗应急救援培训系统。系统</p>	套	1

		2、救治流程全程引导 3、医疗操作模拟训练 4、烧伤医疗知识科普讲解 5、团队协作模拟体验 6、动态场景随机变化 7、评估反馈与经验总结 8、数据记录与分析改进 9、技术与硬件要求 10、其他功能要求	真实再现贵州特有的火灾场景,提供救治流程引导、医疗操作模拟、烧伤医疗知识科普、团队协作演练等功能,并通过评估反馈与数据分析,助力提升学员的应急处置和临床救治水平。	
		总体要求	二、 总体要求 1、系统应采用 3D 建模和虚拟仿真技术,构建高保真度的火灾烧伤场景。 2、支持单人及多人 VR 协同操作,实现沉浸式、交互式的培训体验。 3、具备完善的医疗应急救援流程模拟,覆盖从现场评估到伤员转运的全过程。 4、提供智能化的教学引导、评估反馈及数据管理功能。 5、系统稳定可靠,易于操作和维护。	
		功能模块要求	三、 功能模块要求 1、灾害场景模拟模块 1.1. 逼真火灾烧伤场景还原: 1.1.1. 利用 3D 建模和虚拟仿真技术,结合声光电特效,构建贵州特有的火灾场景,包括高层建筑、地下建筑、厂房、街道、商场、学校、写字楼、家庭等多种环境下的火灾现场,模拟火焰、浓烟、高温、有毒气体、坍塌物、烧伤伤员等,让学员仿佛置身于真实的火灾现场。 1.1.2. 系统自动识别学生观察周围环境安全的操作(如佩戴呼吸防护装置、注意火势蔓延方向、评估结构稳定性、避免吸入有毒烟雾等),并同步显示。 1.2. 动态场景随机变化:支持模拟火势蔓延、烟雾浓度变化、新的着火点出现、建筑物结构变化、爆炸风险等动态随机场景变化。 2、医疗应急流程引导与操作模拟模块 2.1. 救治流程全程引导: 2.1.1. 到达现场:三维虚拟仿真展示急救人员达到火灾警戒区外围并介绍事故前景(如火灾类型、火势大小、被困人数、已知伤亡情况等)。 2.1.2. 确认现场安全:三维虚拟仿真展示急救人员到达现场之后对现场安全进行确认的内容(如评估火场环境、烟雾毒性、爆炸风	

			<p>险、确保自身安全防护到位等)。</p> <p>2.2. 检伤分类模拟:</p> <p>2.2.1. 系统融入对灾难现场救护的分析、判断,软件按照检伤分类原则(重点考虑烧伤面积、深度、有无吸入性损伤、合并伤等)提示学生逐步操作。涉及考点的地方,结合考题与知识导航,考核学生的分析能力、临床思维和检伤分类原则的处理。</p> <p>2.2.2. 知识导航栏:以检伤分类的原则贯穿整个软件操作,可在操作的时候弹出检伤分类的原则(可包含烧伤程度判断标准、吸入性损伤的识别与处理等),可以在知识导航栏收纳操作过程中触发的知识点并阅读。</p> <p>2.2.3. 倒计时:在为每个伤员检伤分类的过程中,均会有倒计时,以确保检伤分类的效率。</p> <p>2.2.4. 检伤分类卡:在为伤者检伤分类时,根据伤者的伤情以及生命体征(特别关注气道通畅性、烧伤面积和深度、呼吸情况、意识状态)将伤者划分至不同的分类组中。</p> <p>2.2.5. 回答题目:在步骤中会出现相对应的题目,在回答题目后方可进行下一步操作,可选择跳过回答该问题。</p> <p>2.2.6. 在检伤分类的过程中分为初步检伤分类以及再次检伤分类两次检伤分类,以避免现场伤员漏检或者误检。</p> <p>2.2.7. 其他要求:1)到达现场:三维虚拟仿真展示急救人员到达现场并介绍事故前景。2)确认现场安全:三维虚拟仿真展示急救人员到达现场之后对现场安全进行确认的内容。3)初步检伤分类:三维虚拟仿真展示检查伤者内容。4)PHI法复检:三维虚拟仿真展示复检伤者内容。5)以知识导航以及题目交互的形式介绍检伤分类后转运以及收容的内容。</p> <p>2.2.8. 以知识导航以及题目交互的形式介绍检伤分类后转运(注意保护创面、防止污染、维持体温、气道管理)以及收容的内容。</p> <p>2.3. 烧伤医疗知识科普讲解:系统内嵌医疗急救知识库(包含烧伤的分类、面积估算、深度判断、早期处理原则、吸入性损伤、CO中毒、烧伤休克、创面处理、疼痛管理等),支持图文、音视频等多种形式的科普讲解。</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>2.4. 基础/高级生命支持操作模拟（医疗操作模拟训练）：</p> <p>2.4.1. 判断意识：在虚拟场景中，设置不同状态的模拟患者（有意识、无意识、意识模糊，可能伴有不同程度烧伤、呼吸道灼伤、CO中毒表现）。学员通过观察反应、生命体征判断意识状态。利用VR手部动作捕捉，模拟轻拍患者肩部、检查呼吸和心跳。系统自动识别学生双手拍打伤员肩部的操作并同步显示。</p> <p>2.4.2. 启动应急响应系统：模拟向现场指挥部/消防救援人员求助，报告情况并获取AED及烧伤专用急救物资。</p> <p>2.4.3. 脉搏呼吸评估：系统自动识别学生是否进行评估伤员脉搏、呼吸的操作，并同步显示，学生将伤员脉搏、呼吸情况输入系统。</p> <p>2.4.4. 胸外按压：</p> <p>2.4.4.1. 支持与外部心肺复苏模拟人配合使用，模拟人按压数据实时传输到三维仿真软件中。</p> <p>2.4.4.2. 分析并显示按压位置、深度、频率。按压深度通过不少于3种颜色力度条显示。</p> <p>2.4.4.3. 模拟人胸廓下落时，VR中胸廓同步下落。按压不当有语音提示。</p> <p>2.4.5. 人工通气：</p> <p>2.4.5.1. 学员需先完成开放气道操作（特别注意有无气道烧伤、水肿、异物），软件同步检测。</p> <p>2.4.5.2. 对模拟人通气时，模拟人胸廓有起伏，通气数据（气量、频率）实时传输。</p> <p>2.4.5.3. 通气数据通过不少于3种颜色气量条显示。通气频率正确范围100-120次/分</p> <p>2.4.6. 恢复意识与进一步生命支持：</p> <p>2.4.6.1. 模拟患者恢复意识后的状态，学员进行观察和护理（特别注意气道水肿进展、休克监测、创面处理）。</p> <p>2.4.6.2. 评估复苏结果：检查呼吸脉搏，判断颈动脉搏动。</p> <p>2.4.6.3. 复苏成功：整理患者衣裤（如已灭火降温），调整体位，吸氧、连接监护仪、保暖等，转入进一步生命支持。</p> <p>2.4.6.4. 复苏失败：继续五个按压循环，等待专业队伍，转入进</p>	
--	--	--	--	--

			<p>一步生命支持。</p> <p>2.4.7. 支持学员佩戴 VR 头显,在虚拟急救场景下进行现场环境评估、意识确认、触诊颈动脉、胸外按压、面罩通气、气管插管、除颤等干预操作。3D 虚拟病人可自动同步显示相应动画。</p> <p>2.5. 训练模式: 具备完整流程、仅按压、仅通气等多种训练模式。</p> <p>3、多人协同与交互模块</p> <p>3.1. 多人 VR 协同: 支持多人同时在同一虚拟场景中活动(基于大空间多人互动),通过环境内定位,实时同步各点位头盔的坐标数据,使用者彼此可以感知对方的距离、可以看到对方的人物模型。实现多人 VR 协同火灾烧伤紧急医疗救援设计,还原火灾场景。</p> <p>3.2. 多人协同交互: 可在 VR 场景下进行手势多人交互,多人交互实时数据互联。</p> <p>3.3. 团队协作模拟体验: 系统支持多设备链接,实现多人协同操作。设备需连接至同一 WIFI 网络,用户可便捷创建训练任务,也可通过搜索加入其他训练任务。进入多人协同模式后,团队成员可自由分工,高效完成各项操作任务。</p> <p>4、智能交互与反馈模块</p> <p>4.1. 智能语音语义识别: 可通过 VR 头盔麦克风接收语音,对 VR 场景内的 NPC 或患者进行智能语音对话,识别出对话的语义,进行流畅对答。</p> <p>4.2. 虚拟导师示教: 虚拟导师通过语音讲解及虚拟动画指示,分步讲解急救流程及操作要点,学员可根据虚拟导师指导进行学习。VR 情景下具备虚拟导师指导操作部位与手法;系统自动监测学员是否进行相应操作。</p> <p>5、情景演练模块(生理驱动虚拟病人)</p> <p>5.1. 生理驱动模式与 3D 可视化交互:</p> <p>5.1.1. 对临床干预措施和药物治疗均能做出自动生理反应,生命体征实时变化。</p> <p>5.1.2. 3D 虚拟病人的意识(意识丧失、瞳孔对光反射等)、皮肤特征(烧伤创面表现:颜色、水疱、焦痂;出汗、四肢和嘴唇紫绀等)、动作(胸廓起伏、眨眼、头部晃动、烦躁不安、呼吸困难表</p>	
--	--	--	--	--

			<p>现等)、语音对话内容(如呼救、呻吟、咳嗽)也会根据病情发展及干预自动变化。</p> <p>5.2. 智能语音问诊与语义识别: 具有语音识别和语义理解能力,可直接对虚拟病人进行语音问诊,虚拟病人回答采用语音呈现。虚拟病人的回答会根据病情的发展及干预自动变化。可实现发散式的提问方式,同一病例不同阶段、治疗处理前后,虚拟病人会根据身体状况做出不同的回答。可选择气道观察,显示病情对应的气道检查结果(如喉头水肿、气道内碳末)。</p> <p>5.3. 呼吸系统检查:</p> <p>5.3.1. 至少包含肺部听诊、胸部触诊、胸部叩诊(注意有无吸入性损伤、爆震伤、肺水肿、呼吸音异常)。</p> <p>5.3.2. 具备虚拟听诊器,在指定位置自动播放对应呼吸音(支持3D虚拟病人仰卧位听诊、坐位前胸和坐位后背听诊)。</p> <p>5.3.3. 可对胸部进行叩诊操作,播放相应叩诊音(支持3D虚拟病人仰卧位叩诊、坐位叩诊)。</p> <p>5.3.4. 可对胸部进行触诊操作,并显示触诊结果。</p> <p>5.4. 循环系统检查:</p> <p>5.4.1. 至少包括心脏听诊、脉搏触诊、毛细血管充盈时间(烧伤病人可能延长)。</p> <p>5.4.2. 具备虚拟听诊器,在指定位置自动播放对应心音。</p> <p>5.4.3. 脉搏触诊部位包括双侧颈动脉、桡动脉、股动脉、腘动脉,自动显示脉搏频率。(提供演示视频)</p> <p>5.5. 神经系统检查: 瞳孔对光反射: 可选择虚拟手电筒,检查瞳孔对光反射情况,并以交互式动画显示。</p> <p>5.6. 腹部及四肢检查:</p> <p>5.6.1. 至少包括腹部听诊、腹部叩诊、腹部触诊、四肢检查(评估烧伤范围、深度,有无环形焦痂,肢端血运)。</p> <p>5.6.2. 具备虚拟听诊器,在指定位置自动播放对应肠鸣音。</p> <p>5.6.3. 可对腹部进行叩诊操作,播放相应叩诊音。</p> <p>5.6.4. 可对腹部进行触诊操作,并显示触诊结果。</p> <p>5.7. 虚拟监护仪:</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>5.7.1. 具备虚拟监护仪界面设计，在学员选择的检查项目后，自动展示对应指标数值或波形，3D 虚拟病人对应监护设备连接动画。</p> <p>5.7.2. 监护体征包括：血压、ECG 监护、心率、血氧饱和度（SP02）、脉搏碳氧血红蛋白饱和度（SpCO，如有条件）、呼吸频率、呼末二氧化碳、体温等。</p> <p>5.7.3. 虚拟病人的生命体征监护对于人为干预措施自动做出实时生理反应（例如对于烧伤休克病人进行液体复苏后血压回升）。</p> <p>5.8. 辅助检查：</p> <p>5.8.1. 支持实验室检查、影像学检查，检查报告自动生成。</p> <p>5.8.2. 影像结果包含真实动态影像视频、图片以及检查报告（如胸片显示吸入性损伤）。</p> <p>5.8.3. 实验室检查项目须具备生理学功能，以下指标必须随虚拟病人病情发展以及干预措施自动做出实时变化：红细胞压积 HCT、血红蛋白 HGB、血小板 PLT、红细胞计数 RBC、白细胞计数 WBC、动脉氧分压 pO2、动脉二氧化碳分压 pCO2、血液酸碱度 PH、碳酸氢盐 HCO3、尿蛋白、酮体、胆红素、碳氧血红蛋白（COHb）、电解质、肌酸激酶（CK）、乳酸、凝血功能等。</p> <p>5.9. 临床干预措施反馈：虚拟病人对临床干预措施必须自动反馈相应的生理变化（包括虚拟人体特征动画及生命体征监护数据）。临床干预措施必须包含但不限于以下内容及功能：</p> <p>5.9.1. 固定：颈托、骨盆固定带（火灾常伴有坠落伤）。</p> <p>5.9.2. 复律：双向除颤器-同步。</p> <p>5.9.3. 导管：静脉导管（建立多路静脉通路）、导尿术（监测尿量）、气管插管（早期对可疑吸入性损伤患者）、口咽通气管、鼻咽通气管。</p> <p>5.9.4. 呼吸道清理：吸痰、雾化疗法、胸部震动法、鼓励咳嗽。</p> <p>5.9.5. 生命支持：胸外按压。</p> <p>5.9.6. 病人体位：仰卧位、坐立、背身坐立等。</p> <p>5.9.7. 气胸减压：双侧胸腔穿刺。</p> <p>5.9.8. 双侧胸腔封闭贴。</p> <p>5.9.9. 给氧：鼻套管、简易面罩、非循环呼吸面罩（高浓度给</p>	
--	--	--	---	--

			<p>氧)。</p> <p>5.9.10. 输血：输血、红血球浓厚液、血浆。</p> <p>5.9.11. 机械通气：有创通气、无创通气。</p> <p>5.9.12. 除颤：双向除颤器-非同步。</p> <p>5.9.13. 营养补充：碳水化合物、蛋白质、脂肪、钙、钠、水。</p> <p>5.9.14. 创面处理：如冷却、覆盖无菌敷料、防止污染。</p> <p>5.9.15. 液体复苏：根据烧伤面积、体重计算补液量并执行。</p> <p>5.9.16. 焦痂切开减张：模拟对影响呼吸或肢体血运的环形焦痂进行切开。</p> <p>5.9.17. 镇痛治疗：给予合适的镇痛药物。</p> <p>5.10. 药物治疗模拟：</p> <p>5.10.1. 药物种类包括镇痛药、麻醉药、解毒剂（如 CO 中毒解毒剂）、消炎药、支气管扩张剂、激素类、利尿剂、体液及电解质、弛缓剂和镇静剂、血管活性药、中枢兴奋剂等。</p> <p>5.10.2. 可选择静脉推注、肌肉注射、静脉输液、骨内注射、皮下注射、心包注射等多种给药方式。</p> <p>5.10.3. 可选择药物的浓度、剂量、速率。使用药物后，自动引起虚拟病人生理变化，体现在实验室检查结果、虚拟病人体征以及模拟监护仪参数实时变化。</p> <p>5.11. 时间轴功能：系统自动记录学员所有问诊、体格检查、实验室检查、影像学检查、临床干预、用药、会诊等项目，并以时间轴的形式展示各项操作时间、操作项目、问诊回答、检查报告，并同步对应展示相应时间的监护仪参数，用来评估分析。系统自动对学员操作项目的必要性进行评价。</p> <p>5.12. 病例控制：病例在运行中可以暂停、快进（至少支持 2 倍速、4 倍速）。</p> <p>5.13. 操作日志：可实时查看操作项目日志。</p> <p>5.14. 界面管理：具备一键清屏功能，隐藏屏幕多项检查报告。</p> <p>5.15. 视角选择：具备病人全景、头部、胸部、下肢等不同视角选择，满足不同部位查体要求。</p> <p>6、导师控制与案例编辑模块</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>6.1. 控制模式：至少具有手动模式、自动案例模式。</p> <p>6.1.1. 手动模式：导师可现场精确控制模拟人的每个反应。</p> <p>6.1.2. 自动案例模式：具有病例编辑平台，操作者可任意开发无限量病例程序。模拟人的所有变化都可预先设计，设计时可方便选择预置的病人对药物和治疗发生生理和病理反应的模块，时间和过程均可控。导师不需操作系统，模拟人会模仿真实的生理及病理状态，根据接受的治疗和药物，智能化发生回应，正确与错误的治疗方法都会产生相应的变化。在自动病例模式下，能够按需要调节病情严重程度和病例生命体征参数。</p> <p>6.2. 导师干预措施（导师控制软件）：具备不少于以下干预操作措施：</p> <p>6.2.1. 清理呼吸道：刺激咳嗽、液体吸除、盐雾疗法、鼓励咳嗽。</p> <p>6.2.2. 复律：双相除颤器-同步。</p> <p>6.2.3. 导尿管&导管：中心静脉置管、外周静脉置管、鼻胃管。</p> <p>6.2.4. 除颤：双相除颤器-同步。</p> <p>6.2.5. 生命补给：胸外按压。</p> <p>6.2.6. 饮食：复合糖。</p> <p>6.2.7. 给氧：非循环呼吸面罩、简易面罩、鼻套管。</p> <p>6.2.8. 病人位置：仰卧-床头板 30 度、仰卧-床头板 45 度、仰卧在床上、坐在床上、左侧卧、枕头在病人后边。</p> <p>6.2.9. 病人体温：温暖膨胀式被子。</p> <p>6.2.10. 输血：输血、输血小板。</p> <p>6.2.11. 机械通气：无创机械通气治疗、有创机械通气-口腔。</p> <p>6.3. 趋势功能：可显示 15 分钟各种生命体征参数变化趋势。趋势可运行、暂停、重置和取消，并具备运行实时运行进度条。</p> <p>6.4. 病例控制：正在运行的病例可暂停、快进（至少至少支持 2 倍速、4 倍速）和重置。</p> <p>6.5. 导师评语：导师可随时在正在运行病例过程中添加评语并保存，方便回顾。</p> <p>6.6. 日志管理：自动实时记录病人参数变化、临床干预措施、用药记录、导师评语。日志可一键导出 excel 表，按照时间顺序显示</p>	
--	--	--	---	--

			<p>以上各项记录。</p> <p>6.7. 书签功能：支持病例运行过程中实时添加书签，记录和点评操作者表现，并且可以随时跳转回标记时间点进行案例重演。</p> <p>6.8. 案例编辑功能：</p> <p>6.8.1. 可编辑病人基本信息，包括但不限于姓名、性别、年龄、身高、体重、病例描述、主诉、现病史、既往史等。</p> <p>6.8.2. 可从系统自带影像学检查库导入虚拟案例资源，资源包括但不限于 X 线、超声、CT、MRI、12 导联心电图等。</p> <p>6.8.3. 系统自带常规检查编辑器，系统内可直接编辑虚拟病人检验报告，包括但不限于血常规、尿液分析、血气分析、血脂分析、葡萄糖、脑脊液、肝功能、肾功能、电解质分析、甲状腺功能等不少于 150 项检验报告。（提供血常规指标编辑演示视频，包括白细胞、红细胞、血红蛋白、血小板、淋巴细胞等不少于 20 个指标，每个指标自带参考范围及单位）</p> <p>6.8.4. 状态编辑支持编辑状态信息，支持添加子状态及条件定义。状态信息包括但不限于心律、HR、Resp、SpO2、NIBP、ABP、CVP、PAP、PH、CO、PCWP、COHb 等体征，并具备延时和过度时间设置；条件定义可添加事件组，每个事件组可添加多个事件，事件设置包括介入事件、药物事件、生理参数事件和时间事件。</p> <p>7、虚拟监护仪功能</p> <p>7.1. 波形与参数显示：模拟监护仪显示各种监护波形和参数，心电图监测可自动显示与当时病情相一致的心电的波形。</p> <p>7.2. 无线连接 模拟监护仪与控制电脑、模拟人必须是无线连接。</p> <p>7.3. 显示波形：至少可显示以下波形：心电图、Resp、EtCO2、SpO2、ABP、CVP、中心静脉压、肺动脉压（PAP）。</p> <p>7.4. 监测参数：至少监测并显示以下参数：心率、脉搏、血氧饱和度 SpO2、脉搏碳氧血红蛋白饱和度 SpCO（如条件允许）、无创血压、外周体温、血液温度、有创动脉血压、肺动脉压、EtCO2、O2（EtO2、FiO2）、N2O、呼吸频率、TOF、CVP 等。</p> <p>7.5. 操作功能：</p> <p>7.5.1. 可调节波形的增幅和速度，同临床使用监护仪。</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>7.5.2. 可调节各种监测参数的报警上下限，并在参数超出设定好的上下限时发出报警声，同临床使用监护仪。</p> <p>7.6. 临床监护仪特点模拟：具备报警静音、报警暂停、报警设置、病人信息、波形冻结、历史记录、血压测量等功能设置按钮。</p> <p>7.7. ECG 导联选择 点击 ECG 波形，可进行 ECG 类型选择，可选择 I、II、III、aVR、aVL、aVF、V1、V2、V3、V4、V5、V6 十二导联实时动态 ECG。</p> <p>7.8. 暂停功能：模拟监护仪界面可以随时暂停，所有参数波形信息静止，可进行特定内容讨论。</p> <p>8、评估反馈与数据管理模块</p> <p>8.1. 评估反馈与经验总结：对学员操作进行评估，并提供总结报告。</p> <p>8.2. 数据记录与分析改进：记录学员操作数据，支持数据分析，为教学优化提供依据。</p> <p>8.3. 综合评分系统：</p> <p>8.3.1. 可视化图形展示，直观显现学员操作的最终得分。</p> <p>8.3.2. 得分具有详细分类，包括检查权重值及得分、诊断权重值及得分、治疗权重值及得分、总得分。</p> <p>8.3.3. 系统可分别记录包括气道、呼吸、循环、能力丧失、暴露（包括烧伤创面处理和防护）、问诊、辅助检查、干预、用药、会诊、体位等各个子项目的分值及得分情况。</p> <p>8.3.4. 以第一优先级、第二优先级的形式显示学员正确、遗漏以及无意义的操作，并展示学员各项操作得分。</p> <p>8.4. 真实案例学习：系统内置丰富且生动的急救真实案例库，全面涵盖贵州地区常见的急救场景。这些案例不仅包括心肺复苏、创伤急救等常见急救技能的应用，还结合了贵州特有的地理环境和突发事件，如山区洪涝灾害、交通事故、突发疾病等。通过这些案例，学员可以深入学习急救知识，提升应对复杂场景的能力，同时增强在紧急情况下的决策和操作能力。</p> <p>8.5. 成绩报告：系统内置 AHA 和 EPC 心肺复苏评分标准（可根据火灾烧伤救治特点进行调整），结束学习后统计操作总分、分项得</p>	
--	--	--	--	--

				<p>分，详细报告可显示整个操作过程中的数据，并支持同步至虚拟仿真教学平台。</p> <p>9、技术与硬件要求</p> <p>9.1. VR 技术：</p> <p>9.1.1. 空间内实时定位：VR 边界触发警示功能。</p> <p>9.1.2. 真实空间行走位移：在虚拟空间中实现等距移位。</p> <p>9.2. 硬件集成：</p> <p>9.2.1. 支持交互式模拟人配合使用，自动检测 VR 头显、定位器、模拟人的连接情况。</p> <p>9.2.2. 断线自动报警、自动连接及故障排除指南。</p> <p>10、其他功能要求</p> <p>10.1. 多人协同：系统支多设备链接，实现多人协同操作。设备需连接至同一 WIFI 网络，用户可便捷创建训练任务，也可通过搜索加入其他训练任务。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务。</p> <p>10.2. 多语言融合：内置汉语，后期支持升级苗语、英语语言包，以满足贵州民族地区多语言环境的需求。用户可以根据自身需求和使用场景，自由切换语言界面，确保不同语言背景的用户都能无障碍使用系统。</p> <p>10.3. 成绩报告：系统内置 AHA 和 EPC 心肺复苏评分标准，结束学习后统计操作总分、分项得分，详细报告可显示整个操作过程中的数据，并支持同步至虚拟仿真教学平台。</p> <p>配置：火灾烧伤紧急避险 VR 模拟场景 1 套，火灾烧伤急救教学 VR 模拟场景 1 套。场景设定要求（与本次采购内容相匹配）</p>		
19	地面塌陷及塌方紧急医疗救治	属于 VR 场景，软件实现	核心功能	<p>一、 软件需求功能描述</p> <p>基于虚拟现实(VR)技术的地面塌陷及塌方医疗应急救援培训系统。系统真实再现贵州特有的地面塌陷和塌方现场,提供救治流程引导、医疗操作模拟、相关医疗救治知识科普、团队协作演练等功能,并通过评估反馈与数据分析,助力提升学员的应急处置和临床救治水平。</p>	套	1

	6、动态场景随机变化 7、评估反馈与经验总结 8、数据记录与分析改进 9、技术与硬件要求 10、其他功能要求	总体要求	二、 总体要求 1、系统应采用 3D 建模和虚拟仿真技术，构建高保真度的地面塌陷及塌方灾害场景。 2、支持单人及多人 VR 协同操作，实现沉浸式、交互式的培训体验。 3、具备完善的医疗应急救援流程模拟，覆盖从现场评估到伤员转运的全过程。 4、提供智能化的教学引导、评估反馈及数据管理功能。 5、系统稳定可靠，易于操作和维护。		
		功能模块要求	三、 功能模块要求 1、灾害场景模拟模块 1.1. 高度还原灾害场景： 1.1.1. 利用 3D 建模和虚拟仿真技术，结合声光电特效，模拟构建贵州特有的地面塌陷和塌方现场，包括建筑物倒塌引起的道路塌陷、山区、高速路、城市、厂房、街道、商场、学校、家庭等多种环境下的塌陷场景，模拟塌陷坑洞、不稳定结构、被困人员、散落物、粉尘等，让学员仿佛置身于真实的灾害现场。 1.1.2. 系统自动识别学生观察周围环境安全的操作（如注意塌陷边缘稳定性、观察有无继续塌陷迹象、避开悬空物体、注意坠落物、佩戴安全防护装备等），并同步显示。 1.2. 动态场景随机变化：支持模拟塌陷范围扩大、次生塌陷、被困人员位置变化、救援通道受阻、天气变化影响等动态随机场景变化。 2、医疗应急流程引导与操作模拟模块 2.1. 全程引导救治流程： 2.1.1. 到达现场：三维虚拟仿真展示急救人员达到塌陷/塌方警戒区外围并介绍事故前景（如塌陷范围、深度、已知被困人员数量及位置、可能存在的危险等）。 2.1.2. 确认现场安全：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场之后对现场安全进行确认的内容（如评估塌陷区稳定性、有无有害气体、与消防/工程救援队伍协同等）。 2.2. 检伤分类模拟：		

			<p>2.2.1. 系统融入对灾难现场救护的分析、判断，软件按照检伤分类原则（重点考虑挤压伤、骨折、颅脑损伤、内出血、窒息等塌陷常见伤害）提示学生逐步操作。涉及考点的地方，结合考题与知识导航，考核学生的分析能力、临床思维和检伤分类原则的处理。</p> <p>2.2.2. 知识导航栏：以检伤分类的原则贯穿整个软件操作，可在操作的时候弹出检伤分类的原则（可包含挤压综合征的识别与处理、多发伤的急救要点等），可以在知识导航栏收纳操作过程中触发的知识点并阅读。</p> <p>2.2.3. 倒计时：在为每个伤员检伤分类的过程中，均会有倒计时，以确保检伤分类的效率。</p> <p>2.2.4. 检伤分类卡：在为伤者检伤分类时，根据伤者的伤情以及生命指征（特别关注呼吸、循环、意识状态、有无大出血、肢体有无被压等）将伤者划分至不同的分类组中。</p> <p>2.2.5. 回答题目：在步骤中会出现相对应的题目，在回答题目后方可进行下一步操作，可选择跳过回答该问题。</p> <p>2.2.6. 在检伤分类的过程中分为初步检伤分类以及再次检伤分类两次检伤分类，以避免现场伤员漏检或者误检。</p> <p>2.2.7. 其他要求：1) 到达现场：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场并介绍事故前景。2) 确认现场安全：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场之后对现场安全进行确认的内容。3) 初步检伤分类三维虚拟仿真展示检查伤者（≥4 名）内容。4) PHI 法复检：三维虚拟仿真展示复检伤者（≥4 名）内容。5) 以知识导航以及题目交互的形式介绍检伤分类后转运以及收容的内容。</p> <p>2.2.8. 以知识导航以及题目交互的形式介绍检伤分类后转运（注意脊柱保护、避免二次伤害、选择合适的转运工具和路线、与救援队协同）以及收容的内容。</p> <p>2.3. 科普医疗救治知识 系统内嵌医疗急救知识库（包含塌陷/塌方伤害的特点、挤压伤、骨折、颅脑外伤、内出血、窒息、减压病、创伤性休克的识别与处理、现场固定与搬运技巧等），支持图文、音视频等多种形式的科普讲解。</p> <p>2.4. 基础/高级生命支持操作模拟（模拟医疗操作训练）：</p>	
--	--	--	---	--

			<p>2.4.1. 判断意识：在虚拟场景中，设置不同状态的模拟患者（有意识、无意识、意识模糊，可能被掩埋或压埋）。学员通过观察反应、生命体征判断意识状态。利用 VR 手部动作捕捉，模拟轻拍患者肩部、检查呼吸和心跳。系统自动识别学生双手拍打伤员肩部的操作并同步显示。</p> <p>2.4.2. 启动应急反应系统：模拟向现场指挥部/消防救援及工程救援队伍求助，报告情况并获取 AED 及创伤急救设备。</p> <p>2.4.3. 脉搏呼吸评估：系统自动识别学生是否进行评估伤员脉搏、呼吸的操作，并同步显示，学生将伤员脉搏、呼吸情况输入系统。</p> <p>2.4.4. 胸外按压：</p> <p>2.4.4.1. 支持与外部心肺复苏模拟人配合使用，模拟人按压数据实时传输到三维仿真软件中。</p> <p>2.4.4.2. 分析并显示按压位置、深度、频率。按压深度通过三种颜色力度条显示（黄色：<5cm 太轻；绿色：5-6cm 正确；红色：>6cm 过重）。</p> <p>2.4.4.3. 模拟人胸廓下落时，VR 中胸廓同步下落。按压不当有语音提示。</p> <p>2.4.5. 人工通气：</p> <p>2.4.5.1. 学员需先完成开放气道操作（特别注意有无口鼻异物、颜面部损伤），软件同步检测。</p> <p>2.4.5.2. 对模拟人通气时，模拟人胸廓有起伏，通气数据（气量、频率）实时传输。</p> <p>2.4.5.3. 通气数据通过不少于 3 种颜色气量条显示。按压频率正确范围 100-120 次/分。</p> <p>2.4.6. 恢复意识与进一步生命支持：</p> <p>2.4.6.1. 模拟患者恢复意识后的状态，学员进行观察和护理（特别注意有无挤压综合征表现、内出血监测）。</p> <p>2.4.6.2. 评估复苏结果：检查呼吸脉搏，判断颈动脉搏动。</p> <p>2.4.6.3. 复苏成功：整理患者衣裤，调整体位，吸氧、连接监护仪、保暖等，转入进一步生命支持。</p> <p>2.4.6.4. 复苏失败：继续五个按压循环，等待专业队伍，转入进</p>	
--	--	--	--	--

			<p>一步生命支持。</p> <p>2.4.7. 支持学员佩戴 VR 头显,在虚拟急救场景下进行现场环境评估、意识确认、触诊颈动脉、胸外按压、面罩通气、气管插管、除颤等干预操作。3D 虚拟病人可自动同步显示相应动画。</p> <p>2.5. 训练模式: 具备完整流程、仅按压、仅通气等多种训练模式。</p> <p>3、多人协同与交互模块</p> <p>3.1. 多人 VR 协同: 支持多人同时在同一虚拟场景中活动(基于大空间多人互动),通过环境内定位,实时同步各点位头盔的坐标数据,使用者彼此可以感知对方的距离、可以看到对方的人物模型。实现多人 VR 协同地面塌陷及塌方紧急医疗救援设计,还原地面塌陷及塌方场景。</p> <p>3.2. 多人协同交互: 可在 VR 场景下进行手势多人交互,多人交互实时数据互联。</p> <p>3.3. 团队协作模拟体验: 系统支持多设备链接,实现多人协同操作。设备需连接至同一 WIFI 网络,用户可便捷创建训练任务,也可通过搜索加入其他训练任务。进入多人协同模式后,团队成员可自由分工,高效完成各项操作任务。</p> <p>4、智能交互与反馈模块</p> <p>4.1. 智能语音语义识别: 可通过 VR 头盔麦克风接收语音,对 VR 场景内的 NPC 或患者进行智能语音对话,识别出对话的语义,进行流畅对答。</p> <p>4.2. 虚拟导师示教: 虚拟导师通过语音讲解及虚拟动画指示,分步讲解急救流程及操作要点,学员可根据虚拟导师指导进行学习。VR 情景下具备虚拟导师指导操作部位与手法;系统自动监测学员是否进行相应操作。</p> <p>5、情景演练模块(生理驱动虚拟病人)</p> <p>5.1. 生理驱动模式与 3D 可视化交互:</p> <p>5.1.1. 对临床干预措施和药物治疗均能做出自动生理反应,生命体征实时变化。</p> <p>5.1.2. 3D 虚拟病人的意识(意识丧失、瞳孔对光反射等)、皮肤特征(出汗、四肢和嘴唇紫绀、创伤表现、尘土覆盖等)、动作</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>（胸廓起伏、眨眼、头部晃动、肢体活动受限、疼痛表情等）、语音对话内容（如呼救、呻吟、回答问题）也会根据病情发展及干预自动变化。</p> <p>5.2. 智能语音问诊与语义识别：具有语音识别和语义理解能力，可直接对虚拟病人进行语音问诊，虚拟病人回答采用语音呈现。虚拟病人的回答会根据病情的发展及干预自动变化。可实现发散式的提问方式，同一病例不同阶段、治疗处理前后，虚拟病人会根据身体状况做出不同的回答。可选择气道观察，显示病情对应的气道检查结果。</p> <p>5.3. 呼吸系统检查：</p> <p>5.3.1. 至少包含肺部听诊、胸部触诊、胸部叩诊（注意有无气胸、血胸、肋骨骨折、呼吸道异物吸入）。</p> <p>5.3.2. 具备虚拟听诊器，在指定位置自动播放对应呼吸音（支持 3D 虚拟病人仰卧位听诊、坐位前胸和坐位后背听诊）。</p> <p>5.3.3. 可对胸部进行叩诊操作，播放相应叩诊音（支持 3D 虚拟病人仰卧位叩诊、坐位叩诊）。</p> <p>5.3.4. 可对胸部进行触诊操作，并显示触诊结果。</p> <p>5.4. 循环系统检查：</p> <p>5.4.1. 至少包括心脏听诊、脉搏触诊、毛细血管充盈时间。</p> <p>5.4.2. 具备虚拟听诊器，在指定位置自动播放对应心音。</p> <p>5.4.3. 脉搏触诊部位包括双侧颈动脉、桡动脉、股动脉、腘动脉，自动显示脉搏频率。</p> <p>5.5. 神经系统检查：瞳孔对光反射：可选择虚拟手电筒，检查瞳孔对光反射情况，并以交互式动画显示。</p> <p>5.6. 腹部及四肢检查：</p> <p>5.6.1. 至少包括腹部听诊、腹部叩诊、腹部触诊、四肢检查（评估有无骨折、挤压伤、开放性伤口、肢体活动度、感觉）。</p> <p>5.6.2. 具备虚拟听诊器，在指定位置自动播放对应肠鸣音。</p> <p>5.6.3. 可对腹部进行叩诊操作，播放相应叩诊音。</p> <p>5.6.4. 可对腹部进行触诊操作，并显示触诊结果。</p> <p>5.7. 虚拟监护仪：</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>5.7.1. 具备虚拟监护仪界面设计，在学员选择的检查项目后，自动展示对应指标数值或波形，3D 虚拟病人对应监护设备连接动画。</p> <p>5.7.2. 监护体征包括 血压、ECG 监护、心率、血氧饱和度、呼吸频率、呼末二氧化碳、体温等。</p> <p>5.7.3. 虚拟病人的生命体征监护对于人为干预措施自动做出实时生理反应（例如对于休克病人进行液体复苏后血压回升）。</p> <p>5.8. 辅助检查：</p> <p>5.8.1. 支持实验室检查、影像学检查，检查报告自动生成。</p> <p>5.8.2. 影像结果包含真实动态影像视频、图片以及检查报告（如 X 光片显示骨折、CT 显示颅内出血）。</p> <p>5.8.3. 实验室检查项目须具备生理学功能，以下指标必须随虚拟病人病情发展以及干预措施自动做出实时变化：红细胞压积 HCT、血红蛋白 HGB、血小板 PLT、红细胞计数 RBC、白细胞计数 WBC、动脉氧分压 pO₂、动脉二氧化碳分压 pCO₂、血液酸碱度 PH、碳酸氢盐 HCO₃、尿蛋白、酮体、胆红素、肌酸激酶（CK）、乳酸、电解质（特别是钾离子，关注挤压综合征）、凝血功能等。</p> <p>5.9. 临床干预措施反馈：虚拟病人对临床干预措施必须自动反馈相应的生理变化（包括虚拟人体特征动画及生命体征监护数据）。临床干预措施必须包含但不限于以下内容及功能：</p> <p>5.9.1. 固定：颈托、骨盆固定带、各种夹板固定（如长骨骨折固定）。</p> <p>5.9.2. 复律：双向除颤器-同步。</p> <p>5.9.3. 导管：静脉导管（建立多路静脉通路）、导尿术（监测尿量，警惕挤压综合征）、气管插管、口咽通气管、鼻咽通气管。</p> <p>5.9.4. 呼吸道清理：吸痰、雾化疗法、胸部震动法、鼓励咳嗽。</p> <p>5.9.5. 生命支持：胸外按压。</p> <p>5.9.6. 病人体位：仰卧位、坐立、背身坐立、抗休克体位等。</p> <p>5.9.7. 气胸减压：双侧胸腔穿刺。</p> <p>5.9.8. 双侧胸腔封闭贴。</p> <p>5.9.9. 给氧：鼻套管、简易面罩、非循环呼吸面罩。</p> <p>5.9.10. 输血：输血、红血球濃厚液。</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>5.9.11. 机械通气：有创通气、无创通气。</p> <p>5.9.12. 除颤：双向除颤器-非同步。</p> <p>5.9.13. 营养补充：碳水化合物、蛋白质、脂肪、钙、钠、水。</p> <p>5.9.14. 止血包扎：对开放性伤口进行有效止血和包扎。</p> <p>5.9.15. 挤压伤肢体处理：如解除压迫前的准备、解除压迫后的处理。</p> <p>5.10. 药物治疗模拟：</p> <p>5.10.1. 药物种类包括镇痛药、麻醉药、解毒剂、消炎药、支气管扩张剂、激素类、利尿剂（用于挤压综合征）、体液及电解质、弛缓剂和镇静剂、血管活性药、中枢兴奋剂等。</p> <p>5.10.2. 可选择静脉推注、肌肉注射、静脉输液、骨内注射、皮下注射、心包注射等多种给药方式。</p> <p>5.10.3. 可选择药物的浓度、剂量、速率。使用药物后，自动引起虚拟病人生理变化，体现在实验室检查结果、虚拟病人体征以及模拟监护仪参数实时变化。</p> <p>5.11. 时间轴功能：系统自动记录学员所有问诊、体格检查、实验室检查、影像学检查、临床干预、用药、会诊等项目，并以时间轴的形式展示各项操作时间、操作项目、问诊回答、检查报告，并同步对应展示相应时间的监护仪参数，用来评估分析。系统自动对学员操作项目的必要性进行评价。</p> <p>5.12. 病例控制：病例在运行中可以暂停、快进（至少支持 2 倍速、4 倍速）。</p> <p>5.13. 操作日志：可实时查看操作项目日志。</p> <p>5.14. 界面管理：具备一键清屏功能，隐藏屏幕多项检查报告。</p> <p>5.15. 视角选择：具备病人全景、头部、胸部、下肢等不同视角选择，满足不同部位查体要求。</p> <p>6. 导师控制与案例编辑模块</p> <p>6.1. 控制模式：至少具有手动模式、自动案例模式。</p> <p>6.1.1. 手动模式：导师可现场精确控制模拟人的每个反应。</p> <p>6.1.2. 自动案例模式：具有病例编辑平台，操作者可任意开发无限量病例程序。模拟人的所有变化都可预先设计，设计时可方便选</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>择预置的病人对药物和治疗发生生理和病理反应的模块,时间和过程均可控。导师不需操作系统,模拟人会模仿真实的生理及病理状态,根据接受的治疗和药物,智能化发生回应,正确与错误的治疗方法都会产生相应的变化。在自动病例模式下,能够按需要调节病人的病情严重程度和病例生命体征参数。</p> <p>6.2. 导师干预措施(导师控制软件): 具备不少于以下干预操作措施:</p> <p>6.2.1. 清理呼吸道: 刺激咳嗽、液体吸除、盐雾疗法、鼓励咳嗽。</p> <p>6.2.2. 复律: 双相除颤器-同步。</p> <p>6.2.3. 导尿管&导管: 中心静脉置管、外周静脉置管、鼻胃管。</p> <p>6.2.4. 除颤: 双相除颤器-同步。(注: 原文此项与 6.2.2 重复,且原文内容均为“双相除颤器-同步”,此处按原文表述)</p> <p>6.2.5. 生命补给: 胸外按压。</p> <p>6.2.6. 饮食: 复合糖。</p> <p>6.2.7. 给氧: 非循环呼吸面罩、简易面罩、鼻套管。</p> <p>6.2.8. 病人位置: 仰卧-床头板 30 度、仰卧-床头板 45 度、仰卧在床上、坐在床上、左侧卧、枕头在病人后边。</p> <p>6.2.9. 病人体温: 温暖膨胀式被子。</p> <p>6.2.10. 输血: 输血、输血小板。</p> <p>6.2.11. 机械通气: 无创机械通气治疗、有创机械通气-口腔。</p> <p>6.3. 趋势功能: 可显示 15 分钟各种生命体征参数变化趋势。趋势可运行、暂停、重置和取消,并具备运行实时运行进度条。</p> <p>6.4. 病例控制: 正在运行的病例可暂停、快进(至少至少支持 2 倍速、4 倍速)和重置。</p> <p>6.5. 导师评语: 导师可随时在正在运行病例过程中添加评语并保存,方便回顾。</p> <p>6.6. 日志管理: 自动实时记录病人参数变化、临床干预措施、用药记录、导师评语。日志可一键导出 excel 表,按照时间顺序显示以上各项记录。</p> <p>6.7. 书签功能: 支持病例运行过程中实时添加书签,记录和点评操作者表现,并且可以随时跳转回标记时间点进行案例重演。</p>	
--	--	--	--	--

			<p>6.8. 案例编辑功能：</p> <p>6.8.1. 可编辑病人基本信息，包括但不限于姓名、性别、年龄、身高、体重、病例描述、主诉、现病史、既往史等。</p> <p>6.8.2. 可从系统自带影像学检查库导入虚拟案例资源，资源包括但不限于 X 线、超声、CT、MRI、12 导联心电图等。</p> <p>6.8.3. 系统自带常规检查编辑器，系统内可直接编辑虚拟病人检验报告，包括但不限于血常规、尿液分析、血气分析、血脂分析、葡萄糖、脑脊液、肝功能、肾功能、电解质分析、甲状腺功能等不少于 150 项检验报告。血常规指标编辑演示视频，包括白细胞、红细胞、血红蛋白、血小板、淋巴细胞等不少于 20 个指标。</p> <p>6.8.4. 状态编辑支持编辑状态信息，支持添加子状态及条件定义。状态信息包括但不限于心律、HR、Resp、SpO2、NIBP、ABP、CVP、PAP、PH、CO、PCWP 等体征，并具备延时和过度时间设置；条件定义可添加事件组，每个事件组可添加多个事件，事件设置包括介入事件、药物事件、生理参数事件和时间事件。</p> <p>7、虚拟监护仪功能</p> <p>7.1. 波形与参数显示：模拟监护仪显示各种监护波形和参数，心电图监测可自动显示与当时病情相一致的心电的波形。</p> <p>7.2. 无线连接：模拟监护仪与控制电脑、模拟人必须是无线连接。</p> <p>7.3. 显示波形：至少可显示以下波形：心电图、Resp、EtCO2、SpO2、ABP、CVP、中心静脉压、肺动脉压（PAP）。</p> <p>7.4. 监测参数：至少监测并显示以下参数：心率、脉搏、血氧饱和度 SpO2、无创血压、外周体温、血液温度、有创动脉血压、肺动脉压、EtCO2、O2（EtO2、FiO2）、N2O、呼吸频率、TOF、CVP 等。</p> <p>7.5. 操作功能：</p> <p>7.5.1. 可调节波形的增幅和速度，同临床使用监护仪。</p> <p>7.5.2. 可调节各种监测参数的报警上下限，并在参数超出设定好的上下限时发出报警声，同临床使用监护仪。</p> <p>7.6. 临床监护仪特点模拟：具备报警静音、报警暂停、报警设置、病人信息、波形冻结、历史记录、血压测量等功能设置按钮。</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>7.7. ECG 导联选择 点击 ECG 波形，可进行 ECG 类型选择，可选择 I、II、III、aVR、aVL、aVF、V1、V2、V3、V4、V5、V6 十二导联实时动态 ECG。（提供演示视频）</p> <p>7.8. 暂停功能：模拟监护仪界面可以随时暂停，所有参数波形信息静止，可进行特定内容讨论。</p> <p>8、评估反馈与数据管理模块</p> <p>8.1. 评估反馈与经验总结：对学员操作进行评估，并提供总结报告。</p> <p>8.2. 数据记录与分析改进：记录学员操作数据，支持数据分析，为教学优化提供依据。</p> <p>8.3. 综合评分系统：</p> <p>8.3.1. 可视化图形展示，直观显现学员操作的最终得分。</p> <p>8.3.2. 得分具有详细分类，包括检查权重值及得分、诊断权重值及得分、治疗权重值及得分、总得分。</p> <p>8.3.3. 系统可分别记录包括气道、呼吸、循环、能力丧失、暴露（包括现场安全和伤员防护）、问诊、辅助检查、干预、用药、会诊、体位等各个子项目的分值及得分情况。</p> <p>8.3.4. 以第一优先级、第二优先级的形式显示学员正确、遗漏以及无意义的操作，并展示学员各项操作得分。</p> <p>8.4. 真实案例学习：系统内置丰富且生动的急救真实案例库，全面涵盖贵州地区常见的急救场景。这些案例不仅包括心肺复苏、创伤急救等常见急救技能的应用，还结合了贵州特有的地理环境和突发事件，如山区洪涝灾害、交通事故、突发疾病等。通过这些案例，学员可以深入学习急救知识，提升应对复杂场景的能力，同时增强在紧急情况下的决策和操作能力。</p> <p>8.5. 成绩报告：系统内置 AHA 和 EPC 心肺复苏评分标准（可根据地面塌陷/塌方救援特点进行调整），结束学习后统计操作总分、分项得分，详细报告可显示整个操作过程中的数据，并支持同步至虚拟仿真教学平台。</p> <p>9、技术与硬件要求</p> <p>9.1. VR 技术：</p>	
--	--	--	---	--

				<div>9.1.1. 空间内实时定位：VR 边界触发警示功能。</div> <div>9.1.2. 真实空间行走位移：在虚拟空间中实现等距移位。</div> <div>9.2. 硬件集成：</div> <div>9.2.1. 支持交互式模拟人配合使用，自动检测 VR 头显、定位器、模拟人的连接情况。</div> <div>9.2.2. 断线自动报警、自动连接及故障排除指南。</div> <div>10、其他功能要求</div> <div>10.1. 多人协同：系统支持多设备链接，实现多人协同操作。设备需连接至同一 WIFI 网络，用户可便捷创建训练任务，也可通过搜索加入其他训练任务。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务。</div> <div>10.2. 多语言融合：内置汉语，后期支持升级苗语、英语语言包，以满足贵州民族地区多语言环境的需求。用户可以根据自身需求和使用场景，自由切换语言界面，确保不同语言背景的用户都能无障碍使用系统。</div> <div>10.3. 成绩报告：系统内置 AHA 和 EPC 心肺复苏评分标准，结束学习后统计操作总分、分项得分，详细报告可显示整个操作过程中的数据，并支持同步至虚拟仿真教学平台。</div> <div>配置：地面塌陷及塌方紧急避险 VR 模拟场景 1 套，地面塌陷及塌方急救教学 VR 模拟场景 1 套。场景设定要求（与本次采购内容相匹配）</div>		
20	核辐射突发事件紧急医学救援	<div>属于 VR 场景，软件实现</div> <div>1、真实核辐射场景还原</div> <div>2、救援流程全程指引</div> <div>3、医疗操作模拟训练</div> <div>4、辐射医疗知识科普讲解</div>	核心功能	<div>一、软件需求功能描述</div> <div>基于虚拟现实(VR)技术的核辐射突发事件医疗应急救援培训系统。系统真实再现模拟的核辐射事故现场，提供救援流程指引、医疗操作模拟、辐射医疗知识科普、团队协作演练等功能，并通过评估反馈与数据分析，助力提升学员的应急处置和临床救治水平。</div>	套	1

	5、团队协作模拟体验 6、动态场景随机变化 7、评估反馈与经验总结 8、数据记录与分析改进 9、技术与硬件要求 10、其他功能要求	总体要求	二、总体要求 1、系统应采用 3D 建模和虚拟仿真技术，构建高保真度的核辐射事故场景。 2、支持单人及多人 VR 协同操作，实现沉浸式、交互式的培训体验。 3、具备完善的医疗应急救援流程模拟，覆盖从现场评估到伤员转运的全过程。 4、提供智能化的教学引导、评估反馈及数据管理功能。 5、系统稳定可靠，易于操作和维护。		
		功能模块要求	三、功能模块要求 1、灾害场景模拟模块 1.1. 真实核辐射场景还原： 1.1.1. 利用 3D 建模和虚拟仿真技术，结合声光电特效，模拟构建核辐射事故现场，包括辐射泄漏源、污染区域（不同剂量率区域）、放射性物质散落、山区、城市、厂房、街道、商场、学校等多种环境下的核辐射场景，让学员仿佛置身于真实的核辐射事故现场。 1.1.2. 系统自动识别学生观察周围环境安全的操作（如佩戴个人剂量计、穿着合适的辐射防护装备、使用辐射巡测仪、注意辐射警戒标识、遵循“时间、距离、屏蔽”防护原则等），并同步显示。 1.2. 动态场景随机变化：支持模拟辐射剂量率变化、污染范围扩大、放射性烟羽扩散、天气条件变化（如风向）、次生灾害（如火灾、爆炸伴随辐射）等动态随机场景变化。 2、医疗应急流程引导与操作模拟模块 2.1. 救援流程全程指引： 2.1.1. 到达现场：三维虚拟仿真展示急救人员到达辐射事故警戒区外围并介绍事故前景（如辐射源类型、可能剂量、污染范围、已知受照人员情况等）。 2.1.2. 确认现场安全：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场之后对现场安全进行确认的内容（如穿戴合适的个体防护装备、设置临时剂量监测点、建立清洁区/污染区/半污染区、了解应急处置方案、与辐射监测人员协同等）。		

			<p>2.2. 检伤分类模拟：</p> <p>2.2.1. 系统融入对灾难现场救护的分析、判断，软件按照检伤分类原则（重点考虑受照剂量估算、有无合并伤、放射性内外污染情况、急性放射病早期症状等）提示学生逐步操作。涉及考点的地方，结合考题与知识导航，考核学生的分析能力、临床思维和检伤分类原则的处理。</p> <p>2.2.2. 知识导航栏：以检伤分类的原则贯穿整个软件操作，可在操作的时候弹出检伤分类的原则（可包含不同程度放射损伤的临床表现、内外污染的去污原则等），可以在知识导航栏收纳操作过程中触发的知识点并阅读。</p> <p>2.2.3. 倒计时：在为每个伤员检伤分类的过程中，均会有倒计时，以确保检伤分类的效率，并强调控制受照时间。</p> <p>2.2.4. 检伤分类卡：在为伤者检伤分类时，根据伤者的伤情以及生命指征（特别关注恶心呕吐、皮肤红斑、意识状态、生命体征变化、有无外伤）将伤者划分至不同的分类组中。</p> <p>2.2.5. 回答题目：在步骤中会出现相对应的题目，在回答题目后方可进行下一步操作，可选择跳过回答该问题。</p> <p>2.2.6. 在检伤分类的过程中分为初步检伤分类以及再次检伤分类两次检伤分类，以避免现场伤员漏检或者误检。</p> <p>2.2.7. 其他要求：1)到达现场：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场并介绍事故前景。2)确认现场安全：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场之后对现场安全进行确认的内容。3)初步检伤分类三维虚拟仿真展示检查伤者（≥4名）内容。4)PHI法复检：三维虚拟仿真展示复检伤者（≥4名）内容。5)以知识导航以及题目交互的形式介绍检伤分类后转运以及收容的内容。</p> <p>2.2.8. 以知识导航以及题目交互的形式介绍检伤分类后转运（注意防止放射性污染扩散、伤员初步去污、选择指定转运路线和工具、通知接收医院）以及收容的内容。</p> <p>2.3. 辐射医疗知识科普讲解：系统内嵌医疗急救知识库（包含辐射基本知识、辐射损伤类型、急性放射病、放射性皮肤损伤、内外污染去污、促排药物使用、心理干预、个人防护等），支持图文、</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>音视频等多种形式的科普讲解。</p> <p>2.4. 基础/高级生命支持操作模拟（医疗操作模拟训练）：</p> <p>2.4.1. 判断意识：在虚拟场景中，设置不同状态的模拟患者（有意识、无意识、意识模糊，可能伴有放射损伤早期症状、合并外伤）。学员通过观察反应、生命体征判断意识状态。利用 VR 手部动作捕捉，模拟轻拍患者肩部、检查呼吸和心跳。系统自动识别学生双手拍打伤员肩部的操作并同步显示。</p> <p>2.4.2. 启动应急响应系统：模拟向现场指挥部/辐射防护专业队伍求助，报告情况并获取 AED 及特殊医疗设备/药品。</p> <p>2.4.3. 脉搏呼吸评估：系统自动识别学生是否进行评估伤员脉搏、呼吸的操作，并同步显示，学生将伤员脉搏、呼吸情况输入系统。</p> <p>2.4.4. 胸外按压：</p> <p>2.4.4.1. 支持与外部心肺复苏模拟人配合使用，模拟人按压数据实时传输到三维仿真软件中。</p> <p>2.4.4.2. 分析并显示按压位置、深度、频率。按压深度通过不少于 3 种颜色力度条显示。</p> <p>2.4.4.3. 模拟人胸廓下落时，VR 中胸廓同步下落。按压不当有语音提示。</p> <p>2.4.5. 人工通气：</p> <p>2.4.5.1. 学员需先完成开放气道操作（注意有无呕吐物，防止放射性物质吸入），软件同步检测。</p> <p>2.4.5.2. 对模拟人通气时，模拟人胸廓有起伏，通气数据（气量、频率）实时传输。</p> <p>2.4.5.3. 通气数据通过不少于 3 种颜色气量条显示（黄色：<500ml 过低；绿色：500-600ml 正确；红色：>600ml 过大）。按压频率正确范围 100-120 次/分。</p> <p>2.4.6. 恢复意识与进一步生命支持：</p> <p>2.4.6.1. 模拟患者恢复意识后的状态，学员进行观察和护理（特别注意放射病症状进展、感染预防）。</p> <p>2.4.6.2. 评估复苏结果：检查呼吸脉搏，判断颈动脉搏动。</p> <p>2.4.6.3. 复苏成功：整理患者衣裤（如已初步去污），调整体位，</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>吸氧、连接监护仪、保暖等，转入进一步生命支持。</p> <p>2.4.6.4. 复苏失败：继续五个按压循环，等待专业队伍，转入进一步生命支持。</p> <p>2.4.7. 支持学员佩戴 VR 头显，在虚拟急救场景下进行现场环境评估、意识确认、触诊颈动脉、胸外按压、面罩通气、气管插管、除颤等干预操作。3D 虚拟病人可自动同步显示相应动画。</p> <p>2.5. 训练模式：具备完整流程、仅按压、仅通气等多种训练模式。</p> <p>3、多人协同与交互模块</p> <p>3.1. 多人 VR 协同：支持多人同时在同一虚拟场景中活动（基于大空间多人互动），通过环境内定位，实时同步各点位头盔的坐标数据，使用者彼此可以感知对方的距离、可以看到对方的人物模型。实现多人 VR 协同核辐射突发事件紧急医疗救援设计，还原核辐射突发事件场景。</p> <p>3.2. 多人协同交互：可在 VR 场景下进行手势多人交互，多人交互实时数据互联。</p> <p>3.3. 团队协作模拟体验：系统支持多设备链接，实现多人协同操作。设备需连接至同一 WIFI 网络，用户可便捷创建训练任务，也可通过搜索加入其他训练任务。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务。</p> <p>4、智能交互与反馈模块</p> <p>4.1. 智能语音语义识别：可通过 VR 头盔麦克风接收语音，对 VR 场景内的 NPC 或患者进行智能语音对话，识别出对话的语义，进行流畅对答。</p> <p>4.2. 虚拟导师示教：虚拟导师通过语音讲解及虚拟动画指示，分步讲解急救流程及操作要点，学员可根据虚拟导师指导进行学习。VR 情景下具备虚拟导师指导操作部位与手法；系统自动监测学员是否进行相应操作。</p> <p>5、情景演练模块（生理驱动虚拟病人）</p> <p>5.1. 生理驱动模式与 3D 可视化交互：</p> <p>5.1.1. 对临床干预措施和药物治疗均能做出自动生理反应，生命体征实时变化。</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>5.1.2. 3D 虚拟病人的意识（意识丧失、瞳孔对光反射等）、皮肤特征（出汗、四肢和嘴唇紫绀、放射性皮肤损伤表现如红斑、水疱、溃疡、脱毛等）、动作（胸廓起伏、眨眼、头部晃动、恶心呕吐、乏力、出血倾向等）、语音对话内容（如主诉不适、虚弱呻吟）也会根据病情发展及干预自动变化。</p> <p>5.2. 智能语音问诊与语义识别：具有语音识别和语义理解能力，可直接对虚拟病人进行语音问诊，虚拟病人回答采用语音呈现。虚拟病人的回答会根据病情的发展及干预自动变化。可实现发散式的提问方式，同一病例不同阶段、治疗处理前后，虚拟病人会根据身体状况做出不同的回答。可选择气道观察，显示病情对应的气道检查结果。</p> <p>5.3. 呼吸系统检查：</p> <p>5.3.1. 至少包含肺部听诊、胸部触诊、胸部叩诊（注意有无放射性肺炎、肺水肿）。</p> <p>5.3.2. 具备虚拟听诊器，在指定位置自动播放对应呼吸音（支持 3D 虚拟病人仰卧位听诊、坐位前胸和坐位后背听诊）。</p> <p>5.3.3. 可对胸部进行叩诊操作，播放相应叩诊音（支持 3D 虚拟病人仰卧位叩诊、坐位叩诊）。</p> <p>5.3.4. 可对胸部进行触诊操作，并显示触诊结果。</p> <p>5.4. 循环系统检查：</p> <p>5.4.1. 至少包括心脏听诊、脉搏触诊、毛细血管充盈时间。</p> <p>5.4.2. 具备虚拟听诊器，在指定位置自动播放对应心音。</p> <p>5.4.3. 脉搏触诊部位包括双侧颈动脉、桡动脉、股动脉、腘动脉，自动显示脉搏频率。</p> <p>5.5. 神经系统检查：瞳孔对光反射：可选择虚拟手电筒，检查瞳孔对光反射情况，并以交互式动画显示。</p> <p>5.6. 腹部及四肢检查：</p> <p>5.6.1. 至少包括腹部听诊、腹部叩诊、腹部触诊、四肢检查（评估有无皮肤放射损伤、出血点）。</p> <p>5.6.2. 具备虚拟听诊器，在指定位置自动播放对应肠鸣音。</p> <p>5.6.3. 可对腹部进行叩诊操作，播放相应叩诊音。</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>5.6.4. 可对腹部进行触诊操作，并显示触诊结果。</p> <p>5.7. 虚拟监护仪：</p> <p>5.7.1. 具备虚拟监护仪界面设计，在学员选择的检查项目后，自动展示对应指标数值或波形，3D 虚拟病人对应监护设备连接动画。</p> <p>5.7.2. 监护体征包括 血压、ECG 监护、心率、血氧饱和度、呼吸频率、呼末二氧化碳、体温等。</p> <p>5.7.3. 虚拟病人的生命体征监护对于人为干预措施自动做出实时生理反应（例如对于感染病人使用抗生素后体温变化）。</p> <p>5.8. 辅助检查：</p> <p>5.8.1. 支持实验室检查、影像学检查，检查报告自动生成。</p> <p>5.8.2. 影像结果包含真实动态影像视频、图片以及检查报告（如淋巴细胞染色体畸变分析报告示意）。</p> <p>5.8.3. 实验室检查项目须具备生理学功能，以下指标必须随虚拟病人病情发展以及干预措施自动做出实时变化：红细胞压积 HCT、血红蛋白 HGB、血小板 PLT、红细胞计数 RBC、白细胞计数 WBC（特别是淋巴细胞、中性粒细胞计数）、动脉氧分压 pO₂、动脉二氧化碳分压 pCO₂、血液酸碱度 PH、碳酸氢盐 HCO₃、尿蛋白、酮体、胆红素、凝血功能、特定放射性核素检测（示意）等。</p> <p>5.9. 临床干预措施反馈：虚拟病人对临床干预措施必须自动反馈相应的生理变化（包括虚拟人体特征动画及生命体征监护数据）。临床干预措施必须包含但不限于以下内容及功能：</p> <p>5.9.1. 固定：颈托、骨盆固定带（用于合并外伤）。</p> <p>5.9.2. 复律：双向除颤器-同步。</p> <p>5.9.3. 导管：静脉导管、导尿管、气管插管、口咽通气管、鼻咽通气管。</p> <p>5.9.4. 呼吸道清理：吸痰、雾化疗法、胸部震动法、鼓励咳嗽。</p> <p>5.9.5. 生命支持：胸外按压。</p> <p>5.9.6. 病人体位：仰卧位、坐立、背身坐立等。</p> <p>5.9.7. 气胸减压：双侧胸腔穿刺。</p> <p>5.9.8. 双侧胸腔封闭贴。</p> <p>5.9.9. 给氧：鼻套管、简易面罩、非循环呼吸面罩。</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>5.9.10. 输血：输血、红血球浓厚液、血小板、粒细胞输注。</p> <p>5.9.11. 机械通气：有创通气、无创通气。</p> <p>5.9.12. 除颤：双向除颤器-非同步。</p> <p>5.9.13. 营养补充：碳水化合物、蛋白质、脂肪、钙、钠、水。</p> <p>5.9.14. 体表放射性污染去污：模拟使用专用去污剂或清水进行皮肤、毛发去污。</p> <p>5.9.15. 内污染促排药物使用：如普鲁士蓝、DTPA 等。</p> <p>5.9.16. 对症支持治疗：如止吐、止泻、抗感染、造血生长因子使用。</p> <p>5.10. 药物治疗模拟：</p> <p>5.10.1. 药物种类包括镇痛药、麻醉药、解毒剂（促排药物）、消炎药、支气管扩张剂、激素类、利尿剂、体液及电解质、弛缓剂和镇静剂、血管活性药、中枢兴奋剂、抗生素、抗病毒药物、造血生长因子等。</p> <p>5.10.2. 可选择静脉推注、肌肉注射、静脉输液、骨内注射、皮下注射、心包注射等多种给药方式。</p> <p>5.10.3. 可选择药物的浓度、剂量、速率。使用药物后，自动引起虚拟病人生理变化，体现在实验室检查结果、虚拟病人体征以及模拟监护仪参数实时变化。</p> <p>5.11. 时间轴功能：系统自动记录学员所有问诊、体格检查、实验室检查、影像学检查、临床干预、用药、会诊等项目，并以时间轴的形式展示各项操作时间、操作项目、问诊回答、检查报告，并同步对应展示相应时间的监护仪参数，用来评估分析。系统自动对学员操作项目的必要性进行评价。</p> <p>5.12. 病例控制：病例在运行中可以暂停、快进（至少支持 2 倍速、4 倍速）。</p> <p>5.13. 操作日志：可实时查看操作项目日志。</p> <p>5.14. 界面管理：具备一键清屏功能，隐藏屏幕多项检查报告。</p> <p>5.15. 视角选择：具备病人全景、头部、胸部、下肢等不同视角选择，满足不同部位查体要求。</p> <p>6、导师控制与案例编辑模块</p>	
--	--	--	--	--

			<p>6.1. 控制模式：至少具有手动模式、自动案例模式。</p> <p>6.1.1. 手动模式：导师可现场精确控制模拟人的每个反应。</p> <p>6.1.2. 自动案例模式：具有病例编辑平台，操作者可任意开发无限量病例程序。模拟人的所有变化都可预先设计，设计时可方便选择预置的病人对药物和治疗发生生理和病理反应的模块，时间和过程均可控。导师不需操作系统，模拟人会模仿真实的生理及病理状态，根据接受的治疗和药物，智能化发生回应，正确与错误的治疗方法都会产生相应的变化。在自动病例模式下，能够按需要调节病人的病情严重程度和病例生命体征参数。</p> <p>6.2. 导师干预措施（导师控制软件）：具备不少于以下干预操作措施：</p> <p>6.2.1. 清理呼吸道：刺激咳嗽、液体吸除、盐雾疗法、鼓励咳嗽。</p> <p>6.2.2. 复律：双相除颤器-同步。</p> <p>6.2.3. 导尿管&导管：中心静脉置管、外周静脉置管、鼻胃管。</p> <p>6.2.4. 除颤：双相除颤器-同步。</p> <p>6.2.5. 生命补给：胸外按压。</p> <p>6.2.6. 饮食：复合糖。</p> <p>6.2.7. 给氧：非循环呼吸面罩、简易面罩、鼻套管。</p> <p>6.2.8. 病人位置：仰卧-床头板 30 度、仰卧-床头板 45 度、仰卧在床上、坐在床上、左侧卧、枕头在病人后边。</p> <p>6.2.9. 病人体温：温暖膨胀式被子。</p> <p>6.2.10. 输血：输血、输血小板。</p> <p>6.2.11. 机械通气：无创机械通气治疗、有创机械通气-口腔。</p> <p>6.3. 趋势功能：可显示 15 分钟各种生命体征参数变化趋势。趋势可运行、暂停、重置和取消，并具备运行实时运行进度条。</p> <p>6.4. 病例控制：正在运行的病例可暂停、快进（至少支持 2 倍速 4 倍速）和重置。</p> <p>6.5. 导师评语：导师可随时在正在运行病例过程中添加评语并保存，方便回顾。</p> <p>6.6. 日志管理：自动实时记录病人参数变化、临床干预措施、用药记录、导师评语。日志可一键导出 excel 表，按照时间顺序显示</p>	
--	--	--	--	--

			<p>以上各项记录。</p> <p>6.7. 书签功能：支持病例运行过程中实时添加书签，记录和点评操作者表现，并且可以随时跳转回标记时间点进行案例重演。</p> <p>6.8. 案例编辑功能：</p> <p>6.8.1. 可编辑病人基本信息，包括但不限于姓名、性别、年龄、身高、体重、病例描述、主诉、现病史、既往史等。</p> <p>6.8.2. 可从系统自带影像学检查库导入虚拟案例资源，资源包括但不限于 X 线、超声、CT、MRI、12 导联心电图等。</p> <p>6.8.3. 系统自带常规检查编辑器，系统内可直接编辑虚拟病人检验报告，包括但不限于血常规、尿液分析、血气分析、血脂分析、葡萄糖、脑脊液、肝功能、肾功能、电解质分析、甲状腺功能等不少于 150 项检验报告。血常规指标，包括白细胞、红细胞、血红蛋白、血小板、淋巴细胞等不少于 20 个指标。</p> <p>6.8.4. 状态编辑支持编辑状态信息，支持添加子状态及条件定义。状态信息包括但不限于心律、HR、Resp、SpO2、NIBP、ABP、CVP、PAP、PH、CO、PCWP、淋巴细胞绝对计数等体征，并具备延时和过度时间设置；条件定义可添加事件组，每个事件组可添加多个事件，事件设置包括介入事件、药物事件、生理参数事件和时间事件。</p> <p>7、虚拟监护仪功能</p> <p>7.1. 波形与参数显示：模拟监护仪显示各种监护波形和参数，心电图监测可自动显示与当时病情相一致的心电的波形。</p> <p>7.2. 无线连接 模拟监护仪与控制电脑、模拟人必须是无线连接。</p> <p>7.3. 显示波形：至少可显示以下波形：心电图、Resp、EtCO2、SpO2、ABP、CVP、中心静脉压、肺动脉压（PAP）。</p> <p>7.4. 监测参数：至少监测并显示以下参数：心率、脉搏、血氧饱和度 SpO2、无创血压、外周体温、血液温度、有创动脉血压、肺动脉压、EtCO2、O2（EtO2、FiO2）、N2O、呼吸频率、TOF、CVP 等。</p> <p>7.5. 操作功能：</p> <p>7.5.1. 可调节波形的增幅和速度，同临床使用监护仪。</p> <p>7.5.2. 可调节各种监测参数的报警上下限，并在参数超出设定好</p>	
--	--	--	---	--

			<p>的上下限时发出报警声，同临床使用监护仪。</p> <p>7.6. 临床监护仪特点模拟：具备报警静音、报警暂停、报警设置、病人信息、波形冻结、历史记录、血压测量等功能设置按钮。</p> <p>7.7. ECG 导联选择 点击 ECG 波形，可进行 ECG 类型选择，可选择 I、II、III、aVR、aVL、aVF、V1、V2、V3、V4、V5、V6 十二导联实时动态 ECG。</p> <p>7.8. 暂停功能：模拟监护仪界面可以随时暂停，所有参数波形信息静止，可进行特定内容讨论。</p> <p>8、评估反馈与数据管理模块</p> <p>8.1. 评估反馈与经验总结：对学员操作进行评估，并提供总结报告。</p> <p>8.2. 数据记录与分析改进：记录学员操作数据，支持数据分析，为教学优化提供依据。</p> <p>8.3. 综合评分系统：</p> <p>8.3.1. 可视化图形展示，直观显现学员操作的最终得分。</p> <p>8.3.2. 得分具有详细分类，包括检查权重值及得分、诊断权重值及得分、治疗权重值及得分、总得分。</p> <p>8.3.3. 系统可分别记录包括气道、呼吸、循环、能力丧失、暴露（包括辐射防护和去污）、问诊、辅助检查、干预、用药、会诊、体位等各个子项目的分值及得分情况。</p> <p>8.3.4. 以第一优先级、第二优先级的形式显示学员正确、遗漏以及无意义的操作，并展示学员各项操作得分。</p> <p>8.4. 真实案例学习：系统内置丰富且生动的急救真实案例库，全面涵盖贵州地区常见的急救场景。这些案例不仅包括心肺复苏、创伤急救等常见急救技能的应用，还结合了贵州特有的地理环境和突发事件，如山区洪涝灾害、交通事故、突发疾病等。通过这些案例，学员可以深入学习急救知识，提升应对复杂场景的能力，同时增强在紧急情况下的决策和操作能力。</p> <p>8.5. 成绩报告：系统内置 AHA 和 EPC 心肺复苏评分标准（可根据核辐射事故救援特点进行调整），结束学习后统计操作总分、分项得分，详细报告可显示整个操作过程中的数据，并支持同步至虚拟</p>	
--	--	--	---	--

				<p>仿真教学平台。</p> <p>9、技术与硬件要求</p> <p>9.1. VR 技术：</p> <p>9.1.1. 空间内实时定位：VR 边界触发警示功能。</p> <p>9.1.2. 真实空间行走位移：在虚拟空间中实现等距移位。</p> <p>9.2. 硬件集成：</p> <p>9.2.1. 支持交互式模拟人配合使用，自动检测 VR 头显、定位器、模拟人的连接情况。</p> <p>9.2.2. 断线自动报警、自动连接及故障排除指南。</p> <p>10、其他功能要求</p> <p>10.1. 多人协同：系统支持多设备链接，实现多人协同操作。设备需连接至同一 WIFI 网络，用户可便捷创建训练任务，也可通过搜索加入其他训练任务。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务。</p> <p>10.2. 多语言融合：内置汉语，后期支持升级苗语、英语语言包，以满足贵州民族地区多语言环境的需求。用户可以根据自身需求和使用场景，自由切换语言界面，确保不同语言背景的用户都能无障碍使用系统。</p> <p>10.3. 成绩报告：系统内置 AHA 和 EPC 心肺复苏评分标准，结束学习后统计操作总分、分项得分，详细报告可显示整个操作过程中的数据，并支持同步至虚拟仿真教学平台。</p> <p>配置：核辐射突发事件紧急避险 VR 模拟场景 1 套，核辐射突发事件急救教学 VR 模拟场景 1 套。场景设定要求（与本次采购内容相匹配）</p>		
21	电击伤紧急医疗救治	<p>属于 VR 场景，软件实现</p> <p>1、真实电击伤事故场景还原</p> <p>2、救治流程全程引导</p> <p>3、医疗操作模拟训练</p> <p>4、电击伤医疗知识科普讲解</p>	核心功能	<p>一、 软件功能需求描述</p> <p>基于虚拟现实（VR）技术的电击伤医疗应急救援培训系统。系统真实再现贵州特有的模拟电击伤现场，提供救治流程引导、医疗操作模拟、电击伤医疗知识科普、团队协作演练等功能，并通过评估反馈与数据分析，助力提升学员的应急处置和临床救治水平。</p>	套	1

5、团队协作模拟体验 6、动态场景随机变化 7、评估反馈与经验总结 8、数据记录与分析改进 9、技术与硬件要求 10、其他功能要求	总体要求	二、 总体要求 1、系统应采用 3D 建模和虚拟仿真技术，构建高保真度的电击伤害事故场景。 2、支持单人及多人 VR 协同操作，实现沉浸式、交互式的培训体验。 3、具备完善的医疗应急救援流程模拟，覆盖从现场评估到伤员转运的全过程。 4、提供智能化的教学引导、评估反馈及数据管理功能。 5、系统稳定可靠，易于操作和维护。
	功能模块要求	三、 功能模块要求 1、灾害场景模拟模块 1.1. 真实电击伤事故场景还原： 1.1.1. 利用 3D 建模和虚拟仿真技术，结合声光电特效，模拟构建贵州特有的模拟电击伤现场，包括变电站施工人员电击伤场景、城市、厂房、街道、商场、学校等多种环境下的电击伤事故，模拟带电体、电弧、烧伤痕迹、坠落伤等，让学员仿佛置身于真实的电击伤现场。 1.1.2. 系统自动识别学生观察周围环境安全的操作（如确认电源已切断、使用绝缘工具、注意潮湿环境、防止二次触电、评估高处坠落风险等），并同步显示。 1.2. 动态场景随机变化：支持模拟电源未完全切断、次生火灾、其他人员触电风险、天气变化（如雷雨）等动态随机场景变化。 2、医疗应急流程引导与操作模拟模块 2.1. 救治流程全程引导： 2.1.1. 到达现场：三维虚拟仿真展示急救人员到达事故现场（如变电站外围）并介绍事故前景（如事故类型、电压等级、伤员数量、已知危险等）。 2.1.2. 确认现场安全：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场之后对现场安全进行确认的内容（如确认电源已切断、有无持续漏电风险、现场有无易燃易爆物、与电力/消防部门协同等）。 2.2. 检伤分类模拟： 2.2.1. 系统融入对灾难现场救护的分析、判断，软件按照检伤分

			<p>类原则（重点考虑心跳呼吸骤停、烧伤程度、有无合并外伤、意识状态等）提示学生逐步操作。涉及考点的地方，结合考题与知识导航，考核学生的分析能力、临床思维和检伤分类原则的处理。</p> <p>2.2.2. 知识导航栏：以检伤分类的原则贯穿整个软件操作，可在操作的时候弹出检伤分类的原则（可包含电击伤的特殊性、心肺复苏指征、烧伤处理等），可以在知识导航栏收纳操作过程中触发的知识点并阅读。</p> <p>2.2.3. 倒计时：在为每个伤员检伤分类的过程中，均会有倒计时，以确保检伤分类的效率。</p> <p>2.2.4. 检伤分类卡：在为伤者检伤分类时，根据伤者的伤情以及生命指征（特别关注心律、呼吸、意识、皮肤电流出入口烧伤情况、有无骨折）将伤者划分至不同的分类组中。</p> <p>2.2.5. 回答题目：在步骤中会出现相对应的题目，在回答题目后方可进行下一步操作，可选择跳过回答该问题。</p> <p>2.2.6. 在检伤分类的过程中分为初步检伤分类以及再次检伤分类两次检伤分类，以避免现场伤员漏检或者误检。</p> <p>2.2.7 其他要求：1)到达现场：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场并介绍事故前景。2)确认现场安全：三维虚拟仿真展示急救人员到达现场之后对现场安全进行确认的内容。3)初步检伤分类：三维虚拟仿真展示检查伤者内容。4)PHI 法复检：三维虚拟仿真展示复检伤者内容。5)以知识导航以及题目交互的形式介绍检伤分类后转运以及收容的内容。22、利用 3D 建模和虚拟现实技术，结合声光电构建贵州特有的电击伤场景，包括城市、厂房、街道、商场、学校等，让学员仿佛置身于真实的电击伤现场。系统自动识别学生观察周围环境安全的操作，并同步显示。</p> <p>2.2.8. 以知识导航以及题目交互的形式介绍检伤分类后转运（注意心电监护、保护脊柱、创面处理、防止污染）以及收容的内容。</p> <p>2.3. 电击伤医疗知识科普讲解：系统内嵌医疗急救知识库（包含电流损伤机制、电击伤类型、心肺复苏、除颤、电烧伤处理、横纹肌溶解、肾功能保护、合并伤处理、高处坠落伤等），支持图文、音视频等多种形式的科普讲解。</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>2.4. 基础/高级生命支持操作模拟（医疗操作模拟训练）：</p> <p>2.4.1. 判断意识：在虚拟场景中，设置不同状态的模拟患者（有意识、无意识、意识模糊，可能伴有心跳骤停、呼吸停止、烧伤、骨折）。学员通过观察反应、生命体征判断意识状态。利用 VR 手部动作捕捉，模拟轻拍患者肩部、检查呼吸和心跳。系统自动识别学生双手拍打伤员肩部的操作并同步显示。</p> <p>2.4.2. 启动应急响应系统：模拟向现场指挥部/电力部门/消防救援人员求助，报告情况并获取 AED 及创伤急救设备。</p> <p>2.4.3. 脉搏呼吸评估：系统自动识别学生是否进行评估伤员脉搏、呼吸的操作，并同步显示，学生将伤员脉搏、呼吸情况输入系统。</p> <p>2.4.4. 胸外按压：</p> <p>2.4.4.1. 支持与外部心肺复苏模拟人配合使用，模拟人按压数据实时传输到三维仿真软件中。</p> <p>2.4.4.2. 分析并显示按压位置、深度、频率。按压深度通过三种颜色力度条显示（黄色：<5cm 太轻；绿色：5-6cm 正确；红色：>6cm 过重）。</p> <p>2.4.4.3. 模拟人胸廓下落时，VR 中胸廓同步下落。按压不当有语音提示。</p> <p>2.4.5. 人工通气：</p> <p>2.4.5.1. 学员需先完成开放气道操作（注意有无口鼻腔烧伤、异物），软件同步检测。</p> <p>2.4.5.2. 对模拟人通气时，模拟人胸廓有起伏，通气数据（气量、频率）实时传输。</p> <p>2.4.5.3. 通气数据通过不少于 3 种颜色气量条显示。按压频率正确范围 100-120 次/分。</p> <p>2.4.6. 恢复意识与进一步生命支持：</p> <p>2.4.6.1. 模拟患者恢复意识后的状态，学员进行观察和护理（特别注意心律失常监测、肾功能监测、创面处理）。</p> <p>2.4.6.2. 评估复苏结果：检查呼吸脉搏，判断颈动脉搏动。</p> <p>2.4.6.3. 复苏成功：整理衣裤，调整体位，吸氧、连接监护仪、保暖等，转入进一步生命支持。</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>2.4.6.4. 复苏失败：继续五个按压循环，等待专业队伍，转入进一步生命支持。</p> <p>2.4.7. 支持学员佩戴 VR 头显，在虚拟急救场景下进行现场环境评估、意识确认、触诊颈动脉、胸外按压、面罩通气、气管插管、除颤等干预操作。3D 虚拟病人可自动同步显示相应动画。</p> <p>2.5. 训练模式 具备完整流程、仅按压、仅通气等多种训练模式。</p> <p>3、多人协同与交互模块</p> <p>3.1. 多人 VR 协同：支持多人同时在同一虚拟场景中活动（基于大空间多人互动），通过环境内定位，实时同步各点位头盔的坐标数据，使用者彼此可以感知对方的距离、可以看到对方的人物模型。实现多人 VR 协同电击伤紧急医疗救援设计，还原电击伤场景。</p> <p>3.2. 多人协同交互：可在 VR 场景下进行手势多人交互，多人交互实时数据互联。</p> <p>3.3. 团队协作模拟体验：系统支持多设备链接，实现多人协同操作。设备需连接至同一 WIFI 网络，用户可便捷创建训练任务，也可通过搜索加入其他训练任务。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务。</p> <p>4、智能交互与反馈模块</p> <p>4.1. 智能语音语义识别：可通过 VR 头盔麦克风接收语音，对 VR 场景内的 NPC 或患者进行智能语音对话，识别出对话的语义，进行流畅对答。</p> <p>4.2. 虚拟导师示教：虚拟导师通过语音讲解及虚拟动画指示，分步讲解急救流程及操作要点，学员可根据虚拟导师指导进行学习。VR 情景下具备虚拟导师指导操作部位与手法；系统自动监测学员是否进行相应操作。</p> <p>5、情景演练模块（生理驱动虚拟病人）</p> <p>5.1. 生理驱动模式与 3D 可视化交互：</p> <p>5.1.1. 对临床干预措施和药物治疗均能做出自动生理反应，生命体征实时变化。</p> <p>5.1.2. 3D 虚拟病人的意识（意识丧失、瞳孔对光反射等）、皮肤特征（电烧伤创面：电流出入口特征、颜色、焦痂；出汗、四肢和</p>	
--	--	--	--	--

			<p>嘴唇紫绀等)、动作(胸廓起伏、眨眼、头部晃动、肌肉痉挛、抽搐等)、语音对话内容(如呼救、呻吟、意识模糊言语)也会根据病情发展及干预自动变化。</p> <p>5.2. 智能语音问诊与语义识别: 具有语音识别和语义理解能力,可直接对虚拟病人进行语音问诊,虚拟病人回答采用语音呈现。虚拟病人的回答会根据病情的发展及干预自动变化。可实现发散式的提问方式,同一病例不同阶段、治疗处理前后,虚拟病人会根据身体状况做出不同的回答。可选择气道观察,显示病情对应的气道检查结果。</p> <p>5.3. 呼吸系统检查:</p> <p>5.3.1. 至少包含肺部听诊、胸部触诊、胸部叩诊(注意有无呼吸肌麻痹、肺水肿、合并胸外伤)。</p> <p>5.3.2. 具备虚拟听诊器,在指定位置自动播放对应呼吸音(支持3D虚拟病人仰卧位听诊、坐位前胸和坐位后背听诊)。</p> <p>5.3.3. 可对胸部进行叩诊操作,播放相应叩诊音(支持3D虚拟病人仰卧位叩诊、坐位叩诊)。</p> <p>5.3.4. 可对胸部进行触诊操作,并显示触诊结果。</p> <p>5.4. 循环系统检查:</p> <p>5.4.1. 至少包括心脏听诊、脉搏触诊、毛细血管充盈时间(重点关注有无心律失常)。</p> <p>5.4.2. 具备虚拟听诊器,在指定位置自动播放对应心音。</p> <p>5.4.3. 脉搏触诊部位包括双侧颈动脉、桡动脉、股动脉、腘动脉,自动显示脉搏频率。</p> <p>5.5. 神经系统检查: 瞳孔对光反射: 可选择虚拟手电筒,检查瞳孔对光反射情况,并以交互式动画显示。</p> <p>5.6. 腹部及四肢检查:</p> <p>5.6.1. 至少包括腹部听诊、腹部叩诊、腹部触诊、四肢检查(评估电烧伤范围、深度,有无骨折、肌肉损伤、血管损伤)。</p> <p>5.6.2. 具备虚拟听诊器,在指定位置自动播放对应肠鸣音。</p> <p>5.6.3. 可对腹部进行叩诊操作,播放相应叩诊音。</p> <p>5.6.4. 可对腹部进行触诊操作,并显示触诊结果。</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>5.7. 虚拟监护仪：</p> <p>5.7.1. 具备虚拟监护仪界面设计，在学员选择的检查项目后，自动展示对应指标数值或波形，3D 虚拟病人对应监护设备连接动画。</p> <p>5.7.2. 监护体征包括：血压、ECG 监护（重点监测心律失常）、心率、血氧饱和度、呼吸频率、呼末二氧化碳、体温等。</p> <p>5.7.3. 虚拟病人的生命体征监护对于人为干预措施自动做出实时生理反应（例如对于室颤病人进行除颤后心律恢复）。</p> <p>5.8. 辅助检查：</p> <p>5.8.1. 支持实验室检查、影像学检查，检查报告自动生成。</p> <p>5.8.2. 影像结果包含真实动态影像视频、图片以及检查报告（如心电图显示心律失常、X 光片显示骨折）。</p> <p>5.8.3. 实验室检查项目须具备生理学功能，以下指标必须随虚拟病人病情发展以及干预措施自动做出实时变化：红细胞压积 HCT、血红蛋白 HGB、血小板 PLT、红细胞计数 RBC、白细胞计数 WBC、动脉氧分压 pO₂、动脉二氧化碳分压 pCO₂、血液酸碱度 PH、碳酸氢盐 HCO₃、尿蛋白、酮体、胆红素、肌酸激酶（CK，评估肌肉损伤）、肌红蛋白尿、电解质（特别是钾离子）、肾功能指标等。</p> <p>5.9. 临床干预措施反馈：虚拟病人对临床干预措施必须自动反馈相应的生理变化（包括虚拟人体特征动画及生命体征监护数据）。临床干预措施必须包含但不限于以下内容及功能：</p> <p>5.9.1. 固定：颈托、骨盆固定带（电击伤常伴有高处坠落或肌肉强直性痉挛致骨折）。</p> <p>5.9.2. 复律：双向除颤器-同步。</p> <p>5.9.3. 导管：静脉导管（建立静脉通路）、导尿术（监测尿量，预防肾损伤）、气管插管、口咽通气管、鼻咽通气管。</p> <p>5.9.4. 呼吸道清理：吸痰、雾化疗法、胸部震动法、鼓励咳嗽。</p> <p>5.9.5. 生命支持：胸外按压。</p> <p>5.9.6. 病人体位：仰卧位、坐立、背身坐立等。</p> <p>5.9.7. 气胸减压：双侧胸腔穿刺。</p> <p>5.9.8. 双侧胸腔封闭贴。</p> <p>5.9.9. 给氧：鼻套管、简易面罩、非循环呼吸面罩。</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>5.9.10. 输血：输血、红血球浓厚液。</p> <p>5.9.11. 机械通气：有创通气、无创通气。</p> <p>5.9.12. 除颤：双向除颤器-非同步（电击伤导致室颤时）。</p> <p>5.9.13. 营养补充：碳水化合物、蛋白质、脂肪、钙、钠、水。</p> <p>5.9.14. 创面处理：对电烧伤创面进行冷却、覆盖无菌敷料。</p> <p>5.9.15. 液体复苏：针对电烧伤及可能存在的横纹肌溶解进行液体治疗。</p> <p>5.9.16. 碱化尿液：预防肌红蛋白堵塞肾小管。</p> <p>5.10. 药物治疗模拟：</p> <p>5.10.1. 药物种类包括镇痛药、麻醉药、解毒剂、消炎药、支气管扩张剂、激素类、利尿剂（如甘露醇、碳酸氢钠）、体液及电解质、弛缓剂和镇静剂、血管活性药、中枢兴奋剂、抗心律失常药物等。</p> <p>5.10.2. 可选择静脉推注、肌肉注射、静脉输液、骨内注射、皮下注射、心包注射等多种给药方式。</p> <p>5.10.3. 可选择药物的浓度、剂量、速率。使用药物后，自动引起虚拟病人生理变化，体现在实验室检查结果、虚拟病人体征以及模拟监护仪参数实时变化。</p> <p>5.11. 时间轴功能：系统自动记录学员所有问诊、体格检查、实验室检查、影像学检查、临床干预、用药、会诊等项目，并以时间轴的形式展示各项操作时间、操作项目、问诊回答、检查报告，并同步对应展示相应时间的监护仪参数，用来评估分析。系统自动对学员操作项目的必要性进行评价。</p> <p>5.12. 病例控制：病例在运行中可以暂停、快进（至少支持2倍速、4倍速）。</p> <p>5.13. 操作日志：可实时查看操作项目日志。</p> <p>5.14. 界面管理：具备一键清屏功能，隐藏屏幕多项检查报告。</p> <p>5.15. 视角选择：具备病人全景、头部、胸部、下肢等不同视角选择，满足不同部位查体要求。</p> <p>6、导师控制与案例编辑模块</p> <p>6.1. 控制模式：至少具有手动模式、自动案例模式。</p> <p>6.1.1. 手动模式：导师可现场精确控制模拟人的每个反应。</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>6.1.2. 自动案例模式：具有病例编辑平台，操作者可任意开发无限量病例程序。模拟人的所有变化都可预先设计，设计时可方便选择预置的病人对药物和治疗发生生理和病理反应的模块，时间和过程均可控。导师不需操作系统，模拟人会模仿真实的生理及病理状态，根据接受的治疗和药物，智能化发生回应，正确与错误的治疗方法都会产生相应的变化。在自动病例模式下，能够按需要调节病人的病情严重程度和病例生命体征参数。</p> <p>6.2. 导师干预措施（导师控制软件）：具备不少于以下干预操作措施：</p> <p>6.2.1. 清理呼吸道：刺激咳嗽、液体吸除、盐雾疗法、鼓励咳嗽。</p> <p>6.2.2. 复律：双相除颤器-同步。</p> <p>6.2.3. 导尿管&导管：中心静脉置管、外周静脉置管、鼻胃管。</p> <p>6.2.4. 除颤：双相除颤器-同步。（注：原文此项与 6.2.2 重复，且原文内容均为“双相除颤器-同步”，此处按原文表述）</p> <p>6.2.5. 生命补给：胸外按压。</p> <p>6.2.6. 饮食：复合糖。</p> <p>6.2.7. 给氧：非循环呼吸面罩、简易面罩、鼻套管。</p> <p>6.2.8. 病人位置：仰卧-床头板 30 度、仰卧-床头板 45 度、仰卧在床上、坐在床上、左侧卧、枕头在病人后边。</p> <p>6.2.9. 病人体温：温暖膨胀式被子。</p> <p>6.2.10. 输血：输血、输血小板。</p> <p>6.2.11. 机械通气：无创机械通气治疗、有创机械通气-口腔。</p> <p>6.3. 趋势功能：可显示 15 分钟各种生命体征参数变化趋势。趋势可运行、暂停、重置和取消，并具备运行实时运行进度条。</p> <p>6.4. 病例控制：正在运行的病例可暂停、快进（至少支持 2 倍速 4 倍速）和重置。</p> <p>6.5. 导师评语：导师可随时在正在运行病例过程中添加评语并保存，方便回顾。</p> <p>6.6. 日志管理：自动实时记录病人参数变化、临床干预措施、用药记录、导师评语。日志可一键导出 excel 表，按照时间顺序显示以上各项记录。</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>6.7. 书签功能：支持病例运行过程中实时添加书签，记录和点评操作者表现，并且可以随时跳转回标记时间点进行案例重演。</p> <p>6.8. 案例编辑功能：</p> <p>6.8.1. 可编辑病人基本信息，包括但不限于姓名、性别、年龄、身高、体重、病例描述、主诉、现病史、既往史等。</p> <p>6.8.2. 可从系统自带影像学检查库导入虚拟案例资源，资源包括但不限于 X 线、超声、CT、MRI、12 导联心电图等。</p> <p>6.8.3. 系统自带常规检查编辑器，系统内可直接编辑虚拟病人检验报告，包括但不限于血常规、尿液分析、血气分析、血脂分析、葡萄糖、脑脊液、肝功能、肾功能、电解质分析、甲状腺功能等不少于 150 项检验报告。血常规指标，包括白细胞、红细胞、血红蛋白、血小板、淋巴细胞等不少于 20 个指标。</p> <p>6.8.4. 状态编辑支持编辑状态信息，支持添加子状态及条件定义。状态信息包括但不限于心律、HR、Resp、SpO2、NIBP、ABP、CVP、PAP、PH、CO、PCWP、CK、肌红蛋白等体征，并具备延时和过度时间设置；条件定义可添加事件组，每个事件组可添加多个事件，事件设置包括介入事件、药物事件、生理参数事件和时间事件。</p> <p>7、虚拟监护仪功能</p> <p>7.1. 波形与参数显示：模拟监护仪显示各种监护波形和参数，心电图监测可自动显示与当时病情相一致的心电的波形（特别是各种心律失常）。</p> <p>7.2. 无线连接：模拟监护仪与控制电脑、模拟人必须是无线连接。</p> <p>7.3. 显示波形：至少可显示以下波形：心电图、Resp、EtCO2、SpO2、ABP、CVP、中心静脉压、肺动脉压（PAP）。</p> <p>7.4. 监测参数：至少监测并显示以下参数：心率、脉搏、血氧饱和度 SpO2、无创血压、外周体温、血液温度、有创动脉血压、肺动脉压、EtCO2、O2（EtO2、FiO2）、N2O、呼吸频率、TOF、CVP 等。</p> <p>7.5. 操作功能：</p> <p>7.5.1. 可调节波形的增幅和速度，同临床使用监护仪。</p> <p>7.5.2. 可调节各种监测参数的报警上下限，并在参数超出设定好</p>	
--	--	--	--	--

			<p>的上下限时发出报警声，同临床使用监护仪。</p> <p>7.6. 临床监护仪特点模拟：具备报警静音、报警暂停、报警设置、病人信息、波形冻结、历史记录、血压测量等功能设置按钮。</p> <p>7.7. ECG 导联选择 点击 ECG 波形，可进行 ECG 类型选择，可选择 I、II、III、aVR、aVL、aVF、V1、V2、V3、V4、V5、V6 十二导联实时动态 ECG。</p> <p>7.8. 暂停功能：模拟监护仪界面可以随时暂停，所有参数波形信息静止，可进行特定内容讨论。</p> <p>8、评估反馈与数据管理模块</p> <p>8.1. 评估反馈与经验总结：对学员操作进行评估，并提供总结报告。</p> <p>8.2. 数据记录与分析改进：记录学员操作数据，支持数据分析，为教学优化提供依据。</p> <p>8.3. 综合评分系统：</p> <p>8.3.1. 可视化图形展示，直观显现学员操作的最终得分。</p> <p>8.3.2. 得分具有详细分类，包括检查权重值及得分、诊断权重值及得分、治疗权重值及得分、总得分。</p> <p>8.3.3. 系统可分别记录包括气道、呼吸、循环、能力丧失、暴露（包括现场安全和伤员防护）、问诊、辅助检查、干预、用药、会诊、体位等各个子项目的分值及得分情况。</p> <p>8.3.4. 以第一优先级、第二优先级的形式显示学员正确、遗漏以及无意义的操作，并展示学员各项操作得分。</p> <p>8.4. 真实案例学习：系统内置丰富且生动的急救真实案例库，全面涵盖贵州地区常见的急救场景。这些案例不仅包括心肺复苏、创伤急救等常见急救技能的应用，还结合了贵州特有的地理环境和突发事件，如山区洪涝灾害、交通事故、突发疾病等。通过这些案例，学员可以深入学习急救知识，提升应对复杂场景的能力，同时增强在紧急情况下的决策和操作能力。</p> <p>8.5. 成绩报告：系统内置 AHA 和 EPC 心肺复苏评分标准（可根据电击伤救治特点进行调整），结束学习后统计操作总分、分项得分，详细报告可显示整个操作过程中的数据，并支持同步至虚拟仿真教</p>	
--	--	--	--	--

			<p>学平台。</p> <p>9、技术与硬件要求</p> <p>9.1. VR 技术：</p> <p>9.1.1. 空间内实时定位：VR 边界触发警示功能。</p> <p>9.1.2. 真实空间行走位移：在虚拟空间中实现等距移位。</p> <p>9.2. 硬件集成：</p> <p>9.2.1. 支持交互式模拟人配合使用，自动检测 VR 头显、定位器、模拟人的连接情况。</p> <p>9.2.2. 断线自动报警、自动连接及故障排除指南。</p> <p>10、其他功能要求</p> <p>10.1. 多人协同：系统支持多设备链接，实现多人协同操作。设备需连接至同一 WIFI 网络，用户可便捷创建训练任务，也可通过搜索加入其他训练任务。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务。</p> <p>10.2. 多语言融合：内置汉语，后期支持升级苗语、英语语言包，以满足贵州民族地区多语言环境的需求。用户可以根据自身需求和使用场景，自由切换语言界面，确保不同语言背景的用户都能无障碍使用系统。</p> <p>10.3. 成绩报告：系统内置 AHA 和 EPC 心肺复苏评分标准，结束学习后统计操作总分、分项得分，详细报告可显示整个操作过程中的数据，并支持同步至虚拟仿真教学平台。</p> <p>配置：电击伤紧急避险 VR 模拟场景 1 套，电击伤急救教学 VR 模拟场景 1 套。场景设定要求（与本次采购内容相匹配）</p>		
22	突发中毒事件紧急医学救援	<p>属于 VR 场景，软件实现。</p> <p>1、高度还原中毒与突发公共卫生事件场景。</p> <p>2、救援流程全程指引。</p> <p>3、医疗操作模拟训练。</p> <p>4、中毒医疗与传染病防治知识科普讲解。</p> <p>5、团队协作模拟体验。</p>	<p>核心功能</p> <p>一、软件功能需求描述</p> <p>基于虚拟现实（VR）技术的中毒与突发公共卫生事件医疗应急救援培训系统。系统真实再现贵州特有的模拟中毒及传染病事件现场，提供救援流程指引、医疗操作模拟、相关医疗与疾控知识科普、团队协作演练等功能，并通过评估反馈与数据分析，助力提升学员的应急处置、临床救治和流行病学调查能力。</p>	套	1

	6、动态场景随机变化。 7、评估反馈与经验总结。 8、数据记录与分析改进。 9、技术与硬件要求 10、其他功能要求	总体要求	二、 总体要求 1、系统应采用 3D 建模和虚拟仿真技术，构建高保真度的中毒与突发公共卫生事件场景。 2、支持单人及多人 VR 协同操作，实现沉浸式、交互式的培训体验。 3、具备完善的医疗应急救援与突发公共卫生事件处置流程模拟。 4、提供智能化的教学引导、评估反馈及数据管理功能。 5、系统稳定可靠，易于操作和维护。	
		功能模块要求	三、 功能模块要求 1、灾害场景模拟模块 1.1. 高度还原中毒与突发公共卫生事件场景： 1.1.1. 利用 3D 建模和虚拟仿真技术，结合声光电特效，模拟构建贵州特有的模拟传染病事件现场，包括新冠、不明原因呼吸道传染病爆发、急性食物中毒等场景。同时构建贵州特有的中毒场景，包括厂房、食堂、商场、学校等。让学员仿佛置身于真实的突发事件现场。 1.1.2. 系统自动识别学生观察周围环境安全的操作（如佩戴合适的个人防护装备（PPE）、注意环境消毒、识别潜在污染源、遵守三区两通道原则等），并同步显示。 1.1.3. 突发公共卫生事件场景应能体现医院内三区两通道环境，包括疫情处置人员、患者、密切接触者等人员的虚拟仿真。 1.2. 动态场景随机变化：支持模拟疫情扩散、病例数量增加、新疫点出现、环境污染变化、公众恐慌情绪等动态随机场景变化。 2、医疗应急救援与公共卫生处置流程引导与操作模拟模块 2.1. 救援流程全程指引：针对中毒事件和突发公共卫生事件分别或结合设置救援与处置流程。 2.2. 突发公共卫生事件处置流程模块： 学生完成学习视频的学习后，可以根据提示进入情景实践模式。该模块下，根据事件发生过程，系统中预设了以下模块，学生需要点击任务模块进入相应的场景完成相应的任务： 2.2.1. 疫情上报（核实诊断）： 2.2.1.1. 接报与信息核实：以患者就诊为主线，完成病史询问、	

			<p>资料采集，确认目前处理的方案以及是否需要进一步上报。</p> <p>2.2.2. 准备和组织：</p> <p>2.2.2.1. 应急响应与物资准备：疾控中心在接到医院报告后，确认如何完成事件核实以及是现场处置的相关环节，重点是人员、物资的准备。学生需要根据初步掌握的事件情况，勾选需要组建现场调查队伍的人员、需要携带至现场的物资包，并设计针对不同人群的调查表格。学生可以根据系统内已经预设的字段自行勾选合适的问题完成调查工具的设计，并提交系统进行评价。</p> <p>2.2.3. 调查讨论（确定暴发的存在、病例定义）。</p> <p>2.2.4. 不同场所的现场调查（病例发现与核实）：</p> <p>2.2.4.1. 现场调查：流调人员与医生协调沟通后，根据病例特点、病史资料择需要进一步收集的生物学标本信息、接触者以及患者的问卷调查等。</p> <p>2.2.4.2. 学校现场调查：部分调查人员前往学校，对医务室工作人员及学生开展相应调查，获取学校患儿在校情况、学校内类似疾病的发生情况、学生缺勤缺课相关信息等，并判断是否需要入户调查以及开展班级其他学生的调查等。</p> <p>2.2.5. 疫情描述（描述疾病的三间分布、建立假设及验证假设）：</p> <p>2.2.5.1. 病例与初步数据描述：学生可根据事件发展情况，描述现有报告病例的分布，确认是否需要进一步开展学校的调查。</p> <p>2.2.6. 完善现场调查。</p> <p>2.2.7. 实施控制措施：</p> <p>2.2.7.1. 策略及其效果评价模块：根据暴发原因提出控制策略，并设计具体的干预及效果评价方案，模拟现场控制情景，并追踪疫情发展趋势。</p> <p>2.2.8. 总结报告：</p> <p>2.2.8.1. 总结与报告模块：搭建暴发调查报告的框架，并从前面各实践步骤中提取数据、结果完成报告。</p> <p>2.3. 中毒事件与传染病医疗救治检伤分类模拟：</p> <p>2.3.1. 系统融入对灾难现场救护的分析、判断，软件按照检伤分类原则（结合中毒类型、剂量、症状、传染病病情严重程度、传播</p>	
--	--	--	--	--

			<p>风险等)提示学生逐步操作。涉及考点的地方,结合考题与知识导航,考核学生的分析能力、临床思维和检伤分类原则的处理。</p> <p>2.3.2. 知识导航栏:以检伤分类的原则贯穿整个软件操作,可在操作的时候弹出检伤分类的原则,可以在知识导航栏收纳操作过程中触发的知识点并阅读。</p> <p>2.3.3. 倒计时:在为每个伤员检伤分类的过程中,均会有倒计时,以确保检伤分类的效率。</p> <p>2.3.4. 检伤分类卡:在为伤者检伤分类时,根据伤者的伤情以及生命指征将伤者划分至不同的分类组中。</p> <p>2.3.5. 回答题目:在步骤中会出现相对应的题目,在回答题目后方可进行下一步操作,可选择跳过回答该问题。</p> <p>2.3.6. 在检伤分类的过程中分为初步检伤分类以及再次检伤分类两次检伤分类,以避免现场伤员漏检或者误检。</p> <p>2.3.7. 其他要求(检伤相关流程展示):</p> <p>2.3.7.1. 到达现场:三维虚拟仿真展示急救人员到达现场并介绍事故前景。</p> <p>2.3.7.2. 确认现场安全:三维虚拟仿真展示急救人员到达现场之后对现场安全进行确认的内容。</p> <p>2.3.7.3. 在检伤分类的过程中分为初步检伤分类以及再次检伤分类两次检伤分类,以避免现场伤员漏检或者误检。</p> <p>2.3.7.4. 其他要求:1)到达现场:三维虚拟仿真展示急救人员到达现场并介绍事故前景。2)确认现场安全:三维虚拟仿真展示急救人员到达现场之后对现场安全进行确认的内容。3)初步检伤分类三维虚拟仿真展示检查伤者内容。4)PHI 法复检:三维虚拟仿真展示复检伤者内容。5)以知识导航以及题目交互的形式介绍检伤分类后转运以及收容的内容。</p> <p>2.3.7.5. 以知识导航以及题目交互的形式介绍检伤分类后转运以及收容的内容。</p> <p>2.4. 中毒医疗与传染病防治知识科普讲解:系统内嵌医疗急救与公共卫生知识库(包含常见毒物特性、中毒机理、解毒剂使用、洗消方法、常见传染病病原学、传播途径、临床表现、诊断标准、治</p>	
--	--	--	--	--

			<p>疗原则、预防控制措施、个人防护、消毒隔离等），支持图文、音视频等多种形式的科普讲解。</p> <p>2.5. 基础/高级生命支持操作模拟（医疗操作模拟训练）：</p> <p>2.5.1. 支持交互式模拟人配合使用，自动检测 VR 头显、定位器、模拟人的连接情况；断线自动报警、自动连接及故障排除指南。</p> <p>2.5.2. 具备虚拟导师示教功能：虚拟导师通过语音讲解及虚拟动画指示，分步讲解急救流程及操作要点，学员可根据虚拟导师指导进行学习。</p> <p>2.5.3. 具备完整流程、仅按压、仅通气等多种训练模式。</p> <p>2.5.4. 支持学员佩戴 VR 头显，虚拟急救场景下进行现场环境评估、意识确认、触诊颈动脉、胸外按压、面罩通气等；VR 情景下具备虚拟导师指导操作部位与手法；系统自动监测学员是否进行相应操作。</p> <p>3、多人协同与交互模块</p> <p>3.1. 多人 VR 协同：支持多人同时在同一虚拟场景中活动（基于大空间多人互动），通过环境内定位，实时同步各点位头盔的坐标数据，使用者彼此可以感知对方的距离、可以看到对方的人物模型。实现多人 VR 协同突发中毒事件与突发公共卫生事件紧急医疗救援设计。</p> <p>3.2. 多人协同交互：可在 VR 场景下进行手势多人交互，多人交互实时数据互联。</p> <p>3.3. 团队协作模拟体验：系统支持多设备链接，实现多人协同操作。设备需连接至同一 WIFI 网络，用户可便捷创建训练任务，也可通过搜索加入其他训练任务。进入多人协同模式后，团队成员可自由分工，高效完成各项操作任务。</p> <p>4、智能交互与反馈模块</p> <p>4.1. 智能语音语义识别：可通过 VR 头盔麦克风接收语音，对 VR 场景内的 NPC 或患者进行智能语音对话，识别出对话的语义，进行流畅对答。</p> <p>4.2. 情景演练模块（生理驱动虚拟病人）</p> <p>4.2.1. 生理驱动模式，3D 可视化交互设计：对临床干预措施和药</p>	
--	--	--	--	--

			<p>物治疗均能做出自动生理反应，生命体征实时变化，3D 虚拟病人的意识（意识丧失、瞳孔对光反射等）、皮肤特征（出汗、四肢和嘴唇紫绀、皮疹、黄疸、中毒特有体征等）、动作（胸廓起伏、眨眼、头部晃动、呕吐、腹泻、咳嗽、呼吸困难表现等）、语音对话内容也会根据病情发展及干预自动变化。</p> <p>4.2.2. 智能语音、语义识别：具有语音识别和语义理解能力，可直接对虚拟病人进行语音问诊，虚拟病人回答采用语音呈现，虚拟病人的回答，会根据病情的发展及干预自动变化。可实现发散式的提问方式，同一病例不同阶段、治疗处理前后，虚拟病人会根据身体状况做出不同的回答。</p> <p>可选择气道观察，显示病情对应的气道检查结果。</p> <p>4.2.3. 至少包含肺部听诊、胸部触诊、胸部叩诊。具备虚拟听诊器，听诊器在指定位置，自动播放对应呼吸音，必须具备 3D 虚拟病人仰卧位听诊、坐位前胸和坐位后背听诊，可对胸部进行叩诊操作，播放相应叩诊音，必须具备 3D 虚拟病人仰卧位叩诊、坐位叩诊；可对胸部进行触诊操作，并显示触诊结果。</p> <p>4.2.4. 循环：至少包括心脏听诊、脉搏触诊、毛细血管充盈时间。具备虚拟听诊器，听诊器在指定位置，才会自动播放对应心音；脉搏触诊部位包括双侧颈动脉、桡动脉、股动脉、腘动脉，自动显示脉搏频率。</p> <p>4.2.5. 瞳孔对光反射：可选择虚拟手电筒，检查瞳孔对光反射情况，并以交互式动画显示。</p> <p>4.2.6. 至少包括腹部听诊、腹部叩诊、腹部触诊、四肢检查。具备虚拟听诊器，听诊器在指定位置，才会自动播放对应肠鸣音；可对腹部进行叩诊操作，播放相应叩诊音；可对腹部进行触诊操作，并显示触诊结果。</p> <p>4.2.7. 具备虚拟监护仪界面设计，在学员选择的检查项目后，自动展示对应指标数值或波形，3D 虚拟病人对应监护设备连接动画。监护体征包括：血压、ECG 监护、心率、血氧饱和度、呼吸频率、呼末二氧化碳、体温等。</p> <p>4.2.8. 虚拟病人的生命体征监护对于人为干预措施自动做出实时</p>	
--	--	--	---	--

			<p>生理反应，例如对于缺氧的病人佩戴呼吸面罩后，病人的血氧饱和度会慢慢上升。</p> <p>4.2.9. 支持实验室检查、影像学检查，检查报告自动生成，影像结果包含真实动态影像视频、图片以及检查报告。</p> <p>4.2.10. 实验室检查项目须具备生理学功能，红细胞压积 HCT、血红蛋白 HGB、血小板 PLT、红细胞计数 RBC、白细胞计数 WBC、动脉氧分压 pO₂、动脉二氧化碳分压 pCO₂、血液酸碱度 PH、碳酸氢盐 HCO₃、尿蛋白、酮体、胆红素、特定病原体检测指标（如核酸、抗原、抗体）、毒物检测指标、肝肾功能、心肌酶谱等指标必须随虚拟病人病情发展以及干预措施自动做出实时变化。</p> <p>4.2.11. 虚拟病人对临床干预措施必须自动反馈相应的生理变化，包括虚拟人体特征动画及生命体征监护数据，临床干预措施必须包含但不限于以下内容及功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 固定：颈托、骨盆固定带 2) 复律：双向除颤器-同步 3) 导管：静脉导管、导尿管、气管插管、口咽通气管、鼻咽通气管 4) 呼吸道清理：吸痰、雾化疗法、胸部震动法、鼓励咳嗽 5) 生命支持：胸外按压 6) 病人体位：仰卧位、坐立、背身坐立等 7) 气胸减压：双侧胸腔穿刺 8) 双侧胸腔封闭贴 9) 给氧：鼻套管、简易面罩、非循环呼吸面罩 10) 输血：输血、红血球浓厚液 11) 机械通气：有创通气、无创通气 12) 除颤：双向除颤器-非同步 13) 营养补充：碳水化合物、蛋白质、脂肪、钙、钠、水 14) 洗胃/导泻/血液净化：针对中毒病人。 15) 解毒剂/特效药使用：针对特定中毒或传染病。 16) 隔离措施：模拟不同级别隔离措施的执行。 <p>4.2.12. 药物种类包括镇痛药、麻醉药、解毒剂、消炎药、支气管</p>	
--	--	--	---	--

			<p>扩张剂、激素类、利尿剂、体液及电解质、弛缓剂和镇静剂、血管活性药、中枢兴奋剂、抗病毒药物、抗生素等；可选择静脉推注、肌肉注射、静脉输液、骨内注射、皮下注射、心包注射等多种给药方式；可选择药物的浓度、剂量、速率，使用药物后，自动引起虚拟病人生理变化，可在实验室检查结果、虚拟病人体征以及模拟监护仪参数实时变化。</p> <p>4.2.13. 具备时间轴功能：学员做过所有问诊、体格检查、实验室检查、影像学检查、临床干预、用药、会诊等项目，系统自动记录并以时间轴的形式展示各项操作时间、操作项目、问诊回答、检查报告，并同步对应展示相应时间的监护仪参数，用来评估分析。系统自动对学员操作项目的必要性进行评价。</p> <p>4.2.14. 病例在运行中可以暂停、快进（至少支持 2 倍速、4 倍速）。</p> <p>4.2.15. 可实时查看操作项目日志。</p> <p>4.2.16. 具备一键清屏功能，隐藏屏幕多项检查报告。</p> <p>4.2.17. 具备病人全景、头部、胸部、下肢等不同视角选择，满足不同部位查体要求。</p> <p>4.3. 高级生命支持模拟系统，支持学员佩戴 VR 头显，虚拟急救场景下进行胸外按压、面罩通气、气管插管、除颤等干预操作。3D 虚拟病人可自动同步显示相应动画。</p> <p>5、导师控制与案例编辑模块</p> <p>5.1. 导师控制软件具备不少于以下干预操作措施：</p> <p>清理呼吸道：刺激咳嗽、液体吸除、盐雾疗法、鼓励咳嗽</p> <p>复律：双相除颤器-同步</p> <p>导尿管&导管：中心静脉置管、外周静脉置管、鼻胃管</p> <p>除颤：双相除颤器-同步</p> <p>生命补给：胸外按压</p> <p>饮食：复合糖</p> <p>给氧：非循环呼吸面罩、简易面罩、鼻套管</p> <p>病人位置：仰卧-床头板 30 度、仰卧-床头板 45 度、仰卧在床上、坐在床上、左侧卧、枕头在病人后边</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>病人体温：温暖膨胀式被子</p> <p>输血：输血、输血小板</p> <p>机械通气：无创机械通气治疗、有创机械通气-口腔</p> <p>5.2. 控制模式：至少要具有手动模式、自动案例模式。</p> <p>5.2.1. 手动模式：导师可现场精确控制模拟人的每个反应。</p> <p>5.2.2. 自动案例模式：具有病例编辑平台，操作者可任意开发无限量病例程序，模拟人的所有变化都可预先设计，设计时可方便选择预置的病人对药物和治疗发生生理和病理反应的模块，时间和过程均可控，导师不需操作系统模拟人会模仿真实的生理及病理状态，根据接受的治疗和药物，智能化发生回应，正确与错误的治疗方法都会产生相应的变化。</p> <p>5.2.3. 在自动病例模式下，能够按需要调节病人的病情严重程度和病例生命体征参数。</p> <p>5.3. 趋势功能：可显示 15 分钟各种生命体征参数变化趋势。趋势可运行、暂停、重置和取消，并具备运行实时运行进度条。</p> <p>5.4. 病例控制：正在运行的病例可暂停、快进和重置，至少包含至少支持 2 倍速、4 倍速快进功能。</p> <p>5.5. 导师评语：导师可随时在正在运行病例过程中添加评语并保存，方便回顾。</p> <p>5.6. 日志管理：自动实时记录病人参数变化、临床干预措施、用药记录、导师评语，日志可一键导出 excel 表，按照时间顺序显示以上各项记录。</p> <p>5.7. 书签功能：支持病例运行过程中实时添加书签，记录和点评操作者表现，并且可以随时跳转回标记时间点进行案例重演。</p> <p>5.8. 案例编辑：</p> <p>5.8.1. 可编辑病人基本信息，包括但不限于姓名、性别、年龄、身高、体重、病例描述、主诉、现病史、既往史等。</p> <p>5.8.2. 可从系统自带影像学检查库导入虚拟案例资源，资源包括但不限于 X 线、超声、CT、MRI、12 导联心电图等。</p> <p>5.8.3. 系统自带常规检查编辑器，系统内可直接编辑虚拟病人检验报告，包括但不限于血常规、尿液分析、血气分析、血脂分析、</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>葡萄糖、脑脊液、肝功能、肾功能、电解质分析、甲状腺功能等不少于 150 项检验报告。血常规指，包括白细胞、红细胞、血红蛋白、血小板、淋巴细胞等不少于 20 个指标。</p> <p>5.8.4. 状态编辑支持编辑状态信息，支持添加子状态及条件定义。状态信息包括但不限于心律、HR、Resp、SpO2、NIBP、ABP、CVP、PAP、PH、CO、PCWP 等体征，并具备延时和过度时间设置；条件定义可添加事件组，每个事件组可添加多个事件，事件设置包括介入事件、药物事件、生理参数事件和时间事件。</p> <p>6、虚拟监护仪功能</p> <p>6.1. 模拟监护仪显示各种监护波形和参数，心电监测可自动显示与当时病情相一致的心电的波形。</p> <p>6.2. 模拟监护仪与控制电脑、模拟人必须是无线连接。</p> <p>6.3. 至少可显示以下波形：心电图、Resp、EtCO2、SpO2、ABP、CVP、中心静脉压、肺动脉压（PAP）。</p> <p>6.4. 至少监测并显示以下参数：心率、脉搏、血氧饱和度 SpO2、无创血压、外周体温、血液温度、有创动脉血压、肺动脉压、EtCO2、O2（EtO2、FiO2）、N2O、呼吸频率、TOF、CVP 等。</p> <p>6.5. 至少可进行以下操作：</p> <p>（1）可与临床使用的监护仪一样调节波形的增幅和速度。</p> <p>（2）可与临床使用的监护仪一样调节各种监测参数的报警上下限，并在参数超出设定好的上下限时发出报警声。</p> <p>6.6. 模拟临床监护仪特点，具备报警静音、报警暂停、报警设置、病人信息、波形冻结、历史记录、血压测量等功能设置按钮。</p> <p>6.7. 点击 ECG 波形，可进行 ECG 类型选择，可选择 I、II、III、aVR、aVL、aVF、V1、V2、V3、V4、V5、V6 十二导联实时动态 ECG</p> <p>6.8. 模拟监护仪界面可以随时暂停，所有参数波形信息静止，可进行特定内容讨论。</p> <p>7、评估反馈与数据管理模块</p> <p>7.1. 评估反馈与经验总结：对学员操作进行评估，并提供总结报告。</p> <p>7.2. 数据记录与分析改进：记录学员操作数据，支持数据分析，</p>	
--	--	--	--	--

			<p>为教学优化提供依据。</p> <p>7.3. 综合评分系统：可视化图形展示，直观显现学员操作的最终得分。得分具有详细分类，包括检查权重值及得分、诊断权重值及得分、治疗权重值及得分、总得分。系统可分别记录包括气道、呼吸、循环、能力丧失、暴露（包括个人防护、环境控制）、问诊、辅助检查、干预、用药、会诊、体位、流调、报告撰写等各个子项目的分值及得分情况，并以第一优先级、第二优先级的形式显示学员正确、遗漏以及无意义的操作，并展示学员各项操作得分。</p> <p>7.4. 报告：结束学习后统计操作总分、分项得分，详细报告可显示整个操作过程中的数据，并支持同步至虚拟仿真教学平台。</p> <p>8、技术与硬件要求</p> <p>8.1. VR 技术：</p> <p>8.1.1. 空间内实时定位，VR 边界触发警示功能。</p> <p>8.1.2. 真实空间内行走位移，在虚拟空间中实现等距移位。</p> <p>9、其他功能要求</p> <p>9.1. 多语言融合：内置汉语，后期支持升级苗语、英语语言包，以满足贵州民族地区多语言环境的需求。用户可以根据自身需求和使用场景，自由切换语言界面，确保不同语言背景的用户都能无障碍使用系统。</p> <p>配置：新冠 VR 模拟场景 1 套、不明原因呼吸道传染病爆发 VR 模拟场景 1 套、急性食物中毒 VR 模拟场景 1 套。场景设定要求（与本次采购内容相匹配）</p>		
23	虚拟现实内容管理服务器	用于虚拟与现实培训演练中心的存储与部署，存储空间不低于 20T 硬件功能与质量	<p>用于虚拟与现实培训演练中心的存储与部署，存储空间不低于 20T。</p> <p>具备将多种类型系统平台，一个或多个大容量虚拟现实教育资源从服务器或其他终端上同时快速传输给多台移动式虚拟现实一体机内。柜体采用金属框架结构，内置多个排风扇保证柜体通风散热。</p>	套	2

			服务器配置	<p>1、CPU 规格：2 颗处理器，每颗≥10 核心，主频≥2.4GHz。 特性：支持多线程处理，满足虚拟化与高并发数据传输需求。</p> <p>2、内存 容量：≥32GB DDR4，频率≥2933MHz。 插槽：≥16 个内存插槽，支持未来扩展至 256GB 或更高。 特性：ECC 纠错内存，确保数据可靠性。</p> <p>3、硬盘 系统盘：1 块≥512GB SSD SATA 硬盘，用于操作系统及核心应用。 数据盘：8 块≥8TB SATA 企业级热插拔硬盘，总容量≥64TB（单台服务器） 特性：企业级硬盘，支持 7x24 小时运行，MTBF≥200 万小时。</p> <p>4、RAID RAID 卡：集成硬件 RAID 控制器，支持 RAID 0/1/5/10/50。 特性：支持在线 RAID 级别迁移和容量扩展，带电池备份单元(BBU)保护缓存数据。</p> <p>5、网络 接口：≥2 个千兆以太网电口（RJ45），支持链路聚合。 扩展：预留 PCIe 插槽，可扩展 10Gbps 或 25Gbps 网卡。</p> <p>6、电源 规格：550W 1+1 冗余电源，80 PLUS Platinum 认证。 特性：支持热插拔，单电源故障不影响系统运行。</p> <p>7、IO 扩展 具备≥6 个标准 PCIe 插槽。 插槽：≥6 个标准 PCIe 3.0/4.0 插槽，支持 GPU、HBA 卡或高速网卡扩展。</p>		
			磁盘阵列	<p>原厂商产品（非 OEM），性能不低于以下要求：</p> <p>1、体系结构 类型：统一数据存储系统，原厂产品（非 OEM），支持 NAS、IP SAN、FC SAN 模式，无需额外 NAS 网关。 冗余：全冗余化架构，控制器、电源、风扇等组件均为冗余设计。</p> <p>2、控制器</p>	套	1

			<p>结构：双 Active-Active 控制器，支持在线横向扩展至≥ 8 个控制器。</p> <p>互联：控制器间采用 PCIe 或 RDMA 高带宽、低时延互联。</p> <p>处理器：总物理核心数≥ 16 核，满足高性能计算需求。</p> <p>3、缓存</p> <p>容量：总缓存$\geq 64\text{GB}$，支持读写加速。</p> <p>保护：配备超级电容+闪存模块，提供停电数据保护，确保缓存数据不丢失。</p> <p>4、I/O 模块</p> <p>扩展性：前端连接端口模块支持热插拔，可扩展至多种接口类型。</p> <p>模块类型：</p> <p>1Gbps 以太网接口（RJ45）。</p> <p>10Gbps 以太网接口（SFP+）。</p> <p>8Gbps 光纤通道接口（FC）。</p> <p>前端 FC 接口：配置≥ 4 个 16Gbps 光纤端口，可扩展至 8 个。</p> <p>前端 IP 接口：配置≥ 4 个 10GBase-T iSCSI 端口。</p> <p>5、后端带宽</p> <p>性能：后端带宽$\geq 192\text{Gb/s}$，确保数据快速读写。</p> <p>6、HBA 光纤通道卡</p> <p>规格：≥ 4 块 PCIe HBA 卡，每块$\geq 8\text{Gbps}$，单卡端口数≥ 1。</p> <p>特性：支持多路径访问，兼容主流 FC 交换机。</p> <p>7、磁盘配置</p> <p>磁盘类型：10K RPM 6Gb/s SAS 硬盘，支持热插拔。</p> <p>扩展能力：支持≥ 500 块磁盘扩展，兼容 SSD、SAS、NL-SAS 硬盘。</p> <p>机框：配置相应数量的磁盘阵列硬盘机框（如 2U/24 盘位扩展柜）。</p> <p>8、RAID 方式</p> <p>支持：RAID 1/5/6/10/50，满足不同数据保护需求。</p> <p>特性：支持在线 RAID 重建和动态容量扩展。</p> <p>9、存储管理软件</p> <p>功能：图形化管理界面，支持带外管理（Web GUI）。</p>	
--	--	--	---	--

			<p>特性：</p> <p>性能监控软件：实时监控 IOPS、延迟、带宽等指标。</p> <p>多路径软件：与主流服务器（Dell、HPE、Lenovo 等）和操作系统（Windows Server、RHEL、Ubuntu 等）兼容，提供与集中管控软件的集成接口（API/CLI），免费配合集成。</p> <p>数据迁移：支持基于控制器的内部数据迁移，跨 LUN 迁移无需中断应用。</p> <p>快照与克隆：支持本地快照和克隆技术，用于数据备份与测试。</p> <p>远程复制：支持同步/异步远程复制，确保数据保护。</p> <p>10、数据通道安全</p> <p>通道管理软件：原厂软件，支持多路径访问、自动故障切换和负载均衡。</p> <p>特性：在 SAN 环境中实现路径冗余，故障时无感知切换。</p> <p>11、操作系统支持</p> <p>兼容性：支持主流操作系统（Windows Server、Linux、VMware ESXi 等）。</p> <p>集群：支持服务器集群（如 Microsoft Failover Cluster、VMware HA）。</p> <p>12、告警与监控</p> <p>告警方式：支持 SNMP、Email 告警，实时通知错误或警告。</p> <p>SMI-S 监控：符合 SMI-S 标准，提供性能与状态监控。</p>			
24	室内 LED360 度环形全彩立体显示系统	用于 VR 培训室，具备 3D 显示。 硬件功能与质量	LED 显示屏	1、LED 显示屏 1.1 屏幕显示尺寸不小于 16.5 平方米,需满足现场 360 度环形布局需求 1.2 像素点间距：≤1.8mm±0.1mm 1.3 白平衡亮度：0-700cd/m²可调；亮度调节：0-100%亮度可调，256 级手动/自动调节，屏幕亮度具有随环境照度的变化任意调整功能； 1.4 像素密度 单元大小为≥320mm×160mm 的像素密度为 14792 点/≥288906Dots/m² 1.5 亮度均匀性≥99%	套	1

			<p>1.6 水平视角$\geq 170^\circ$；垂直视角$\geq 170^\circ$</p> <p>1.7 像素构成：1R、1G、1B</p> <p>1.8 驱动方式：恒流驱动</p> <p>1.9 控制方式：同步控制系统</p> <p>1.10 维护方式：前后双向维护</p> <p>1.11 整屏平整度$\leq 0.04\text{mm}$</p> <p>1.12 工作环境温度：-20°C~40°C；</p> <p>1.13 水平视角/垂直视角 $\geq 130^\circ$；</p> <p>1.14 开关电源负荷：$\geq 4.5\text{V}/40\text{A}$；</p> <p>1.15 最大电流：$4.3\text{A} \pm 0.1\text{A}$；</p> <p>1.16 工作电压：$\text{AC}220\text{V} \pm 10\%/50\text{HZ}$；</p> <p>1.17 灰度/颜色：16K$\geq 16.7\text{m}$；</p> <p>1.18 亮度调节方式手动：256 级/自动；</p> <p>1.19 单元模块拼接间隙：$\leq 1\text{mm}$；</p> <p>1.20 表面平整度：$\pm 1\text{mm}$；</p> <p>1.21 杂点率：< 0.0001 (万分之一)；</p> <p>1.22 色温 1000K-18000K 可调；色温为 6500K 时，100%、75%、50%、25%四挡电平白场调节色温误差$\leq 200\text{K}$。</p>		
		视频处理器	<p>1、可具备所有常规芯片、PWM 芯片和灯饰芯片；</p> <p>2、可具备静态屏、1/2~1/64 扫之间的任意扫描类型；</p> <p>3、可具备任意抽点，具备数据偏移，可轻松实现各种异型屏、球形屏、创意显示屏；</p> <p>4、单卡具备≥ 16 组 RGB 信号输出；</p> <p>5、可具备超大带载面积，单卡带载$\geq 128*512$，256*256；</p>		
		LED 屏幕框架结构	<p>根据实际安装的数量及情况进行配置</p> <p>含 6 公分以内的包边，拉丝、镜面或喷涂处理，提升美观度和耐磨性。304 或 316 不锈钢。钢结构材料带施工</p>	项	1
		LED 屏幕安装	<p>根据实际安装的数量及情况进行配置</p> <p>1、LED 屏幕安装：LED 显示屏拼接组装，</p> <p>2、LED 屏幕背板布线：强电、弱电、信号传输线缆施工</p> <p>3、调试：LED 显示屏配套软件调试显示内容调整，布局分布调整，</p>	项	1

			显示效果调整		
25	3D 拼接控制器	<p>用于 VR 培训室大屏内容融合、控制，包括主动快门式立体眼镜。</p> <p>一、硬件功能与质量</p> <p>二、VR 实训室观摩/考察使用</p>	<p>显示模块</p> <p>1、具备 3D、2D 两种显示模式，可完美应用于小间距 LED 显示屏；</p> <p>2、整机采用模块化配置，插卡式结构。</p> <p>3、≥2U 机箱，至少输入 1 路 DP、输出 4 路 DV (3D)</p> <p>4、具备 HDMI20、HDMI1.3、VGADV、IPH.265、CVBS、SD 信号输入；具备 U 盘播放。</p> <p>5、具备 DV、HDMI、DP1.2、HDMI2.0 信号输出；启动电源至输出最终画面的时间间隔不大于 30s。</p> <p>7、可显示设备型号、IP 地址、序列号、软件版本基础信息，可以通过前面板数字按键调取场景。</p> <p>8、具备图像开窗、窗口叠加、窗口漫游、窗口缩放、字符加、保存场景、读取场景、图像裁取功能。</p> <p>9、具备通过浏览器浏览所有输入信号的实时预览画面；可在控制端 WEB 界面显示整面拼接墙的显示图像。可以通过控制软件实现分成不少于 4 组不同分辨率显示。</p> <p>10、具备 PC 端、移动端以及中控命令控制；移动端可以对设备进行直接控制。</p> <p>11、具备实时监测设备运行状态，对设备异常情况(如：设备授权超期)进行报警。</p> <p>12、可以外接 3D 同步发射器；可以把普通信号融合为 3D 信号。</p> <p>13、具备左右格式、上下格式帧连续格式输入信号片源，具备相位调节，输出信号转换为 3D 输出。</p> <p>14、具备多台设备级联拼接输出同步、无撕裂。</p> <p>15、具备 B/S、C/S 架构，可跨系统进行访问及控制，通过定制专属软件管理系统内的所有设备，动态视频信号、拼接布局本地回显预览，实时显示信号源及大屏显示状态，移动端具备触控式操控。</p> <p>16、具备将 HDMI、DV 配置为输出监视，单个 DV 或 HDMI 输出口可同时显示 18 路输入信号。</p> <p>17、具备 EDID 编辑功能，具备输入分辨率、输出分辨率和帧率自定义。单个 DVI 输出口(传输速率：165MHz)输出自定义分辨率最宽 3840、最高 3840、帧率最高 120Hz。</p>	个	1

			<p>18、具备上位机软件、前面板数字按键、手机 APP、中控命令四种方式调取场景操作；开放中控命令，中控命令具备 UART, UDP, TCP, HTTP.</p> <p>19、单 路 4K 输入具备 3840×2160P@60Hz 。</p> <p>20、具备单个 DV 输出口开 8 个窗口，具备 2D 信号、3D 信号同时开窗。</p> <p>21、可以具备主动立体式 3DLED 大屏幕显示，也可以具备偏振光式 3DLED 大屏幕显示。</p> <p>22、具备输入信号热备份。</p> <p>23、具备多个不同分辨率的显示器错位拼接、不规则拼接、多个拼接屏任意布局。</p>		
		3D 眼镜	<p>1、具备一定的蓝光防护功能，减少长时间使用对眼睛的伤害。</p> <p>2、镜片需具备抗刮耐磨性能，保证在频繁使用过程中，画面清晰度不受镜片磨损影响。</p> <p>5、 电压频率符合国标要求。</p> <p>6、3D 眼镜采用 2.4GHz 无线 RF 射频通信技术, 它配合 2.4GHz 无线同步信号发射器, 可实现主动立体 3D 方案。</p> <p>1) 透过率: $\geq 38\% \pm 2\%$;</p> <p>2) 对比度: $\geq 1000:1 \pm 200$;</p> <p>3) 具备帧率: $\geq 96 \text{ Hz}/100 \text{ Hz}/120 \text{ Hz}/144\text{Hz}$;</p> <p>4) 视角: ≥ 30 度;</p> <p>5) 同步方式: 2.4GHz RF;</p> <p>6) 电池容量: 3.7V 40mAh $\pm 5\%$</p> <p>7) 待机电流: $< 2\mu\text{A}$;</p> <p>8) 工作时间: 约 40 小时;</p> <p>9) 工作电流: $< 1.2\text{mA}$;</p> <p>10) 工作温度: $0 \sim 40^\circ\text{C}$;</p> <p>11) 工作湿度: 10%~90%;</p> <p>12) 存储温度: $-5 \sim 50^\circ\text{C}$.</p>	个	30
		3D 眼镜充电桩	<p>1) 具备并兼容各类设备不少于 30 台，具有消毒、保存和移动功能，可实现交流电 220V 输出，提供直流电输出功能满足多类型设备的</p>	个	1

			<p>供电需求。</p> <p>2) 柜子为中央控锁双开门，全封闭式结构防盗结构，安全存管；内部分格，分4层抽屉放置设计内部抽屉抽屉底板采用有透明亚克力板，防止眼睛镜片刮花，采用隔断设计能满足多品牌和型号的VR设备储放，防止数据线凌乱，层板放置充电、充电状态指示，学生接触区域，安全无强电。</p> <p>3) 智能按键控制，配有：充电、电源、开关，消毒时间（min）15/30/45/60可定时调节时间，快速消毒，定时消毒安全放心；</p> <p>4) 高品质脚轮（两轮定向轮，两轮万向带刹车）和左侧ABC人体工学把手，顶盖边缘角圆弧（≥R10）设计，全方位安全呵护。</p> <p>5) 紫外线消毒灯管+臭氧消毒灯管，360°无死角杀菌；</p> <p>6) 外部柜体采用1.2mm宝钢冷轧钢板焊制成型，表面喷粉烤漆处理，外观颜色采用白相间的经典配置（也可按要求定制颜色），美观大气，安全稳固，工艺上耐磨、防静电等；</p> <p>7) 一体化电源管理系统：A. USB供电，5V/2A、5V/2A直接输出B. 过载、漏电保护：1、用于防止由漏电引起的单相电击事故；2、用于防止由漏电引起的火灾和设备烧毁事故；3、用于检测和切断各种一相接地故障；</p> <p>8) 过载、过压、欠压和缺相保护，当功率过大或电流不稳定时自动断电，防止损坏设备。C. 外部散热结构，风扇在启动电源时区域内启动风扇强制散热，充电过程中产生热量由风扇强制排出，保证设备在安全温度运行，整体安全可靠，节能环保。</p>		
		3D眼镜消毒柜	<p>1) 可同时消毒100副3D眼镜</p> <p>2) 重量(KG)40KG 消毒时间（min）15/30/45/60</p> <p>3) 电压频率220V\50Hz</p> <p>4) 消毒方式 紫外线+臭氧 灯管照射消毒 无温度</p> <p>5) 操作功能 电源、紫外、臭氧、定时</p> <p>6) 柜体采用1.2mm冷轧钢板焊制成型，表面烤漆处理，抽屉底板使用有机玻璃板；</p> <p>7) 一抽可存放25副眼镜，根据摆放疏密程度可增加。</p> <p>8) 配件：柜体配置定时开关、紫外线、臭氧消毒灯，推车安装有</p>	个	1

				锁,不用时可上锁起防盗作用;配4个万向脚轮,可以在地毯行走		
26	全沉浸式高端图形工作站	全沉浸式高端图形工作站	全沉浸式高端图形工作站	用于VR实训室、应急调度大厅、AR实训室、模拟实景搭建,显示系统主机3台。含网络化情景教学考核工作站和其他工作站功能。 硬件功能与质量: 1、电源≥850W。 2、处理器:主频≥3.6GHZ 3、内存:≥32GB内存。 4、硬盘:≥512GB+1TB。 5、显卡:显卡性能应满足中高端图形处理需求,性能不低于主流40系列4060显卡(运行显存不低于12G)的标准,适用于图形计算、视频处理及多媒体应用等场景。 6、电源线:系统电源线。 7、需配备有线键鼠。 8、面板尺寸:≥23.8英寸; 9、屏幕比例:16:9; 10、分辨率:≥1920×1080; 11、刷新率:≥60hz,响应时间:≤8ms;	套	3
27	音响套装系统	一、功率放大器 二、音箱 三、无线手持话筒 四、配置	音响套装系统	一、功率放大器 功能描述: 2、带两路有线话筒输入接口,一路无线话筒输入接口,三组线路输入接口,二组线路输出接口,两组功率输出接口; 3、话筒、线路的音量可独立调节并具有高低音两段均衡,有线话筒输入通道带可独立开关的+48V幻像电源; 4、带有蓝牙和USB播放功能,方便不同音乐节目的播放; 5、带有一键静音和RS232接口,可实现远程控制; 6、功放输出通道中L通道可独立调节输出大小。 技术参数: 1、带U盘播放(优先播放,格式MP3)和蓝牙播放,带LCD液晶显示屏,两路音源切换按键,开机默认为线路,选择线路后可自动保存;同时使用蓝牙和U盘时,U盘播放优先(U盘插上后自动播	套	1
					个	8
					个	10

			<p>放)；</p> <p>2、带 2 路有线话筒输入 (6.35 话筒口，+48V 幻像电源可切换) 1 路无线话筒输入 (1 路 3.5 三芯)、一路 USB 可用于 2.4G 无线话筒供电、3 组立体声线路输入 (RCA*6 莲花接口)；</p> <p>3、带 2 组立体声线路输出 (RCA*4 莲花接口)；</p> <p>4、带 1 路 RS232 控制接口、1 路一键静音控制接口；</p> <p>5、话筒和线路音量、高/低音独立可调，带功放 L 输出通道信号大小调节功能；</p> <p>6、额定功率 (RMS)：2×60W 8Ω, 2×120W 4Ω；支持多种阻抗下的输出功率配置，可满足中小型音频扩声系统的功率需求；</p> <p>7、总谐波失真：≤0.5%；</p> <p>8、线路频率响应：20Hz~20KHz ±3dB，话筒频率响应：80Hz~16KHz ±3dB；</p> <p>9、输入灵敏度：300±30mV 线路，60±6mV 有线话筒，100±10mV 无线话筒；</p> <p>10、信噪比：≥80dB；</p> <p>11、线路高音提衰量 (10KHz)：14dB±2dB，线路低音提衰量 (100Hz)：14dB±2dB，话筒高音提衰量 (10KHz)：14dB±2dB，话筒低音提衰量 (100Hz) 14dB±2dB；</p> <p>12、整机高度：1U；整机结构紧凑，采用标准机架式设计；</p> <p>13、最大功率消耗：350W；</p> <p>14、额定电源电压：~220V/50Hz，电压适应范围：~180V-242V。</p> <p>二、音箱</p> <p>1、音箱采用两分频设计，—</p> <p>2、箱体采用优质中密度纤维板，5、网罩采用 0.8mm 至 1.0mm 厚的钢网；</p> <p>3、音箱自带专用壁挂件，可根据使用要求灵活调整水平、垂直角度；</p> <p>4、额定/峰值功率：≥60W / 240 W ；</p> <p>5、额定阻抗：≥8Ω；</p> <p>6、特性灵敏度：≥89dB/W/m ；</p>		
--	--	--	--	--	--

			<div>7、输出声压级：≥107dB/W/m(Continues);113dB/W/m(Peak);</div> <div>8、额定频率范围：90~ 20KHz;</div> <div>9、扬声器单元：LF： ≥6.5 英寸 ;≥HF： 3 英寸纸盆高音;</div> <div>10、箱体材料：≥15mm 中密度纤维板 ;</div> <div>11、输入接口：接线盒;</div> <div>12、吊挂点：专用壁挂;</div> <div>三、无线手持话筒</div> <div>1、采用 UHF 超高频段，全新音频电路构架，数字静音、数字音量调节;</div> <div>2、一键自动同步接收、发射工作频率;</div> <div>3、具有身份识别功能，杜绝干扰和串频现象;</div> <div>4、采用真分集式接收及数字导音，杂音锁定双重静音控制，接收距离远，消除接收断音及不稳的缺失。</div> <div>5、各频道可单独或混合输出，可切换两段输出的音量，具有 MIC/LINE 输出开关;</div> <div>6、接收机可设置锁屏功能，防止使用误操作;</div> <div>7、高端液晶显示屏采用全新的背光补亮方式，使接收机及发射器的工作状态一目了然;</div> <div>技术参数:</div> <div>1、射频范围：UHF537-587.3MHZ;</div> <div>2、可调范围：约 50 MHz ;</div> <div>3、信道数目：≥200 个;</div> <div>4、频率稳定度：±0.005%（-10℃— + 50℃）;</div> <div>5、综合 T.H.D.：<1% @1kHz ;</div> <div>6、音频响应： 50Hz-15kHz;</div> <div>7、天线接口：TNC/50Ω; 。</div> <div>配置：功率放大器 1 套，音响 8 个，手持无线话筒 10 个配置：功率放大器 1 套；音箱 8 个；无线手持话筒 10 个。</div>			
28	环境模拟系统	一、环境模拟系统包含烟雾模拟、火焰模拟、下雨下雪模拟、刮风闪电模拟，所有房间共用，在各场景上安装道具，制造各种氛围。	雪花机	雪花机是一款高效的舞台特效设备，能够营造出雪花飘落的效果，适用于演出、节庆活动及影视拍摄等多种场景。其主要参数如下：功率：≥1500W，提供强大的动力支持，保证雪花喷洒持久且均匀	台	4

		二、配置		<p>的效果。</p> <p>覆盖面积: 单台设备可覆盖约 100 平方米, 适合中大型场地, 营造浪漫的雪景动态。</p> <p>油桶容量: 配备大容量油桶, 油桶容量$\geq 5\text{L}$, 灯光效果: 内置≥ 12颗 10W LED 灯珠, 可搭载视线的灯光效果, 与雪花效果相辅相成, 提升视觉冲击力。</p> <p>控制方式: 支持遥控操作、DMX-512 协议控制以及定时定量功能, 操作灵活, 可精准调节雪花喷洒量与节奏, 满足不同场景需求。</p>		
			雨水器	<p>雨水器是一款专业模拟重大效果的特效设备, 广泛审视影视拍摄、舞台表演及主题活动, 营造了热烈的雨景氛围。其主要参数如下:</p> <p>电磁阀: 采用 220V 电磁阀, 响应迅速, 控制精准, 确保喷水效果稳定可靠。</p> <p>喷头设计: 配备雾化状铜制喷头, 喷水精细, 模拟自然效果; 喷头支持涂料与清洗, 维护方便, 延长使用寿命。</p> <p>水量调节: 水量大小可自由调节, 满足不同的重点强度需求, 从细雨到暴雨需求场景实现。</p> <p>喷水定位: 喷水方向精准可控, 适合特定区域的关键效果模拟, 提升场景真实感</p>	套	30
			吊顶风机	<p>吊顶主轴是为舞台及活动场景提供强劲气流的专业设备, 可模拟自然风效果, 提升环境动力。其主要参数如下:</p> <p>规格: 单体直径≥ 14 英寸, 适合安装于吊顶, 节省空间且砂轮覆盖范围广。</p> <p>电压/频率: 220V/50Hz, 配备标准电源, 运行稳定。</p> <p>功率: $\geq 120\text{W}$, 提供充足动力, 保证风力强劲。</p> <p>风量: $\geq 3160\text{m}^3/\text{h}$, 大风量设计, 满足大型场景的通风及特殊需求。</p> <p>噪音: $\leq 55\text{dB}$, 低噪音设计, 运行安静, 不干扰现场音效或观众体验。</p>	个	12
			烟雾机	<p>烟雾机是舞台及影视效果中塔的设备, 可营造昏暗灯光效果。其主要参数如下:</p> <p>功率: $\geq 3000\text{W}$, 强劲确保动力烟雾喷洒浓密且覆盖范围广。</p> <p>控制方式: 支持 DMX512 协议、遥控、线控及定时定量功能, 操作</p>	台	4

			灵活，可精准控制烟草释放量与节奏。 预热完成时间：预热不超过 5 分钟，快速投入使用，提高工作效率。 烟油瓶容量：≥5 公升，减少空间加液，适合长时间使用。		
		频闪灯	频闪灯是舞台灯光设备中的重要组成部分，能够通过高频闪烁营造频率动态视觉效果，增强现场气氛。其主要参数如下： 额定电压：220-240V，配备标准电源，运行稳定。 额定功率：≥1500W，提供高亮度照明效果，适合大型演出场景。	个	4
		火焰机	火焰机是模拟火焰效果的特效设备，适合戏剧、演唱会等场景，营造热烈气氛。其主要参数如下： 1、南瓜颜色：红色，效果，视觉冲击力。 2、功率：≥110W，提供稳定动力，确保蝴蝶效果持续输出。 3、电压：220-240V，配备标准电源，运行可靠。 4、净重：≤1.15KG，贴心设计，安装与移动之上。 5、火焰高度：≥1.5 米，效果醒目的，适合多种演出场景。	台	6
		静音式空压机	静音式空压机为特效设备提供稳定气源，适合需要低噪音环境的舞台及活动场景。其主要参数如下： 1、功率：≥3.3KW，动力强劲，满足多种气动设备需求。 2、排气量：≥300L/min，废气输出稳定。 3、储气量：≥100L，大容量储气罐，确保时间稳定供气。 4、压力：≥0.7MPa，提供充足的睡眠，满足高强度的使用场景。	台	1
		储水罐	储水罐是为特效设备提供水源的核心设备，设计坚固耐用，功能齐全。其主要参数如下： 1、罐体材质：全身采用不锈钢材质，耐腐蚀，坚固耐用，适合长期使用。 2、容量：≥5L，满足多种效果设备的水源需求。 3、功能设计：配备液位显示功能，实时监控水量；内置排气消音功能，降低运行噪音；采用漏斗式加水设计，操作便捷；分体式罐体设计，方便清洗与维护。	个	1
		特效控制软件	特效控制软件是专门针对环境特效设计的控制系统，能够在虚拟环境中实现多种特效效果的精准模拟。其主要功能如下： 1、功能：支持闪电、下雨、烟草、雪花等多种环境特效的虚拟实	套	1

				<p>现，操作界面友好，效果焕然一新。</p> <p>2、应用场景：适用于需要特效控制的场景，如虚拟现实、舞台表演及主题活动。</p>		
			特效控制器	<p>特效控制器是环境特效设备的集成控制中心，能够实现多种特效的协调运行，简化操作流程。其主要功能如下：</p> <p>功能：支持刮风、下雨、烟雾、气泡、闪电等多种特效环境高效模拟设备的统一控制，操作绘图。</p> <p>应用场景：广泛开展广场表演、影视拍摄及主题活动，营造舞蹈的环境氛围。</p>		
			配置	<p>具备用户个性化定制。</p> <p>配置：雪花机器 4 台，雨水器 30 套，吊顶风机 12 个，烟雾机 4 台，频闪灯 4 个，火焰机 6 台，静音式空压机 1 台，储水罐 1 个，特效控制软件 1 套</p>		
29	智慧管理系统					
30	一体化电子沙盘互动实训室	<p>一、软件功能与质量</p> <p>二、系统建设要求</p> <p>三、开放接口与开发具备</p> <p>四、模型与资源兼容性</p> <p>五、系统包含功能</p> <p>六、硬件功能与质量</p> <p>七、电子沙盘硬件功能与质量</p> <p>八、配置</p>	一体化电子沙盘互动实训室	<p>需要隔墙后挂屏，急救推演沙盘由中间的数字化沙盘与 LED 大屏组成。运用前沿的 3D 建模与仿真技术，构建含有贵州山地特色地势地貌、高度逼真的医疗应急救援场景的 BIM 模型，旨在为学员打造全方位、沉浸式的技能训练环境，全方位提升其在复杂紧急医疗情境下的决策、协作与实操能力，涵盖灾害应对、事故救援以及个体医疗处置等多元场景。包括应急医学救援管理系统，决策用。</p> <p>一、软件功能与质量</p> <p>1、模块化架构设计要求：所有软件功能模块应采用松耦合、模块化架构设计，便于未来功能增减、热插拔部署。</p> <p>2、可扩展性接口标准：系统需提供统一的插件框架或扩展机制，</p>		

			<p>具备未来功能扩展（如新增交互模型、课程模板、AI 辅助模块等）不影响主系统运行。</p> <p>3、具备分布式部署与负载均衡：为保障多人协同训练与未来平台规模扩大，平台后端应具备分布式部署架构，并具备基本负载均衡与容灾机制。</p> <p>4、API 开放文档与权限控制：平台需开放标准 RESTful 或 WebSocket API，具备对接第三方系统，并提供详细 API 文档与权限配置管理。</p> <p>5、SDK 与脚本接口具备：提供用于二次开发的 SDK（如Unity SDK、Web 插件 SDK），具备基于现有功能扩展定制场景、交互逻辑等。</p> <p>6、数据导入导出接口：所有用户行为数据、评估数据、模型信息等应可按标准格式（如 JSON、CSV、XML）导入导出，以便数据迁移与分析。</p> <p>7、具备主流 3D 模型格式 系统需兼容多种主流 3D 模型格式（如 FBX、OBJ、GLTF），具备用户自定义导入教学资源。</p> <p>8、资源包动态加载机制：训练模型、图形素材、语音包等需具备在线/本地动态加载，避免一次性打包部署导致升级困难。</p> <p>急救推演沙盘运用前沿的 3D 建模与仿真技术，面积为 6m²，构建高度逼真的医疗应急救援场景，旨在为学员打造全方位、沉浸式的技能训练环境，全方位提升其在复杂紧急医疗情境下的决策、协作与实操能力，涵盖灾害应对、事故救援以及个体医疗处置等多元场景。</p> <p>1、灾害与事故应急决策训练：</p> <p>1.1、模拟各类灾害（溺水、车祸、地震、住宅火灾）及重大事故场景，要求学员综合运用医学知识、应急资源调配思维，做出关键决策，诸如医疗资源的合理分配、病患的分流（出院、转院安排）、门急诊的应急处理，以及事故现场众多伤患的快速检伤分类与安全转运等。</p> <p>1.2、系统内置丰富多样的灾害事故模板，具备用户自定义场景参数，如灾害类型、严重程度、影响范围等，生成个性化训练场景，同时依据场景自动匹配初始医疗资源与伤患数量设定。</p>	
--	--	--	--	--

			<p>2、个体医疗处置技能训练</p> <p>2.1、精细呈现病例的动态发展过程，学员需精准把握不同病情阶段的医疗处置要点，涵盖伤情评估、药物选用、急救措施实施等关键环节，全方位锤炼临床医疗处置技能。</p> <p>2.2、搭载海量病例库，包含各科常见病症、疑难杂症以及各类创伤案例，满足学员针对不同病症的专项训练需求。</p> <p>3、角色扮演模拟互动</p> <p>3.1、预先设定涵盖医疗救援全流程的关键角色，如团队领导者、一线医护人员、后勤保障人员、安保人员、患者家属，每个角色配备专属职责与操作权限，构建逼真的救援团队协作场景。</p> <p>3.2、导师与学员分别通过独立终端登录系统，开启角色扮演式模拟演练，学员可依据自身职业定位或训练需求挑选对应角色，深度融入救援情境，体验不同角色视角下的任务挑战与决策要点。</p> <p>4、大屏交互展示</p> <p>4.1、大屏显示终端实时呈现救援演练的整体态势，包括医疗资源分布图、各区域伤患救治进度、救援任务执行情况等关键信息，以可视化图表、动态地图等形式直观展现，辅助导师与学员全局把控演练进程。</p> <p>4.2、具备大屏画面的灵活切换，可聚焦特定医疗区域的详细情况，如手术室、急诊室、检伤分类区等。</p> <p>5、案例编辑</p> <p>5.1、提供案例编辑工具，教师可设定训练场景的各类要素，包括场景背景（如城市街区、山区村落、交通枢纽等）、时间设定（昼夜交替、不同时段的救援难度差异）、初始医疗资源配置（设备、药品、人员数量与分布）。</p> <p>5.2、精准设置初始伤患人数、伤情分布，以及反向分流后的伤患数量变化，合理规划医疗资源的占用与预留情况，灵活配置临时医疗站点，如检伤分类站、洗消站、停尸房、媒体接待区、家属安抚区等，并明确各站点的资源调配权限与救治流程。</p> <p>5.3、可依据训练目标，定制推演案例的伤员分批到达情况，模拟真实救援中伤员流量的波动，增加演练的复杂度与实战贴合度。</p>	
--	--	--	--	--

			<p>6、学生端角色操作</p> <p>6.1 学员登录系统后，首先进入角色选择界面，从角色列表中挑选训练角色，进入对应角色的训练场景。</p> <p>6.2、领导者角色需全面统筹救援工作，演练前进行战略规划，如设置各类临时站点、分配各医疗区域负责人；演练过程中依据实时情况，审批资源申请、动态增设站点，确保救援行动高效有序。</p> <p>6.3、医护、后勤、保安等角色在接诊前，需按职责分工完成准备工作，如门诊停诊、急诊资源调配、住院床位扩充等；演练过程中，各角色依据所在区域任务，执行检伤分类、伤员救治、资源调配申请等操作，协同完成救援任务。</p> <p>6.4、演练结束后，系统自动对学员表现进行全面评估，生成详细的成绩报告，涵盖决策准确性、救治成功率、团队协作效率等多维度指标，为学员提供清晰的反馈，助力其针对性提升技能。</p> <p>7、防护措施选择</p> <p>7.1、紧贴现场灾害特性，提供精准匹配的防护方案选项，学员需迅速做出抉择，为自身与伤员筑牢安全防线，有效阻断灾害引发的次生危害传播途径，守护易感人群安全。</p> <p>7.2、系统实时监测学员防护操作，对错误选择或操作不规范情况及时预警，确保学员熟练掌握防护要点，养成良好职业防护习惯。</p> <p>8、伤员检伤流程</p> <p>8.1、学员进入训练场景，开启伤员检伤流程，依次完成问诊（了解伤员受伤经过、基础疾病等）、呼吸状况检查、气道通畅度评估、血液循环指标监测（含生命体征、末梢循环、皮肤温度）、中枢神经系统功能检查（意识水平、瞳孔反应、感觉与运动功能）等标准化步骤，依据检伤结果为伤员精准发放对应等级的检伤卡（重伤、中度伤、轻伤、姑息治疗、死亡）。</p> <p>8.2、系统具备专业检伤指导流程，实时比对学员操作与标准规范，对遗漏或错误操作及时纠正，保障学员熟练掌握规范检伤流程，提升伤情判断精准度。</p> <p>9、紧急呼救救援</p> <p>9.1、面对紧急救援需求，学员可一键呼叫周边医疗资源，包括医</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>护人员、医院支援力量，以及救援设备（如急救车辆、直升机、移动医疗设备等），快速集结救援力量，争取黄金救治时间。</p> <p>9.2、系统模拟真实通讯环境，考验学员呼救信息传达的准确性与完整性，确保救援资源能迅速精准定位并投入救援，同时对学员呼救行为进行效果评估，促其提升应急沟通能力。</p> <p>10、伤员转运策略</p> <p>10.1、学员依据伤员伤情轻重、现场救援进展，合理规划伤员转运方案，将伤员安全转移至更适宜的医疗救治点，涵盖重伤员的平稳转运、轻伤员的快速转移，以及姑息治疗伤员、死亡伤员的妥善安置转运。</p> <p>10.2 系统提供丰富转运工具选项，学员需结合实际情况挑选合适工具，并遵循规范转运流程操作，全程监测伤员转运状态，确保转运途中伤员安全无虞，同时对转运操作进行合规性评估。</p> <p>11、救治成果评估 模拟救治环节结束后，系统立即启动全面评估程序，综合考量学员在各操作环节的表现，如检伤准确性、救治措施合理性、资源调配效率、团队协作默契度等，生成详尽评估报告，以可视化图表、数据对比等形式直观呈现学员成绩。</p> <p>二、系统建设要求：</p> <p>系统架构与可扩展性</p> <p>1、模块化架构设计要求：所有软件功能模块应采用松耦合、模块化架构设计，便于未来功能增减、热插拔部署。</p> <p>2、可扩展性接口标准：系统需提供统一的插件框架或扩展机制，具备未来功能扩展（如新增交互模型、课程模板、AI 辅助模块等）不影响主系统运行。</p> <p>3、具备分布式部署与负载均衡：为保障多人协同训练与未来平台规模扩大，平台后端应具备分布式部署架构，并具备基本负载均衡与容灾机制。</p> <p>三、开放接口与开发具备</p> <p>1、API 开放文档与权限控制：平台需开放标准 RESTful 或 WebSocket API，具备对接第三方系统，并提供详细 API 文档与权限配置管理。</p>	
--	--	--	---	--

			<p>2、SDK与脚本接口具备：提供用于二次开发的 SDK（如Unity SDK、Web 插件 SDK），具备基于现有功能扩展定制场景、交互逻辑等。</p> <p>3、数据导入导出接口：所有用户行为数据、评估数据、模型信息等应可按标准格式（如 JSON、CSV、XML）导入导出，以便数据迁移与分析。</p> <p>四、模型与资源兼容性</p> <p>1、具备主流 3D 模型格式：系统需兼容多种主流 3D 模型格式（如 FBX、OBJ、GLTF），具备用户自定义导入教学资源。</p> <p>2、资源包动态加载机制：训练模型、图形素材、语音包等需具备在线/本地动态加载，避免一次性打包部署导致升级困难。</p> <p>用于沙盘推演应急决策管理。</p> <p>1、可模拟多样紧急情景如自然灾害、事故和恐怖袭击，包括现实环境如地形建筑等，使培训者能在虚拟环境中实战演练的各类数据，配合沙盘互动实训室使用。</p> <p>2、功能包括多种患者模拟、实时反馈评估、团队协作、资源管理、互动操作、记录回放、实验性学习和数据分析报告，以及高安全性与可靠性保障，具备提升救援效率和质量。</p> <p>五、系统包含以下功能：</p> <p>1、资源管理</p> <p>1.1、资源信息录入：具备详细录入各类医疗资源信息，包括但不限于医疗设备（如呼吸机、除颤仪、心电监护仪等）、药品（各类急救药品、常用药物等）、医疗耗材（纱布、绷带、注射器等）的名称、型号、数量、存储位置、有效期等，确保资源信息全面准确，为后续调度提供精准数据基础。</p> <p>1.2、资源状态实时更新：能够实时反映医疗资源的使用状态，如闲置、使用中、维修中、报废等，通过与模拟训练场景的联动，自动更新资源状态，例如当学员在模拟操作中使用某台设备进行救治时，系统自动将该设备状态标记为“使用中”，同时记录使用时间、使用科室等信息，以便后续追踪与管理。</p> <p>1.3、资源分类与检索：提供强大的资源分类功能，可按照资源类型、用途、存储位置等多种方式进行分类管理，方便用户快速检索</p>	
--	--	--	--	--

			<p>所需资源。用户可通过关键词搜索、筛选条件组合等方式，迅速定位特定资源，提高资源调度效率。</p> <p>2、场景模拟</p> <p>2.1、多场景适配：适配急救推演沙盘的多种灾害事故场景，如地震、火灾、洪水、交通事故等，根据不同场景特点，自动匹配相应的初始医疗资源配置，例如在地震场景中，增加外科急救设备与药品的初始储备，以满足大量创伤伤员的救治需求；在火灾场景中，侧重于烧伤救治设备与药品的配置。</p> <p>2.2、场景动态变化：具备模拟场景的动态变化，如伤员数量的增减、伤情的轻重变化、救援环境的恶化或改善等，资源调度模块需根据场景变化实时调整资源分配策略，例如当模拟场景中出现大量新增伤员时，系统自动提示用户调配额外的医疗资源至相关区域，如增加急救药品的供应、调配更多医护人员与设备等，以应对突发情况。</p> <p>2.3、资源需求预测：基于场景模拟数据与历史训练数据，运用智能算法对资源需求进行预测分析，为学员提供前瞻性的资源调配建议。例如，根据伤员的伤情类型与救治进度，预测未来一段时间内各类医疗资源的需求量，提前预警可能出现的资源短缺情况，引导学员提前做好资源储备与调配计划。</p> <p>3、调度决策</p> <p>3.1、智能调度算法：内置多种智能调度算法，如基于优先级的调度算法、资源优化算法等，学员可根据实际场景需求选择合适的算法进行资源调度。例如，在面对大量危重伤员时，可启用基于优先级的调度算法，优先调配资源救治危重伤员，确保生命救治的时效性；在资源紧张的情况下，可采用资源优化算法，合理分配有限资源，最大化资源利用效率，提高救治成功率。</p> <p>3.2、调度方案生成与评估：根据学员选择的调度算法与场景信息，自动生成资源调度方案，包括资源调配的具体数量、调配时间、调配路径等详细信息，并以可视化图表、数据等形式直观呈现给学员。同时，系统对调度方案进行实时评估，从救治成功率、资源利用率、时间成本等多个维度进行量化分析，为学员提供客观的决策参考，</p>	
--	--	--	---	--

			<p>帮助学员不断优化调度策略。</p> <p>3.3、手动调度干预：在智能调度的基础上，允许学员进行手动调度干预，学员可根据自己的判断与经验，对系统生成的调度方案进行调整与优化，如更改资源调配数量、调整调配顺序等，系统实时反馈手动调度后的效果评估，让学员充分体验自主决策与智能辅助相结合的资源调度过程，提升学员的决策自主性与灵活性。</p> <p>六、硬件功能与质量</p> <p>1、指挥中心控制台 1 台。</p> <p>2、尺寸：≥4000*8000*800mm。</p> <p>3、两侧 4 人会议桌。</p> <p>4、尺寸：≥5.5*1.8m。</p> <p>5、桌面材质：岩板</p> <p>6、材质：钢琴哑光烤漆。</p> <p>七、电子沙盘硬件功能与质量</p> <p>1、机柜：采用一级冷轧板钢制机柜，外表面采用进口金属漆烤制，防尘，防磁，防锈，防静电，流线型设计，内部结构设计合理，符合人体工程学</p> <p>颜色：可定制各种颜色等</p> <p>2、配件：</p> <p>1) 控制面板：显示器，ATX 开关，电源插座，网络接口等，并预留走线口</p> <p>2) 音响：双声道、防磁立体声，音量调节</p> <p>3) 电源插座：220V/10A</p> <p>4) 显示器安装支架：液压升降支架（遥控）</p> <p>3、显示器：</p> <p>1、规格：≥86 英寸专用 LED 液晶显示器</p> <p>2、主要接口类型：HDMI</p> <p>3、平均亮度：不低于 400d/m²</p> <p>4、对比度：≥DC 15000:1(1000:1) (Typ.)</p> <p>5、最大色彩：≥16.7M</p> <p>6、分辨率：≥1920*1080 / 3840*2160</p>		
--	--	--	--	--	--

				<div>7、可视角度：水平 178 度/垂直 178 度(CR>10)</div> <div>8、比例：16：9</div> <div>9、触摸屏</div> <div>9.1、尺寸：≥86 英寸</div> <div>9.2、类型：电容触摸</div> <div>9.3、触摸介质：手指</div> <div>9.4、点击方式：≥10 点触控</div> <div>9.5、分辨率：≥4096×4096dpi</div> <div>9.6、使用寿命：≥单点大于 6000 万次</div> <div>9.7、接口方式 接口方式 USB(默认)/串口/PS25、图形工作站 CPU 主频≥3.4GHZ， 内存≥32g,硬盘≥ 2t,显卡≥4060、运行显存≥12G， 电源功率≥750w。</div> <div>八、配置：指挥中心控制台 1 套，LED 专用显示屏 2 套，图形工作站 1 台，控制中心桌椅 1 套（定制桌子 1 个椅子 6 把）。</div>	
31	多类别情景模拟再现	<div>一、厂房坍塌事故场景总体要求</div> <div>二、各场景配置</div>	总体要求	<div>1、基础场景：搭建多功能综合性钢结构实景搭建，利用钢结构材料搭建厂房坍塌废墟场景，人体模型模拟伤员被困于废墟中，屏幕播放救援背景与操作提示。</div> <div>2、道具物资：库房场景，有出入库交接台 1 处，操作台 1 处，台秤 2 个，货架 2 个，操作台 1 处、桌椅 1 套、货物等，各物品陈设与库房一致，货架数量与存储物品符合情景逻辑，设置货架标签，货物箱体规格一致，均匀码放。</div> <div>3、灾害场景搭建：制造出厂房顶部坍塌效果，坍塌顶面不小于 15 平，撤出横向支护后顶部依次变形折弯坍塌，立面去除支护方钢主体，方钢高度不小于 2.8 米，数量不少于 6 处。</div> <div>4、救援情景复原：预设人员被压受困情景，被困人员不少于 2 人，点位包括不同救援难度及不同救治难度，具备自主调整点位位置及障碍物数量。</div> <div>5、特效系统 复原救援障碍，提升真实感，包括倒塌火灾隐患点 1 处、漏电 2 处、二次坍塌倒塌 1 处等，警示救援人员应提升自我保护意识，有人员靠近时自动冒烟起火、自动坍塌、播放放电噼啪声等，也可手动控制触发，提示救援者携带防护装备。</div>	

	<p>6、感应区：感应点，讲解提示，设置于坍塌建筑不同位置，进入感应区域自动讲解，感应点数量不少于 3 处，含区域指示及警示指示，辅助保障救援人员安全。</p> <p>7、辅助物资：电视 1 台，循环播放知识视频及演练注意事项，视频素材预制(现有视频剪辑)，视频数量不少于 5 部，时长不少于 180s，格式 MP4，码率 3000kbps，救援物资，包括撬棍 5、安全帽 10、安全手套 20、液压钳 2 等，替换备品等。</p>		
厂房坍塌事故场景—钢梁	<p>1、规格不小于 200mm×100mm×6mm H 型钢，长度 8 米，数量 8 根。</p> <p>2、材质 Q345B 钢材，热镀锌层≥80μm</p>	套	1
厂房坍塌事故场景—彩钢板	<p>1、厚度≥0.5mm，面积≥15 平方米。</p> <p>2、银灰色，热镀锌层≥60μm，防火涂料≥2mm</p>	项	1
厂房坍塌事故场景—方钢支护	<p>1、单根尺寸 100mm×100mm×5mm±1mm，总高度≥2.8 米，数量≥6 根</p> <p>2、材质为 Q345B 钢材，预埋钢板或化学螺栓固定</p>	项	1
厂房坍塌事故场景—被困人员模型	<p>1、按照真人 1:1 比例制作，身高 160-175cm，体重≥60kg，可定制不同的姿势和表情。</p> <p>2、材质：模型体表皮肤采用高分子硅胶材质，内部骨架为合金材质，关节可活动，便于调整姿势；服装材质为棉质。</p>	套	2
厂房坍塌事故场景—火灾特效	<p>1、模拟火源直径≥0.5 米，火焰高度≥1 米</p> <p>2、陶瓷纤维板+防火涂料，LED 模拟火焰，烟雾量≥0.5m³/分钟</p>	套	1
厂房坍塌事故场景—漏电特效	<p>1、电线规格不低于 BV2.5mm²，长度不低于 2 米</p> <p>2、LED 模拟电火花，声音≥80dB</p>	套	1
厂房坍塌事故场景—二次坍塌倒塌	<p>1、坍塌面积≥8 平方米，钢梁 150mm×80mm×5mm±1mm</p> <p>2、机械装置触发，声音≥90dB</p>	套	1
厂房坍塌事故场景—感应设备	<p>1、红外感应感应范围直径不低于 5 米，设备尺寸不低于 10×8×5cm</p> <p>2、外壳采用 ABS 工程塑料，防护等级≥IP65</p>	套	1

厂房坍塌事故场景一显示设备	1、电视≥70寸1台，规格尺寸屏幕长 ≥1.55 米、宽 ≥0.88 米，厚度不大于 0.1 米。 2、材质边框为铝合金材质屏幕为液晶面板，分辨率不低于 3840×2160，对比度不低于 1000:1，亮度不低于 300cd/m²。 3、功能 支持 HDMI、USB 等多种接口，具备智能系统，可连接网络。	台	1
厂房坍塌事故场景一出入库交接台	1、尺寸：长 2±0.03 米、宽 1.2±0.03 米、高 0.8±0.03 米 2、框架采用不低于 40×40×2mm 的方管，材质为 Q235 钢材，表面进行喷塑处理，颜色为深灰色 3、台面采用≥18mm 厚的三聚氰胺板，颜色为浅木纹，三聚氰胺板的甲醛释放量符合 E1 级标准。 4、抽屉和柜门的滑轨和铰链采用不锈钢材质，	套	1
厂房坍塌事故场景一操作台	1、尺寸长 1.5±0.03 米，宽 0.8±0.03 米，高 0.75±0.03 米 2、框架使用不低于 30×30×2mm 的方管，材质为 Q235 钢材，表面喷塑处理成银灰色 3、台面选用≥20mm 厚的环氧树脂板，具有耐磨、耐腐蚀、防静电的特性 4、工具柜的柜体采用≥1.2mm 厚的冷轧钢板，表面喷塑，内部隔板可调节高度。	张	1
厂房坍塌事故场景一台秤	1、量程不低于 1000kg，精度不低于 1kg，台面尺寸≥800×800mm。 2、秤体框架采用碳钢材质，表面进行防锈处理，秤盘为不锈钢材质，厚度≥2mm，	台	1
厂房坍塌事故场景一货架	1、货物箱体长 0.6±0.03 米，宽 0.4±0.03 米，高 0.5±0.03 米 2、货物箱体采用五层瓦楞纸板，面纸和里纸为牛卡纸，中间瓦楞纸为高强瓦楞纸，纸板的边压强度和耐破强度符合相关标准	批	5
厂房坍塌事故场景一桌椅	1、桌子 1 张，参数：长 1.2±0.03 米，宽 0.6±0.03 米，高 0.75±0.03 米。桌子材质规格：框架采用不低于 30×30×2mm 的方管，材质为 Q235 钢材，表面喷塑处理成黑色。桌面采用≥18mm 厚的中密度纤维板，表面贴木纹纸，四周封边处理 2、椅子 6 把，参数：座面宽 0.45±0.03 米，深 0.4±0.03 米，高 0.45±0.03 米，椅背高 0.8±0.03 米。椅子材质规格：框架采	套	1

			用铁艺，表面喷塑处理。座面和椅背使用高密度海绵，外覆耐磨的仿皮面料，颜色为深棕色。		
		厂房坍塌事故 场景一货物	1、货物箱体长 0.6 ± 0.03 米，宽 0.4 ± 0.03 米，高 0.5 ± 0.03 米 2、货物箱体采用五层瓦楞纸板，面纸和里纸为牛卡纸，中间瓦楞纸为高强瓦楞纸，纸板的边压强度和耐破强度符合相关标准	批	10
		厂房坍塌事故 场景一救援物资	1、撬棍 1.2 米（5 根），规格参数不低于：直径：粗端：25-30mm（承重部位，需高强度）。细端：18-22mm（便于插入缝隙）。材质：合金钢（Cr-Mo） 2、安全帽 10 个，材质：ABS（丙烯腈-丁二烯-苯乙烯） 3、安全手套 20 副，材质：天然橡胶（Latex） 4、液压钳 2 个（救援液压钳），规格尺寸不低于：750×250，材质：合金钢+PU 密封	批	1
		一、山地场景搭建总体要求 二、各场景配置	总体要求 1、山地场景搭建：平面背景结合仿真岩石营造山体效果，平面背景画布不大于 12.5 平，仿真岩石不少于 5 个，辅助平面绿植及暴雨天气冲刷形成流水情景，营造灾害氛围，山体包括倾斜陡坡及陡峭岩壁情景。 2、救援物资：配备绳索、滑轮、担架等救援设备，实际配置不少于 3 种。 3、氛围特效：可变速风机 1 套营造山地大风效果，提供手动调档，闪电模拟设备 1 套提供闪电特效，音响设备 1 套可模拟雷声及风雨声，定制软件 1 套用于闪电模拟机音响设备控制。 4、隐患及障碍模拟：地面仿真岩石，轻质可随意移动，山体上方配置仿真岩石，手动选择控制掉落时间，岩石数量不少于 5 个，规格不少于 3 种。 5、救援情景：被困人员昏迷，肢体被压，腿部受伤，随身有背篓、旅游拐杖、双肩背包、手机等财务模型，物资可选，数量不少于 5 种，可按照山体落石砸伤村民情景进行救援演练，也可模拟高处坠落，还可模拟游客失温、受伤等情景。 6、辅助物资：仿真蛇、老鼠，可用于营造户外恶劣环境，竹竿、竹棍等，数量不少于 5 种，提供天然室外可选辅助救援物资。		

山地场景搭建 --平面背景画布	1、尺寸长 ≥5 米、宽 ≥2.5 米，面积不低于 12.5 平方米 2、采用高强度化纤布料，表面经防水涂层处理，具备耐磨、抗撕裂特性，可适应多种搭建环境	套	1
山地场景搭建 --仿真岩石	1、大型岩石 10 块：长 ≥120 厘米、宽 ≥80 厘米、高 ≥60 厘米，重量不低于 20 公斤 2、小型岩石 15 块 长 ≥30 厘米、宽 ≥20 厘米、高 ≥15 厘米，重量不低于 3 公斤 3、中型岩石 20 块 长 ≥60 厘米、宽 ≥40 厘米、高 ≥35 厘米，重量不低于 8 公斤 4、材质树脂+泡沫基材，仿岩石纹理	项	1
山地场景搭建 --平面绿植	1、小型绿植：高度 20 - 30 厘米，单株冠幅 10 - 15 厘米，配置数量不少于 30 株 2、中型绿植：高度 30 - 50 厘米，单株冠幅 15 - 25 厘米，配置数量不少于 20 株 3、大型绿植：高度 50 - 80 厘米，单株冠幅 25 - 40 厘米，配置数量不少于 10 株 4、采用环保 PVC 材料，叶片表面具有防紫外线涂层，颜色自然持久，耐候性强，能长时间保持形态和色泽	项	1
山地场景搭建 --救援物资	1、不少于绳索不少于 10 条，规格尺寸：直径 ≥10 毫米，长度 ≥50 米，破断强度不低于 28 千牛. 材质：采用高强度尼龙纤维编织而成. 2、不少于滑轮不少于 15 组，规格尺寸：轮径 ≥8 厘米，承重 ≥500 公斤，适配 ≥10 毫米绳索，配备安全锁扣装置. 材质：主体采用航空铝合金材质 3、担架不少于 4 副，规格尺寸：展开尺寸长 2 米、宽 0.6 米、高 0.15 米，折叠后厚度不超过 0.2 米. 材质：框架采用高强度铝合金管材，重量轻、耐腐蚀；担架面采用耐磨牛津布.	批	1
山地场景搭建 --氛围特效	1、可变速风机 2 台，规格尺寸：机身尺寸不低于长 80 厘米、宽 50 厘米、高 120 厘米，风量调节范围 1000 - 5000 立方米 / 小时，具备不少于 5 档手动调节功能. 材质：外壳采用高强度工程塑料，内部叶轮采用铝合金材质，运行稳定且噪音低	项	1

					2、闪电模拟设备 2 组，规格尺寸控制箱尺寸不低于长 40 厘米、宽 30 厘米、高 20 厘米，放电距离可达 3 米，可模拟不同强度和频率的闪电效果。材质：外壳采用金属材质，具备良好的散热性能和电磁屏蔽效果。 3、音响设备 2 套，规格尺寸主音箱尺寸不低于长 60 厘米、宽 35 厘米、高 30 厘米，功率 不低于 300 瓦低音炮尺寸不低于长 50 厘米、宽 40 厘米、高 40 厘米，功率不低于 200 瓦。材质：音箱外壳采用木质材料，有效减少共振，喇叭单元采用优质纸盆和强磁体，音质清晰、还原度高。		
	山地场景搭建 ——隐患及障碍模拟			项	1	1、地面仿真岩石（轻质可随意移动）；规格尺寸：小型 20 块：长 ≥25 厘米、宽 ≥15 厘米、高 ≥10 厘米，重量 ≥1.5 公斤；中型 15 块：长 ≥45 厘米、宽 ≥30 厘米、高 ≥20 厘米，重量 ≥3 公斤；大型 10 块：长 ≥70 厘米、宽 ≥45 厘米、高 ≥30 厘米，重量 ≥5 公斤。材质：采用轻质 EPP 泡沫材料，表面覆以仿岩石纹理的环保 PVC 膜， 2、山体上方仿真岩石（可手动选择控制掉落时间）；规格尺寸：小型 20 块：长 ≥35 厘米、宽 ≥25 厘米、高 ≥20 厘米，重量 ≥2.5 公斤；中型 15 块：长 ≥65 厘米、宽 ≥45 厘米、高 ≥35 厘米，重量 ≥6 公斤；大型 10 块：长 ≥100 厘米、宽 ≥70 厘米、高 ≥50 厘米，重量 ≥12 公斤。材质：内部为泡沫骨架，外部包裹树脂外壳。	
	山地场景搭建 ——救援情景			项	3	1、被困人员模型，规格尺寸：按照真人 1:1 比例制作，身高 160-175cm，体重约不低于 60 公斤，具备灵活调整姿势。材质：采用高分子硅胶材料制作皮肤部分，触感真实；内部骨架为可活动金属关节，能够模拟肢体被压、受伤等不同状态。	
	山地场景搭建 ——辅助物资			批	1	1、背篓 2 组 •规格尺寸：不低于直径 40 厘米，高度 50 厘米。 •材质：采用天然竹篾手工编织。 2、旅游拐杖 5 颗 •规格尺寸：不低于长度可调节范围 80 - 120 厘米，手柄直径 3 厘米，底部防滑橡胶头直径 5 厘米。 •材质：杖身采用铝合金材质。	

			<p>3、双肩背包 5 组</p> <ul style="list-style-type: none"> 规格尺寸：不低于长 50 厘米、宽 30 厘米、厚 20 厘米，容量约 30 升。 材质：采用耐磨尼龙布料，配备多个储物隔层。 <p>4、手机模型 10 组</p> <ul style="list-style-type: none"> 规格尺寸：不低于长 16 厘米、宽 7.5 厘米、厚 0.8 厘米。 材质：外壳采用塑料材质。 <p>5、仿真蛇 10 种</p> <ul style="list-style-type: none"> 规格尺寸：不低于长度 60 - 120 厘米 材质：采用环保橡胶材料。 <p>6、仿真老鼠 10 只</p> <ul style="list-style-type: none"> 规格尺寸：不低于体长 15 - 25 厘米，尾巴长度 10 - 15 厘米， 材质：采用毛绒布料和 PP 棉填充。 <p>7、竹竿 20 根</p> <ul style="list-style-type: none"> 规格尺寸：不低于长度 3 - 5 米，直径 3 - 5 厘米。 材质：选用优质毛竹。 <p>8、竹棍 20</p> <ul style="list-style-type: none"> 规格尺寸：不低于长度 1 - 2 米，直径 2 - 3 厘米 材质：同样为优质毛竹。 		
	<p>一、洪水救援实景搭建总体要求</p> <p>二、各场景配置</p>	总体要求	<p>1、基础场景：搭建真实水池，水质浑浊，同时配置抽水设备 1 套形成流水特效，水面有废弃水瓶、木头等杂物，水底配置石头、砖块等障碍物，水池大小依据场地实际情况调整，防水处理。</p> <p>2、被困情景搭建：假人模拟溺水人员 2 人，被困人员设置于水池中间位置，无法到达岸边，分站立及溺水情景，溺水者仰面飘动，被困者于中间位置较高处站立，下肢淹没。</p> <p>3、道具物资：禁止游泳、垂钓指示牌不锈钢围栏等用于落水被困情景，救生圈、竹竿、绳索、树枝、木棍等，竹竿提供不同长度及直径备选，树枝、木棍提供不同长度及形状，数量不少于 5 种。</p> <p>4、环境效果：于不同位置设置感应区，进入感应区域时自动播放环境语音，如被困人员呼喊、群众催促、家属呐喊等，效果可手动开启或关闭，感应点不少于 3 处。</p>		

				5、警示案例：独立系统，循环播放历史水上救援历史案例，可手动打开或关闭，视频素材预制，格式 MP4，码率 3000kbps，也可播放救援知识视频。		
			洪水救援实景搭建—基本场景搭建	1、规格尺寸不小于 5×2×0.4 米，容积不低于 5m³，材质砖混结构+防水瓷砖 2、水泵参数流量≥150m³/h，扬程≥20 米，功率≥7.5kW，材质铸铁泵体+PVC 水管 3、水面杂物 3.1 废弃水瓶 10 组： 规格尺寸：高 ≥25 厘米，直径 ≥7 厘米。 材质：PET 塑料。 3.2 木头 20 组： 规格尺寸：长 1 - 1.5 米，直径 15 - 20 厘米。 材质：松木，经过防腐处理。 3.3 石头各 10 组： 规格尺寸：小型石头长 10 - 15 厘米、宽 8 - 12 厘米、高 5 - 10 厘米；大型石头长 30 - 40 厘米、宽 20 - 30 厘米、高 15 - 25 厘米。 材质：花岗岩。 3.4 砖块 20 块： 规格尺寸：标准红砖尺寸 24 厘米 ×11.5 厘米 ×5.3 厘米。 材质：黏土烧制。	套	1
			洪水救援实景搭建—被困模拟人	1、被困人员模型 3 套 •规格尺寸：按照真人 1:1 比例制作，身高 160-175cm，体重不低于 60 公斤，具备灵活调整姿势。 •材质：采用高分子硅胶材料制作皮肤部分，触感真实；内部骨架为可活动金属关节，能够模拟肢体被压、受伤等不同状态。 2、洪水救援实景搭建—道具物资 2.1 禁止游泳、垂钓指示牌 规格尺寸：牌面尺寸不低于 120 厘米 ×80 厘米×0.5 厘米，支架高度不低于 2 米，底座尺寸不低于 40 厘米 ×40 厘米。	批	1

			<p>材质：牌面为镀锌钢板，表面喷涂反光漆，文字采用丝网印刷；支架及底座为不锈钢材质。</p> <p>2.2 不锈钢围栏</p> <p>规格尺寸：长度≥ 8米，高度≥ 1.2米，立柱间距≥ 2米，立柱直径≥ 5厘米，横杆直径≥ 3厘米。</p> <p>材质：304 不锈钢，管壁厚度≥ 1.2毫米，表面拉丝处理</p> <p>2.3 救生圈 20 个</p> <p>规格尺寸：外径≥ 70厘米，内径≥ 40厘米，厚度≥ 15厘米浮力不小于 14.5 公斤。</p> <p>材质采用高密度聚乙烯外壳，内部填充 EPE 泡沫，表面配有反光带和尼龙提手。</p> <p>2.4 竹竿各 10 根</p> <p>规格尺寸：</p> <p>短竹竿：长度 2 - 3 米，直径 3 - 4 厘米；</p> <p>长竹竿：长度 4 - 5 米，直径 4 - 5 厘米。</p> <p>材质：选用优质毛竹，经过防腐、防虫处理。</p> <p>2.5 绳索 10 条</p> <p>规格尺寸：直径 8 毫米，长度 30 米，破断强度不低于 20 千牛。</p> <p>材质：采用高强度尼龙纤维编织而成。</p> <p>2.6 树枝、木棍</p> <p>规格尺寸：</p> <p>小型树枝 10 个：长度 50 - 80 厘米，直径 2 - 3 厘米；</p> <p>中型树枝 15 个：长度 80 - 120 厘米，直径 3 - 5 厘米；</p> <p>大型木棍 20 个：长度 120 - 150 厘米，直径 5 - 8 厘米。</p> <p>材质：选用松木，经过干燥处理，防止开裂和变形。</p>		
	洪水救援实景搭建一道具物资		<p>1、禁止游泳、垂钓指示牌</p> <p>规格尺寸：牌面尺寸不低于 120 厘米\times80 厘米\times0.5 厘米，支架高度不低于 2 米，底座尺寸不低于 40 厘米\times40 厘米。</p> <p>材质：牌面为镀锌钢板，表面喷涂反光漆，文字采用丝网印刷；支架及底座为不锈钢材质。</p> <p>2、不锈钢围栏</p>	批	1

			<p>规格尺寸: 长度 8 米, 高度 1.2 米, 立柱间距 2 米, 立柱直径 5 厘米, 横杆直径 3 厘米。</p> <p>材质: 304 不锈钢, 管壁厚度 1.2 毫米, 表面拉丝处理</p> <p>3、救生圈 20 个</p> <p>规格尺寸: 外径 70 厘米, 内径 40 厘米, 厚度 15 厘米, 浮力不小于 14.5 公斤。</p> <p>材质采用高密度聚乙烯外壳, 内部填充 EPE 泡沫, 表面配有反光带和尼龙提手。</p> <p>4、竹竿各 10 根</p> <p>规格尺寸:</p> <p>短竹竿: 长度 2 - 3 米, 直径 3 - 4 厘米;</p> <p>长竹竿: 长度 4 - 5 米, 直径 4 - 5 厘米。</p> <p>材质: 选用优质毛竹, 经过防腐、防虫处理。</p> <p>5、绳索 10 条</p> <p>规格尺寸: 直径 8 毫米, 长度 30 米, 破断强度不低于 20 千牛。</p> <p>材质: 采用高强度尼龙纤维编织而成。</p> <p>6、树枝、木棍</p> <p>规格尺寸:</p> <p>小型树枝 10 个: 长度 50 - 80 厘米, 直径 2 - 3 厘米;</p> <p>中型树枝 15 个: 长度 80 - 120 厘米, 直径 3 - 5 厘米;</p> <p>大型木棍 20 个: 长度 120 - 150 厘米, 直径 5 - 8 厘米。</p> <p>材质: 选用松木, 经过干燥处理, 防止开裂和变形。</p>		
洪水救援实景搭建—环境效果配套设备			<p>1、感应区设备</p> <p>1.1 感应装置:</p> <p>规格尺寸: 2 个感应头, 感应范围直径不低于 5 米, 设备尺寸不低于长 10 厘米、宽 8 厘米、高 5 厘米。</p> <p>材质: 外壳采用 ABS 工程塑料, 防水防尘。</p> <p>1.2 语音播放设备 1 组:</p> <p>规格尺寸: 音箱尺寸不低于长 30 厘米、宽 20 厘米、高 15 厘米, 功率不低于 50 瓦; 控制主机尺寸不低于长 40 厘米、宽 30 厘米、高 15 厘米。</p>	批	1

			材质：音箱外壳采用木质材料，有效减少共振；主机外壳为金属材质。		
		洪水救援实景搭建一警示案例显示设备	1、播放设备 显示屏：≥ 55 英寸，分辨率≥3840×2160； 处理器：主频≥3.0GHZ， 内存：≥16GB 的运行内存（RAM）。 存储：≥1TB 及以上的固态硬盘（SSD）。 显卡：≥3060，运行显存≥8G	套	1
		一、地震救援实景搭建总体要求 二、各场景配置	总体要求 1、基础场景：通过营造高度仿真模拟地震后的建筑的残垣断壁真实场景，让人进入即感觉置身于一场惨烈的地震之中，第一印象就有震撼的效果，真实墙体，墙面开裂，局部倒塌压到室内陈设，地面散落倒塌墙体、砸坏陈设、散落物品等，效果真实震撼，一次性整体搭建完成，面积不小于 15.6 平，依据原始建筑结构制作艺术效果墙体，墙体高度 2.6 米，先行支护后新建局部墙体，完成裂纹及坍塌效果后完成剩余墙体建设，不少于 3 期，开裂不少于 3 处，墙体长度不少于 10 米，陈设物品包括茶几、沙发一套，餐桌及凳子一套，墙面挂画 2 处，居家物品陈设等不少于 10 种。 2、地震体验仿真系统：由震动系统、高强度钢结构、关节铰链、线路系统、控制系统、位移传感器、机柜、工控主机、联动控制软件等，通过震动系统、声光电系统营造地震环境，真实体验地震时地面的震动、摇晃及颠簸的感觉，全方位立体式的真实感受地震来临时的紧张感，平台机械架构定制，尺寸不小于 2.5m*2.5m 套，Q235 热轧钢冷弯制作；关键万向节 1 套，单耳、双耳各 6 个，电器控制柜 1 个，运动控制卡 1 套，独立控制主机电脑 1 台。 3、被困情景复原：复原震后墙体倒塌场景，墙体依靠物体或墙角的狭小空间由躲避逃生者，配合逃离时拿取逃生物资及财物，如二次加固支护物资、软性保护头部物资及错误的财物等，实现模拟救援及警示教学，被困人员不少于 2 个，正确逃生物资包括手电筒、收音机、食物、水等，配置不少于 8 种，错误物资包括平板电脑模型、财务模型等，数量不少于 5 种。 4、环境效果：于不同位置设置感应区，感应点 3 处，进入感应区		

			<p>域时自动播放环境音效，如被困人员呼救、漏气声、倒塌声响、惊叫、动物声响等，效果可手动开启或关闭。</p> <p>5、物资识别：定制识别软件 1 套，无线识别芯片 10 枚，语音播放系统 1 套，救助者拿起任意救助物资放置于指定位置时，视频播放提示该物资的逃生知识视频。</p> <p>6、逃生物资交互：由电视 1 台、电脑 1 台、无线遥测系统 1 套定制知识视频等构成，逃生物资，数量可调，拿取不同逃生物资时系统遥感识别对应物资，自动播放物品知识视频，软件预装，视频素材唯一预制，格式 MP4，码率 3000kbps。</p>		
		地震实景搭建 —墙体结构	<p>1、坍塌部分面积不低于 15.6m²，高度 0.8-1.5 米，材质陶粒混凝土砖+泡沫混凝土预制块。</p> <p>2、地震实景搭建—室内陈设</p> <p>2.1 沙发茶几（1 套）不低于 2.2×0.8×0.85 米，承重不低于 200kg（3+2+1）</p> <p>材质：实木框架+仿皮面料</p> <p>2.2 餐桌（1 套）不低于长 1.6 米 × 宽 0.8 米 × 高 0.75 米</p> <p>桌面：不低于 12mm 岩板；桌腿：不低于 304 不锈钢</p> <p>2.3 凳子（6 把）座面直径不低于 0.35 米 × 高 0.45 米</p> <p>凳面：实木；凳腿：铁艺磨砂处理</p>	套	1
		地震实景搭建 —室内陈设	<p>1、沙发茶几（1 套）不低于 2.2×0.8×0.85 米，承重不低于 200kg（3+2+1）</p> <p>材质：实木框架+仿皮面料</p> <p>2、餐桌 不低于长 1.6 米 × 宽 0.8 米 × 高 0.75 米</p> <p>桌面：不低于 12mm 岩板；桌腿：不低于 304 不锈钢</p> <p>凳子（6 把）座面直径不低于 0.35 米 × 高 0.45 米</p> <p>凳面：实木；凳腿：铁艺磨砂处理</p>	套	1
		地震实景搭建 —被困情景还原模拟设备	<p>1、被困人员模型人 3 个</p> <p>2、被困人员模型</p> <p>•规格尺寸：按照真人 1:1 比例制作，身高 160-175cm，体重约不低于 60 公斤，具备灵活调整姿势。</p> <p>•材质：采用高分子硅胶材料制作皮肤部分，触感真实；内部骨架</p>	套	1

				为可活动金属关节，能够模拟肢体被压、受伤等不同状态。		
				3、物资清单		
				3.1 手电筒 5 把		
				规格：长度不低于 15cm，电池容量不少于 2000mAh ，		
				铝合金防水外壳		
				3.2 收音机 2 台		
				规格长 不低于 20cm×宽 12cm× 高 5cm		
				材质 ABS 塑料。		
				3.3 压缩饼干 5 包，		
				规格包装 不低于 12cm×8cm×3cm		
				材质铝箔复合防潮包装		
				3.4 平板电脑模型 2 台		
				规格长不低于 25cm× 宽 18cm× 厚 0.8cm 材质塑料外壳,印刷仿真外观		
				3.5 首饰盒 5 个		
				规格长不低于 12cm× 宽 8cm× 高 5cm		
				材质木质贴绒布		
		地震实景搭建 --环境效果感应装置	1、感应装置 规格尺寸: 感应范围直径不低于 6 米,设备尺寸不低于 10cm×8cm×5cm。 材质: ABS 防水外壳。 2、地震实景搭建--音响系统 2.1 音响 功率: ≥50W 音箱, 尺寸≥30cm×20cm×15cm 2.2 重低音音箱	套	1	
		地震实景搭建 --音响系统	1、音响 功率: ≥50W 音箱, 尺寸≥30cm×20cm×15cm 重低音音箱	套	6	
		地震实景搭建 --逃生物资交互系统	1、定制软件 功能: 支持不少于 10 种物资识别, 通过芯片读取信息, 联动语音和视频播放, 响应时间<1 秒。	批	1	

				<p>适配：兼容系统，支持平板电脑或一体机操作。</p> <p>2、硬件设备</p> <p>无线识别芯片</p> <p>规格参数不低于：直径 1cm，厚度 0.5cm，识别距离 5 米</p> <p>语音播放系统：≥10W 扬声器，支持多语言切换</p> <p>3 硬件配置</p> <p>3.1RFID 芯片与读写器</p> <p>RFID 芯片工作频率 860 - 960MHz，存储容量 ≥888 字节，可存储物资名称、用途、使用说明等信息。芯片尺寸 不高于 15mm×10mm×1.2mm，采用环氧树脂封装，具备不低于 IP67 防护等级，适应复杂救援场景。</p> <p>3.2RFID 读写器：部署 2 台 读写器，安装在救援物资放置区域上方或侧面。读取距离 0 - 5 米可调，识别速度不低于 500 标签 / 秒，确保多物资同时快速识别。</p> <p>4 语音播放设备</p> <p>5.1 扬声器：配置≥4 个 壁挂式扬声器，功率 ≥50W，频率响应范围 80Hz - 20kHz，覆盖半径 ≥10 米。安装在场景四周高处，确保语音清晰传播。</p> <p>6.2 功放：具备不少于 4 声道输出，支持音量、音调调节，与扬声器匹配，保障语音播放效果。</p> <p>5、视频播放设备</p> <p>5.1 显示屏 采用 1 台不低于 75 英寸 4K 智能电视，分辨率不低于 3840×2160，支持 不少于 HDMI 2.1 接口。</p> <p>5.2 播放主机：</p> <p>处理器≥6 核心 12 线程，主频 ≥2.5GHz、内存≥16GB DDR4 、机械硬盘≥512GB ，预装主流操作系统，确保 4K 视频流畅播放。</p> <p>6、软件设计</p> <p>定制识别软件</p> <p>开发环境：采用 C# 语言结合.NET 6.0 框架开发。</p> <p>功能模块：</p> <p>RFID 数据处理模块 实时监听 RFID 读写器数据，解析芯片信息，识</p>	
--	--	--	--	--	--

			别物资类型，支持多线程处理，确保快速响应。数据库管理模块支持存储 不少于10 种物资的基础信息、视频路径、语音提示内容等，支持数据增删改查操作。联动控制模块 识别物资后，0.5 秒内触发语音播放系统调用对应语音文件，同时向视频播放设备发送指令，播放相关视频。		
		地震实景搭建 —显示设备	1、电视 1 台 ≥75 寸，不低于 4K 分辨率，不少于 HDMI 2.1 接口屏幕尺寸≥1.67m×0.94m 2、电脑 1 台 处理器：主频≥3.0GHZ， 内存：≥16GB 的运行内存（RAM）。 存储：≥1TB 及以上的机械硬盘。 显卡：显存类型：≥DDR5，显存≥4GB 支持 不低于 4K 视频解码 3、无线遥测系统 1 套 传输距离 不低于 10 米，响应时间<0.3 秒 2.4G+5G 双频通信	套	1
		应急避难实景 搭建—软膜灯 箱	1、软膜灯箱 规格尺寸不低于：长 5 米、高 2 米，面积不少于 11 平方米，不大于 10 平方米；灯箱厚度不大于 15 厘米，内置 LED 灯带，提供均匀照明。 材质：软膜采用 PVC 材质，具有防火、防菌、抗老化特性，表面色彩还原度高；边框为铝合金材质，坚固轻便，便于安装拆卸；背板为密度板，起到支撑和保护作用。 2、应急避难实景搭建—立面画布	套	2
	一、应急避难实景搭总体要求 二、各场景配置	总体要求	1、基础场景：搭建开阔地带紧急避难情景，顶部采用软膜灯箱营造灾后气象，灯箱面积不小于 10 平，立面墙体采用平面画布制作空旷效果，可选校园、公园等情景，立面高度不小于 3 米，长度不小于 6 米，整体拼接安装。 2、应急集散区：登记台 1 张，接待模型人不少 3 个，可自主定制医护、军人、指挥或维护人员形象，电脑 1 台，休息椅 5 把，基础救援物资模型箱，不少于 10 个，实物物资可采用压缩饼干、矿泉		

			<p>水、医疗箱等，品种不少于 3 种，数量不少于 20 个。</p> <p>3、指挥管理区: 帐篷 1 顶，加厚防水牛津布，底布 PVC 防刀刮布，喷塑管材支架，会议桌 1 张，椅子 4 把，无线电台模型 2 台套，</p> <p>4、医疗救治区: 帐篷 1 顶，加厚防水牛津布，底布 PVC 防刀刮布，喷塑管材支架，单人折叠床 4 张，医疗包模型 10 个，户外桌 1 张，电脑 1 台，纸质登记账册 1 套。</p> <p>5、物资储备区: 帐篷 1 顶，加厚防水牛津布，底布 PVC 防刀刮布，喷塑管材支架，物资箱模型不少 50 箱，种类不少于 3 种，完整包装，堆放整齐，户外桌 1 张，电脑 1 台，纸质登记账册 1 套。</p> <p>6、清洁盥洗区: 帐篷 1 顶，加厚防水牛津布，底布 PVC 防刀刮布，喷塑管材支架，管路系统 1 套，水箱模型 1 个，喷淋模型 6 个。</p> <p>7、垃圾储运区: 帐篷 1 顶，加厚防水牛津布，底布 PVC 防刀刮布，喷塑管材支架，垃圾桶 8 个，4 种颜色，垃圾模型若干，实物。</p>		
		应急避难实景搭建—立面画布	<p>1、立面画布</p> <p>规格尺寸: 不低于高度 3 米, 长度 6 米, 单块画布尺寸为 3 米 × 3 米, 通过拼接实现整体效果,</p> <p>2、材质: 采用高强度化纤帆布, 表面经防水涂层处理, 耐磨耐候。</p>	项	1
		应急避难实景搭建—登记台	<p>1、应急避难实景搭建—登记台 1 个</p> <p>规格尺寸不低于: 长 1.8 米、宽 0.8 米、高 0.75 米, 台面下方设有抽屉和储物柜。</p> <p>•材质: 台面为防火板, 耐磨易清洁; 柜体框架为中密度纤维板, 表面贴三聚氰胺饰面, 防潮防刮; 五金配件采用优质不锈钢材质。</p>	套	1
		应急避难实景搭建—接待模型人	<p>1、接待模型人</p> <p>规格尺寸不低于: 按照真人 1:1 比例制作, 身高 1.75 - 1.8 米, 体重约 65 - 75 公斤, 可定制不同姿势和表情。</p> <p>材质: 皮肤采用高分子硅胶材料, 触感真实; 内部骨架为合金材质, 关节可灵活活动; 服装根据角色 (医护、军人等) 采用相应仿真布料制作。</p>	套	3
		应急避难实景搭建—工作站	<p>1、电脑</p> <p>处理器: 主频≥3.0GHZ,</p> <p>内存: ≥16GB 的运行内存 (RAM)。</p>	台	2

				<p>存储：≥1TB 及以上的机械硬盘。</p> <p>显卡：显存≥4GB</p>		
			应急避难实景搭建一模拟设备	<p>1、休息椅 10 把</p> <p>规格尺寸不低于：座面宽 0.45 米、深 0.4 米、高 0.45 米；椅背高 0.8 米，倾斜角度 110°。</p> <p>材质：框架为铁艺，表面喷塑处理，防锈美观；座面和椅背采用高密度海绵，外覆仿皮面料。</p> <p>2、基础救援物资模型箱 10 个</p> <p>规格尺寸不低于：长 0.6 米、宽 0.4 米、高 0.3 米，箱体带提手和锁扣。</p> <p>材质：箱体为 ABS 工程塑料。</p> <p>3、实物物资</p> <p>压缩饼干 20：每包 200 克，包装尺寸长 12 厘米、宽 8 厘米、高 3 厘米，采用铝箔复合包装，防潮保质。</p> <p>矿泉水 60：每瓶 550 毫升，瓶高 23 厘米、直径 6.5 厘米，PET 塑料瓶，瓶盖带防伪标识。</p> <p>医疗箱 5：规格尺寸不低于长 0.4 米、宽 0.3 米、高 0.2 米，箱体为 PP 塑料，内部配备基础急救用品。</p>	套	1
			应急避难实景搭建一指挥管理区设备	<p>1、帐篷 1 顶</p> <p>规格尺寸不低于：展开尺寸长 4 米、宽 3 米、高 2.5 米。</p> <p>材质：篷布采用 280T 加厚防水牛津布，防水指数≥3000mm；底布为 PVC 防刀刮布，厚度 ≥0.5 毫米，耐磨防穿刺；支架为喷塑铝合金管材，管径 ≥25 毫米，壁厚 ≥1.2 毫米，抗风等级≥6 级。</p> <p>2、会议桌 1 张</p> <p>规格尺寸不低于：长 2 米、宽 1 米、高 0.75 米，桌面中间可嵌入电源插座和数据线接口。</p> <p>材质：桌面为实木贴皮，纹理自然；桌腿为铁艺，表面做做旧处理，搭配金属连接件。</p> <p>3、椅子 8 把</p> <p>规格尺寸不低于：座面宽 0.5 米、深 0.45 米、高 0.45 米；椅背高 0.85 米，带有扶手。</p>	批	1

			<p>材质：框架为实木，表面涂环保清漆；座面和椅背采用布艺面料，内部填充高回弹海绵。</p> <p>4、无线电台模型 1 组</p> <p>规格尺寸不低于：主机长 25 厘米、宽 20 厘米、高 10 厘米；天线长 0.8 米，可伸缩。</p> <p>材质：外壳为 ABS 塑料，表面喷涂磨砂漆，模拟真实质感；按键和旋钮为仿真设计，可进行操作演示</p>		
		<p>应急避难实景 搭建一医疗救 治区设备</p>	<p>1、帐篷 1 顶</p> <p>规格尺寸不低于：展开尺寸长 4 米、宽 3 米、高 2.5 米。</p> <p>材质：篷布采用 280T 加厚防水牛津布，防水指数$\geq 3000\text{mm}$；底布为 PVC 防刀刮布，厚度 ≥ 0.5 毫米，耐磨防穿刺；支架为喷塑铝合金管材，管径 ≥ 25 毫米，壁厚 ≥ 1.2 毫米，抗风等级≥ 6 级。</p> <p>2、单人折叠床 3 张</p> <p>规格尺寸不低于：展开尺寸长 1.9 米、宽 0.6 米、高 0.4 米；折叠后厚度 10 厘米，。</p> <p>材质：床架为铝合金材质，重量轻、强度高；床面为牛津布，承重可达 150 公斤。</p> <p>3、医疗包模型 5 组</p> <p>规格尺寸不低于：长 0.3 米、宽 0.2 米、高 0.15 米，包内配备仿真医疗用品。</p> <p>材质：包体为尼龙布料，防水耐磨。</p> <p>4、户外桌 1 张，10 把椅子</p> <p>户外桌规格尺寸不低于：长 1.2 米、宽 0.6 米、高 0.75 米。椅子规格尺寸不低于：座面宽 0.5 米、深 0.45 米、高 0.45 米</p> <p>材质：桌面为高密度聚乙烯（HDPE）板，抗紫外线、耐腐蚀；桌腿为铝合金材质。</p> <p>5、电脑 1 台</p> <p>处理器：主频$\geq 3.0\text{GHZ}$，</p> <p>内存：$\geq 16\text{GB}$ 的运行内存（RAM）。</p> <p>存储：$\geq 1\text{TB}$ 及以上的机械硬盘。</p> <p>6、纸质登记账册 5 本</p>	批	1

				规格尺寸：A4 尺寸，每本 不少于 100 页，封面为牛皮纸，内页不 低于 80g 书写纸。		
		应急避难实景 搭建一物资储 备区设备	1、帐篷 1 顶 规格尺寸不低于：展开尺寸长 4 米、宽 3 米、高 2.5 米。 材质：篷布采用 280T 加厚防水牛津布，防水指数≥3000mm；底布 为 PVC 防刀刮布，厚度 ≥0.5 毫米，耐磨防穿刺；支架为喷塑铝 合金管材，管径 ≥25 毫米，壁厚 ≥1.2 毫米，抗风等级≥6 级。 2、物资箱模型 5 组 规格尺寸不低于：长 0.5 米、宽 0.35 米、高 0.3 米，多种颜色 区分不同物资类别。 材质：箱体为 PP 塑料，轻便耐用；箱盖带有卡扣，密封性好。 3、户外桌 1 张套 10 把椅子 户外桌规格尺寸不低于：长 1.2 米、宽 0.6 米、高 0.75 米。椅 子规格尺寸不低于：座面宽 0.5 米、深 0.45 米、高 0.45 米 材质：桌面为高密度聚乙烯（HDPE）板，抗紫外线、耐腐蚀；桌腿 为铝合金材质。 4、电脑 1 台 处理器：主频≥3.0GHZ， 内存：≥16GB 的运行内存（RAM）。 存储：≥1TB 及以上的机械硬盘。 支持 4K 视频解码 5、纸质登记账册 5 本 规格尺寸：A4 尺寸，每本 不少于 100 页，封面为牛皮纸，内页不 低于 80g 书写纸。 内容：包含物资入库登记表。	批	1	
		应急避难实景 搭建一清洁盥 洗区设备	1、帐篷 1 顶 规格尺寸不低于：长 3 米、宽 2 米、高 2.2 米。 材质：与其他区域帐篷材质一致。 2、管路系统 20 米 规格尺寸不低于：主管路直径 20 毫米，支管路直径 15 毫米，总 长度 15 米。	批	1	

			<p>材质：管材为 PVC 材质；管件为铜质。</p> <p>3、水箱模型 1 个</p> <p>规格尺寸不低于：容积 0.5 立方米，直径 0.8 米、高 1 米。</p> <p>材质：箱体为食品级 PE 塑料。</p> <p>4、喷淋模型 20 个</p> <p>规格尺寸不低于：喷头直径 8 厘米，喷杆长 0.5 米。</p> <p>材质：喷头为 ABS 塑料，喷杆为不锈钢材质。</p>		
		应急避难实景搭建—垃圾储运区设备	<p>1、帐篷 1 顶</p> <p>规格尺寸不低于：长 3 米、宽 2 米、高 2.2 米。</p> <p>材质：篷布采用 280T 加厚防水牛津布，防水指数$\geq 3000\text{mm}$；底布为 PVC 防刀刮布，厚度 ≥ 0.5 毫米，耐磨防穿刺；支架为喷塑铝合金管材，管径 ≥ 25 毫米，壁厚 ≥ 1.2 毫米，抗风等级≥ 6 级。</p> <p>2、垃圾桶 8 个</p> <p>规格尺寸不低于：容量 60 升，高 0.7 米、直径 0.4 米，四种颜色（红、绿、蓝、灰）分别对应有害垃圾、厨余垃圾、可回收物、其他垃圾。</p> <p>材质：桶身为高密度聚乙烯（HDPE）材质。</p> <p>3、垃圾模型</p> <p>规格尺寸：涵盖不同大小、形状的仿真垃圾，塑料瓶不少于 10 个（高≥ 25 厘米、直径≥ 7 厘米）、纸箱≥ 10 个（长≥ 30 厘米、宽≥ 20 厘米、高≥ 15 厘米）。</p> <p>材质：塑料类垃圾为 PVC 材质，纸质类垃圾为纸质仿真品。</p>	批	1
		模拟冰面实景搭建—模拟冰面场景设备	<p>1、仿真透明开裂冰面道具</p> <p>规格尺寸：$\geq 8 \times 6$ 米，厚度$\geq 5\text{cm}$，开裂宽度$\geq 10\text{--}30\text{cm}$</p> <p>材质：亚克力材料+磨砂处理</p> <p>2、被困人员模型 3 具：按照真人 1:1 比例制作，身高 1.75 米，体重约 65 公斤</p> <p>•材质：皮肤采用高分子硅胶材料，触感真实；内部骨架为合金材质，关节可活动，便于调整姿势</p> <p>3、模拟冰面实景搭建—场景还原道具物资</p> <p>3.1 绳索 5 组</p>	批	1

			<p>规格尺寸不低于：直径 8 毫米，长度 30 米。</p> <p>材质：采用高强度尼龙纤维编织而成。</p> <p>3.2 木棍 20 颗</p> <p>规格尺寸不低于：长度 1 米到 2 米不等，直径 3 厘米到 5 厘米。</p> <p>材质：选用天然松木，经过干燥处理，防止开裂和变形，表面保留自然纹理</p> <p>3.3 树枝 20 组</p> <p>规格尺寸不低于：长度 50 厘米到 100 厘米不等，直径 2 厘米到 3 厘米。</p> <p>材质：天然树枝，保留树皮和枝叶，经过防虫、防腐处理。</p> <p>3.4 木板各 5 块</p> <p>规格尺寸不低于：大木板长 2 米、宽 0.3 米、厚 0.05 米；中木板长 1.5 米、宽 0.25 米、厚 0.04 米；小木板长 1 米、宽 0.2 米、厚 0.03 米。</p> <p>材质：选用松木或杉木，表面做旧处理。</p>		
	<p>一、模拟冰面实景搭建总体要求</p> <p>二、各场景配置</p>	总体要求	<p>1、基础场景：定制专用仿真透明开裂冰面道具，营造真实冰面开裂效果，人在冰面行走时同时播放冰面碎裂声音效果，碎裂声响不少于 3 种，中间位置设置下蹲被困人员模型。</p> <p>2、道具物资：绳索、木棍、树枝、木板等，道具物资于冰面四周散落，木棍及树枝天然形成，非刻意制作，木板不少于 3 块，做旧处理，大小形状不一，道具物资不少于 5 种。</p> <p>3、物资识别：定制识别软件 1 套，无线识别芯片 10 枚，语音播放系统 1 套，救助者拿起任意救助物资放置于被困者前方时，语音播放提示救助物品物资名称，同时提示该物品物资可能起到的救助效果。</p> <p>4、环境效果：于不同位置设置感应区，感应点 3 处，进入感应区域时自动播放环境语音，如被困人员呼救、惊叫、落水等，效果可手动开启或关闭。</p> <p>5、警示案例：独立系统，循环播放历史水上救援历史案例，可手动打开或关闭，视频素材预制，格式 MP4，码率 3000kbps，也可播放救援知识视频。</p>		

			<p>模拟冰面实景 搭建一场景还 原道具物资</p>	<p>1、绳索 5 组 规格尺寸：直径 8 毫米，长度 30 米。 材质：采用高强度尼龙纤维编织而成。</p> <p>2、木棍 20 颗 规格尺寸：长度 1 米到 2 米不等，直径 3 厘米到 5 厘米。 材质：选用天然松木，经过干燥处理，防止开裂和变形，表面保留自然纹理</p> <p>3、树枝 20 组 规格尺寸：长度 50 厘米到 100 厘米不等，直径 2 厘米到 3 厘米。 材质：天然树枝，保留树皮和枝叶，经过防虫、防腐处理。</p> <p>4、木板各 5 块 规格尺寸：长 2 米、宽 0.3 米、厚 0.05 米；长 1.5 米、宽 0.25 米、厚 0.04 米；长 1 米、宽 0.2 米、厚 0.03 米。 材质：选用松木或杉木，表面做旧处理。</p>	项	1
			<p>模拟冰面实景 搭建一物资识 别软件</p>	<p>1、定制识别软件</p> <p>1.1 功能：能够识别不少于 10 种不同的救助物资，当救助者拿起物资放置于被困者前方时，软件通过无线识别芯片获取物资信息，触发语音播放系统。软件具备可扩展性，方便后期添加或修改物资信息。</p> <p>1.2 适配设备：可在 Windows 或安卓系统的平板电脑或一体机上运行，屏幕尺寸不小于 10 英寸，分辨率不低于 1280×800。</p> <p>1.3 操作界面：简洁直观，方便救援人员操作，具备物资信息查询、语音提示音量调节等功能。</p> <p>2、硬件系统构建</p> <p>2.1 无线识别芯片</p> <p>参数要求：工作频率 ≥13.56MHz，存储容量 ≥888 字节，可存储物资名称、用途、救援优先级等信息。芯片尺寸 ≥15mm×10mm×1.2mm，采用防水、防摔的环氧树脂封装，适应复杂救援模拟环境。</p> <p>部署：≥10 种救助物资（如手电筒、急救包、绳索等）的隐蔽位置分别嵌入 1 枚芯片，通过编程写入对应物资信息，并进行唯一 ID 编码。</p>	套	1

			<p>2.2 读写设备</p> <p>识别终端：采用 超高频 RFID 读写器，识别距离 0 - 5 米可调,读取速度不低于 200 标签 / 秒,将其安装在被困者前方的固定支架上，角度倾斜$\geq 45^{\circ}$，确保全方位扫描范围。</p> <p>数据传输：读写器通过 USB 3.0 接口与控制主机连接，传输速率$\geq 5\text{Gbps}$，保证物资信息快速、稳定传输。</p> <p>2.3 语音播放系统</p> <p>扬声器：配置 2 个壁挂式扬声器，功率 $\geq 50\text{W}$，频率响应范围 80 - 20kHz，安装在场景两侧高处，确保语音清晰覆盖整个区域。</p> <p>功放与控制模块：采用 功率放大器，支持至少 4 声道输出，连接语音控制板。控制板接收来自软件的触发信号，解析后驱动扬声器播放对应物资的语音提示。</p> <p>2.4 软件系统设计</p> <p>系统架构：采用 C/S（客户端 / 服务器）架构，客户端运行于控制主机，负责与硬件交互、数据处理和界面展示；服务器端为本地数据库，存储物资信息和语音文件映射关系。</p>		
		模拟冰面实景搭建—环境效果设备	<p>1、感应区设备 1 套</p> <p>感应装置：采用红外感应或微波感应技术，感应范围直径不低于 5 米，设备尺寸不低于长 10 厘米、宽 8 厘米、高 5 厘米。</p> <p>材质：外壳采用 ABS 工程塑料，防水防尘，适应冰面低温环境。</p> <p>2、环境语音 1 套</p> <p>•语音内容：包含被困人员呼救、惊叫、落水等音效，以及冰面环境相关的风声、冰裂声等背景音效。</p> <p>3、播放设备：采用分布式扬声器系统，在冰面不同位置安装，营造立体音效。扬声器功率不低于 5 瓦，数量不少于 3 个。</p>	项	1
		模拟冰面实景搭建—显示设备	<p>规格尺寸：显示屏尺寸不低于 55 英寸,分辨率不低于 3840\times2160。</p> <p>材质：显示屏边框为铝合金材质，轻薄坚固；播放主机外壳为金属材质</p>	套	1
		人员密集场所景搭建—主体墙面	<p>1、画布</p> <p>规格尺寸：总面积不大于 8 平米,单块画布尺寸可设计为长 4 米、宽 2 米。</p>	套	1

			<p>材质: 采用高强度化纤布料, 表面经过特殊处理, 具有防水、防污、耐磨的特性。</p> <p>2、3D 雕刻造型 5 件</p> <p>规格尺寸: 覆盖面积不大于 6 平米, 高度不大于 1.5 米, 厚度不小于 0.2 米。</p> <p>材质: 选用高密度泡沫板进行雕刻, 表面采用特殊的仿石漆或仿金属漆喷涂</p> <p>3、射灯 10 个</p> <p>规格尺寸: 灯体尺寸长不大于 0.3 米、宽 不大于 0.2 米、高 不大于 0.2 米,灯头可调节角度,照射距离不大于 10 米,功率不低于 50 瓦。</p> <p>材质灯体采用铝合金材质, 散热性能好, 灯罩为 PC 材质, 透光率高, 具备防水、防尘功能</p>		
	<p>一、人员密集场所实景搭建总体要求</p> <p>二、各场景配置</p>	总体要求	<p>1、基础场景: 搭建观光广场新年活动现场, 墙面辅助喜庆场景, 主体墙面平面布置大型舞台效果, 画布结合 3D 雕刻实现立体效果, 画布不少于 8 平米, 3D 雕刻造型覆盖面积不少于 6 平米, 辅助射灯及大型音响造型, 射灯不少于 10 个, 大型音响不少于 2 个, 周边墙体配置喜庆灯光、装饰、吉祥物等, 配置实物装饰, 活动辅助道具等, 辅助吉祥物等装饰倒是不少于 10 项。</p> <p>2、拥挤人群: 定制各式假人模型结合墙面画布营造大量人员簇拥效果, 含成年男性、女性及儿童, 整体统一着装, 模型固定安装于地面, 预留狭小间隙, 成年假人不少于 6 个, 儿童不少于 4 个。</p> <p>3、售货摊位: 定制小吃、饰品、纪念品、玩具、年货等售货车、售货摊等, 车辆不少于 3 辆, 小吃售货车配置食物模型道具, 食物模型不少于 3 个, 小吃制作工具器具不少于 10 种, 饰品销售摊车配置大量女性小型装饰物, 售货模型不少于 30 种, 玩具销售摊配置真实毛绒玩具及其他各种物品, 物品不少于 5 种, 所有摊车与真实售货情景一致</p> <p>4、模拟伤员: 踩踏受伤人员, 倒地昏迷者或坐地等待救援者, 伤员可移动, 倒地人员不少于 3 人, 肢体创伤不少于 5 处。</p> <p>5、视频播放系统 独立视频播放系统一套, 包括循环播放软件、70</p>		

				寸电视一台、定制案例视频 5 部，视频素材预制，单部时长不少于 120s，格式 MP4，码率不低于 3000kbps。		
			人员密集场所 景搭建一模拟人	<p>1、成年男性假人 3 组</p> <p>规格尺寸不低于：按照真人 1:1 比例制作，身高 1.75±0.03 米，体重 70 ±0.5 公斤，可定制不同的姿势和表情。</p> <p>材质：皮肤采用高分子硅胶材料，触感真实；内部骨架为合金材质，关节可活动，便于调整姿势；服装材质为棉质。</p> <p>2、成年女性假人 3 组</p> <p>规格尺寸不低于：按照真人 1:1 比例制作，身高 1.65±0.03 米，体重 55 ±0.5 公斤，可定制不同的姿势和表情。</p> <p>材质：皮肤采用高分子硅胶材料，触感真实；内部骨架为合金材质，关节可活动；服装材质为棉质。</p> <p>3、儿童假人 4 组</p> <p>规格尺寸不低于：按照儿童 1:1 比例制作，身高 1.2 米±0.03，体重 30±0.5 公斤，可定制不同的姿势和表情。</p> <p>材质：皮肤采用高分子硅胶材料，触感真实；内部骨架为合金材质，关节可活动；服装材质为棉质。</p>	套	1
			人员密集场所 景搭建一售货摊位	<p>1、小吃售货车 3 辆</p> <p>规格尺寸不低于：长 3 米、宽 1.5 米、高 2 米，具备可移动功能，车轮为橡胶材质，承重不低于 500 公斤。</p> <p>材质：车体采用不锈钢材质，防腐、防锈，台面为木质。</p> <p>食物模型道具：不少于 3 个，如仿真的饺子、汤圆、糖葫芦等，尺寸与真实食物 1:1 比例，材质为高分子树脂，外观逼真，色彩鲜艳。</p> <p>小吃制作工具器具：不少于 10 种，如锅、铲、碗、筷等，尺寸与真实工具 1:1 比例，材质为不锈钢，具备一定的仿真度。</p> <p>2、饰品销售摊车 3 辆</p> <p>规格尺寸不低于：长 2.5 米、宽 1 米、高 1.8 米，具备可移动功能，车轮为橡胶材质，承重不超过 300 公斤。</p> <p>材质：车体采用铝合金材质，轻便、坚固，台面为木质。</p> <p>饰品售货模型：不大于 30 种，耳环、项链、手链、头饰等，材质包括塑料、金属、宝石、毛绒。</p>	套	3

			<p>3、玩具销售摊</p> <p>规格尺寸不低于：长 2 米、宽 1 米、高 1.5 米，具备可移动功能，车轮为橡胶材质，承重不超过 200 公斤。</p> <p>材质：摊车框架采用木质材料，台面为木质。</p> <p>玩具物品不少于 5 种，如毛绒玩具、积木、玩偶，毛绒玩具尺寸不低于 0.3 米，材质为优质毛绒和 PP 棉，柔软舒适；积木、玩偶等尺寸根据实际造型确定，材质为塑料或木质，安全无毒。</p>		
		<p>人员密集场所 景搭建—伤员 模拟人</p>	<p>1、倒地昏迷者 2 具</p> <p>规格尺寸不低于：按照真人 1:1 比例制作，身高 ≥ 1.7 米，体重 ≥ 65 公斤，姿势为倒地昏迷状态。</p> <p>材质：皮肤采用高分子硅胶材料；内部骨架为合金材质，关节可活动，便于调整姿势；服装采材质为棉质。</p> <p>创伤效果：肢体创伤不少于 5 处，可采用化妆或道具模拟伤口，擦伤、淤青、流血等，伤口材质为硅胶或特殊颜料，具备一定的逼真度。</p> <p>2、坐地等待救援者 2 具</p> <p>规格尺寸不低于：按照真人 1:1 比例制作，身高 ≥ 1.6 米，体重 ≥ 60 公斤，姿势为坐地状态。</p> <p>材质：皮肤采用高分子硅胶材料；内部骨架为合金材质，关节可活动；服装采用新年服饰，材质为棉质或丝绸。</p> <p>创伤效果：可模拟轻微创伤，如扭伤、割伤等，创伤材质为硅胶或特殊颜料。</p> <p>可移动性：伤员模型底部安装有滑轮或可折叠支架，便于移动和调整位置，滑轮采用静音橡胶材质，移动时噪音小。</p>	套	2
		<p>人员密集场所 景搭建—视频 播放系统</p>	<p>1、功能：具备视频循环播放功能，可设置播放列表、播放顺序、播放次数等参数。至少支持 MP4 视频格式，码率不低于 3000kbps，分辨率不低于 1920×1080。软件具备简单的操作界面，方便工作人员进行视频管理和播放控制。</p> <p>适配设备：可在 Windows 或安卓系统的电脑、平板电脑或一体机上运行，设备内存不低于 4GB，处理器性能满足视频播放需求。</p>	套	1
		<p>人员密集场所</p>	<p>1、电视尺寸 ≥ 70 寸 1 台</p>	台	1

			景搭建一显示设备	规格尺寸不低于: 屏幕尺寸长 ≥ 1.55 米、宽 ≥ 0.88 米, 厚度不大于 0.1 米。 材质: 边框为铝合金材质; 屏幕为液晶面板, 分辨率为不低于 3840 \times 2160, 对比度不低于 1000:1, 亮度不低于 300cd/m ² 。 功能: 支持 HDMI、USB 等多种接口, 具备智能系统, 可连接网络。		
32	地震震动平台系统	一、地震震动平台系统 二、音响系统 三、桌椅及场景 四、隐患物品 五、倒塌物品 六、坠落物体	地震震动平台系统	功能与质量: 不增加市面常规地面的容量负荷, 3 平米, 能站 1-3 人。 1、模拟海、陆、空转运途中颠簸, 可表现震动、晃动、加速等颠簸表现。采用 6 轴运行模式, 能够模拟各种工况, 能够同步模拟人不同的救治需要。 2、可通过电缸的运动, 模拟救护船、救护车、救护直升机等多种战地救护设备在各自对应的环境中的运动, 用来加强救护训练, 增强实战操作, 备训备战。平台系统一次连续工作时间 >48 小时, 核心部件使用寿命 >10000 小时, 噪音(分贝) <60 平均无故障工作时间(H) >2000 。平台可调节六轴运动的速度、加速度、减速度。 3、可通过专业海陆空固定动作操作软件, 点击相对应环境的不同动作, 进行预设动作运动, 不同等级训练。实时显示六自由度平台工作状态, 当前电缸位移、模拟运动坐标、模拟运动速度等。供数据接口为了平台能够更加安全可靠的运行, 控制器设置了平台归位和初始化程序, 使得平台在任意工况下能够顺利的回到安全状态。 4、尺寸: (4m \times 3m \times 2.5m) $\pm 1\%$, 承重: ≥ 500 KG。	套	1
			音响系统	音响系统应模拟不同烈度的地震过程环境噪音, 同时给出语音提示。 1、音箱自带专用壁挂件, 可根据使用要求灵活调整水平、垂直角度; 2、额定/峰值功率: ≥ 60 W / 240 W ; 3、额定阻抗: $\geq 8\Omega$; 4、特性灵敏度: ≥ 89 dB/W/m ; 5、输出声压级: ≥ 107 dB/W/m(Continues);113dB/W/m(Peak); 6、额定频率范围: 90~ 20KHz; 7、扬声器单元: \geq LF: 6.5 英寸 ; \geq HF: 3 英寸纸盆高音; 8、箱体材料: 15mm 中密度纤维板 ;	套	2

			9、输入接口：接线盒； 10、吊挂点：专用壁挂；		
		桌椅及场景	设置一个居家客厅局部场景，配备相关情境物体： 1、户外桌 1 张规格尺寸不低于：长 1.2 米、宽 0.6 米、高 0.75 米。椅子 6 把规格尺寸不低于：座面宽 0.5 米、深 0.45 米、高 0.45 米 材质：桌面为高密度聚乙烯（HDPE）板，抗紫外线、耐腐蚀；桌腿为铝合金材质。	套	1
		隐患物品	不少于 6 个配合地震场景的隐患物品，至少包含：冰箱、电视、空调、饮水机、跑步机等旧货市场物品各一个，模拟隐患物品。所配备物品会随地震发生形态或状态变化（搭建过程中来考虑，采买为完整电气设备）。	组	1
		倒塌物品	1、倒塌石膏板吊顶，搭建一套模建筑内部倒塌，主材为 7.5mm 厚度石膏板、木材等，真实还原建筑物内部吊顶倒塌场景，不少于 8 平方米。	组	1
		坠落物体	1、至少包含：石膏板吊顶、射灯、轻钢龙骨、水泥砂浆抹灰层，水晶吊灯各一个。	套	1
33	交通事故场景模拟系统	交通事故场景模拟系统	由场景搭建，软件组成。高度还原交通事故现场。（配备事故车辆），在模型上完成 BLS、ALS 实操。		
	交通事故场景模拟系统	基础场景及配置	基础场景：模拟高速交通事故与人-车撞伤的交通事故场景。 1. 车辆 2 辆 机动车（报废车） 规格尺寸：轿车，尺寸：≥长 4.5 *宽 1.8 *1.5 米。 材质：车身采用高强度钢材，如热镀锌钢板。内饰部分采用塑料、皮革、织物等材质。 2、电动车（旧车）2 辆 规格尺寸：≥1.8 *0.6 *1.1 米。 材质：车架采用铝合金材质；外壳采用工程塑料，车轮采用橡胶材质。 3、自行车（旧车）3 辆 规格尺寸：车轮直径 ≥ 26 英寸，≥ 1.8 *0.6 *1.2 米。	批	1

				材质：车架采用碳钢材质；车轮辐条采用不锈钢材质；车把、座椅等部分采用塑料、橡胶等材质。		
			场景元素	<p>1、顶面天空效果</p> <p>规格尺寸：长 8±0.03 米、宽 6±0.03 米，材质采用软膜灯箱。</p> <p>2、交通点位视角场景，护栏、建筑、绿植、车辆等，地面硬化后铺设真实交通路面，水泥拉纹，辅助路牌、信号灯等，营造交通情景，各元素搭配协调不失真。</p> <p>规格尺寸：墙面高度 2.8 米，采用喷绘方式，呈现交通标识、道路标线、建筑物等场景，具有较高的清晰度和立体感。</p> <p>3、护栏 2 护</p> <p>规格尺寸：≥高 1.2 *长≥8 米，采用热镀锌钢材，表面进行喷塑处理；至少满足护栏杆直径 ≥5 厘米，壁厚 ≥2 毫米。</p> <p>4、绿植（5 盆）</p> <p>规格尺寸：高度在 0.5 米至 2 米之间。采用仿真绿植，仿真灌木、仿真树木等，材质为塑料。</p>	项	1
			车祸现场搭建	<p>依据零配件及车架切割件进行现场焊接组装，整车内部器件、内饰、车窗全部拆除、外壳框架切割为 6 块，所有原件人工搬至 4 楼现场，车架重新焊接后安装内部器件，车架主体焊接时对核心位置进行加固焊接，整体强度与真实车体一致后对焊接位置填缝修补，无缝隙痕迹后抛光打磨并二次喷漆，依次组装其他零配件。</p> <p>1、路牌、信号灯各 2 组</p> <p>2、规格尺寸：长方形路牌长≥ 1.2 米、宽≥ 0.6 米；信号灯高度≥2 米，灯体直径 ≥0.3 米。</p> <p>3、材质：路牌采用铝合金板；信号灯外壳采用不锈钢材质，内部灯具采用 LED 光源。</p>	项	1
			危害模拟	车体漏油，地面积油严重，引擎冒烟，车头异响，车头内红光闪烁，车内碎玻璃散落，副驾驶座位有较多碎玻璃。		
			受困模拟人	<p>被困人员昏迷，被困人员不少于 3 人，主副驾驶各 1 人，后排不少于 1 人，安全带无法打开，选择性提供尖锐物刺中受困人员身体，可选择性设置座椅卡主被困人员，且无法调整座椅，配置宠物模型。</p> <p>1、被困人员 3 具</p>	批	1

34	工业专用投影机		<p>规格尺寸: 按照真人 1:1 比例制作, 身高 ≥ 1.75 米, 体重 ≥ 65 公斤。</p> <p>材质: 皮肤采用高分子硅胶材料, 触感真实; 内部骨架为合金材质, 关节可活动。</p> <p>2、宠物猫、宠物狗模型各 2 具</p> <p>规格尺寸: 宠物猫模型长 0.3 ± 0.01 米、宽 0.2 ± 0.01 米、高 0.2 ± 0.01 米; 宠物狗模型长 0.5 ± 0.01 米、宽 0.3 ± 0.01 米、高 0.3 ± 0.01 米。</p> <p>3、材质采用毛绒布料和 PP 棉填充, 表面毛发柔软, 具有逼真的外观; 内部骨架为塑料或金属材质。</p>		
		道具物资	<p>客货混装, 后排设置有被困人员及行李箱等杂物, 另行配置货物箱体堆积, 积压后排伤者, 选择性提供被困模拟人。道具物资种类不少于 3 种, 数量以堆满后排为准。</p> <p>1、后排杂物各 5 组</p> <p>规格尺寸: 行李箱尺寸长 0.5 ± 0.01 米、宽 0.3 ± 0.01 米、高 0.4 ± 0.01 米。</p> <p>材质: 行李箱采用 ABS 塑料或铝合金材质, 表面进行磨砂处理; 背包采用尼龙或帆布材质; 衣物采用棉质或化纤材质。</p> <p>2、货物箱体 5 组</p> <p>规格尺寸: 长方体箱体长 0.6 ± 0.01 米、宽 0.4 ± 0.01 米、高 0.5 ± 0.01 米。</p> <p>3、材质: 采用瓦楞纸材料; 内部填充泡沫或海绵。</p>	项	1
		工业专用投影机	<p>1、电源规格: 100V - 240V 交流电, 50/60 Hz;</p> <p>2、功耗: 投影模式 435 W (最大 4.5 A), 待机状态: 当[待机状态]设置为[节能]时 ≤ 0.5 W; 当[待机状态]设置为[普通]时: ≤ 20 W;</p> <p>3、液晶芯片: 液晶板尺寸: ≥ 16.3 mm (0.64 英寸) 对角线 (16:10 宽高比), 显示方式: 4、透射式液晶面板 (x 3, R/G/B), 驱动方式: 有源矩阵型;</p> <p>5、光源: 激光二极管;</p> <p>6、亮度: ≥ 7000 流明 ;</p> <p>7、光源寿命: ≥ 20000 小时/30000 小时*2;</p>	台	2

				8、分辨率：≥2715 x 1527 像素； 9、对比度：≥5000000: 1（当[动态对比度]设置为[开]时）； 10、屏幕尺寸（对角线）： 30 - 300 英寸； 11、镜头：1.6 倍手动变焦（投射比：1.08~1.76: 1），手动聚焦镜头，F 1.58-2.02mm；光轴移动：垂直（光轴位于屏幕中心）0 ~ +55 %（手动）；水平（光轴位于屏幕中心）±22 %（手动）； 12、梯形校正范围：垂直：-30° ~ 30°，水平：-25° ~ 25°； 13、安装方式：吊装/平放，正投/背投，360° 全方位自由安装； 14、终端端口：HDMI 输入 1/2 双线（HDMI 19 针，HDCP 兼容）音频信号：线性 PCM（采样频率：48 kHz/44.1 kHz/32 kHz）；音频输出：单线 m ³ 端立体声小型插口,兼容立体声音频输出 0 V [rms] - 0.5 V [rms] 可变，输出阻抗为 2.2 kΩ 以下）；USB A USB：连接器（A 型 x 1）（额定电压 5V，最大电流 2A）；S/PDIF：单线（用于传输音频信号）；串口输入：单线（D-Sub 9 针公头，符合 RS-232C 规格，用于电脑控制）；局域网：单线（用于 RJ-45 网络连接，与 PjLink 兼容，10Base-T/100Base-TX）； 15、内置扬声器：≥16 W x 1； 16、机身材料：树脂成型品； 17、噪音水平：≤39 dB（普通模式）；28 dB（节能模式）； 18、运行环境：运行温度：0 - 40° C，运行湿度：20 - 85 %（无结露）。		
35	智能化核生化损伤模拟训练系统	一、高仿真与多功能性 二、核辐射检测与交互 三、无线连接与智能评估 四、耐用性与模块化设计 五、核生化模块 六、出血模块 七、操作系统	智能化核生化损伤模拟训练系统	智能化核生化损伤模拟训练系统是一种无线连接的新型综合模拟病人，具有高仿真的外观和触感，带有生理驱动及呼吸、脉搏及瞳孔对光自动病情变化功能，适用于主流操作系统。配备触控式监护仪，模拟人、核生化创伤模块、控制端和监护仪之间实现无线连接。该系统包括多种监护和操作功能，如心电图监测、心脏除颤与起搏、血压测量、静脉穿刺、气道管理、呼吸和心脏特征模拟、CPR 训练、以及神经系统和其它生理特征的模拟。内置 20+急救及核生化病例 +，适用于多样化培训场景，模型内置生理驱动，在控制端断开链接情况下仍旧可以按照病例设置继续运行病例。操作软件具备多语言，具备智能评估和病例编辑功能，为救援人员提供全面的培训具	套	1
					套	1
					套	1

			<p>备。具备实现真实体重搬运模拟人的功能。</p> <p>功能与质量:</p> <p>1、模拟人胸部具有 4 导联心电图接口, 可连接真实的各种临床真实品牌的心电监护仪使用, 对模拟人的心电数据进行实施检测确保是否需要进行除颤等操作。</p> <p>1.1 监护仪, 可实时显示模拟人生命体征状态, 包含但不限于 ECG 波形、Resp、容积描记 (Pleth/Plethb) 波形、呼气末 CO2 浓度或分压 (ETCO2)。数值类包含但不限于: HR、RR 、SP02 、Temp、NIBP。可调整布局及颜色, 波形可冻结 可设定血管梗塞、组织缺血、损伤及坏死, 并生成相应的 12 导联心电图波形; 智能心电图编辑器: 可根据通过心电图编辑器编辑设置与病例相应的心电波形。可直接在 QRST 波形图上拖动修改心电波形</p> <p>2、模拟交叉核沾染: 基于真实的模拟介质实物, 可实现人际和人物接触沾染, 沾染后可检测到放射剂量, 洗消后可检测是否洗消充分, 逼真还原真实的涉核救援场景。</p> <p>3、模拟放射源: 可模拟 a、B、a/B 三种放射模式, 并可方便沾染于防护服、操作台面、仪器表面等, 具有良好的隐蔽性。</p> <p>4、安全无害: 装备采用声、光、电、磁、热等信号代替辐射性信号进行模拟测量, 无色无味, 不会对人体造成危害。</p> <p>5、逼真报警音: 根据检测到剂量不同, 报警声音频率随辐射剂量和距离的变化而实时动态变化数值显示: 系统实时显示检测的辐射强度。</p> <p>6、包括模拟放射源及模拟人员辐射剂量仪两部分, 能够适用于室内和室外环境, 开展模拟辐射水平测量、放射源巡查、辐射场空间分布探知等情境下的训练和演练, 能够较好的应用服务于核应急训练、演习, 提高演练质量。</p> <p>7、产品体积小, 使用方便, 可自主设定模拟放射源的类型, 满足野战使用条件, 可真实模拟辐射侦查训练全流程。</p> <p>8、模拟放射源与模拟人员辐射剂量仪主机配合使用, 具有极高的灵敏度, 探测距离响应分辨率小于 15CM。</p> <p>9、模拟人员辐射剂量仪: 外形及操作与常用个人电子剂量仪基本一</p>	
--	--	--	--	--

			<p>致。</p> <p>10、系统预设核辐射数值，配备无线交互检测仪，实时报警并上传数据，仪表盘显示检测状态，评分涵盖顺序、速度、准确性，操作日志详尽，增强核生化训练真实感。</p> <p>11、模拟人具备真实双眼可眨动。</p> <p>12、模拟人具有真实的对光反射功能，瞳孔随光线强弱可自动调节。双侧瞳孔可模拟 1-9mm 共 8 档变化，可进行瞳孔直接/间接对光反射检查。可设置黄疸、出血等眼底变化。以上三个功能均由模型自动实现，并可实现双侧单独设置或调节。</p> <p>13、模拟人头部具有液体管道，可真实的流泪、流汗。</p> <p>14、模拟人可进行膝跳反射征检查或同类型检查操作，支持进行模拟人腿部、膝部、足底检查，并可以添加检查日志的形式反馈到无线平板电脑的操作界面上，进而进行生理性变化反应，系统并有同步动画显示结果。</p> <p>15、配有听诊器，外观接近真实医用听诊器，听诊效果真实，听诊音量可调节。可进行心音、呼吸音、肠鸣音听诊。</p> <p>16、听诊器包，通过模拟人控制软件对心音、呼吸音肠鸣音进行听诊，各区域听诊音量可单独控制。</p> <p>17、可在胸部 4 个位置听诊呼吸音，包括正常、异常多种呼吸音可选。并保证不同病理的声音只能在特定的听诊位置听到。呼吸音频率可控，并与自主呼吸同步。可在心前区进行心音听诊练习，听到的心音与脉搏搏动一致，正常、异常心率可调。各部位呼吸音可独立设置</p> <p>18、药物治疗系统 系统内置多种药物、可进行模拟给药，通过模拟药物给药时，模拟人对给与药物自动产生生理和药代动力学变化，模拟真实的临床给药情景。</p> <p>19、模拟人可连接真实的注射泵、输液泵使用操作，系统可记录相关数据。</p> <p>20、模拟人操作系统包含不低于 20 个急救、创伤及危重症病例，至少包含：急性呼吸窘迫综合症、重症肺炎、感染性休克、失血性休克、心脏骤停、热射病、急性肾衰竭、脓毒症、心力衰竭、上消</p>	
--	--	--	---	--

			<p>化道出血等常见急救病例训练</p> <p>21、情景训练至少包含手动模式和自动病例模式两种，手动模式下导师可通过无线远程控制模拟人的体征表现和监护仪的参数变化，学员在场景内训练，导师实时操控模拟人的变化和转归。病例模式下，学员的关键操作会将病例自动带入不同的转归，实现病例自动变化，完成导师预置的训练目的。</p> <p>22、防水等级不低于 IP66, 防摔高度\geq两米；功能按呼吸、循环、神经、出血等分类，模块化设计便于针对性训练，内置充电电池，兼容真实临床设备（如注射泵、监护仪），耐用且操作灵活。内置电池工作\geq6 小时，单人 30 秒内完成电池更换。</p> <p>23、出血：</p> <p>腹股沟可模拟出血，可进行加压包扎止血训练，止血压力达到出血自动停止；</p> <p>23.1 左侧胸部内置可替换枪弹伤模块，可真实出血，伤口纵向深度\geq2cm，可进行填塞止血和开放性气胸封闭训练，填塞止血压力可检测，达到压力出血自动停止；</p> <p>23.2 腹部内置可替换枪弹伤模块，可真实出血，伤口纵向深度\geq2cm，可进行填塞止血训练，填塞止血压力可检测，达到压力出血自动停止；</p> <p>23.3 表现离断伤动脉出血、静脉出血，可进行止血带止血训练，出血肢体可检测止血带压力，达到要求后停止出血，松开止血带后无需人为控制可继续出血。腿部断肢出血具备至少两个检测区域，包含且不限于距离伤口 5-8cm 及大腿根部止血检测区域，止血压力达到后自动停止出血；手臂出血口支持手臂根部压力检测，止血压力达到后自动停止出血；</p> <p>23.4 环甲膜穿刺成功可流出模拟血液，颈部皮肤易于更换，至少能够模拟喉堵塞、主气道阻塞等困难气道，支持口对口、口对鼻、简易呼吸器对口等多种通气方式；电子监控气道开放、吹气次数、吹气频率、吹气量、实时数据显示。</p> <p>23.5 配备两处扩展出血口，可快速设置其他出血伤情，具备止血压力检测功能，压力达到设定值出血自动停止；</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>24、操作系统</p> <p>软件系统与模拟人可以通过有线和无线等方式连接 兼容主流操作系统，支持多语言，具备智能评估、病例编辑及手动/自动情景训练模式，内置多种药物，模拟给药后产生生理及药代动力学变化，数据实时反馈提升培训效率。</p> <p>24.1 系统包含现场急救常见伤情病例；</p> <p>24.2 具有病例编辑功能，所有病例无需编辑流程即可智能匹配救治措施；</p> <p>24.3. 病例过程中可实时设置神志、语音、心律、呼吸频率、血压、血氧、气道状态、气胸液胸状态、失血等生命体征；</p> <p>24.4 系统自带评分功能，可根据训练考核内容和病例进行考核；</p> <p>24.5 成绩支持下载打印；</p> <p>23.6 具有日志功能，日志可以根据病例名称和时间进行检索，同时具备关键字检索功能，日志支持下载打印；</p> <p>23.7 模拟人内置音视频录制设备，可全程监控学院操作，软件内置复盘功能，可在训练结束后及时进行复盘；</p> <p>23.8 设备维护：训练结束后可通过软件控制排出模拟人内部液囊剩余模拟血。</p>			
36	个人防护实训演练系统	<p>一、系统功能</p> <p>二、VR 头盔</p>	系统功能	<p>一、 核心技术要求</p> <p>1. 虚实交互性</p> <p>1.1. 系统应能实现虚拟场景与物理模拟人的实时同步。</p> <p>1.2. 虚拟场景中的 3D 虚拟病人应与物理模拟人同步，并实时显示与当前设定病例一致的生命体征数据。</p> <p>1.3. 学员对物理模拟人进行的各项抢救操作，必须在虚拟场景中同步显示对应的虚拟操作动画及效果，具体操作应至少包括：</p> <p>1.3.1. 胸外按压。</p> <p>1.3.2. 面罩通气，须能显示给药名称和浓度。</p> <p>1.3.3. 气管插管。</p> <p>1.3.4. 除颤。</p> <p>1.3.5. 静脉注射，须能显示给药名称和浓度。</p> <p>1.3.6. 气胸减压。</p>	套	1

			<p>1.3.7. 病人位置改变。</p> <p>1.4. 系统须支持穿、脱防护服的模拟训练，该训练模块应包含不少于 20 个标准化的分步技能操作步骤。</p> <p>2. 可编辑功能</p> <p>2.1. 系统须提供开放式情境设计平台，允许用户（导师）自行编辑、创建和修改训练情境。</p> <p>2.2. 用户可自定义模拟人的病情类型、严重程度及相关生命体征参数。</p> <p>2.3. 系统须支持保存用户自定义的病例，方便后续调用和复用。</p> <p>二、VR 交互式 3D 病人系统</p> <p>3. 3D 虚拟病人</p> <p>3.1. 系统须提供高质量的 3D 虚拟病人模型，该模型应能辅助进行医学思维能力考核。</p> <p>3.2. 3D 虚拟病人应能逼真表现多种临床症状和体征，至少包括：呼吸（可见胸廓起伏）、出汗、紫绀、气促、闭眼、眨眼、流泪、呻吟、疼痛表情、呼喊等。</p> <p>4. VR 交互式干预操作措施</p> <p>系统须支持学员通过 VR 交互方式对 3D 虚拟病人执行以下干预操作，并在虚拟场景中得到相应反馈：</p> <p>4.1. 清理呼吸道 刺激咳嗽、液体吸除（吸引）、盐雾疗法、鼓励咳嗽。</p> <p>4.2. 复律： 支持双相除颤器的同步复律操作。</p> <p>4.3. 导尿管与导管 支持中心静脉置管、外周静脉置管、鼻胃管置入。</p> <p>4.4. 除颤： 支持双相除颤器的同步除颤操作（非复律）。</p> <p>4.5. 生命补给： 支持胸外按压操作。</p> <p>4.6. 饮食： 支持给予复合糖等。</p> <p>4.7. 给氧： 支持非循环呼吸面罩、简易面罩、鼻套管给氧。</p> <p>4.8. 病人位置调整 仰卧-床头板抬高 30 度、仰卧-床头板抬高 45 度、仰卧平躺、坐于床上、左侧卧位、病人背后放置枕头。</p> <p>4.9. 病人体温管理： 支持使用温暖膨胀式被子进行升温处理。</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>4.10. 输血：支持输注全血、输注血小板。</p> <p>4.11. 机械通气：支持无创机械通气治疗、有创机械通气（经口腔）。</p> <p>三、模拟监护功能</p> <p>5. 模拟监护仪显示</p> <p>5.1. 系统须配备模拟监护仪模块，能显示各种监护波形和参数。</p> <p>5.2. 心电监测功能须能自动显示与当前模拟病人病情状态相一致的动态心电波形。</p> <p>6. 连接方式</p> <p>6.1. 模拟监护仪、导师控制电脑、物理模拟人三者之间必须采用无线连接方式。</p> <p>7. 监护波形显示</p> <p>7.1. 模拟监护仪至少可显示以下波形：心电图（ECG）、呼吸波（Resp）、呼气末二氧化碳波形（EtCO₂）、脉搏血氧饱和度波形（SpO₂）、有创动脉血压波形（ABP）、中心静脉压波形（CVP）、肺动脉压波形（PAP）。</p> <p>8. 监护参数监测</p> <p>8.1. 模拟监护仪至少可监测并实时显示以下参数：心率（HR）、脉搏（Pulse）、血氧饱和度（SpO₂）、无创血压（NIBP）、外周体温、血液温度、有创动脉血压（ABP）、肺动脉压（PAP）、呼气末二氧化碳（EtCO₂）、氧浓度（EtO₂、FiO₂）、笑气浓度（N₂O）、呼吸频率（RR）、神经肌肉监测（TOF）、中心静脉压（CVP）。</p> <p>9. 监护仪操作功能</p> <p>9.1. 波形调节：用户可如同操作临床真实监护仪一样，调节各监护波形的增益（幅度）和扫描速度。</p> <p>9.2. 报警设置：用户可如同操作临床真实监护仪一样，调节各种监测参数的报警上限和下限，当监测参数超出设定的上下限时，系统须能发出声光报警。</p> <p>9.3. 临床监护仪特性：模拟监护仪界面须具备与临床监护仪相似的操作按钮，至少包括：报警静音、报警暂停、报警设置、病人信</p>	
--	--	--	--	--

			<p>息录入/查看、波形冻结、历史记录回顾、血压（NIBP）手动/自动测量等功能。</p> <p>9.4. ECG 导联选择 点击 ECG 波形区域，应可进行 ECG 导联类型选择，至少支持 I、II、III、aVR、aVL、aVF、V1、V2、V3、V4、V5、V6 十二导联的实时动态 ECG 显示。</p> <p>9.5. 界面暂停：模拟监护仪界面及其所有参数和波形信息可以随时暂停，以便进行特定教学内容讨论。</p> <p>9.6. 药物治疗模块（集成于监护仪界面）：</p> <p>9.6.1. 学员可从模拟监护仪界面选择并执行药物治疗。</p> <p>9.6.2. 药物库应包含但不限于：解毒药、抗凝剂、抗心律失常药、麻醉剂、心血管药物、利尿药、镇痛药等。</p> <p>9.6.3. 用户可设置药物的剂量、浓度。</p> <p>9.6.4. 支持多种给药途径选择，包括但不限于：口服、肌肉注射、静脉注射。</p> <p>四、 系统控制模式与管理</p> <p>10. 控制模式</p> <p>10.1. 系统须至少提供两种可选控制模式：手动模式、自动案例模式。</p> <p>10.2. 手动模式 导师可实时、精确地控制模拟人的每一个生理反应和病情变化。</p> <p>10.3. 自动案例模式：</p> <p>10.3.1. 系统须内置病例编辑平台，允许操作者无限制地开发和编辑病例程序。</p> <p>10.3.2. 模拟人的所有病情变化均可预先设计和编程。</p> <p>10.3.3. 设计时可方便调用系统预置的病人对药物和治疗发生生理及病理反应的模块。</p> <p>10.3.4. 病情变化的时间和过程均可控。</p> <p>10.3.5. 在自动模式下，模拟人应能根据学员实施的治疗和给予的药物，智能化地发生相应的生理或病理反应，正确与错误的治疗方法均会产生相应的、符合医学逻辑的变化，无需导师实时干预。</p> <p>10.3.6. 在自动病例模式下，导师应能根据教学需要在案例运行过</p>	
--	--	--	---	--

			<p>程中实时调节病人的病情严重程度和病例相关的生命体征参数。</p> <p>11. 案例运行与管理</p> <p>11.1. 趋势功能：</p> <p>11.1.1. 系统须具备趋势图显示功能，可显示至少 15 分钟内各种生命体征参数的变化趋势。</p> <p>11.1.2. 趋势图显示应支持运行、暂停、重置和取消功能，并具备实时运行进度条。</p> <p>11.2. 案例控制正在运行的病例应支持暂停、快进（至少支持 2 倍速、4 倍速）和重置功能。</p> <p>11.3. 导师评语 导师可在案例运行过程中随时添加评语并保存，评语应与时间点关联，方便回顾和评估。</p> <p>11.4. 日志管理：</p> <p>11.4.1. 系统须能自动实时记录以下信息：病人生命体征参数变化、学员进行的临床干预措施、用药记录（名称、剂量、途径、时间）、导师评语。</p> <p>11.4.2. 日志记录须支持一键导出为 Excel 表格格式，表格内容应按照时间顺序清晰显示各项记录。</p> <p>11.5. 书签与回放 支持在病例运行过程中实时添加书签，用于记录和点评操作者的表现。系统应支持随时跳转回已标记的时间点进行案例重演或复盘。</p> <p>12. 案例编辑平台</p> <p>12.1. 病人基本信息编辑 可编辑内容包括但不限于：姓名、性别、年龄、身高、体重、病例描述、主诉、现病史、既往史等。</p> <p>12.2. 影像学资料导入：</p> <p>12.2.1. 系统须自带影像学检查虚拟案例资源库。</p> <p>12.2.2. 支持从资源库导入或用户上传虚拟案例影像学资料，资源类型包括但不限于：X 线片、超声图像、CT 扫描、MRI 扫描、12 导联心电图等。</p> <p>12.3. 实验室检查报告编辑：</p> <p>12.3.1. 系统须自带常规检查编辑器。</p> <p>12.3.2. 用户可在系统内直接编辑生成虚拟病人的检验报告。</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>12.3.3. 可编辑的检验项目应不少于 150 项，包括但不限于：血常规、尿液分析、血气分析、血脂分析、血糖、脑脊液分析、肝功能、肾功能、电解质分析、甲状腺功能等。</p> <p>12.4. 生理状态编辑：</p> <p>12.4.1. 支持编辑病人的不同生理或病理状态信息。</p> <p>12.4.2. 支持为每个状态添加子状态及触发条件定义。</p> <p>12.4.3. 状态信息编辑应包括但不限于以下生命体征参数：心律类型、心率（HR）、呼吸频率（Resp）、血氧饱和度（SpO₂）、无创血压（NIBP）、有创动脉血压（ABP）、中心静脉压（CVP）、肺动脉压（PAP）、pH 值、心输出量（CO）、肺毛细血管楔压（PCWP）等。</p> <p>12.4.4. 状态变化须支持设置延时生效时间和参数过渡（平滑变化）时间。</p> <p>12.4.5. 条件定义功能应支持添加事件组，每个事件组可包含多个事件。</p> <p>12.4.6. 可设置的事件类型应包括：学员操作介入事件、药物使用事件、生理参数达到特定阈值事件、时间到达事件。</p> <p>13. 语言功能</p> <p>13.1. 软件系统操作界面及内容须至少支持中文和英文两种语言。</p> <p>13.2. 系统须支持一键切换语言模式，切换后所有界面元素和文本内容均相应改变。</p> <p>五、VR 安全防护用品学习软件模块</p> <p>14. VR 安全防护用品展示与学习</p> <p>14.1. 系统须包含一个独立的 VR 安全防护用品学习模块。</p> <p>14.2. 体验者可进入虚拟的安全防护用品展示室。</p> <p>14.3. 展示室内应陈列各类相关的安全防护装备，包括但不限于：防护服（多种类型和级别）、护目镜、防护面屏、安全头盔、各类口罩（如 N95、医用外科口罩）等。</p> <p>14.4. 体验者须能通过 VR 手柄与虚拟防护用品进行交互（如拾取、查看详细信息、模拟穿戴步骤），以学习其用途、使用方法和注意事项。</p>		
--	--	--	---	--	--

				15. 专用防护装备体验区 15.1. 应急救援防护装备体验系统内须建设应急救援专用防护装备的虚拟展示及操作学习区域。 15.2. 疾病控制防护装备体验系统内须建设疾病控制专用防护装备的虚拟展示及操作学习区域。 16. 配置：个人防护实训演练系统 1 套；VR 头盔 1 个。		
			VR 头盔	1) 处理器：≥最高主频 2.84 GHz； 2) 存储：≥8 GB + 128 GB； 3) 连接：Wi-Fi 6（802.11 a/b/g/n/ac/ax），2×2 MIMO 双频（2.4GHz/5GHz），具备蓝牙 5.1； 4) 显示：屏幕不低于：2.56 英寸 ×2；分辨率：总分辨率不低于 4320 × 2160，≥1200 PPI（每英寸像素数），刷新率不低于：72Hz/90Hz；	个	1
37	安全应急实训演练系统	由场景、文化背景墙搭建、专有设备、软件、显示屏组成，注重科普方向。	定制化软件功能	一、应急知识科普模块 目标：普及多场景应急知识，提升风险防范与自救能力。 1. 多场景应急知识库 内容： 自然灾害：地震、火灾（高层/森林/交通工具）、洪水、台风、雷击、泥石流、暴雪、高温中暑。 事故灾难：交通事故、踩踏、触电、溺水、化学品/燃气泄漏、有限空间作业事故、机械伤害、高处坠落。 公共卫生：传染病预防（流感、诺如病毒）、食物中毒。 社会安全：暴恐袭击、校园安全、网络安全、防盗抢骗。 知识点：风险识别、预警信号、应急预案、避险原则、疏散路线、自救互救、应急物资准备。 形式：图文、短视频、2D/3D 动画。 管理：支持分类、新增、编辑、删除、检索、版本控制。 2. 逃生技巧专项 内容：火灾、地震、洪水、密闭空间等场景的逃生路线、姿势、工具使用（如逃生绳、破窗锤）。 形式：动画或简易互动模拟，展示逃生步骤及注意事项。	套	1

			<p>3. 急救方法详解</p> <p>内容 心肺复苏（CPR）、人工呼吸、AED 使用、止血、包扎、固定、搬运、中毒/烧烫伤/中暑急救、海姆立克急救法。</p> <p>形式：操作流程视频、步骤分解图文、互动模拟练习（如按压、包扎选择）。</p> <p>要求：符合权威急救指南。</p> <p>4. 安全隐患排查与防范</p> <p>场景：家庭（用电/用气/防火/防盗/儿童安全）、办公场所、校园、交通、生产作业（电气/机械/化学品/高处作业）。</p> <p>内容 隐患图片/视频、识别方法、风险分析、防范措施、整改建议。</p> <p>互动：虚拟场景识别隐患点。</p> <p>二、安全文化宣传模块</p> <p>目标：传播安全文化，强化法规与责任意识。</p> <p>1. 安全生产法规库</p> <p>内容 国家、地方、行业安全生产法律、法规、规章、标准、政策。</p> <p>功能：原文查阅、关键词检索、重点解读、更新提醒。</p> <p>分类：按行业、层级。</p> <p>2. 标语/口号/挂图资源库</p> <p>内容：宣传标语、警示口号、安全漫画、宣传挂图。</p> <p>功能 分类浏览、搜索、下载（多分辨率/格式）、滚动展示、定期推送。</p> <p>3. 典型案例库</p> <p>正面案例：先进经验、优秀做法、模范事迹。</p> <p>反面案例：违章操作、未遂事件，强调“小隐患酿大祸”。</p> <p>形式：图文、视频访谈、案例分析报告。</p> <p>管理：分类、录入、审核、发布。</p> <p>三、互动展示模块</p> <p>目标：通过虚拟展示提升安全设备与工具认知及操作能力。</p> <p>1. 虚拟安全设备与工具展示</p>	
--	--	--	--	--

			<p>范围：消防器材（灭火器、消防栓）、防护用品（安全帽、安全带、防护服、防毒面具）、救援工具（破拆工具、担架、急救箱、AED）、监测报警设备。</p> <p>形式：</p> <p>3D 模型：360 度旋转、缩放、查看细节。</p> <p>图文/语音/动画：部件、原理、使用、维护说明。</p> <p>互动：模拟灭火器使用、安全带穿戴、AED 操作。</p> <p>关联：链接相关应急知识、操作规程。</p> <p>四、历史回顾与警示教育模块</p> <p>目标：通过重大事故案例强化敬畏与责任意识。</p> <p>1. 重大事故案例库</p> <p>案例：典型国内外生产安全事故、自然灾害、公共安全事件。</p> <p>内容：时间、地点、类型、经过、原因（直接/间接/管理）、后果（伤亡/经济/社会影响）、教训、防范措施、责任追究。</p> <p>形式：图文、纪录片片段（注意版权）、动画模拟、专家点评、数据图表。</p> <p>功能：按类型、年份、行业检索与分类。</p> <p>五、教学、训练、考核一体化模式</p> <p>目标：构建系统化、互动化的学习与考核体系。</p> <p>1. 教学模式</p> <p>课程：结构化学习路径，按需选择。</p> <p>资源：整合图文、音视频、动画。</p> <p>功能：</p> <p>进度跟踪：记录时长、完成度、章节状态。</p> <p>笔记与收藏：支持笔记、标记、收藏。</p> <p>知识地图：展示知识结构。</p> <p>2. 训练模式</p> <p>场景化模拟：</p> <p>场景：火灾逃生、地震避险、急救、危险源辨识。</p> <p>功能：用户操作，系统反馈正确性/及时性；设置多难度/突发状况。</p>	
--	--	--	--	--

				<p>专项训练：灭火器、CPR、安全带等反复练习。</p> <p>决策训练：情境多选项决策，分析后果。</p> <p>3. 考核模式</p> <p>在线考试：</p> <p>组卷：固定试卷、随机抽题、按知识点比例。</p> <p>设置：时间、次数、防作弊（如切屏警示）。</p> <p>阅卷：客观题自动，主观题人工。</p> <p>实操考核：评估模拟训练的操作步骤、时间、准确率。</p> <p>报告与证书：生成掌握情况报告，合格者发电子证书。</p> <p>成绩管理：管理员查看成绩、合格率、平均分，统计分析。</p> <p>4. 实时监测学员操作，与标准值进行对比。语音提示偏差，指出错误或不足。提供操作指导和建议。</p>		
			场景定制	<p>1、实际搭建安全应急场景，完成安全应急技能培训。</p> <p>1.1 文化背景墙：根据实际操作空间与客户需求进行个性化定制。</p> <p>1.2 材料：阻燃材料、环保材料，确保安全性和耐用性。</p> <p>1.3 通过语音提醒实际值与标准值的偏差。</p> <p>1.4 应急知识科普：不同场景下的应急知识、逃生技巧、急救方法、常见安全隐患等。</p>		
			文化建设（定制内容）	<p>1. 安全文化宣传：安全生产法规、安全生产标语、安全生产案例等。</p> <p>2. 互动展示：展示安全设备、应急工具、安全知识问答等。</p> <p>3. 历史回顾：展示国内外重大安全事故案例，警示教育。</p>		
			专有设备	<p>1、根据文化建设内容，定制专有设备，满足文化宣传科普宣传教育的灯光、视听、互动效果。</p>		
			定制显示设备	<p>1、约 70 寸</p> <p>材质：边框为铝合金材质；屏幕为液晶面板对比度不低于 1000:1，亮度不低于 300cd/m²。</p> <p>功能：支持 HDMI、USB 等多种接口，具备智能系统，可连接网络。</p>		
38	应急避难场所	一、应急帐篷 二、负压帐篷 三、普通搭建帐篷 四、消防云梯车模	应急避难场所	一、由场景搭建后、软件、显示屏、应急帐篷、负压帐篷组成的模拟的应急环境。含消防云梯。功能与质量： 1、应急避难场所搭建实训模拟教室是一种用于培训和模拟应急避难场所建设和管理的教育工具，包括教学、实战模式，具备学员在	个	1
					套	1
					套	1

		五、55 寸显示器 六、75 寸显示器 七、软件	场景中选择应急帐篷、负压帐篷组搭建和管理避难场所的位置和设施。	套	1
			2、涵盖避难帐篷和负压帐篷各不少于 3 套。	套	1
			3、该系统包括虚拟环境，学员可学习规划、搭建和管理避难场所的位置和设施。	套	1
			4、模拟教室提供建筑模型和模拟设备演示设施建设，学员可模拟管理资源和人员，制定并执行应急计划。 5、系统提供实时反馈和评估，并记录训练数据进行分析。目标是提升应急避难场所工作人员和应急响应团队的能力，确保在灾害情况下有效建设和管理避难场所，提高社区和政府的应急响应能力。 6、在模拟应急避难场所内可进行减伤分类、慢性病观察、心理辅导等训练工作。 二. 应急避难帐篷： 1、面积 12m²，市面常见救灾帐篷尺寸：长 3.7 米、宽 3.2 米、边高 1.75 米、顶高 2.67 米 2、篷布材料：加厚防水牛津布 3、支架材料：喷塑管材 三. 负压帐篷： 1、阻燃材质。尺寸与结构：≥长 8.3m、宽 6.3m、高 3.5m。 2、外篷布：600D 牛津布，底布：PVC 防刀刮布。采用 PVC 和绝缘层，防水，符合 EN71、REACH、ROHS 标准。 3、移动性：可移动，拆装方便，包装体积约 2.35 立方米。 4、风阻能力：最高可抵抗不小于 74 km/h 风速，适合多种环境。 5、需根据实际情况配备背景贴图等配套装饰设备。 四. 普通搭建帐篷 1、面积≥12m²，市面常见救灾帐篷尺寸长 3.7 米、宽 3.2 米、边高 1.75 米、顶高 2.67 米±0.05 米。 2、篷布材料：加厚防水牛津布 3、篷布材料：加厚防水牛津布 4、支架材料：喷塑管材 五. 显示屏	套	1

				<p>配置数量：2 个</p> <p>详细参数：</p> <p>尺寸：≥55 英寸</p> <p>分辨率：≥3840×2160（4K），显示比例 16:9。</p> <p>亮度 ≥350cd/m²，对比度 4000:1，可视角度 178°（水平 / 垂直）。</p> <p>接口：≥HDMI×3、USB×2、VGA×1，支持网络连接，可播放本地或网络视频。</p> <p>安装方式：壁挂式安装，安装高度距地面 1.5 - 1.8 米，分别设置在事故场景入口和救援操作区。</p> <p>六. 教学显示屏</p> <p>配置数量：1 个</p> <p>详细参数：</p> <p>尺寸：≥75 英寸</p> <p>分辨率：≥3840×2160（4K），显示比例 16:9。</p> <p>亮度 ≥400cd/m²，对比度 5000:1，可视角度 178°（水平 / 垂直）。</p> <p>智能功能：支持触摸操作，内置安卓系统，可安装教学软件；配备麦克风和摄像头，支持视频教学和远程指导。</p> <p>安装方式：落地支架安装，放置在救援培训区。</p> <p>七. 消防云梯车模型</p> <ul style="list-style-type: none">配置数量：1 辆详细参数： <p>比例 1:10 仿真模型，整车长约 1.2 米、宽 0.3 米、高 0.4 米。</p> <p>材质：主体采用合金材质，表面喷漆处理，耐腐蚀、抗氧化。</p> <p>功能：云梯可电动伸缩，最大伸展长度 1 米，伸缩时间<30 秒；配备可旋转云台，旋转角度 0 - 360°；云梯前端设置救援篮，可承载小型人体模型。</p>		
39	闭合性骨折固定及脊髓损伤搬运模型	一、闭合性骨折固定及脊髓损伤搬运模型 二、模拟人配件	闭合性骨折固定及脊髓损伤搬运模型	闭合性骨折固定及脊髓损伤搬运模型集成了骨折固定和脊柱损伤搬运的功能与质量；用于模拟多种骨折情景，进行固定、包扎、搬运、转移等相关技能的训练。	套	1

	型		<p>1、骨折固定训练包括模拟人、组合夹板、前臂吊袋、颈托等，练习石膏固定、夹板固定等操作。</p> <p>2、具备脊髓损伤搬运训练模拟，可实施多人平直搬运以减少二次损伤风险。</p> <p>3、可具备清洗、消毒、包扎及基础护理操作训练。</p> <p>4、四肢关节可以活动。</p> <p>5. 外皮采用高分子材料，全身表现为柔韧的仿真皮肤、皮下与肌肉组织，手感真实，仿真皮肤要有良好的柔韧性。</p> <p>6. 体内为完整的全身骨骼仿生结构；体现各部位真实的骨性标志；仿生骨骼要有良好的坚韧性。</p> <p>7. 全身各部位关节为金属构件连接，确保牢固耐用. 该模型具有上肢前臂及下肢小腿骨折创伤。使学生了解骨折所具备的反常运动、成角畸形、活动后产生骨擦音，骨折上下肢需及时用夹板固定，防止反复活动造成骨折周围血管神经损伤。</p> <p>8、应用该模型训练使学生初步掌握骨折复位方法及骨折固定方法。</p> <p>9、该下肢骨折还可用于骨牵引护理训练及皮牵引护理训练。</p> <p>10、下肢还可用于骨折外固定架的护理。</p> <p>11、可进行克雷氏骨折诊断、救治训练。</p> <p>12、可进行根骨骨折诊断、救治训练。</p> <p>13、可进行胫骨及腓骨的复位训练。</p> <p>14、可根据需求定制全身各处骨骼的多种骨折形式。</p> <p>15、配件：模型 1 套：高分子材料制成；组合夹板 1 套；前臂吊袋 1 套；颈托 1 个。</p>		
		模拟人配件	<p>1、多功能颈托将颈托的四个尺寸合为一体，方便调整正确的尺寸。</p> <p>2、唯一整体可用于固定颈椎的设备。共有 4 种标准成人使用颈托，其 16 个精确调整点可按照使用人员的具体要求设置。</p> <p>3、能够配合气道开口便于颈动脉监测和气管插管。</p> <p>4、后方的开孔设计便于触诊和透气。</p> <p>5、特有的固定锁确保颈插的稳定和对称。</p> <p>6、医用外科组合式前臂夹板</p> <p>7、练习使用石膏</p>	套	1

			8、内置可拆卸 ABS 软骨托板，左右手臂可选 9、木制组合夹板			
40	院前急救及 创伤护理模 拟训练系统	一、系统组成与综合功能 二、模拟人外观与材料质量 三、核心功能与智能化交互 四、培训支持与模块化设计 五、深静脉置管及穿刺模型 六、无线智能综合呼吸模拟人 七、静脉采血模块 八、血压测量模块	院前急救及创 伤护理模拟训 练系统	由专有设备、软件和带有智能交互功能的模型组成，融合院前急救、 检伤、分流、护理人功能。涵盖心电图监测、除颤、气道管理、 CPR、核辐射检测、药物治疗、神经检查及术后护理（如造瘘口护 理、导尿、灌肠等）；含检伤分类卡片不少于 10 套，含颈股深动 静脉一体穿刺模型、无线智能综合呼吸模拟人、高级术后护理综合 模拟人。	套	1
				特点：配备触控式监护仪及无线连接，兼容主流操作系统，支持多 语言、智能评估及病例编辑，提供手动/自动情景训练模式。	套	1
				一、系统包括模拟人、教学应用系统、课程编辑系统、绿黄红黑检 伤标签、老年穿戴式皮肤、创伤类组件等。	套	1
				二、模拟人功能与质量：	套	1
				1. 基本要求 1.1 模拟人外观均为标准亚洲成年男子发育体型，符合亚洲男性体 貌特征。 1.2 模拟人为成年男性，身高≥170cm，体表区皮肤全部覆盖，皮 肤表现与人体相似的触感，触感柔软、光滑，深部触诊手感软硬度 接近真实人体。 1.3 模拟人仿真皮肤、骨骼采用安全环保材料，无毒无害。 1.4 模拟人具有完整的体表标志，可触及全身各部位骨性标志，满 足临床诊疗操作体表定位需求。要求胸腹部皮肤无任何操作标记点， 医生可自主判断除颤及 ECG 连接位置。 1.5 皮肤具有良好的耐针刺性。 1.6 全身骨关节活动度符合人体指标范围，可安置各种诊疗体位。 躯干：旋转、伸展肩部、外展、内收、旋转、伸展；肘部：伸展、 弯曲、向上、向下活动；膝盖：延长、弯曲；手腕：弯曲、伸展； 臀部：完展、内收、旋转、伸展；手指：外展、内收、弯曲；踝： 外翻、倒置、背曲、足底可弯曲；脚趾：外展、内收、弯曲；脖子： 旋转、伸展、侧向弯曲； 1.7 质量特点：高仿真、耐用，适合反复操作；	套	1

			<p>1.8 护理模型人的主要护理操作功能：</p> <p>患者的肢体活动锻炼、各种体位的摆放。头发护理：清洗和梳理、眼部冲洗、耳道冲洗。口腔卫生：常规护理和假牙的护理，口腔和鼻部的清洗、鼻饲护理和吸入疗法的护理、鼻胃管。</p> <p>气管切开术护理：灌洗和抽吸、衣服的更换。肌肉注射：手臂、大腿、臀部各有一个注射块。造瘘口的护理：回肠造瘘口和结肠造瘘口的灌洗及抽吸；导尿：女性和男性均可演示（男女生殖器官更换方便）。</p> <p>可行前列腺的指诊检查；</p> <p>可行灌肠练习；</p> <p>手指、足趾的包扎，伤口的包扎和敷料更换；视觉检查功能包括：褥疮溃烂、癌块比较、瞳孔放大比较、老年人的身体特征、皮肤皱纹</p> <p>右静脉训练手臂，可进行肌肉注射，皮肤可更换，可触及静脉；左手血压训练手臂，可改变心脏收缩和舒张的水平、脉搏率、音量和听诊隙。</p> <p>标准的左右手肌肉注射部位。</p> <p>2. 深静脉置管及穿刺模型</p> <p>2.1. 模型为成年人上半身躯干及右上肢结构。</p> <p>2.2 体表标志明显，包括：胸骨切迹、胸锁乳突肌、锁骨、肋骨。</p> <p>2.3 内有上腔静脉、颈内静脉、颈动脉、锁骨下静脉、头静脉、贵要静脉、肘正中静脉。</p> <p>2.4 皮肤和血管可更换，操作方便简单。</p> <p>2.5 可行锁骨下静脉、颈内静脉、头静脉、贵要静脉、肘正中静脉穿刺练习。</p> <p>2.6 进针时落空感明显，正确穿刺时可抽出模拟血液。</p> <p>2.7 可进行输血、肠外营养等治疗操作。</p> <p>3 无线智能综合呼吸模拟人</p> <p>3.1 模型解剖标志明显，便于操作定位，可进行多项急救护理操作。</p> <p>3.2 可进行瞳孔示教：一只散大与另一只正常的比较认识。</p> <p>3.3 主要开展气管插管、口咽、鼻咽、喉罩通气等多种气道管理及</p>	
--	--	--	--	--

			<p>呼吸维持技术。</p> <p>3.4 进行 Sellick 手法讲解与练习。</p> <p>3.5 可进行简易心肺复苏操作。</p> <p>3.6 技能操作随时评；</p> <p>3.7 考核信息准备完毕以后，可随时开始考评，如未设置评分表，系统会智能提醒；</p> <p>3.8 支持以选择分数形式为操作人员打分，分数以 1 分为步长值，依次递增显示；</p> <p>3.9 支持将现有的所有成绩导出到本地,文件可以以 PDF 格式存储每个操作人员单独以一个文件存储。</p> <p>3.10 支持扫描身份证确认操作学生身份，扫描后系统自动填充当前操作学生的姓名、身份证等信息；支持扫描二维码确认操作学生身份，扫描后系统自动识别操作学生身份并填充操作人员信息；支持手动输入当前操作学生姓名确认操作人员身份；</p> <p>3.11 学生成绩可发送至邮箱和分享到微信（需网络支持），学生在微信端和邮箱中可查看成绩分数、成绩所在本场考试区间统计图、学生成绩得分明细和签名；</p> <p>3.12 支持将本场考试成绩分享到邮箱和微信（需网络支持），可查看全部学生成绩统计明细，以列表和柱状图、折线图、饼图等展示。支持以 PDF 和 Excel 方式下载学生成绩明细。</p> <p>4 静脉采血模块</p> <p>4.1 模型须由特殊硅胶制成。无论是从外观还是从触感上都接近真实的人体手臂，增强了训练的临场感。</p> <p>4.2 可以演习注射部位的确认，注射针的扎入，药物注射等一系列的技能。模型真实地再现了血管怒张的状态，针管注入时的感觉跟给病人打针感觉非常相似，很少有液体露出现象，血管的使用寿命很长。</p> <p>4.3 针头刺入皮肤和血管的感觉非常逼真，药物注射和采血时会产生真实的抵抗感。</p> <p>4.4 模拟血液和真实血液十分近似，而且模拟血液落到模型上时很</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>容易清洗，模拟血液的循环方式随重力自然流下，无需电源，容易安装。</p> <p>5 血压测量模块</p> <p>5.1 模型由成人手臂、血压表、听诊器、电子转化盒组成。</p> <p>5.2 可以根据教学情况调整收缩压、舒张压、脉搏频率数值及音量的大小。</p> <p>5.3 数值范围：收缩压 70-250mmHg，舒张压在 40-140mmHg，血压设定值可精确到 1mmHg，脉搏频率在 0-220 次/分。</p> <p>5.4 血压测量：具有 Korotkoff Gap 音。</p> <p>5.5 手臂肘部可弯曲，模拟坐位和侧卧位测量方法。</p> <p>5.6 可进行三角肌注射、静脉注射、抽血、输液。</p>			
41	智能化创伤及重症模拟训练系统	一、模拟人技术要求 二、教学应用系统技术要求 三、课程开发系统技术要求 四、虚拟仿真功能 五、配置清单	智能化创伤及重症模拟训练系统	<p>（一）模拟人技术要求</p> <p>1、基本要求</p> <p>1.1 模拟人外观均为标准亚洲成年男子发育体型，符合亚洲男性体貌特征。</p> <p>1.2 模拟人为成年男性，身高≥170cm。</p> <p>1.3 模拟人仿真皮肤、骨骼采用安全环保材料，无毒无害。</p> <p>1.4 模拟人具有完整的体表标志，可触及各部位骨性标志。</p> <p>1.5 可发出呼救、咳嗽、呻吟、呕吐、声音嘶哑、痛苦等声音。</p> <p>1.6 模拟人与控制端采用无线连接。</p> <p>2、心电监护功能</p> <p>2.1 系统配有模拟心电监护除颤一体机，模拟设备具有与真实设备相同的功能按键与显示界面信息，可与系统无线互联，能够采集设备使用过程中的操作信息与记录，进行自动分析和评测。</p> <p>3、气道管理功能</p> <p>3.1 可手动控制气道打开/关闭。</p> <p>3.2 可自动检测正确手法打开气道并记录在反馈信息中。</p> <p>3.3 可通过球囊面罩通气、经口气管插管、鼻咽通气管、口咽通气管、喉罩通气等方式进行气道管理。</p> <p>3.4 可进行环甲膜穿刺和气管切开操作。</p> <p>3.5 系统可表现舌后坠、舌水肿、颌面部畸形等≥5 种困难气道。</p>	套	1
					套	1
						台

			<p>3.6 系统可自动检测气管插管是否实施，以及气管插管深度，可表现单双侧胸廓起伏，可闻及通气音。</p> <p>4、呼吸系统功能</p> <p>4.1 模拟人可表现各种胸式呼吸运动。</p> <p>4.2 系统内置≥ 29种呼吸音听诊预设病例，并支持各听诊区域单独设置听诊音。</p> <p>5、循环系统功能</p> <p>5.1 系统内置≥ 37种心电图。</p> <p>5.2 支持心电图附件上传功能。</p> <p>5.3 支持真实12导联心电图机进行心电图检查描记操作。</p> <p>5.4 支持二尖瓣听诊区、三尖瓣听诊区、肺动脉瓣听诊区、主动脉瓣听诊区、主动脉瓣第二听诊区的心脏5个瓣膜听诊区进行听诊，各听诊区声音可独立调节。</p> <p>5.5 支持使用电子血压计、模拟除颤监护一体机进行血压测量及左右手臂独立设置。</p> <p>5.6 支持链接真实临床呼吸机。</p> <p>6、腹部功能</p> <p>6.1 模拟人可表现腹式呼吸运动</p> <p>6.2 系统内置急性阑尾炎、弥漫性腹膜炎、急性胰腺炎等≥ 10个腹部触诊预设体征。</p> <p>7、神经系统</p> <p>7.1 模拟人瞳孔可根据光线强弱改变产生散大、缩小的动态变化，瞳孔可根据光线强弱动态变化，产生散大或缩小的反应，双侧瞳孔可模拟$\geq 1-9\text{mm}$共8档变化，可进行瞳孔直接/间接对光反射检查。可设置黄疸、出血等眼底变化。以上三个功能均由模型自动实现，并可实现双侧单独设置或调节。</p> <p>7.2 包括与神经反应和评估相关的功能。</p> <p>8、穿刺及注射</p> <p>8.1 支持静脉穿刺，肌内注射、腹腔穿刺、胸骨骨髓穿刺、心包穿刺、骨内通路操作。</p> <p>8.2 支持真实输液泵、注射泵的使用。</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>8.3 具有废液收集功能，输注的液体不易外漏。</p> <p>8.4 支持气胸针刺减压术操作，穿刺正确后有气体喷出，系统可自动检测。</p> <p>8.5 包括与液体输注、收集及相关液体操作的功能。</p> <p>9、CPR、电除颤及电复律</p> <p>9.1 符合国际心肺复苏指南标准。同时可根据培训需求调节复苏指南标准。</p> <p>9.2 系统支持给予处理后，模拟人相应症状、体征和监测参数自动表现与病情相一致的变化。</p> <p>10、伤情评估</p> <p>10.1 配置大于等于 3 种模拟枪弹伤组件，可模拟动脉血液喷出状态。</p> <p>11、其他</p> <p>11.1 支持导尿管操作。</p> <p>11.2 支持胃管置入术操作。</p> <p>11.3 支持使用模拟超声设备，进行探查并显示超声影像。</p> <p>（二）教学应用系统技术要求</p> <p>1、可在主流系统平台下应用。</p> <p>2、支持全功能模式下的联网运行模式，也支持单机离线运行模式</p> <p>3、具备便捷的案例管理模块，可完成案例的快速筛选；</p> <p>4、具有案例内容预览功能，可方便查看案例整体流程图，且支持各阶段内容查看，包括病情参数，检查报告，附件信息等；</p> <p>5、可进行评分操作，支持调用多种评分模板进行评分，并可将评分结果提交后台系统，进行统计分析；</p> <p>6、系统内置不少于 300 种药物，支持快速查找功能，可通过关键字模糊搜索。支持自主添加案例药品功能。</p> <p>（三）课程开发系统技术要求</p> <p>1、课程开发功能</p> <p>1.1 系统采用 B/S、C/S 混合架构，可实现在浏览器上进行案例编辑。</p> <p>1.2 系统内置包括创伤急救临床案例≥10 个。</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>1.3 具有“课程应用小程序”功能模块。</p> <p>1.4 支持评分统计分析功能，支持多种维度的系统评价功能。</p> <p>1.5 临床训练系统同时提供两种模式，桌面交互模式可以安装到客户任意电脑上，VR 头盔模式可投射到任意电脑大屏上进行教学，每一个教学案例都包括问诊、查体、相关临床检查操作和实验室检查判读。</p> <p>1.6 系统提供≥ 100 个门诊病例。</p> <p>1.7 虚拟病人可以自行脱去上衣，自行出去进行实验室检查和实施影像学的要求，包括 X 光、CT、MRI 和心脏超声，常规腹部超声，心电图等，每一个检查结果自动出现在医生工作台，供诊断分析。</p> <p>1.8 系统提供病例编辑器，允许用户在现有教学病例上直接修改或者无限创设自有新病例，包括可以编辑全新的心电图或 MRI、X 光检查结果，以及编辑全新的病理声音</p> <p>1.9 系统可以提供客户自行编辑评估打分系统，针对不同级别的学员进行难度调整和过度医疗操作的打分。</p> <p>（四）虚拟仿真功能</p> <p>1. 临床训练系统同时提供两种模式，桌面交互模式可以安装到客户任意电脑上，VR 头盔模式可投射到任意电脑大屏上进行教学，每一个教学案例都包括问诊、查体、相关临床检查操作和实验室检查判读，最终给出诊断的过程，系统还提供可编辑的病例模板和训练后评估分析，帮助学生从自己的正确或者错误的操作中积累经验，最大化的提高学生的兴趣。</p> <p>2. 系统提供\geq 个门诊病例，可选中文或者英文界面。</p> <p>3. 提供≥ 2 个手柄，可以进行定位，选择问诊的内容和发布给虚拟病人的指令。VR 头盔沉浸式场景可以投射到任意一台电脑或者一体机上，进行教学跟踪和管理。</p> <p>4. 虚拟病人可以自行脱去上衣，自行出去进行实验室检查和实施影像学的要求，包括 X 光、CT、MRI 和心脏超声，常规腹部超声，心电图等，每一个检查结果自动出现在医生工作台，供诊断分析。</p> <p>5. 虚拟诊室提供全流程的培训，有自动感应洗手液和自动出水的水龙头设计，操作正确可以观摩七步洗手法的操作。</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>6. 虚拟病人可以进行查体，触诊，手持虚拟听诊器可以真实听到病例相关的心肺音，可使用各种医疗仪器、药物和实验室检查操作，供学员自行判断病人情况，</p> <p>7. 软件系统可以提供学员的登录登记，可以进行分组和教学的安排进行具体的情景案例，提供基础的虚拟病人信息，包括姓名、年龄、性别、工作以及前期的治疗记录。</p> <p>8. 学员所进行的所有问诊问题，必要的检查和查体的所有操作，自动记录在医生工作台上，并在最终的评估时复盘分析。</p> <p>9. 在问诊和查体过程中可以随时调出病人病史，结合已获取的患者信息，进行诊断，开具治疗措施和给出下一步的治疗建议。</p> <p>10. 系统提供病例编辑器，允许用户在现有教学病例上直接修改或者无限创设自有新病例，包括可以编辑全新的心电图或 MRI、X 光检查结果，以及编辑全新的病理声音。</p> <p>11. 系统可以提供客户自行编辑评估打分系统，针对不同级别的学员进行难度调整和过度医疗操作的打分。</p> <p>12. 可以针对多个学员的表现进行评估，可以实时显示多个学员的操作情况，可以自动分析每个学员的得分情况。包括报告和视频生成、启动和监控课程。</p> <p>（五）、配置清单</p> <p>1. 模拟人：1 具</p> <p>2. 教学应用系统（含计算机、平板电脑）：1 套（含计算机：CPU 不低于 11 代 CPU I5 或同等性能处理器、内存：8G、硬盘：256G/512G、操作系统：win10/win11；平板电脑：硬盘≥128G、内存≥8G、操作系统 Android10 及以上）</p> <p>3. 课程开发系统：1 套</p> <p>4. 创伤模块：1 套</p> <p>5. 配套附件：</p> <p>5.1. 网络设备：1 套</p> <p>5.2. 模拟除颤监护仪：1 台</p> <p>相关医疗器械：1 套</p> <p>6. 除颤监护仪</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>6.1 物理性能</p> <p>6.1.1 尺寸：≤270*310*160（高*长*宽）</p> <p>6.1.2 重量：≤5.3Kg（含一块电池）</p> <p>6.2 显示</p> <p>6.2.1 高分辨率 LCD（带背光）</p> <p>6.2.2 屏幕分辨率：≥800*600</p> <p>6.2.3 屏幕尺寸：不低于 5.9 英寸</p> <p>6.3 电源</p> <p>6.3.1 电压范围：100-240V（AC），50-60Hz</p> <p>6.3.2 功率：≤100VA</p> <p>6.3.3 电池：</p> <p>6.3.3.1 电池可以支持最大能量放电至少 100 次或者 4 小时的监护功能</p> <p>6.3.3.2 充电至 90 % 不超过 5 小时</p> <p>6.3.3.3 屏幕显示电池充电和放电信息，电量低图文信息提示</p> <p>6.3.3.4 充电方式：自主循环充放电</p> <p>6.4 设备接口</p> <p>6.4.1 RS-232 接口</p> <p>6.4.2 USB 接口（读取设备存储的数据，软件更新使用）</p> <p>6.5 设备存储：可记录 ECG 13 小时，ECG 和语音 1 小时 20 分钟,500 个事件（工作时间、电击次数、电击日期和时间）</p> <p>6.6 打印功能</p> <p>6.6.1 打印分辨率：≥8 点/毫米（幅度轴-纵轴），40 点/毫米（时间轴-横轴）</p> <p>6.6.2 打印速度：≥25mm/s</p> <p>6.6.3 记录通道：支持至少 3 道打印</p> <p>6.6.4 记录纸：折叠纸，宽度 79mm，长 15 米</p> <p>6.6.5 心电打印灵敏度：0.25, 0.5, 1, 2 cm/mv</p> <p>6.7 系统</p> <p>6.7.1 中文操作系统，可选择其他语言</p> <p>6.7.2 中文语音提示（AED 相关功能）</p>		
--	--	--	--	--	--

			<div>6.8 除颤</div> <div>6.8.1 除颤脉冲形式</div> <div>6.8.1.1 具有固定生理最佳相位持续时间的多脉冲双向波形</div> <div>6.8.1.2 使用脉冲暂停调整（取决于患者的阻抗），使患者得到的能量更加稳定</div> <div>6.8.2 能量等级：2-200J</div> <div>6.8.3 充电到最大能量时间≤9s</div> <div>6.8.4 电击循环时间≤23s</div> <div>6.8.5 内部安全放电时间≤20s</div> <div>6.8.6 同步除颤：R 波后 31 ms 与心搏同步</div> <div>6.8.7 病人阻抗 25-220，设备自适应</div> <div>6.8.8 除颤模式：异步、同步</div> <div>6.8.9 除颤手柄不区分左右，均可以正常的安放使用。</div> <div>6.9 心电</div> <div>6.9.1 心电导联：6 导联</div> <div>6.9.2 心率测量范围：30-300 次/分,测量精度：±1 次/分</div> <div>6.9.3 导联显示：可选择显示 1 或 2 个同步导联</div> <div>6.9.4 频率范围：0.5-40Hz， 0.05-150Hz</div> <div>6.9.5 心率触发报警时间：≤3s</div> <div>6.9.6 除颤恢复时间：≤1.6s</div> <div>6.9.7 共模抑制比：≤86dB，工频抑制：101dB</div> <div>6.9.8 耐极化电压：±300mV</div> <div>6.9.9 内部噪声：≤25μVp-p</div> <div>6.9.10 输入阻抗：≥7MΩ</div> <div>6.9.11 输入回路电流：≤0.05μA</div>			
42	智能化枪弹伤模拟训练系统	<div>一、性能要求</div> <div>二、功能特点</div> <div>三、软件控制系统</div>	智能化枪弹伤模拟训练系统	<div>1、性能要求：</div> <div>1.1 仿真度及仿生度 仿真度高、仿生性能良好。男性人员体格外观外型、体表标志明显；符合中国正常男性成年人皮肤肤色、厚度、质地、弹性、重量，以及骨骼、肌肉、解剖结构、瞳孔变化、口周皮肤黏膜颜色改变、胸部起伏、脉搏搏动等主要组份结构生物学参</div>	套	1

			<p>数，关节活动度良好。</p> <p>1.2 防水防潮 模拟人防水等级达到 IP66 防水防尘国际标准</p> <p>1.3 耐磨耐压防摔 满足野外训练要求适用于各种组训环境及需求下的反复训练使用，防摔高度至少大于 2 米；满足野外训练要求 E79。</p> <p>1.4 工作条件 -20~+50℃、湿度工作湿度≥90%，内置电池正常工作不少于 6 小时，单人可 30s 内完成电池更换</p> <p>1.5 贮存温度 -30℃~+60℃</p> <p>1.6 平均故障间隔时间（MTBF） 不少于 200 小时</p> <p>1.7 控制方式 支持有线和无线两种连接控制方式；</p> <p>1.8 训练后通过软件排出液囊剩余模拟血。</p> <p>2、功能特点</p> <p>2.1 模拟人外观及外型</p> <p>（1）男性人员外观，青壮年模样；</p> <p>（2）身高≥176cm，体重 70kg±10kg，身体各部位重量分布符合真实人体比例；</p> <p>（3）颈、肩、肘、腰、膝、踝关节活动灵活，可达到真实人体活动度，主要关节带有阻尼，可独立坐稳，模拟人腰部可做前倾、后仰及左右扭转运动</p> <p>2.2 模拟人皮肤材料 材料手感接近真实，皮肤柔软富有弹性、抗撕裂；采用对人体安全无刺激的硅胶材料制成。</p> <p>2.3 头颈部</p> <p>（1）配备颌面部损伤头部，可与模拟人快速连接。可进行眼部包扎、头皮撕裂、头部异物贯通伤及下颌创伤指压止血等训练项目；</p> <p>（2）头部语音：双向语音通讯，包含可描述表达所有伤部疼痛的语音；</p> <p>（3）眼睑可眨动，瞳孔大小可调，有直接、间接对光反射；</p> <p>（4）解剖结构：具备真实的口腔、鼻腔、咽、气道、食道、悬雍垂、声门、会厌等解剖结构，颈部具备皮肤、皮下组织及肌肉、甲状软骨、环状软骨、环甲膜等解剖结构，颈部外形符合人体生理解剖外形，可练习颈托放置操作；</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>(5) 气道管理：具备开放气道操作检测功能，并在软件中以动画显示；可放置口咽/鼻咽通气管、喉罩等辅助通气设备；可设置舌水肿、喉痉挛等困难气道物理表现；</p> <p>(6) 气管插管：可使用喉镜进行气管插管操作，可检测插管操作，以图标或动画显示；气管插管错误，可见胃部胀气；</p> <p>(7) 可行环甲膜穿刺和切开操作，模块为可更换型耗材，更换的气道接口密封性良好；</p> <p>2.4 胸腹部</p> <p>(1) 具备自主呼吸，可见胸部起伏，呼吸频率可调节，可设置单侧肺起伏；</p> <p>(2) 可模拟张力性气胸、闭合性气胸、开放性气胸，具备气胸穿刺：穿刺可检测，可外部感受及检查到真实气体排放；</p> <p>(3) 具备双侧液胸引流：可检测到引流操作实施，可真实插入胸腔闭式引流管，并确保插入深度符合临床要求，可真实抽出液体；</p> <p>(4) 左胸部内置枪弹伤模块，可真实出血，伤口纵向深度不低于5cm，可练习气胸封闭术；伤情模块可快速更换。</p> <p>(5) 腹部内置枪弹伤模块，可真实出血，伤口纵向深度不低于5cm，可练习填塞止血技能的训练。伤情模块可快速更换。</p> <p>(6) 病例支持：包含鼻咽通气、上呼吸道阻塞、开放性气胸、闭合性气胸、张力性气胸等病例</p> <p>2.5 四肢</p> <p>(1) 四肢可快速更换，与躯干连接流畅，更换方式简单，单人可在1分钟内更换完毕。创伤以较为严重的创伤为主，包含正常双侧手臂、正常双侧腿、右腿离断伤、左臂离断伤、左腿闭合性骨折、右臂闭合性骨折、右腿不完全离断伤、左臂不完全离断伤；所有腿、手臂均可与模拟人快速连接。</p> <p>(2) 出血肢体可检测止血带压力，达到要求后停止出血，松开止血带后无需人为控制可继续出血。腿部出血口分为两个区域检测，距离伤口5-10cm及大腿根部，止血压力达到后自动停止出血；手臂出血口支持手臂根部压力检测，止血压力达到后自动停止出血；支持四肢出血真实指压止血操作、止血带止血操作</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>(3) 额外设置两个出血口，用于外接伤部伤情模块，且具备压力检测功能；</p> <p>(4) 动脉搏动：可真实触及颈动脉、肱动脉、桡动脉、股动脉、足背动脉搏动，脉搏检查操作可记录至日志；</p> <p>(5) 手部、肘部可静脉输液、静脉采血，手部皮肤柔软轻薄仿真，手感真实，具有静脉网，穿刺正确可见回血；耐穿刺，可更换模块。静脉输液操作可支持输入真实液体量$\geq 200\text{ml}$；</p> <p>(6) 支持双侧三角肌肌肉注射，可真实注入液体，耐穿刺；</p> <p>(7) 肢体可模拟出血、止血过程中神经性颤抖</p> <p>(8) 软件支持实时设置失血状态。</p> <p>(9) 软件支持实时设置心律、血压、血氧。</p> <p>2.6 骨髓穿刺：</p> <p>(1) 可支持真实骨髓穿刺操作，包含：肱骨、胫骨、胸骨柄等穿刺部位；</p> <p>(2) 骨髓穿刺的各个部位易更换，且均可抽出模拟骨髓，并可顺利输入液体量$\geq 50\text{ml}$，且系统可检测液体输入量。</p> <p>2.7 包括模拟器产生的语音和交互声音。</p> <p>2.8 语音：头部支持双向语音通讯，包含表达所有伤部疼痛的语音。软件支持实时设置语音状态。</p> <p>2.9 音视频录制 模拟人内置音视频录制或监控设备，可监控学员操作并全程录音。</p> <p>3、软件控制系统</p> <p>3.1 软件：</p> <p>3.1.1 软件系统与模拟人可以通过有线和无线两种方式连接，软件支持安卓、鸿蒙、windows 操作系统；</p> <p>3.1.2 系统包含现场急救常见伤情病例，包括但不限于鼻咽通气病例、上呼吸道阻塞病例、开放性气胸病例、闭合性气胸病例、张力性气胸病例、胸部枪弹伤、胸部弹片伤、腹部爆炸伤上肢爆炸伤、上肢撞击伤、上臂枪弹伤、下肢爆炸伤、颌面部创伤等伤情病例；包含但不限于上肢爆炸伤伴开放性气胸、下肢爆炸伤伴颌面部创伤、颅脑伤伴下肢损毁伤、小肠穿透伤伴休克等复合伤病例；</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>3.1.3 病例库按伤部、伤类、伤型进行分类，可实现快速检索；</p> <p>3.1.4 具有病例编辑功能，所有病例无需编辑流程即可智能匹配救治措施；</p> <p>3.1.5 病例过程中可实时设置神志、语音、心律、呼吸频率、血压、血氧、气道状态、气胸液胸状态、失血等生命体征；</p> <p>3.1.6 救治措施自动改善伤情阳性体征；</p> <p>3.1.7 可随时添加干预项；</p> <p>3.1.8 系统自带评分功能，可根据训练考核内容和病例进行标准客观化考核；</p> <p>3.1.9 评分表可编辑添加，评分表支持考官签字；</p> <p>3.1.10 成绩支持下载打印；</p> <p>3.1.11 具有日志功能，日志可以根据病例名称和时间进行检索，同时具备关键字检索功能，日志支持下载打印；</p> <p>3.1.12 软件内置复盘点评功能，可在训练结束后及时进行复盘点评；复盘视频支持下载到本地计算机；</p> <p>3.1.13 软件支持实时设置神志状态。</p> <p>3.2 设备维护：</p> <p>3.2.1 训练结束后可通过软件控制排出模拟人内部液囊剩余模拟血；</p> <p>3.2.2 在寒冷环境下使用后可通过软件控制排出模拟人内部管路模拟血，保护模拟人内部管路；</p> <p>3.2.3 长时间存储前可通过软件控制清洗管路；</p> <p>3.2.4 临床训练系统同时提供两种模式，桌面交互模式可以安装到客户任意电脑上，VR 头盔模式可投射到任意电脑大屏上进行教学，每一个教学案例都包括问诊、查体、相关临床检查操作和实验室检查判读。</p> <p>3.2.5 系统提供≥40 个门诊病例。</p> <p>3.2.6 虚拟病人可以自行脱去上衣，自行出去进行实验室检查和实施影像学的要求，包括 X 光、CT、MRI 和心脏超声，常规腹部超声，心电图等，每一个检查结果自动出现在医生工作台，供诊断分析。</p> <p>3.2.7 系统提供病例编辑器，允许用户在现有教学病例上直接修改</p>	
--	--	--	---	--

				或者无限创设自有新病例，包括可以编辑全新的心电图或 MRI、X 光检查结果，以及编辑全新的病理声音		
				3.2.8 系统可以提供客户自行编辑评估打分系统，针对不同级别的学员进行难度调整和过度医疗操作的打分。		
				3.3 枪弹伤模拟		
				3.3.1 可穿戴或粘贴于模拟人或真人身上，柔软富有弹性、抗撕裂，可重复使用；		
				3.3.2 枪弹伤、炸伤、挤压伤等；		
				3.3.3 可模拟伤型包括：贯通、盲管、皮肤及软组织（擦、挫、撕裂及撕脱伤）、骨折、断肢、断指。包含但不限于：混合烧伤、I 度烧伤、肌肉撕裂、撕裂伤-脂肪暴露、撕裂伤、切割伤-肌肉暴露、胫骨开放性骨折、水泡 1、水泡 2、炭疽 2、子弹伤入口 1、子弹伤入口 2、弹道伤、子弹伤出口、上肢贯通伤、挤压伤、腿部爆炸伤-残肢、腹部爆炸伤、下肢盲管伤、断指、电击伤、肌腱断裂、擦伤、撕脱伤、上肢骨折、穿戴式下肢爆炸伤、芥子气水泡、肠外露、化学灼伤等伤情表。		
43	智能化爆炸伤模拟训练系统	一、性能要求 二、功能特点 三、软件控制系统	智能化爆炸伤模拟训练系统	1、性能要求： 1.1 爆炸伤训练系统，由模拟人、爆炸伤模块、模拟人组成，模拟人员体格外观外型、体表标志明显，符合中国正常男性成年人皮肤肤色、厚度、质地、弹性、重量，以及骨骼、肌肉、解剖结构、瞳孔变化、口周皮肤黏膜颜色改变、胸部起伏、脉搏搏动等主要组份结构生物学参数，关节活动度良好（颈、肩、肘、腰、膝、踝灵活，活动度接近真实人体，主要关节带阻尼，腰部支持前倾、后仰、左右扭转，可独立坐稳）、配备爆炸伤伤情模块。 1.2 防水防潮 模拟人防水等级达到 IP66 防水防尘国际标准 1.3 耐磨耐压防摔 满足野外训练要求，适用于各种组训环境及需求下的反复训练使用，防摔高度至少大于 2 米 1.4 工作条件 -20~+50℃、湿度 90%正常工作，内置电池正常工作不少于 6 小时，单人可 30s 内完成电池更换 1.5 贮存温度 -30℃~+60℃ 1.6 平均故障间隔时间（MTBF） 不少于 200 小时	套	1

			<p>1.7 控制方式 支持有线和无线两种连接控制方式；</p> <p>1.8 维护功能: 软件控制排出液囊及管路模拟血，支持寒冷环境管路保护及存储前清洗。</p> <p>1.9、临床训练系统同时提供两种模式，桌面交互模式可以安装到客户任意电脑上，VR 头盔模式可投射到任意电脑大屏上进行教学，每一个教学案例都包括问诊、查体、相关临床检查操作和实验室检查判读。</p> <p>1.10 系统提供≥60 个门诊病例。</p> <p>1.11 虚拟病人可以自行脱去上衣，自行出去进行实验室检查和实施影像学的要求，包括 X 光、CT、MRI 和心脏超声，常规腹部超声，心电图等，每一个检查结果自动出现在医生工作台，供诊断分析。</p> <p>1.12 系统提供病例编辑器，允许用户在现有教学病例上直接修改或者无限创设自有新病例，包括可以编辑全新的心电图或 MRI、X 光检查结果，以及编辑全新的病理声音</p> <p>1.13 系统可以提供客户自行编辑评估打分系统，针对不同级别的学员进行难度调整和过度医疗操作的打分。</p> <p>2、功能特点</p> <p>2.1 模拟人外观及外型</p> <p>（1）男性人员外观，青壮年模样；</p> <p>（2）身高≥176cm，体重 70kg±10kg，身体各部位重量分布符合真实人体比例；</p> <p>（3）颈、肩、肘、腰、膝、踝关节活动灵活，可达到真实人体活动度，主要关节带有阻尼，可独立坐稳，模拟人腰部可做前倾、后仰及左右扭转运动</p> <p>2.2 模拟人皮肤材料 材料手感接近真实，皮肤柔软富有弹性、抗撕裂 采用对人体安全无刺激的硅胶材料制成。符合中国男性肤色、厚度、质地。</p> <p>2.3 头颈部</p> <p>（1）配备颌面部损伤头部，可与模拟人快速连接。可进行眼部包扎、头皮撕裂、头部异物贯通伤及下颌创伤指压止血等训练项目；</p> <p>（2）头部语音：双向语音通讯，包含可描述表达所有伤部疼痛</p>	
--	--	--	---	--

			<p>的语音；</p> <p>(3) 眼睑可眨动，瞳孔大小可调，有直接、间接对光反射；双侧瞳孔可模拟 1-9mm 共 8 档变化，可进行瞳孔直接/间接对光反射检查。可设置黄疸、出血等眼底变化。以上三个功能均由模型自动实现，并可实现双侧单独设置或调节</p> <p>(4) 解剖结构：具备真实的口腔、鼻腔、咽、气道、食道、悬雍垂、声门、会厌等解剖结构，颈部具备皮肤、皮下组织及肌肉、甲状软骨、环状软骨、环甲膜等解剖结构，颈部外形符合人体生理解剖外形，可练习颈托放置操作；</p> <p>(5) 气道管理：具备开放气道操作检测功能，并在软件中以动画显示；可放置口咽/鼻咽通气管、喉罩等辅助通气设备；可设置舌水肿、喉痉挛等困难气道物理表现；</p> <p>(6) 气管插管：可使用喉镜进行气管插管操作，可检测插管操作，以图标或动画显示；气管插管错误，可见胃部胀气；</p> <p>(7) 可行环甲膜穿刺和切开操作，模块为可更换型耗材，更换的气道接口密封性良好；</p> <p>(8) 气胸模拟：张力性、闭合性、开放性气胸，支持穿刺操作，外部可感受气体排放。</p> <p>2.4 胸腹部</p> <p>(1) 具备自主呼吸，可见胸部起伏，呼吸频率可调节，可设置单侧肺起伏；</p> <p>(2) 可模拟张力性气胸、闭合性气胸、开放性气胸，具备气胸穿刺：穿刺可检测，可外部感受及检查到真实气体排放；</p> <p>(3) 具备双侧液胸引流：可检测到引流操作实施，可真实插入胸腔闭式引流管，并确保插入深度符合临床要求，可真实抽出液体；</p> <p>(4) 左胸部内置枪弹伤模块，可真实出血，伤口纵向深度$\geq 5\text{cm}$，可练习气胸封闭术、填塞止血训练；伤情模块可快速更换。</p> <p>(5) 腹部内置枪弹伤模块，可真实出血，伤口纵向深度$\geq 5\text{cm}$，可练习填塞止血技能的训练。伤情模块可快速更换。</p> <p>2.5 四肢</p> <p>(1) 四肢可快速更换，与躯干连接流畅，更换方式简单，单人</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>可在1分钟内更换完毕。创伤以较为严重的创伤为主，包含正常双侧手臂、正常双侧腿、右腿离断伤、左臂离断伤、左腿闭合性骨折、右臂闭合性骨折、右腿不完全离断伤、左臂不完全离断伤，所有腿、手臂均可与模拟人快速连接。</p> <p>（2）出血肢体可检测止血带压力，达到要求后停止出血，松开止血带后无需人为控制可继续出血。腿部出血口分为两个区域检测，距离伤口5-10cm及大腿根部，止血压力达到后自动停止出血；手臂出血口支持手臂根部压力检测，止血压力达到后自动停止出血；支持四肢出血真实指压止血操作、止血带止血操作，意外或人为松解止血压力出血自动恢复，可进行止血带松解训练、止血带替换训练等；</p> <p>（3）具备出血功能，可模拟动脉及静脉出血，支持进行填塞止血、指压止血及止血带止血等止血操作训练；</p> <p>（4）额外设置两个出血口，用于外接伤部伤情模块，且具备压力检测功能，可远程无线控制模拟体表出血，适用于各式止血器材的使用培训，止血成功有语音提示；</p> <p>（5）动脉搏动：可真实触及颈动脉、肱动脉、桡动脉、股动脉、足背动脉搏动，脉搏检查操作可记录至日志；</p> <p>（6）手部、肘部可静脉输液、静脉采血，手部皮肤柔软轻薄仿真，手感真实，具有静脉网，穿刺正确可见回血；耐穿刺，可更换模块。静脉输液操作可支持输入真实液体量$\geq 200\text{ml}$；</p> <p>（7）支持双侧三角肌肌肉注射，可真实注入液体，耐穿刺；</p> <p>（8）肢体可模拟出血、止血过程中神经性颤抖</p> <p>（9）伤情模块内置储液装置，容量不小于1.5L</p> <p>（10）止血带压力检测：出血肢体自动停止/恢复出血，支持止血带松解及替换训练。</p> <p>（11）静脉输液/采血：手部支持$\geq 200\text{ml}$液体输入，穿刺正确可见回血，模块耐穿刺可更换。</p> <p>（12）模拟闭合性骨折：左腿、右臂支持相关训练。</p> <p>（13）穿戴式伤情模块：支持多种爆炸伤、烧伤、骨折等训练。</p> <p>2.6 骨髓穿刺：</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>(1) 可支持真实骨髓穿刺操作，包含：肱骨、胫骨、胸骨柄等穿刺部位；</p> <p>(2) 骨髓穿刺的各个部位易更换，且均可抽出模拟骨髓，并可顺利输入液体量$\geq 50\text{ml}$，且系统可检测液体输入量。</p> <p>2.7 音视频录制 模拟人内置音视频录制或监控设备可监控学员操作并全程录音</p> <p>3、软件控制系统</p> <p>3.1 软件：</p> <p>3.1.1 软件系统与模拟人可以通过有线和无线两种方式连接，软件支持安卓、鸿蒙、windows 操作系统；</p> <p>3.1.2 系统包含现场急救常见伤情病例，包括但不限于鼻咽通气病例、上呼吸道阻塞病例、开放性气胸病例、闭合性气胸病例、混合烧伤病例、I 度烧伤、小腿烧伤、前臂烧伤、足部烧伤、颈部烧伤、上肢爆炸伤、胸腹部爆炸伤、腿部爆炸伤-残肢、上肢骨折、下颌炸伤、穿戴式面部爆炸伤、穿戴式下肢骨折、穿戴式上肢爆炸伤、穿戴式下肢爆炸伤、穿戴式胸腹部爆炸伤、眼球膨出、头部撕脱伤、肩部爆炸伤、开放性胸部损伤、腋窝爆炸伤、腹股沟爆炸伤等伤情表现；</p> <p>3.1.3 病例库按伤部、伤类、伤型进行分类，可实现快速检索；</p> <p>3.1.4 具有病例编辑功能，所有病例无需编辑流程即可智能匹配救治措施；</p> <p>3.1.5 病例过程中可实时设置神志、语音、心律、呼吸频率、血压、血氧、气道状态、气胸液胸状态、失血等生命体征；</p> <p>3.1.6 救治措施自动改善伤情阳性体征；</p> <p>3.1.7 可随时添加干预项；</p> <p>3.1.8 系统自带评分功能，可根据训练考核内容和病例进行标准客观化考核；</p> <p>3.1.9 评分表可编辑添加，评分表支持考官签字；</p> <p>3.1.10 成绩支持下载打印；</p> <p>3.1.11 具有日志功能，日志可以根据病例名称和时间进行检索，同时具备关键字检索功能，日志支持下载打印；</p>		
--	--	--	--	--	--

			<div>3.1.12 软件内置复盘点评功能，可在训练结束后及时进行复盘点评；复盘视频支持下载到本地计算机；</div> <div>3.1.13 软件支持实时设置神志状态，病例编辑功能可智能匹配救治措施。</div> <div>3.1.14 软件实时设置心律、血压、血氧等生命体征，救治措施自动改善阳性体征</div> <div>3.1.15 软件控制排出液囊及管路模拟血，支持寒冷环境管路保护及长时间存储前清洗。</div> <div>2、3.2 设备维护：</div> <div>3.2.1 训练结束后可通过软件控制排出模拟人内部液囊剩余模拟血；</div> <div>3.2.2 在寒冷环境下使用后可通过软件控制排出模拟人内部管路模拟血，保护模拟人内部管路；</div> <div>3.2.3 长时间存储前可通过软件控制清洗管路；</div>			
44	高级佩戴式烧伤模拟套装	<div>一、高级佩戴式烧伤模拟套装</div> <div>二、高级佩戴式爆炸伤模拟套装</div>	<div>高级佩戴式模拟组合套装</div> <div>（允许分别为2套产品）</div>	<div>一、高级佩戴式烧伤模拟套装</div> <div>仿真度高，主要用于各类型、各程度烧伤，评估与救治。</div> <div>1、材料手感接近真实，皮肤柔软富有弹性且抗撕裂，可表现不同的伤口变化，可方便的粘贴于模拟人或真人身上，可用于全身任何部位的伤情模拟，可实现自救互救的情景化演练，每个贴片均配套展示用包装口袋；</div> <div>2、伤口贴片包含：撕脱伤、枪弹伤、手臂爆炸伤、腿部爆炸伤、弹片伤；</div> <div>3、出血模块包含：挫裂伤出血模块；枪伤出血模块；爆炸伤出血模块，伤口能模拟出血，出血速度可调节，具备止血带止血包扎；</div> <div>4、四肢爆炸伤贴片包含：上肢爆炸伤；下肢爆炸伤；</div> <div>5、化学伤贴片包含：化学伤Ⅰ、化学伤Ⅱ、化学伤Ⅲ；</div> <div>6、烧伤贴片包含：烧伤Ⅰ度、烧伤Ⅱ度、烧伤Ⅲ度，并可计算烧伤面积，与皮肤接触的模块及材料对皮肤安全无刺激。</div> <div>7、可以提供素材需求具备个性化定制，不少于20块。</div> <div>仿真度高，可穿戴于模拟人或真人身上，各种爆炸伤组件，手感真实，安全方便。</div>	套	1

			<div>二、高级佩戴式爆炸伤模拟套装</div> <div>1、采用柔软高分子材料，无毒无害，可穿戴式设计，可方便的穿戴于模拟人或真人身上，可用于全身任何部位的伤情模拟，可实现自救互救的情景化演练；</div> <div>2、模块包含：穿戴式枪伤；穿戴式切割伤（刀伤）；穿戴式爆炸伤（手臂）；穿戴式肠外漏；穿戴式爆炸伤（腿部）；穿戴式擦伤；穿戴式烧烫伤；</div> <div>与皮肤接触的模块及材料对皮肤安全无刺激。</div> <div>3、可以提供素材需求具备个性化定制，不少于 20 块。</div> <div>4、提供化妆包 1 套，进行皮肤彩绘。</div> <div>5、仿真度高，可穿戴于模拟人或真人身上，各种爆炸伤组件，手感真实，安全方便。</div> <div>配置：高级佩戴式烧伤模拟套装 1 套</div>		
45	全套穿戴式 仿真创伤四肢	<div>一、全套穿戴式仿真创伤四肢</div> <div>二、配置</div>	<div>全套穿戴式仿真创伤四肢</div> <div>1、仿真度高，可穿戴于模拟人或真人身上，各种四肢，手感真实，安全方便</div> <div>2、仿真肢体按照成年男性 1：1 比例制作；</div> <div>3、可定制伤情胳膊和腿部伤口</div> <div>4、可以提供素材需求具备个性化定制，不少于 20 块。</div> <div>5、出血伤口可配合出血模拟系统可模仿各种状态下出血，出血速度可调，可进行加压包扎等操作。</div> <div>6、组件包含至少 50 件相关伤情模块，包括如下：</div> <div>6.1 烧烫伤：具有烧伤“三度四分法”的红肿、水泡和黑痂表现；</div> <div>6.2 冻伤：具有轻度和中度的冻伤伤情表现；</div> <div>6.3 锐器伤：具有擦伤、刀砍伤、刀刺伤、切割伤、撕脱伤、脂肪组织损伤、肌腱撕裂伤等多种伤情，伤口大小、深浅、严重程度等多种表现，能够满足不同锐器伤的需求；</div> <div>6.4 尺骨骨折贴片：具有粘贴式开放性尺骨骨折表现；</div> <div>6.5 化学伤： 具有不同程度的强酸、强碱等腐蚀性伤情表现贴片；</div> <div>6.6 动物伤害：具有猫狗咬伤、毒蛇咬伤、蚂蟥咬伤、蜈蚣咬伤、蜱虫咬伤、蝎子咬伤、蜂类蜇伤的齿痕、抓痕和红肿等伤情表现；</div> <div>6.7 其它伤情：具有穿戴式肱骨开放性骨折、尺桡骨开放性骨折、</div>	套	1

				<p>胫骨开放性骨折、胫腓骨开放性骨折、手臂割伤、小腿割伤和钢筋刺入伤等伤情表现。</p> <p>配置：全套穿戴式仿真创伤四肢 1 套。</p>		
46	辅材	辅材	设备安装辅材	<p>1. 构建本项目中包括网络基础设施，实现各子系统、设备之间的网络连接和通信。对本项目数据进行整合。包括合理规划数据和信息、减少数据冗余、建立统一的数据标准和规范等。实现更有效的信息共享和利用，并确保数据的安全保密。对组织内的各种应用系统进行整合，优化业务流程，实现不同应用系统之间的业务协同和数据流转满足不同比赛和训练要求；</p> <p>2. 培训网络基础运用知识、运维软件应用、故障诊断工具等，掌握其使用方法和技巧，能够利用这些工具对系统进行性能优化和故障排查等；</p> <p>3. 包括设备安装调试、综合布线、管网预埋、平台集成、设备集成、各类软件集成、钢结构及信息发布屏的安装等以及其它必要的安装配套设备和服务，确保各子系统间无缝对接，数据互通，操作流畅，提高整体系统的稳定性和效率满足不同比赛和训练要求。含实训室设备辅材，包含但不限于电源线、六类网线、光纤跳线、水晶头、音频线、视频线、控制线、PVC 线槽、金属线槽、五金建材、标签纸等实训室包含所有辅材。</p> <p>含实训室设备运输，搬迁，安装，调试等。</p>	项	1

1.1、智慧管理系统功能清单及硬件参数：（技术参数中第 29 项智慧管理系统的具体参数）

一、智慧管理系统功能清单及硬件参数：

定制软件开发功能内容				
系统名称	一级菜单	二级菜单	三级菜单	功能描述
★智慧管理系统	调度控制系统	设备状态监控	设备资源库管理	建立三维可视化资源库，采用模块化架构集成多维度数据：静态资源包括医疗设备（除颤仪、呼吸机）、模拟教具（高仿真伤员模型及配套创伤组件）、运输工具（救护车、无人机集群）；动态资源涵盖培训场地（手术模拟室温湿度参数、灾难场景棚烟雾浓度数据）及设备运行日志。资源分类支持树状层级与标签云二维检索，内置 ISO 13485 医疗设备管理标准模板。

			<p>支持 RFID/NFC 标签绑定与二维码双重标识，通过物联网网关实现设备全生命周期状态监控（可用/维修锁定/教学占用/报废），地理位置追踪误差≤ 0.5 米，数据同步采用区块链时间戳校验机制确保误差≤ 1 秒。扩展维护记录模块，支持查看设备累计使用时长、保养周期预警及教学任务负荷统计。</p> <p>支持 50 间教室的 AR 设备、VR 设备、门禁终端等设备资源静态与动态数据管理，支持 RFID/NFC 标签绑定，支持手机扫描枪实现所有物资的 RFID 射频识别、扫描盘点功能，支持物资耗材（核心设备与辅助资源）的房间定位，支持二维码便签识别，满足医院个性化编辑需求；支持 AR 设备、VR 设备、门禁终端等的设备型号、部署位置、网络配置及历史使用轨迹等元数据的新增、删除、修改及条件检索功能。支持按设备类型、设备位置及设备名称等查询设备或终端信息。</p> <p>（1）设备新增</p> <p>支持新增设备信息，设备信息包含设备分类、设备名称、设备编号、规格型号、供应商、单价、制造商、出厂编号、维修电话、配套设备、设备说明等；支持通过设备分类查询设备类型信息，支持同一种设备类型下添加多台设备；</p> <p>（2）设备批量导入及导出</p> <p>支持批量导入设备，支持导入模板下载及上传，支持按导入文件自动生成设备信息，支持批量导出设备信息；</p> <p>（3）设备信息查询</p> <p>支持查看对应的设备列表，可按设备类型、设备名称、设备编号、供应商等条件查询设备；支持上传设备缩略图，支持点击缩略图进行图片放大查看原图；支持在设备列表中展示设备可用次数、已用次数，支持实时监控设备使用状态；</p> <p>（4）设备操作视频管理</p> <p>支持管理设备操作视频资源，支持设备操作视频上传、预览及下载功能，支持上传成功后系统自动播放视频，支持对设备操作视频上传状态进行标记、展示及查询，支持对已上传视频和未上传视频的设备根据状态增加颜色区分；</p> <p>（4）设备操作说明管理</p> <p>支持管理设备操作说明资源，支持操作说明文档上传、预览及下载功能，上传成功后系统自动预览文档，对已上传操作说明和未上传操作说明状态进行标记，支持按操作说明状态进行统计及查询；</p> <p>（5）设备评分表管理</p> <p>支持对设备关联评分表，支持关联多个评分表，支持上传、下载、预览或自动关</p>
--	--	--	--

				<p>联评分表，对已上传评分表和未上传评分表状态进行标记，支持按设备评分状态进行统计和查询；支持编辑设备评分结果。</p> <p>（6）设备盘点</p> <p>支持设备清点计数，支持按分类列出设备种类，系统自动检测当前库存数、可用设备数；支持设备报失流程，支持对设备进行确认报失，报失审批结束后自动更新设备数量及设备状态；</p> <p>（7）设备报修及修复入库</p> <p>支持选择设备提交报修申请、审批报修申请及打印报修申请单，申请信息需含有标题、报修地点、联系人和相关报修设备信息（设备名称、报修数量、报修原因等）；支持对报修设备信息进行审批、驳回；支持查看报修历史数据，支持显示设备状态、报修时间及实际修好时间，并可根据状态进行筛选；支持报修后的修复信息入库及更新，支持更新设备计划报修数量、实际报修数量、修复入库数量等信息。</p> <p>（8）设备报废</p> <p>支持选择设备生成报废申请，申请信息需含有标题、处理地点、联系人和设备相关信息及报废原因等，支持上传报废说明附件；支持记录设备报废时间，支持查看报废历史数据，支持显示设备状态、报废时间；支持对报废设备信息进行审批、驳回，支持统计及展示设备计划报废数量、实际报废数量。</p>
	调度控制系统	设备状态监控	设备状态数据采集	应用物联网协议（MQTT/HTTP），搭建 5G 边缘计算节点部署轻量化 MQTT 代理，通过传感器或 API 实时采集 50 间教室的 AR 设备、VR 设备、门禁终端的状态数据，实现 200ms 级设备状态报文传输采用时序数据库（InfluxDB）存储实时与历史数据，支持毫秒级更新
	调度控制系统	设备状态监控	设备资产管理库	支持 50 间教室的 AR 设备、VR 设备、门禁终端等的设备型号、部署位置、网络配置及历史使用轨迹等元数据的新增、删除、修改及条件检索功能支持按设备类型、设备位置及设备名称等查询设备或终端信息
	调度控制系统	设备状态监控	设备健康状态查询	基于阈值规则和机器学习异常检测，定义设备健康度评分算法（0-100 分）支持按设备类型、设备 ID、位置、时间、健康评分组合等多维度检索查询 AR 设备、VR 设备、门禁终端健康度信息

调度控制系统	设备状态监控	设备健康状态视图	将设备部署位置与平面图 / 3D 地图坐标绑定, WebGL 渲染动态热力图层, 实现 AR 设备、VR 设备、门禁终端状态可视化展示, 支持楼层 / 区域分层展示支持使用颜色梯度表示设备及终端健康度; 支持调节透明度支持 AR 场景中叠加设备状态标签。持点击热力点查看设备详情 (型号、IP、历史健康趋势) 支持按时间范围、设备类型、健康度阈值筛选查看支持滑动时间轴回放热力图变化, 导出 PDF/CSV 报表
调度控制系统	远程控制	冲突预警	<p>实时检测资源超负荷 (如同一时段多人申请同一手术台)、设备兼容性冲突 (如特定教具仅适配特定模拟场景), 通过红黄绿三色标识冲突等级。支持自动生成冲突解决方案建议, 例如拆分任务、启用备用设备或调整时间窗口。</p> <p>(1) 实时检测资源负荷</p> <p>基于贝叶斯网络建模, 实时检测资源超负荷, 监测维度包括: 物理资源冲突 (同一时段多人申请手术台导致的超负荷)、逻辑冲突 (ECMO 设备与儿科模拟人不兼容)、教学能力冲突 (高级创伤手术培训匹配初级学员)。冲突等级采用三色动态标识。</p> <p>(2) 解决方案引擎</p> <p>解决方案引擎内置深度强化学习模型, 提供冲突消解策略: ①任务拆分为预处理阶段与实操阶段 ②启用移动式备用手术车 (GPS 定位半径 500 米内可调度) ③时间窗口动态调整 (按师资空闲时段智能推荐 3 套备选方案)。执行过程保留人工审核通道, 支持主控员电子签名确认。</p>
调度控制系统	远程控制	远程启停	集成 IoT 协议, 基于微服务架构部署调度控制核心服务, 处理指令分发、设备状态同步及权限管理 AR/VR 设备: 通过指令集 (START/STOP) 控制设备电源状态, 支持通过 MQTT/WebSocket 下发启停指令, 支持单设备 / 批量操作, 支持统一控制 50 间教室的 AR/VR 设备启停, 支持场景模式一键切换门禁终端: 集成 RS485/Modbus 或 HTTP API, 支持远程开锁 / 关锁、权限下发。支持紧急状态下自动解锁指定区域门禁, 并记录操作日志; 支持刷卡、人脸识别、动态密码等多种门禁启停方式
调度控制系统	远程控制	运行参数调节	通过 RESTful API 与图形化控制面板动态调整设备工作参数, 预设创伤急救 / 灾难现场等多场景参数模板库

调度控制系统	远程控制	教学内容强制同步	支持教学内容同步版本管理，支持同步版本号标记，支持差分更新，支持教学内容强制同步指令覆盖本地缓存，支校验文件哈希值（SHA-256）确保完整性支持断点续传，网络中断后自动重连并续传未完成内容支持状态追踪，可视化同步进度条，异常告警（如版本冲突、设备离线）
调度控制系统	远程控制	安全机制	支持设备与服务器采用 X.509 证书双向认证鉴权支持操作审计功能，记录所有启停操作（操作人、时间、设备 ID），留存日志 6 个月支持防火墙策略，设备仅允许与授权 IP 的服务端通信，禁用非必要端口
调度控制系统	故障告警	AR 设备故障检测	硬件设备状态检测：部署基于 MQTT 协议的心跳包机制，实时监控头显设备、定位基站、手柄控制器在线状态；集成传感器数据校验模块（陀螺仪 / 加速度计 / 光感传感器），误差阈值设定为 $\pm 5\%$ ；构建 OpenCV 图像分析子系统，检测显示模块的像素异常（坏点率 $> 0.1\%$ 触发告警）软件运行检测：支持 Windows 服务监控进程，检测 Unity/Unreal 引擎渲染进程存活状态；建立训练场景加载校验机制（场景加载时间 $> 15s$ 触发三级告警）；实现定位数据异常检测算法（空间坐标漂移 $> 2cm$ 持续 10 秒触发告警）
调度控制系统	故障告警	VR 设备故障检测	沉浸式系统检测：创建追踪数据校验模型，检测 HMD（头显）与控制器之间的空间定位同步偏差（ $> 3mm$ 触发告警）；实施帧率监测模块（FPS < 90 持续 5 秒触发性能告警）体感设备检测：实现力反馈设备驱动检测接口（响应延迟 $> 50ms$ 触发告警）；部署六轴平台传感器校验系统（姿态角度误差 $> 1^\circ$ 持续 3 秒告警）；建立触觉反馈强度检测机制（振动幅度波动 $> 20\%$ 触发校准流程）
调度控制系统	故障告警	门禁终端故障检测	硬件层检测：实施 RS485 总线监控系统，每 30 秒轮询读卡器、电磁锁状态；部署人脸识别终端自检程序（红外补光故障 / 摄像头对焦异常实时告警）；建立电源监测模块（电压波动 $\pm 10\%$ 触发三级告警）系统层检测：实现 Linux 守护进程监控门禁控制软件运行状态（进程 CPU 占用 $> 80\%$ 持续 1 分钟告警）；构建数据库连接检测机制（SQL 查询响应 $> 500ms$ 触发告警）；部署网络状态监测模块（PING 丢包率 $> 5\%$ 触发网络异常告警）
调度控制系统	故障告警	故障处理体系	异常检测机制：动态阈值算法、状态关联分析、预测性维护、日志分析分级响应机制：建立三级实时告警体系（提示 / 警告 / 严重），触发分级响应机制（界面弹窗 / 短信通知 / 拨打管理人员电话）自愈系统：部署设备驱动自动回滚机制、实现配置文件校验系统、建立网络冗余切换系统

调度控制系统	自动化调度策略	智能负载均衡	基于强化学习算法动态优化资源分配，综合考虑设备性能指标、学员分组特征、任务紧急程度三个维度，实现 90% 以上设备利用率
调度控制系统	自动化调度策略	场景预案	预置 12 类标准医学教学场景，启动时自动匹配设备组网方案、网络 QoS 策略及环境参数配置
调度控制系统	自动化调度策略	门禁 - 音响联动	紧急模式：支持门禁强制开启时，全区域广播警报并循环播报疏散指令考核模式：支持特定门禁开启后，自动向对应区域播报考核开始 / 结束指令
调度控制系统	自动化调度策略	广播精准控制	支持预设广播模板，支持一键触发指定区域播报支持考核指令与门禁状态绑定，避免跨区干扰
调度控制系统	自动化调度策略	双链路冗余	主备通信链路（5G + 局域网）自动切换，断网时本地缓存维持基础功能
调度控制系统	自动化调度策略	智能任务分配引擎	依据 3D 建模 / 虚拟仿真等教学场景动态调配设备算力资源
调度控制系统	自动化调度策略	任务优先级管理	支持教学紧急任务优先执行，实现多班级并发任务资源调配
调度控制系统	多级权限体系	角色划分	建立三级九岗权限模型，管理员拥有设备资产管理、系统参数配置等特权，培训师可执行教学单元设备预定（提前 24 小时锁定设备组），学员仅开放设备使用申请权限，支持 LDAP/AD 域账号同步
调度控制系统	多级权限体系	权限分级	管理员：全功能权限，可强制同步及紧急制动培训师：启停设备、调节参数，禁止修改系统配置学员：仅接收教学内容，无控制权限
调度控制系统	多级权限体系	动态权限管理	支持通过平台实时下发临时权限（如考官、学员组），人脸终端秒级同步数据考核期间自动冻结非授权人员通行权限，触发告警并记录闯入事件多级权限管理体系：管理端全功能控制、教师端参数调整权限配置、学生端操作权限限定跨终端协同：实现 PC 终端、移动设备与智能眼镜的多屏互动与操作同步数据隔离机制：构建独立机构资源池，防范数据越界访问与资源抢占风险
调度控制系统	多级权限体系	操作审计	构建全链路操作日志链，支持行为追溯，记录设备参数修改、权限变更等关键操作，支持 ISO 27001 合规审计报告自动生成操作日志（设备 ID、时间戳、操作者）留存 6 个月

调度控制系统	数据加密与防护	-	传输加密：采用国密 SM2/SM4 算法实现端到端加密，控制指令封装为加密数据包（AES-256-GCM 模式），建立设备指纹绑定机制防止中间人攻击 存储加密：对敏感数据实施字段级加密存储，每日增量备份至本地 NAS 访问控制：基于零信任架构实施动态访问控制，设备接入需完成双向证书认证，管理后台登录强制要求硬件令牌（Yubikey）+ 生物特征双重验证
调度控制系统	第三方设备协议适配	协议兼容	内置 15 种工业协议转换器，深度适配主流 XR 设备 SDK，协议兼容列表每季度更新
调度控制系统	第三方设备协议适配	插件化开发	提供设备驱动开发框架（C++/Python），包含设备抽象层接口（DAL）、协议编解码模板，新设备接入平均耗时≤3 人日
调度控制系统	第三方设备协议适配	数据标准化	<p>（1）统一数据模型</p> <p>基于 ISO/IEEE 11073 医疗设备数据标准，定义设备元数据模型（含设备 ID、型号、地理位置）、实时数据模型（心率、血氧、呼吸频率等生理参数，精度保留至小数点后两位）及事件模型（设备故障、电池低压、信号丢失等告警等级分类）。</p> <p>（2）智能映射引擎</p> <p>字段映射：通过正则表达式或 JSON Path 提取设备原始数据，支持嵌套数据结构解析。</p> <p>单位转换：内置医疗计量单位库，自动完成单位标准化（如 mmHg→kPa、F→℃）。</p> <p>（3）数据清洗</p> <p>基于预设阈值（如心率>250 次/分判定为异常）和统计学模型（动态基线校准）过滤噪点数据。</p>
调度控制系统	第三方设备协议适配	设备动态注册	<p>（1）认证接入</p> <p>采用双向数字证书认证，设备注册时提交唯一设备指纹（MAC 地址+厂商数字签名），系统核验后分配动态访问令牌（JWT，有效期 24 小时）。</p> <p>（2）生命周期监控</p> <p>心跳检测：每 5 秒接收设备心跳包，连续 3 次超时触发“离线”状态，启动断线重连策略（指数退避重试机制）。</p> <p>资源隔离：故障设备（持续 5 分钟无响应）自动移出调度队列，并通知运维平台介入。</p>

			资源池化：支持设备分组管理（按科室、急救车编号等标签），动态分配设备至不同培训场景。
调度控制系统	第三方设备协议适配	双向指令控制	指令标准化：定义设备控制指令集（A类：即时执行指令，如 AED_电击；B类：参数配置指令，如设置监护仪报警阈值；C类：模式切换指令，如启用培训仿真模式）。 协议转换：指令下发时，根据目标设备协议类型，将 JSON 格式指令编译为设备专属指令（如 HL7 ORU^R01 消息、Modbus 功能码 06 写寄存器）。 执行反馈：异步监听设备响应报文，若 30 秒内未收到确认信号，自动触发指令重发（最多 3 次）并记录操作日志。
调度控制系统	第三方设备协议适配	异常处理	（1）多级容错 协议层异常：解析失败时捕获原始报文并触发告警（企业微信/短信通知），同时启用备用通信通道（如从 TCP 回退至 HTTP）。 数据层异常：检测到数据流中断后，自动切换至本地缓存设备（如培训模拟器）维持演练连续性。 （2）全链路追踪 记录设备通信全生命周期日志（含时间戳、原始数据、转换后数据、指令流水号），支持通过 Elasticsearch 进行实时检索与聚合分析。
调度控制系统	第三方设备协议适配	接口扩展	提供 HL7/FHIR 标准医疗数据接口，预留 5G 急救车远程会诊、医院 HIS 系统伤员信息同步能力。
大屏端视频监控	智能大屏实时视频监控	实时场景监控	实现各实时场景情况监控，按照监控场景维度，监控人员查看各场景的情况展示实时监控信息，并且通过视频监控系统控制场景实时监控的启停
大屏端视频监控	智能大屏实时视频监控	实时培训人员查询	在视频详情中，显示培训人员信息查询模块，通过点击查询按钮下钻培训人员查询页面展示培训人员备案详情，点击详情查看培训人员基本信息和资质信息
大屏端视频监控	智能大屏实时视频监控	场景监控间的切换	监控人员可以随时切换监控场景
大屏端视频监控	智能大屏实时视频监控	多屏幕与单屏幕间的切换（轮询 / 点播切换）	监控人员可以随时切换监控方式，实现多屏（轮询）与单屏（点播）的切换支持画面轮询功能，自动切换显示不同监控点的视频多画面浏览：支持多种分屏模式（如 1 分屏、4 分屏、9 分屏、16 分屏等）

大屏端视频监控	数字化场景视频监控	各场景监控情况	实现数字化场景视频监控，按照场景维度，监控人员可以通过单点登录的方式查看各场景的情况
大屏端视频监控	数字化场景视频监控	场景监控点间的切换	监控人员可以随时切换监控场景，包括 AR 教学体验系统、虚拟人体解剖系统（VR）、虚拟仿真实验平台、视频虚拟教学数字内容系统等数字化场景
大屏端视频监控	视频告警	视频设备告警	显示实时视频设备的在线状态、信号强度、存储空间使用情况等，一旦设备出现离线、故障等异常状态，立即通过系统消息、邮件等方式报警通知相关培训人员
大屏端视频监控	视频告警	环境监测告警	结合视频监控画面以及传感器设备数据可对医院环境中的某些因素进行监测，如烟雾检测、火焰检测并在达到阈值时进行火灾预警等，实现对基地环境安全的全面防护
大屏端视频监控	视频告警	门禁异常告警	与基地的门禁系统集成，当门禁卡被非法使用或门禁被强行破坏时，系统自动触发报警，并联动相关摄像头进行抓拍和录像，同时将报警信息和抓拍的图像发送管理培训人员
大屏端视频监控	视频告警	应急告警	基地发生紧急事件时，系统中间大屏自动切换到应急模式，管理培训人员可以通过大屏界面实时查看事件现场的视频画面，快速了解事件的严重程度和影响范围
PC 端视频监控	培训人员信息管理	培训人员信息备案	培训人员基础信息备案 - 基本信息培训人员基础信息备案 - 学历培训人员基础信息备案 - 职称培训人员资质信息备案
PC 端视频监控	培训人员信息管理	培训人员信息备案批量导入	批量导入信息备案批量导入图片信息
PC 端视频监控	培训人员信息管理	培训人员信息备案查询	培训人员信息查询组织机构查询
PC 端视频监控	培训人员信息管理	培训人员信息备案审核	培训人员信息审核：新增 “培训人员审核管理员” 角色，对其管辖范围内培训人员备案信息进行审核
PC 端视频监控	视频管理	视频同步	视频同步链路监测视频自动同步视频手动同步视频同步日志视频同步异常告警
PC 端视频监控	视频管理	监控视频查询	支持按照场景、用户权限、时间等统计维度查看 6 个月内的实时场景监控视频信息实现多场景化设备视频及附加信息查询等视频综合查询支持多种回放模式
PC 端视频监控	视频管理	视频告警历史查询	提供视频设备告警、环境监测告警、门禁异常告警、以及应急告警历史记录查询功能

PC 端视频监控	视频管理	监控视频的删除和下载	监控视频通常存储 6 个月，仅管理员能对所有监控视频删除和下载操作
PC 端视频监控	轮询设置管理	-	用户可以将实时的视频监控场景添加到轮询列表，并设置轮询时间间隔（如默认 60 秒），系统会自动循环调用这些场景支持添加、删除场景，并保存轮询参数显示模式：支持多画面显示
PC 端视频监控	权限管理	用户管理	实现对视频监控系统操作用户的管理，用户管理包括同步、修改、查询用户，以及配置用户角色
PC 端视频监控	权限管理	权限申请	用户根据工作需要申请角色获得相应权限
PC 端视频监控	日志管理	接口日志	外部系统接口日志：实现视频监控系统与外部系统接口日志记录功能
PC 端视频监控	日志管理	系统日志	系统运行日志：记录系统用户访问日志 视频变更日志：记录视频变更的日志
PC 端视频监控	系统运营监控	用户系统统计	用户使用记录：记录视频监控系统用户的访问明细
PC 端视频监控	系统运营监控	功能应用统计	功能使用记录：记录视频监控系统功能使用记录明细
指挥调度大厅数据看板	培训统计	培训数据可视化	基于虚拟仿真实验平台（AR/VR）等系统的培训课程信息，将按照月度、季度、年度的三个时间维度，从已培训和计划培训两个方面，穿透各医疗团队 / 小组对不同场景、不同突发事件应急救援的培训情况，体现培训工作的到位程度
指挥调度大厅数据看板	培训统计	培训记录台账	展示培训记录明细，包括培训时间，培训团队，培训内容，签到人数等信息
指挥调度大厅数据看板	演练统计	演练数据可视化	基于虚拟仿真实验平台（AR/VR）等系统的演练信息，将按照月度、季度、年度的三个时间维度，从已演练和计划演练两个方面，穿透各医疗团队 / 小组对不同场景、不同突发事件应急救援的演练情况，体现演练实训工作的充分程度
指挥调度大厅数据看板	演练统计	演练记录台账	展示演练记录明细，包括演练时间，演练团队，演练内容，签到人数等信息
指挥调度大厅数据看板	考评统计	考评数据可视化	基于虚拟仿真实验平台（AR/VR）等系统，统计团队 / 小组 / 个人对各突发事件应急救援实施的测评结果，以考试和竞赛两个维度，体现相关考评信息

指挥调度大厅数据看板	考评统计	考评记录台账	展示各类突发事件应急救援实施的考试和竞赛明细，包括考试时间，考试类别，考试人员等信息
指挥调度大厅数据看板	设备统计	设备数据可视化	设备和实验室的综合启用情况展示，以及运维方面的信息，体现设备和实验室的空置情况和维护情况
指挥调度大厅数据看板	设备统计	设备台账	设备和实验室明细清单，体现设备和实验室的投运时长，使用频次，巡检频次等
指挥调度大厅数据看板	耗材统计	耗材数据可视化	实时体现培训演练中心归属不同部门分管的耗材在规格、型号、库存、消耗趋势等信息，体现耗材的合理使用及浪费情况
指挥调度大厅数据看板	耗材统计	耗材库存台账	展示不同规格、型号的耗材的库存清单明细
指挥调度大厅数据看板	耗材统计	耗材采购计划清单	展示耗材采购申请清单明细
指挥调度大厅数据看板	预警 / 告警管理	预警信息	培训计划即将到期预警等 8 类预警信息
指挥调度大厅数据看板	预警 / 告警管理	告警信息	培训计划超期告警等 7 类告警信息
系统管理	权限管理	用户管理	实现对系统操作用户的管理，用户管理包括同步、修改、查询用户，以及配置用户角色
系统管理	权限管理	菜单管理	支持对系统应用功能菜单进行增、删、改、查等操作，实现系统菜单自定义配置功能
系统管理	权限管理	菜单订阅	支持系统功能菜单根据角色、组织机构灵活订阅
系统管理	权限管理	角色管理	角色管理功能实现对功能角色管理和数据角色管理
系统管理	权限管理	权限申请	用户根据工作需要申请角色获得相应权限
系统管理	公共参数	信息编码	提供信息编码的展现和维护功能
系统管理	日志管理	接口日志	外部系统接口日志：实现计量自动化系统与外部系统接口日志记录功能

系统管理	日志管理	系统日志	系统运行日志：记录系统用户访问日志档案变更日志：记录档案变更的日志终端操作日志：记录终端参数下发日志
系统管理	分析对象模型	模型管理	自动创建：根据业务规则、档案关系自动创建分析对象，以及分析对象明细信息 手工维护：系统支持依据档案信息手工创建分析对象，以及分析对象明细信息进行新增、修改、删除明细
系统管理	系统运营监控	用户系统统计	用户使用记录：记录计量自动化系统用户的访问明细用户使用统计：汇总统计计量自动化系统用户的访问量
系统管理	系统运营监控	功能应用统计	功能使用记录：记录计量自动化系统功能模块使用记录明细功能使用统计：汇总分析计量自动化系统功能使用频率
系统管理	分布式平台监测	-	实现对分布式平台资源监测信息及配置信息、虚拟机资源监测信息、微服务监测信息、容器资源监控信息、安全管理中心监测信息展示
系统管理	系统平台监控	系统运行环境监控	性能资源阈值管理：实现对性能资源阈值维护管理服务器、数据库、应用程序运行情况监控服务器集群运行监控：支持服务器集群运行监控，实现对问题定位处理
系统管理	系统平台监控	系统运行日志	系统运行日志记录：实现系统运行情况日志记录功能系统运行日志查询：提供系统运行情况日志查询，辅助运维人员定位系统运行问题系统配置信息：支持系统配置信息监测、保存、查看及备份
调度控制系统模块 信息化数据交互	-	-	应急指挥调度大厅集成 AR/VR 设备（头显、触觉反馈装置、定位基站）、多模态生物传感器（眼动追踪、肌电监测）等数据，以及 AR/VR 设备、门禁终端健康度数据，实现应急指挥调度大厅可通过 http 协议及时调用信息，用于应急场景下的远程指挥调度，包含应急突发情况警报，人员物资使用动态及调动方案推荐等。
视频监控系统模块 数据交互	-	-	应急指挥调度大厅集成 6 个月内的视频监控实时和历史数据，以及在线状态、信号强度、存储空间使用情况、环境监测等数据，实现多场景化设备视频及附加信息查询等视频综合查询。应急指挥调度大厅可随时调取视频信息，用于可视化展示培训演练中心的设备运行健康度、当前运行状况、历史运行情况、整体运行成效；以及事故事件原因或发生现场回溯等。
OSCE 考站评测系统 数据交互	-	-	OSCE 考站评测系统向智慧综合管理系统提供来自考站培训、考试的应急医学救援培训信息，展现省内不同地区、不同医疗团队/小组对不同应急场景和紧急救援的培训情况，如月度、季度、年度的培训频次等。智慧综合管理系统集成数据后，

			可根据实际需要进行更多的可视化展示及加工工作。
物资管理系统数据交互	-	-	物资管理系统向智慧综合管理系统提供设备或实验室的使用信息，如使用频次，使用目的，使用内容等，多维度体现国家紧急医学救援基地（贵州）培训演练中心的实用效果和使用效果。集成数据后，可根据实际需要进行更多的可视化展示及加工工作。
系统非功能性参数要求	性能需求	性能需求	系统年可用率不低于 99.98%； Ø 系统设备支持 7x24 小时连续不间断工作； Ø 系统服务器、网络设备等 MTBF>30000 小时； Ø N-1 集群服务器单机运行的 CPU 负载≤30%（5 分钟内平均值）； Ø 虚拟资源的分配和切换时间不应影响构建在其上的应用运行，时间小于 10 秒钟； Ø 系统平台及应用软件应充分利用多核 CPU 资源，使各类业务均衡的运行在不同 CPU 之上； Ø 系统中任意单点故障不致引起系统主要功能丧失和数据丢失； Ø 系统简单页面响应时间不超过 3S，复杂统计页面响应时间不超过 5S； Ø 视频流传输延迟<2s（从教室到大屏端）。 Ø 设备控制指令执行延迟<200ms（本地网络） Ø 支持 1000+物联网设备并发接入（含摄像头、门禁、AR/VR 终端）。 Ø 数据接口吞吐量≥5000 QPS，满足 50 台终端同时上传操作日志。
	业务交互需求	业务交互需求	通过构建的数据中台与模拟与培训中心各系统数据交互，将这些系统数据传输到智慧综合管理系统，实现培训相关数据的自动监控及更新。 Ø PC 端支持 Chrome/Firefox/Edge 浏览器。 Ø 大屏端支持触控交互与远程投屏控制（H. 265 编码）。 Ø 设备控制协议：ONVIF（摄像头）、RS485（门禁）。 Ø 数据接口：RESTful API（90%功能）、WebSocket（实时状态推送）。

		安全需求	安全需求	根据定级规范，本项目应满足二级信息系统安全等级保护标准、规范的要求。系统数据设计安全，可靠，用户对数据的操作只限于被授予的权限范围。系统在向合法用户提供服务的同时，能够阻止非授权用户使用或拒绝服务。 Ø 视频流传输采用 SRT 加密协议，操作日志区块链存证（SHA-256 哈希）。 Ø 敏感数据（人脸信息、考核成绩）存储加密符合 GB/T 35273-2020 标准。 Ø 物理防护：门禁终端防拆报警（IK10 防护等级）
		其他需求	其他需求	用户规模：支持 2000 名学员、300 名教师及 50 名管理员同时在线。 可扩展至 5000 用户规模（服务器集群横向扩容）。
硬件配置				
序号	设备名称	设备类型	数量	参数要求
1	监控设备	高清云台摄像机	52	1. 摄像机像素不低于 400 万，视频输出支持 2560×1440@25fps，分辨力不小于 1200TVL； 2. 支持最低照度可达彩色 0.05Lux，黑白 0.005Lux； 3. 支持水平手控速度不小于 60° /S，垂直速度不小于 60° /S，云台定位精度不大于 0.1° 4. 水平旋转范围为 0° ~350° 连续旋转，垂直旋转范围为 0° ~90° 5. 支持≥300 个预置位，支持≥35 条巡航路径，支持≥7 条以上的模式路径设置，支持预置位视频冻结功能；支持区域遮盖功能，支持设置不少于 24 个不规则四边形区域，可设置不同颜色；支持自动定位、断电记忆功能；支持 IP 地址访问控制功能，支持定时抓拍或报警联动抓图上传 ftp 功能； 6. 支持采用 H.265、H.264 视频编码标准，H.264 编码支持 Baseline/Main/High Profile，音频编码支持 G.711ulaw/G.711alaw/G.726/G.722.1； 7. 需具备较好的防护性能环境适应性，支持 IP66，6kV 防浪涌，工作温度范围可达-40℃-70℃； 8. 需具备较好的电源适应性，在额定电压的 85%~110%范围内变化时，设备可正常工作； 9. 设备需具有≥1 个内置 MIC、≥1 个喇叭、≥1 对报警输入输出、≥1 对音频输入输出； 10. 电源：DC12 V，PoE（802.3at）。

2	门禁终端	人脸识别一体机（7 英寸屏，1:N 识别 ≤1s，IP66 防护）	26	<ol style="list-style-type: none"> 1. 人脸门禁一体机，设备采用≥7 英寸触摸显示屏，屏幕分辨率≥1024*600，可显示软件界面及操作提示，设备实时检测最大人脸，具有人脸框提示设计，方便校准。 2. 不少于 2 个摄像头（1 个可见光摄像头+1 个红外摄像头），码流支持≥1920×1080@25 帧/秒，适应强光、逆光、弱光等条件下的人脸识别，支持通过人脸及人体测光，快速调节图像亮度 3. 设备支持≥10000 张人脸白名单、≥50000 张卡片，≥150000 条本地出入记录，支持通过韦根接口外接门禁主机或韦根读卡器； 4. 屏幕采用不低于水滴屏全贴合工艺，玻璃屏占比≥90%，屏幕流明度≥600cd/m2，具有指示灯支持固定频率的亮起和熄灭（呼吸状态）及识别状态提示； 5. 前面板防破坏能力不低于 IK07，后壳防破坏能力不低于 IK10，防护等级不低于 IP66，支持选择嵌入式、壁挂、桌面、立式、人员通道安装； 6. 人脸 1:1 对比平均时间≤120ms，认假率≤0.0002%，拒真率≤1%，准确率≥99%； 7. 支持 IC 卡识读，支持配置防卡片复制安全机制，第三方卡片或复制卡片可屏蔽识读，支持识读模块的扩展功能，形成一体化识别终端，扩展模块支持二维码、蓝牙和指纹识读，支持 type C 热插拔连接； 8. 支持刷卡+密码、指纹+密码、指纹+刷卡、人脸+指纹、人脸+密码、人脸+刷卡、指纹+刷卡+密码、人脸+指纹+刷卡、人脸+密码+指纹等复合认证； 9. 支持与管理平台或客户端中心、室内机、管理机、手机 APP 可视对讲，支持配置一键呼叫管理机或室内机的可视对讲，支持与广播主机呼叫对讲，支持中心广播主机向设备广播喊话，支持在管理中心远程视频预览，支持接入 NVR 设备实现视频监控录像； 10. 支持设备信息查询、用户信息管理、设备时间管理、系统维护、安全操作管理、技术参数配置、设备图像参数配置、图像美颜参数配置、待机广告界面图片下发及播放时间配置，支持比对结果提示语音自定义配置，支持按时段配置自定义语音，支持不少于 8 个时段自定义； 11. 具有≥1 个 RS485、≥1 个 wiegand、≥1 个 typeC、≥1 个门磁、≥2 个报警输入、≥1 个防拆、≥1 个开门按钮、≥1 个电锁、≥1 个报警输出，内置扬声器，工作温度范围不低于-30℃~60℃。
---	------	-----------------------------------	----	--

3	应用服务器	应用服务器	2	1. CPU: ≥ 2 颗, 12 核心 24, 2.1GHz 主频, 三级缓存 18MB; 2. 内存: $\geq 265\text{GB}$ DDR4 2933MHz 内存, 支持 16 个内存插槽; 3. 硬盘: ≥ 3 块 960GB SSD SATA 硬盘, 8 块 2TB HDD SATA 企业级热插拔硬盘; 4. RAID: 集成 RAID 卡, 支持 RAID0/1/5; 5. 网络: ≥ 2 个千兆电口; 6. 电源: $\geq 650\text{W}$ 冗余电源。
4	基础平台服务器	基础平台服务器	1	1. CPU: ≥ 2 颗, 12 核心 24, 2.1GHz 主频, 三级缓存 18MB; 2. 内存: $\geq 128\text{GB}$ DDR4 2933MHz 内存, 支持 16 个内存插槽; 3. 硬盘: ≥ 3 块 960GB SSD SATA 硬盘, 4 块 2TB HDD SATA 企业级热插拔硬盘; 4. RAID: 集成 RAID 卡, 支持 RAID0/1/5; 5. 网络: ≥ 2 个千兆电口; 6. 电源: $\geq 650\text{W}$ 冗余电源。
5	存储硬盘	存储硬盘	48	1. 类型: 3.5 英寸 HDD; 2. 接口类型: SATA $\geq 6\text{Gb/s}$; 3. 容量: $\geq 6\text{TB}$; 4. 转速: $\geq 7200\text{rpm}$; 5. 缓存: $\geq 256\text{MB}$; 6. 支持用于教室监控视频数据存储。
6	数据库服务器	数据库服务器	2	1. CPU: ≥ 2 颗, 12 核心 24, 2.1GHz 主频, 三级缓存 18MB; 2. 内存: $\geq 128\text{GB}$ DDR4 2933MHz 内存, 支持 16 个内存插槽; 3. 硬盘: ≥ 3 块 960GB SSD SATA 硬盘, 8 块 4TB HDD SATA 企业级热插拔硬盘; 4. RAID: 集成 RAID 卡, 支持 RAID0/1/5; 5. 网络: ≥ 2 个千兆电口; 6. I/O 扩展: 支持 6 个标准 PCIe 插槽。 7. 电源: $\geq 650\text{W}$ 冗余电源。

7	NVR 录像机	NVR 录像机	3	<p>1. 支持最大接入带宽$\geq 384\text{Mbps}$，最大存储带宽$\geq 384\text{Mbps}$，最大转发带宽$\geq 384\text{Mbps}$；</p> <p>2. 具有≥ 2 个 HDMI 接口、≥ 2 个 VGA 接口、≥ 2 个 RJ45 千兆网络接口；≥ 2 个 USB2.0 接口、≥ 2 个 USB3.0 接口、≥ 1 个 RS232 接口、≥ 1 个 RS485 接口、≥ 1 个 eSata 接口；具有≥ 1 路音频输入接口、≥ 2 路音频输出接口、≥ 16 路报警输入接口、≥ 9 路报警输出接口、具有≥ 1 路直流 12V 输出接口（12V 1A）、可内置≥ 16 块 SATA 接口硬盘；</p> <p>3. 具有$\geq 4\text{TB}$ SATA 硬盘，支持接入 1T、2T、3T、4T、6T、8T、10T、12TB、14TB、16TB、18TB、20TB 容量的 SATA 接口硬盘；可接入 AI 硬盘；支持不同品牌、不同转速的监控级和企业级硬盘混合接入；</p> <p>4. 可同时显示输出 24 路 2MP、H.265 编码、25fps、1920×1080 格式的视频图像</p> <p>5. 支持报警事件、异常事件计数提醒功能，以图标形式在监控界面上提醒用户，异常事件包括硬盘满、硬盘错误、网络断开、IP 冲突、非法访问、视频信号丢失、录像/抓图异常、IP 通道冲突、热备异常、子码流分辨率/码率超限、配件板异常、硬盘高温异常、硬盘低温异常、硬盘坏块异常、硬盘撞击异常、硬盘严重故障异常、无码流异常等；</p> <p>6. 可接入带有温度报警、烟雾报警、障碍物遮挡报警、移动报警、防拆报警、紧急报警的智慧消防摄像机进行报警联动。</p>
8	网络设备	24 口 POE 汇聚交换机	6	<p>1. 交换容量$\geq 336\text{Gbps}$，转发性能$\geq 104\text{Mpps}$；</p> <p>2. 接口类型：≥ 24 个 10/100/1000 Base-T 端口（支持 POE），≥ 4 个万兆 SFP 端口；</p> <p>3. 支持光纤接入核心交换机。</p>
9	网络设备	无线交换机	6	<p>1. 交换容量：$\geq 336\text{Gbps}$，转发性能$\geq 104\text{Mpps}$；</p> <p>2. 接口类型：≥ 24 个 10/100/1000 Base-T 端口（支持 POE），≥ 4 个万兆 SFP 端口；</p> <p>3. 功耗：$\leq 500\text{W}$（POE：400W）。</p>

10	网络设备	路由器	1	1. 网络标准 支持 Wi-Fi 6 (802.11ax) 或 Wi-Fi 6E, 兼容 2.4GHz、5GHz 及 6GHz 频段, 提升多设备并发性能。 2. 多千兆接口: 备 8 个千兆接口, 适合有线回程或 NAS 连接。 3. 高性能芯片: 1.8GHz 四核, 搭配 1GB 内存, 保障多设备稳定连接。 4. 闪存容量: 256MB 以上, 支持固件升级和插件扩展。
11	网络设备	万兆核心交换机 (48 端口, 支持 VLAN 隔离与流量优先级调度)	4	1. 性能: 交换容量 $\geq 1000\text{Gbps}$, 包转发率 $\geq 300\text{Mpps}$; 2. MAC 地址表 32K、ARP 表项 16K; 3. 接口类型: ≥ 24 个千兆电口 (其中 ≥ 8 个光电复用口) + ≥ 4 个万兆光口 + ≥ 1 个扩展插槽; 4. 支持可热插拔模块双电源冗余和可热插拔模块化双风扇冗余; 5. 支持横向虚拟化 (≥ 9 台设备, 最大堆叠带宽 $\geq 160\text{G}$); 6. 支持 STP/RSTP/MSTP、支持 RRPP; 7. 具有电信设备进网许可证。
12	网络设备	面板 AP	21	1. 采用整机双频四流设计, 可工作在 802.11a/b/g/n/ac/ac wave2/ax 模式; 2. 整机协商速率 $\geq 2.975\text{Gbps}$, 其中 5G 射频速率 2.4Gbps, 2.4G 射频速率 $\geq 0.575\text{Gbps}$; 3. 2 个 10/100/1000Mbps 自协商以太网下行口, 1 个 10/100/1000Mbps 自协商以太网上行口, 1 对 Pass Through 接口 4. 为了安装方便, 美观融入环境, 要求设备尺寸为标准 86mmx86mm 尺寸; 5. 支持壁挂、吸顶和面板安装方式。
13	网络设备	放装 AP	42	1. 采用整机双频三流设计, 可工作在 802.11a/b/g/n/ac/ac wave2/ax 模式; 2. 整机协商速率 $\geq 1.775\text{Gbps}$, 其中 5G 射频速率 1.2G, 2.4G 射频速率 $\geq 0.575\text{G}$; 3. 固化接口数 1 个, 支持 10/100/1000M 电口; 4. 支持内置 BLE5.1 功能模块; 5. 内置智能天线系统, 整机功率 $\leq 25\text{dBm}$ 。

14	网络设备	无线 AP 控制器	1	1. 转发性能：≥4Gbps，最大接入用户数≥2048； 2. AP 管理：最大管理 AP≥128，本次实配 AP 管理数≥48； 3. 接口：≥8 个千兆电口+ ≥2 个万兆光口； 4. 支持 AC 内漫游，支持跨 AC 间漫游，支持跨 VLAN 的三层漫游； 5. 支持频谱分析、支持频谱导航，引导终端自动接入 5G 频段、支持远程空口分析。
15	评分终端	国产平板	24	1. 存储容量：≥64GB； 2. CPU 核心数：≥8 核心； 3. 系统内存：≥4GB； 4. 屏幕尺寸：≥10.4 英寸； 5. 屏幕分辨率：≥2000*1200； 6. 电池容量：≥7700mAh，可连续使用≥11.5 小时； 7. 摄像机：前置≥500 万像素，后置≥800 万像素
16	杀毒软件	杀毒软件	1	1. 满足三年使用；自主可控：国内完全自主知识产权的网络版防病毒软件产品； 2. 本次配置≥3 年客户端授权≥300 个 PC 终端授权≥5 个服务器授权； 3. 控制中心采用 B/S+C/S 架构管理，具备终端分组、软件硬件资产管理、支持全局/组/单一终端的远程杀毒、远程升级、远程策略设置、系统补丁分发、文件下发、移动设备管理、重启/关闭系统及各种日志报表查询/导出功能； 4. 终端提供各种数据上报（病毒日志、漏洞日志、升级日志、软硬件资产等），采用非明文方式；可接收管理中心下发的各种指令，并返回结果；执行病毒查杀（木马、蠕虫等）漏洞修复等功能；可以设置密码（开关病毒监控、卸载、停止扫描、连接控制中心）； 5. 客户端具备自我保护功能，安装目录及进程，可防止恶意程序的篡改与关闭；支持 web 页、离线安装包、共享安装等，支持日志上报的心跳时间设置； 6. 病毒、恶意代码、木马防护 支持内存病毒监控，可以自动清除或者删除病毒文件，并在隔离区中备份； 7. 补丁分发与漏洞修复 可以定时修复漏洞功能，可以筛选高危补丁、可选补丁进行修复； 8. 具有全网通告和消息功能，可以通过控制台对全网进行发通告和消息，方便于

				管理。
17	日志审计	日志审计	1	<p>1. 1U 机架式硬件架构，双电源，硬盘容量$\geq 128\text{G}$ SSD+$\geq 4\text{T}$ HDD，硬盘扩展槽≥ 1 个，千兆电口≥ 4 个，千兆光口≥ 4 个，万兆光口≥ 2 个，接口扩展槽位≥ 2 个；</p> <p>2. 日志处理速率$\geq 5000\text{EPS}$，日志容量≥ 12 亿条；</p> <p>3. 支持单机、分部署多采集部署方式，支持市面主流安全设备、网络设备、中间件、服务器、数据库、操作系统等设备对象的日志数据采集，支持主动、被动相结合的数据采集方式，支持 Syslog、SNMP、JDBC、WMI、FTP、文件等进行数据采集，支持通过 Agent 采集日志数据，支持绘制全网事件关联关系图谱，支持以告警页面、邮件、SYSLOG、等方式告警，支持日志文件备份到外部存储设备，支持丰富的图表可视化分析功能；</p> <p>4. 默认支持≥ 64 个设备，可扩展至≥ 192 个设备。</p>
18	线材管材辅材	线材管材辅材	1	<p>1、支持专用智能门禁、监控设备、网络设备实施材料；防水等级 IP66；</p> <p>2、线管全部采用 PVC 管，网线材质\geq超五类线（CAT5e），光纤材质\geq蝶形皮线光缆 4 芯 3 钢丝，长度≥ 2000 米；</p> <p>3、管与管的连接采用直通或弯通连接，用专用胶水粘牢；</p> <p>4、管子的弯曲用弯管器，或用现成的弯头连接；</p> <p>5、线管与接线盒的连接用锁紧螺母固定，当线管与设备直接连接时，应将线管敷设到设备的接线盒内，此时，线管端部应增设金属软管再引入设备的接线盒内，且管口应包扎紧密，对于潮湿场所，应增设防水弯头；</p> <p>6、在楼层不吊顶的场合，线管沿天棚或墙上明敷，此时就用管卡直接将线管紧贴天棚或墙安装，管卡用塑料膨胀配自攻螺丝固定；</p> <p>7、管的弯曲角度不应小于 90 度，弯曲半径不应小于线管外径的 6 倍，弯曲处不应有凹陷、裂缝和明显的弯扁；当线管的直线段长度超过 30 米或弯曲角度的总和超过 270 度时，应在其中间加装接线盒；</p>

19	线材	线材	1	<p>1、智能门禁、监控设备、网络设备专业线材，网线材质\geq超五类线（CAT5e），光纤材质\geq蝶形皮线光缆 4 芯 3 钢丝；</p> <p>2、防水等级 IP66；</p> <p>3、线缆其电阻值不应小于 5M；</p> <p>4、敷设线缆要合理安排，不宜交叉，敷设时防止电缆之间及电缆与其他硬物体之间的摩擦，固定时，松紧要适度；</p> <p>5、在同一线槽内的不同信号、不同电压等级的电缆应分类布置，最好不要将强电线路敷设在同一线槽内；</p> <p>6、电线穿管前应清扫管路，穿线时不应损伤导线；</p> <p>信号线路、供电线路、连锁线路以及有特殊要求的仪表信号线路，应分别采用各自的线管；</p> <p>7、每个接线端子最多可以接两根导线；</p> <p>8、导线与端子板、仪表、电气设备等连接时，应留有适当余量；</p> <p>9、开沟施工，光缆应敷设在地下槽内，排列整齐，不应溢出槽道，为了防止光缆下垂或脱落，应对光缆采取切实有效的固定装置，使光缆牢固稳定；</p> <p>10、光缆要求敷设的预留长度符合设计要求，在设备端应预留 5~10 米，有特殊要求的场合，根据需要预留长度，光缆的曲率半径应符合规定，转弯的状态应圆顺，不得有死弯和折痕；</p> <p>11、光缆和其它线缆平行敷设，应有一定间距，要分开敷设和固定，各种缆线间的最小净距应符合设计规定，保证光缆安全运行。</p>
20	辅材	辅材	1	<p>1、智能门禁、监控设备、网络设备专业其他必要辅材，网线材质\geq超五类线（CAT5e），光纤材质\geq蝶形皮线光缆 4 芯 3 钢丝；</p> <p>2、网络综合布线需求：房间数量\geq20 间，每个房间网络接口数量\geq2 个，无线 AP 接口数量\geq1 个；</p> <p>3、采用高质元器件；</p>

（二）商务要求

1.交货期及交货地点：

项目实施期：合同签订后，供应商需自行合理安排实施进度，在 2025 年 9 月 15 日前完成本项目所有内容并通过院内验收。

项目实施地点：采购人指定地点。

2.验收标准、规范：

2.1 供应商将货物送至采购人指定地点，由采购人派专人按合同约定的相关要求进行检查。

2.2 收货验收时以货物清单为主要依据，经采购人确认货物种类、规格、品牌、数量与《订货确认单》一致的，采购人签收《送货单》，经采购人签收确认的《送货单》作为双方结算的依据。验收不合格的，采购人有权拒收，且不承担任何责任。

2.3 采购人在收货的过程中，仅对货物的品种、数量及包装要求等进行初步的检验，采购人在收货时签收的《送货单》不代表对货物质量的验收。如出现货物质量问题采购人将为采购人无条件办理退换货服务。因非质量问题，在没有

破坏原包装并且不影响再次销售的情况下，供应商为采购人办理退换货服务。退换货的相关费用由供应商承担。

2.4 送货单与货物相符，经采购人认可后进行验收确认。

2.5 系统软件类的验收根据招标文件、采购人要求及国家相关

标准进行验收。

注：贵州省首个国家紧急医学救援基地（贵州）培训演练中心建设，按照国家紧急医学救援基地验收标准实施及验收。

3.付款方式：合同签字生效后，中标供应商提供详细项目实施计划，待采购人确认后开始实施，主要硬件到货，中标供应商完成本项目场景搭建 50% 工作内容，经采购人确认后，提供符合规定的含税金额发票，采购人支付合同金额的 40%；项目院内验收通过，验收报告双方签字完成后，采购人支付合同金额的 40%；项目通过国家验收后，采购人支付合同金额的 20%。

4.质保期：自项目验收合格之日起硬件设备提供 3 年免费维护服务，运维服务免费维护期 3 年，质保期内应保证稳定运行。

系统故障响应时间：质保期内，供应商需安排专人负责免费维护，系统出现故障中标供应商应在 30 分钟内做出响应，2 小时内派专业技术人员到现场进行维护，4 小时内解决问题，3 个工作日内无法修复的需向采购人提供备品备件，故障不能按时排除应提供解决方案。

5.报价要求:

本货物投标报价采用的币种为人民币。投标价须包含供应商提供招标文件中所列货物及相关服务产生的所有费用，采购人将不再另行支付其他费用，以人民币为结算单位。

6、履约保证金：中标供应商领取中标通知书后在合同签订前，递交中标金额的 10%履约保证金至采购人账号或由银行、保险公司出具的履约保函。中标供应商如不能按采购文件要求按时足额缴纳履约保证金或在规定限期内签订合同（成交通知书发出后三十日内），无论何种原因采购人有权取消其成交资格、撤销其中标通知书，且中标供应商所缴纳的投标保证金原则上将不予退还，并另选择中标供应商或重新组织采购。若中标供应商未按双方签订合同规定履约的，则没收其全部履约保证金，履约保证金不足以赔偿损失的，须按实际损失金额赔偿；履约保证金在项目验收合格一个月后，供应商无违约情况下无息退还。

7.投标有效期：90 日

8.其他要求:

8.1 提供的货物及服务必须是生产厂家正宗原装货物。货物应为原厂未启封全新包装，其质量达到国家标准和行业标准，产品必须具备商检局的检验证明及合法进货渠道证明。

8.2 应保证采购人在使用该设备（产品）或其任何一部分时不侵犯第三方的著作权、专利权、商标权或其他权利。

8.3 满足采购人其他定制要求。

8.4 供应商应派专人与采购人进行沟通协调、配送货品、开发系统、人员培训等工作。

8.5 采购清单中的产品若有国家出台绿色环保要求，供应商提供产品需符合相关要求。

9.违约责任：

9.1 供应商必须讲诚信，所供货物及服务不得以次充好，不得将不合格品参杂其中，一经发现供应商供应物资出现三次不合格，取消其供货资格，并扣其全部履约保证金。

9.2 采购人会同供应商对所供货物进行随机抽样检测一次，检测费用由供应商承担。因供应商提供的货物质量问题造成安全事故及损失的，由供应商承担一切责任。

9.3 供应商不得中途随意退出供货，供应商无故退出供货的，将扣除全部保证金。

9.4 拟投入的人员未经采购人同意不得随意更换，采购人要求更换供应商须按采购人的要求进行更换。

9.5 合同纠纷处理方式：因本合同或与本合同有关的一切事项发生争议，由双方友好协商解决。协商不成的，任何一方均可选择以下方式解决：

(1)向采购方所在地仲裁委员会申请仲裁：

(2)向采购人所在地人民法院提起诉讼。

10.退出机制

10.1 中标供应商在项目实施过程中若不服从采购人安排，在收到收到采购人下发的《整改通知书》三次整改仍不满足采购人要求的情况下，采购人有权清场并追究中标供应商的相应违约责任。

10.2 供应商需承诺对所有证书、报告等证明文件的有效性、真实性、合法性负责，如有虚假取消供应商中标资格，采购人及相关监督部门按相关法律法规进行处理。

10.3 在签定合同前，如发现中标人在投标过程中有任何违法违规行为的（包括在投标时提供的材料违规作假的），一经查实，取消其中标人资格，所缴纳投标保证金不予退还。

10.4 在签订合同之后及项目实施阶段，如发现中标人招投标过程中有任何违法违规行为的（包括在投标时提供的材料违规作假的），一经查实，双方合同终止，且中标人在此期间所消耗的一切人力、财力和物力及已完成工作业主方均不予认可，不予支付任何费用，给招标人造成的损失，中标人应当予以赔偿。

10.5 相关法律法规所规定的其他情况。

11、建设要求

参与投标的供应商需根据招标文件相关要求，并结合现场实际状况，需提供项目的整体技术方案，方案中需根据现状有针对性的对采购方的需求进行分析并给出合理化的整体技术方案，包括机房供配电、消防系统、网络升级改造、原有设备的配件升级、对接端口、智能互联到指挥系统、软件定义数据中心平台涉及的对各个虚拟服务器、存储及应用系

统的资源规划、数据中心虚拟化网络及安全规划、数据中心容灾规划与实施、虚拟化资源分配图等。

12.实施要求

供应商必须具有良好信誉和相关实力的技术队伍，团队成员不少于7人（含项目经理1人），其中项目经理1人，现场工程师不得少于2人，非现场工程师不少于4人。项目经理全程负责项目实施及协调工作，专业技术人员的实施团队负责项目的正常实施；项目团队人员未经许可不得更换，如有特殊情况需书面向采购人提出，经采购人同意后方可更换，项目实施期拟配人员匹配度不少于80%。

所有产品均须由供应商送货上门并安装调试。采购人不再支付任何费用。自系统安装工作开始，供应商应积极协同并培训采购方指定的工作人员一起参与系统的安装、测试、诊断及解决遇到的问题等各项工作。

供应商所投产品必须支持国产数据库。

13、培训要求

(1) 供应商必须为所有被培训人员提供培训用文字资料和讲义等相关用品。所有的资料必须是中文书写。

(2) 培训内容与课程要求：提供所有供货产品的培训工作，提供应用系统配置、管理、应用及维护培训。

(3) 供应商须承诺，若中标，须安排工程师对所供产品进行安装、调试和操作培训，并免费对采购人操作人员进行常规软件操作、故障排除，培训时间根据采购人要求（不少于1500人次），不限培训时长及培训次数。

14、其他要求

(1) 本项目的所有安装、调试等工作由中标供应商完全负责，但必须在采购人指定的工作人员参与下进行；所有的安装调试费等验收费用由中标供应商承担，供应商需进行供货地点现场勘查（地点为采购人单位），由此可能产生的费用由中标供应商承担。

(2) 对影响设备正常工作的必要组成部分，无论在技术要求中指出与否，供应商都应在提供的投标文件中明确列出。

(3) 供应商必须无条件保证所提供投标产品的制造、检验以及提供技术服务完全符合国家有关产品制造和验收标准。如果有不符之处，供应商应在投标文件中加以说明，并提请采购单位注意。

(4) 巡检要求

1) 巡检范围：服务商提供的所有软件产品。

2) 巡检内容：

① 设备所在物理环境是否符合要求；

② 软件设备健康状态、设备稳定性及性能状态；

③ 评估资源使用情况；

3) 巡检工作：提交《巡检报告》

① 巡查报告按照产品属性进行分类并附有巡查图片；

② 针对《巡检报告》中的异常问题信息，与院方进行问题确认，提出处置建议；

③ 对需要进行变更的，需经院方同意实施变更；

④ 相关异常情况，处置办法等记录台账。

4) 服务频率：每季度至少 1 次。

5) 按照采购人需求，定期对前期工作做工作汇报。

(5) 本项目软件产品要求中标供应商在合同签订后，根据采购人要求完成产品功能演示、兼容性对接测试，并对投标文件中相关功能截图真实性进行核验；若产品功能演示或者兼容性对接测试不满足，或功能截图真实性核验不通过，将被视为虚假应标，依法取消其中标资格，给采购人造成损失的将由中标供应商进行赔偿。

(6) 供应商须承诺：除文本明确的服务内容外，完全响应采购人根据项目实际情况而调整的服务内容，并按采购人的实际要求提供个性化服务。所有服务内容必须经过采购人审议后，方可进行。

(7) 供应商须承诺：在项目实施过程中产生的知识产权纠纷与采购人无关，由供应商自行承担。

(8) 供应商须承诺：对采购人提供的资料文件和项目实施过程中接触到的资料文件，履行保密责任和义务。

(9) 供应商须承诺：在实施过程中对安全性进行测试，交付前对可能存在的恶意代码进行检测，确保不因交付软件引入安全风险；承诺所提供的软件严格按照国家信息安全等级保护认证的要求建设，根据院方要求，配合完成信息安全等级保护测评工作。

(10) 供应商须承诺：将采取必要手段避免或有效解决系统所面临的网络攻击、非法入侵、病毒破坏、非法窃取和篡改数据等严峻网络安全问题、隐患和突发事件。

(11) 供应商须承诺：中标后将提供最新稳定版本的系统上线。并提供相应的系统部署实施详情文档，安装文档，运维手册等。

(12) 供应商须承诺：中标后需要免费提供系统上线版本的源代码及完整的开发文档，包括但不限于数据库说明书、系统详细设计文档、接口文档等；软件所有权为采购人。

(13) 供应商须承诺：中标后在项目运维过程中，对采购人提出的需求进行及时响应。针对非重大需求变更，即不改动现有架构下，代码工作量不超过总工作量的 5% 的情况下，能够免费、快速响应项目需求变更，并能根据采购方要求按时完成需求变更。

(14) 供应商须承诺：严格按照软件工程建设标准及规范，提供完善的开放文档、接口说明、数据标准。

(15) 供应商须承诺：场景改造部分根据实际情况按包干价进行报价，中标后不增加任何费用。

(三) 图纸：详见附件

第六章、合同条款及范本（供参考，与实际签订的合同为准）

政府采购货物买卖合同 (试行)

项目名称：国家紧急医学救援基地（贵州）培训演练中心

建设项目项目 _____

合同编号： _____

甲 方：贵州省人民医院 _____

乙 方： _____

签订时间： _____

使用 说 明

1. 本合同标准文本适用于购买现成货物的采购项目，不包括需要供应商定制开发、创新研发的货物采购项目。

2. 本合同标准文本为政府采购货物买卖合同编制提供参考，可以结合采购项目具体情况，对文本作必要的调整修订后使用。

3. 本合同标准文本各条款中，如涉及填写多家供应商、制造商，多种采购标的、分包主要内容等信息的，可根据采购项目具体情况添加信息项。

第一节 政府采购合同协议书

甲方（全称）：贵州省人民医院

乙方（全称）：_____（供应商）

依据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国政府采购法》等有关法律法规，以及本采购项目的招标/谈判文件等采购文件、乙方的《投标（响应）文件》及《中标（成交）通知书》，甲乙双方同意签订本合同。具体情况及要求如下：

1. 项目信息

(1) 采购项目名称：国家紧急医学救援基地（贵州）培训演练中心建设项目
项目项目_____

采购项目编号：_____

(2) 采购计划编号：_____

(3) 项目内容：

采购标的及数量（台/套/个/架/组等）：_____

品牌：_____ 规格型号：_____

采购标的的技术要求、商务要求具体见附件。

①涉及信息类产品，请填写该产品关键部件的品牌、型号：

标的名称：_____

关键部件：_____ 品牌：_____ 型号：_____

关键部件：_____ 品牌：_____ 型号：_____

关键部件：_____ 品牌：_____ 型号：_____

（注：关键部件是指财政部会同有关部门发布的政府采购需求标准规定的需要通过国家有关部门指定的测评机构开展的安全可靠测评的软硬件，如CPU芯片、操作系统、数据库等。）

②涉及车辆采购，请填写是否属于新能源汽车：

☐是，《政府采购品目分类目录》底级品目名称：_____ 数量：_____ 金额：_____

☐否

(4) 政府采购组织形式：☐政府集中采购 ☐部门集中采购 ☒分散采购

(5) 政府采购方式：☒公开招标 ☐邀请招标 ☐竞争性谈判 ☐竞争性磋商

☐询价 ☐单一来源 ☐框架协议 ☐其他：_____

（注：在框架协议采购的第二阶段，可选择使用该合同文本）

(6) 中标（成交）采购标的制造商是否为中小企业：☐是 ☒否

本合同是否为专门面向中小企业的采购合同（中小企业预留合同）：☐是 ☒

否

若本项目不专门面向中小企业采购，是否给予小微企业评审优惠：☒是 ☐否

中标（成交）采购标的制造商是否为残疾人福利性单位：☐是 ☐否

中标（成交）采购标的制造商是否为监狱企业：☐是 ☐否

(7) 合同是否分包：☐是 ☒否

分包主要内容：_____

分包供应商/制造商名称（如供应商和制造商不同，请分别填写）：

分包供应商/制造商类型（如果供应商和制造商不同，只填写制造商类型）：

☐大型企业 ☐中型企业 ☐小微企业

☐残疾人福利性单位 ☐监狱企业 ☐其他

(8) 中标（成交）供应商是否为外商投资企业：☐是 ☐否

外商投资企业类型：☐全部由外国投资者投资 ☐部分由外国投资者投资

(9) 是否涉及进口产品：

☐是，《政府采购品目分类目录》底级品目名称：_____ 金额：_____

国别：_____ 品牌：_____ 规格型号：_____

☒否

(10) 是否涉及节能产品：

☐是，《节能产品政府采购品目清单》的底级品目名称：_____

☐强制采购 ☐优先采购

☒否

是否涉及环境标志产品：

☐是，《环境标志产品政府采购品目清单》的底级品目名称：_____

☐强制采购 ☐优先采购

☒否

是否涉及绿色产品：

☐是，绿色产品政府采购相关政策确定的底级品目名称：_____

☐强制采购 ☐优先采购

☒否

(11) 涉及商品包装和快递包装的，是否参考《商品包装政府采购需求标准（试行）》、《快递包装政府采购需求标准（试行）》明确产品及相关快递服务的具体包装要求

☐是 ☐否 ☒不涉及

2. 合同金额

(1) 合同金额小写：_____

大写：_____

分包金额（如有）小写：_____

大写：_____

(注：固定单价合同应填写单价和最高限价)

(2) 合同定价方式（采用组合定价方式的，可以勾选多项）：

☒固定总价 ☐固定单价 ☐固定费率 ☐成本补偿 ☐绩效激励 ☐其他_____

(3) 付款方式（按项目实际勾选填写）：

☐全额付款：_____（应明确一次性支付合同款项的条件）☒分期付款：_____（应明确分期支付合同款项的各期比例和支付条件，各期支付条件应与分期履约验收情况挂钩），其中涉及预付款的：_____（应明确预付款的支付比例和支付条件）☐成本补偿：_____（应明确按照成本补偿方式的支付方式和支付条件）☐绩效激励：_____（应明确按照绩效激励方式的支付方式和支付条件）**3. 合同履行**

(1) 起始日期：____年__月__日，完成日期：____年__月__日。

(2) 履约地点：_____

(3) 履约担保：是否收取履约保证金：☐是 ☐否

收取履约保证金形式：_____

收取履约保证金金额：_____

履约担保期限：_____

(4) 分期履行要求：_____

(5) 风险处置措施和替代方案：_____

4. 合同验收(1) 验收组织方式：☐自行组织 ☐委托第三方组织

验收主体：_____

是否邀请本项目的其他供应商参加验收：☐是 ☐否是否邀请专家参加验收：☐是 ☐否是否邀请服务对象参加验收：☐是 ☐否是否邀请第三方检测机构参加验收：☐是 ☐否是否进行抽查检测：☐是，抽查比例：_____ ☐否是否存在破坏性检测：☐是，（应明确对被破坏的检测产品的处理方式）☐否

验收组织的其他事项：_____

(2) 履约验收时间：（计划于何时验收/供应商提出验收申请之日起 日内组织验收）

(3) 履约验收方式：☐ 一次性验收

☐ 分期/分项验收：（应明确分期/分项验收的工作安排）

(4) 履约验收程序：_____

(5) 履约验收的内容：（应当包括每一项技术和商务要求的履约情况，特别是落实政府采购扶持中小企业，支持绿色发展和乡村振兴等政策情况）

(6) 履约验收标准：_____

(7) 是否以采购活动中供应商提供的样品作为参考：☐ 是 ☐ 否

(8) 履约验收其他事项：_____（产权过户登记等）

5. 组成合同的文件

本协议书与下列文件一起构成合同文件，如下述文件之间有任何抵触、矛盾或歧义，应按以下顺序解释：

- (1) 政府采购合同协议书及其变更、补充协议
- (2) 政府采购合同专用条款
- (3) 政府采购合同通用条款
- (4) 中标（成交）通知书
- (5) 投标（响应）文件
- (6) 采购文件
- (7) 有关技术文件，图纸
- (8) 国家法律、行政法规和规章制度规定或合同约定的作为合同组成部分的其他文件

6. 合同生效

本合同自_____生效。

7. 合同份数

本合同一式_____份，甲方执_____份，乙方执_____份，均具有同等法律效力。

合同订立时间：_____年_____月_____日

合同订立地点：_____

附件：具体标的及其技术要求和商务要求、联合协议、分包意向协议等。

甲方（采购人、受采购人委托签订合同的单位或采购文件约定的合同甲方）		乙方（供应商）	
单位名称（公章或合同章）		单位名称（公章或合同章）	
法定代表人或其委托代理人（签章）		法定代表人或其委托代理人（签章）	
		拥有者性别	
住 所		住 所	
联 系 人		联 系 人	
联系电话		联系电话	
通信地址		通信地址	
邮政编码		邮政编码	
电子邮箱		电子邮箱	
统一社会信用代码		统一社会信用代码	
		开户名称	
		开户银行	
		银行账号	
注：涉及联合体或其他合同主体的信息应按上表格式加列。			

第二节 政府采购合同通用条款

1. 定义

1.1 合同当事人

(1) 采购人（以下称甲方）是指使用财政性资金，通过政府采购方式向供应商购买货物及其相关服务的国家机关、事业单位、团体组织。

(2) 供应商（以下称乙方）是指参加政府采购活动并且中标（成交），向采购人提供合同约定的货物及其相关服务的法人、非法人组织或者自然人。

(3) 其他合同主体是指除采购人和供应商以外，依法参与合同缔结或履行，享有权利、承担义务的合同当事人。

1.2 本合同下列术语应解释为：

(1) “合同”系指合同当事人意思表示达成一致的任何协议，包括签署的政府采购合同协议书及其变更、补充协议，政府采购合同专用条款，政府采购合同通用条款，中标（成交）通知书，投标（响应）文件，采购文件，有关技术文件和图纸，以及国家法律、行政法规和规章制度规定或合同约定的作为合同组成部分的其他文件。

(2) “合同价款”系指根据本合同规定乙方在全面履行合同义务后甲方应支付给乙方的价款。

(3) “货物”系指乙方根据本合同规定须向甲方提供的各种形态和种类的物品，包括原材料、设备、产品（包括软件）及相关的其备品备件、工具、手册及其他技术资料 and 材料等。

(4) “相关服务”系指根据合同规定，乙方应提供的与货物有关的技术、管理和其他服务，包括但不限于：管理和质量保证、运输、保险、检验、现场准备、安装、集成、调试、培训、维修、废弃处置、技术支持等以及合同中规定乙方应承担的其他义务。

(5) “分包”系指中标（成交）供应商按采购文件、投标（响应）文件的规定，根据分包意向协议，将中标（成交）项目中的部分履约内容，分给具有相应资质条件的供应商履行合同的行为。

(6) “联合体”系指由两个以上的自然人、法人或者非法人组织组成，以一个供应商的身份共同参加政府采购的主体。联合体各方应在签订合同协议书前向甲方提交联合协议，且明确牵头人及各成员单位的工作分工、权利、义务、责任，联合体各方应共同与甲方签订合同，就合同约定的事项对甲方承担连带责任。联合体具体要求见【政府采购合同专用条款】。

(7) 其他术语解释，见【政府采购合同专用条款】。

2. 合同标的及金额

2.1 合同标的及金额应与中标（成交）结果一致。乙方为履行本合同而发生的所有费用均应包含在合同价款中，甲方不再另行支付其他任何费用。

3. 履行合同的时间、地点和方式

3.1 乙方应当在约定的时间、地点，按照约定方式履行合同。

4. 甲方的权利和义务

4.1 签署合同后，甲方应确定项目负责人（或项目联系人），负责与本合同有关的事务。甲方有权对乙方的履约行为进行检查，并及时确认乙方提交的事项。甲方应当配合乙方完成相关项目实施工作。

4.2 甲方有权要求乙方按时提交各阶段有关安排计划，并有权定期核对乙方提供货物数量、规格、质量等内容。甲方有权督促乙方工作并要求乙方更换不符合要求的货物。

4.3 甲方有权要求乙方对缺陷部分予以修复，并按合同约定享有货物保修及其他合同约定的权利。

4.4 甲方应当按照合同约定及时对交付的货物进行验收，未在【政府采购合同专用条款】约定的期限内对乙方履约提出任何异议或者向乙方作出任何说明的，视为验收通过。

4.5 甲方应当根据合同约定及时向乙方支付合同价款，不得以内部人员变更、履行内部付款流程等为由，拒绝或迟延支付。

4.6 国家法律法规规定及【政府采购合同专用条款】约定应由甲方承担的其他义务和责任。

5. 乙方的权利和义务

5.1 签署合同后，乙方应确定项目负责人（或项目联系人），负责与本合同有关的事务。

5.2 乙方应按照合同要求履约，充分合理安排，确保提供的货物及相关服务符合合同有关要求。接受项目行业管理部门及政府有关部门的指导，配合甲方的履约检查及验收，并负责项目实施过程中的所有协调工作。

5.3 乙方有权根据合同约定向甲方收取合同价款。

5.4 国家法律法规规定及【政府采购合同专用条款】约定应由乙方承担的其他义务和责任。

6. 合同履行

6.1 甲乙双方应当按照【政府采购合同专用条款】约定顺序履行合同义务；如果没有先后顺序的，应当同时履行。

6.2 甲乙双方按照合同约定顺序履行合同义务时，应当先履行一方未履行的，后履行一方有权拒绝其履行请求。先履行一方履行不符合约定的，后履行一方有权拒绝其相应的履行请求。

7. 货物包装、运输、保险和交付要求

7.1 本合同涉及商品包装、快递包装的，除【政府采购合同专用条款】另有约定外，包装应适应远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸等要求，确保货物安全无损地运抵【政府采购合同专用条款】约定的指定现场。

7.2 除【政府采购合同专用条款】另有约定外，乙方负责办理将货物运抵本合同规定的交货地点，并装卸、交付至甲方的一切运输事项，相关费用应包含在合同价款中。

7.3 货物保险要求按【政府采购合同专用条款】规定执行。

7.4 除采购活动对商品包装、快递包装达成具体约定外，乙方提供产品及相关快递服务涉及到具体包装要求的，应不低于《商品包装政府采购需求标准（试行）》《快递包装政府采购需求标准（试行）》标准，并作为履约验收的内容，必要时甲方可以要求乙方在履约验收环节出具检测报告。

7.5 乙方在运输到达之前应提前通知甲方，并提示货物运输装卸的注意事项，甲方配合乙方做好货物的接收工作。

7.6 如因包装、运输问题导致货物损毁、丢失或者品质下降，甲方有权要求降价、换货、拒收部分或整批货物，由此产生的费用和损失，均由乙方承担。

8. 质量标准和保证

8.1 质量标准

（1）本合同下提供的货物应符合合同约定的品牌、规格型号、技术性能、配置、质量、数量等要求。质量要求不明确的，按照强制性国家标准履行；没有强制性国家标准的，按照推荐性国家标准履行；没有推荐性国家标准的，按照行业标准履行；没有国家标准、行业标准的，按照通常标准或者符合合同目的的特定标准履行。

（2）采用中华人民共和国法定计量单位。

（3）乙方所提供的货物应符合国家有关安全、环保、卫生的规定。

（4）乙方应向甲方提交所提供货物的技术文件，包括相应的中文技术文件，如：产品目录、图纸、操作手册、使用说明、维护手册或服务指南等。上述文件应包装好随货物一同发运。

8.2 保证

（1）乙方应保证提供的货物完全符合合同规定的质量、规格和性能要求。乙方应保证货物在正确安装、正常使用和保养条件下，在其使用寿命期内具备合同约定的性能。存在质量保证期的，货物最终交付验收合格后在【政府采购合同专用条款】规定或乙方书面承诺（两者以较长的为准）的质量保证期内，本保证保持有效。

（2）在质量保证期内所发现的缺陷，甲方应尽快以书面形式通知乙方。

（3）乙方收到通知后，应在【政府采购合同专用条款】规定的响应时间内以合理的速度免费维修或更换有缺陷的货物或部件。

（4）在质量保证期内，如果货物的质量或规格与合同不符，或证实货物是有缺陷的，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，甲方可以根据本合同第15.1条规定以书面形式追究乙方的违约责任。

(5) 乙方在约定的时间内未能弥补缺陷，甲方采取必要的补救措施，但其风险和费用将由乙方承担，甲方根据合同约定对乙方行使的其他权利不受影响。

9. 权利瑕疵担保

9.1 乙方保证对其出售的货物享有合法的权利。

9.2 乙方保证在交付的货物上不存在抵押权等担保物权。

9.3 如甲方使用上述货物构成对第三人侵权的，则由乙方承担全部责任。

10. 知识产权保护

10.1 乙方对其所销售的货物应当享有知识产权或经权利人合法授权，保证没有侵犯任何第三人的知识产权等权利。因违反前述约定对第三人构成侵权的，应当由乙方方向第三人承担法律责任；甲方依法向第三人赔偿后，有权向乙方追偿。甲方有其他损失的，乙方应当赔偿。

11. 保密义务

11.1 甲、乙双方对采购和合同履行过程中所获悉的国家秘密、工作秘密、商业秘密或者其他应当保密的信息，均有保密义务且不受合同有效期所限，直至该信息成为公开信息。泄露、不正当地使用国家秘密、工作秘密、商业秘密或者其他应当保密的信息，应当承担相应责任。其他应当保密的信息由双方在【政府采购合同专用条款】中约定。

12. 合同价款支付

12.1 合同价款支付按照国库集中支付制度及财政管理相关规定执行。

12.2 对于满足合同约定支付条件的，甲方原则上应当自收到发票后 10 个工作日内将资金支付到合同约定的乙方账户，不得以机构变动、人员更替、政策调整等为由迟延付款，不得将采购文件和合同中未规定的义务作为向乙方付款的条件。具体合同价款支付时间在【政府采购合同专用条款】中约定。

13. 履约保证金

13.1 乙方应当以支票、汇票、本票或者金融机构、担保机构出具的保函等非现金形式提交。

13.2 如果乙方出现【政府采购合同专用条款】约定情形的，履约保证金不予退还；如果乙方未能按合同约定全面履行义务，甲方有权从履约保证金中取得补偿或赔偿，且不影响甲方要求乙方承担合同约定的超过履约保证金的违约责任的权利。

13.3 甲方在项目通过验收后按照【政府采购合同专用条款】规定的时间内将履约保证金退还乙方；逾期退还的，乙方可要求甲方支付违约金，违约金按照【政府采购合同专用条款】规定支付。

14. 售后服务

14.1 除项目不涉及或采购活动中明确约定无须承担外，乙方还应提供下列服务：

(1) 货物的现场移动、安装、调试、启动监督及技术支持；

(2) 提供货物组装和维修所需的专用工具和辅助材料；

(3) 在【政府采购合同专用条款】约定的期限内对所有的货物实施运行监督、维修，但前提条件是该服务并不能免除乙方在质量保证期内所承担的义务；

(4) 在制造商所在地或指定现场就货物的安装、启动、运营、维护、废弃处置等对甲方操作人员进行培训；

(5) 依照法律、行政法规的规定或者按照【政府采购合同专用条款】约定，货物在有效使用年限届满后应予回收的，乙方负有自行或者委托第三人对货物予以回收的义务；

(6) 【政府采购合同专用条款】规定由乙方提供的其他服务。

14.2 乙方提供的售后服务的费用已包含在合同价款中，甲方不再另行支付。

15. 违约责任

15.1 质量瑕疵的违约责任

乙方提供的产品不符合合同约定的质量标准或存在产品质量缺陷，甲方有权要求乙方根据【政府采购合同专用条款】要求及时修理、重作、更换，并承担由此给甲方造成的损失。

15.2 迟延交货的违约责任

(1) 乙方应按照本合同规定的时间、地点交货和提供相关服务。在履行合同过程中，如果乙方遇到可能影响按时交货和提供服务的情形时，应及时以书面形式将迟延的事实、可能迟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。

(2) 如果乙方没有按照合同规定的时间交货和提供相关服务，甲方有权从货款中扣除误期赔偿费而不影响合同项下的其他补救方法，赔偿费按【政府采购合同专用条款】规定执行。如果涉及公共利益，且赔偿金额无法弥补公共利益损失，甲方可要求继续履行或者采取其他补救措施。

15.3 迟延支付的违约责任

甲方存在迟延支付乙方合同款项的，应当承担【政府采购合同专用条款】规定的逾期付款利息。

15.4 其他违约责任根据项目实际需要按【政府采购合同专用条款】规定执行。

16. 合同变更、中止与终止

16.1 合同的变更

政府采购合同履行中，在不改变合同其他条款的前提下，甲方可以在合同价款10%的范围内追加与合同标的相同的货物，并就此与乙方协商一致后签订补充协议。

16.2 合同的中止

(1) 合同履行过程中因供应商就采购文件、采购过程或结果提起投诉的，甲方认为有必要的，可以中止合同的履行。

(2) 合同履行过程中，如果乙方出现以下情形之一的：1. 经营状况严重恶化；2. 转移财产、抽逃资金，以逃避债务；3. 丧失商业信誉；4. 有丧失或者可能丧失履约能力的其他情形，乙方有义务及时告知甲方。甲方有权以书面形式通知乙方中止合同并要求乙方在合理期限内消除相关情形或者提供适当担保。乙方提供适当担保的，合同继续履行；乙方在合理期限内未恢复履约能力且未提供适当担保的，视为拒绝继续履约，甲方有权解除合同并要求乙方承担由此给甲方造成的损失。

(3) 乙方分立、合并或者变更住所的，应当及时以书面形式告知甲方。乙方没有及时告知甲方，致使合同履行发生困难的，甲方可以中止合同履行并要求乙方承担由此给甲方造成的损失。

(4) 甲方不得以行政区划调整、政府换届、机构或者职能调整以及相关责任人更替为由中止合同。

16.3 合同的终止

(1) 合同因有效期限届满而终止；

(2) 乙方未按合同约定履行，构成根本性违约的，甲方有权终止合同，并追究乙方的违约责任。

16.4 涉及国家利益、社会公共利益的情形

政府采购合同继续履行将损害国家利益和社会公共利益的，双方当事人应当变更、中止或者终止合同。有过错的一方应当承担赔偿责任，双方都有过错的，各自承担相应的责任。

17. 合同分包

17.1 乙方不得将合同转包给其他供应商。涉及合同分包的，乙方应根据采购文件和投标（响应）文件规定进行合同分包。

17.2 乙方执行政府采购政策向中小企业依法分包的，乙方应当按采购文件和投标（响应）文件签订分包意向协议，分包意向协议属于本合同组成部分。

18. 不可抗力

18.1 不可抗力是指合同双方不能预见、不能避免且不能克服的客观情况。

18.2 任何一方对由于不可抗力造成的部分或全部不能履行合同不承担违约责任。但迟延履行后发生不可抗力的，不能免除责任。

18.3 遇有不可抗力的一方，应及时将事件情况以书面形式告知另一方，并在事件发生后及时向另一方提交合同不能履行或部分不能履行或需要延期履行的详细报告，以及证明不可抗力发生及其持续时间的证据。

19. 解决争议的方法

19.1 因本合同及合同有关事项发生的争议，由甲乙双方友好协商解决。协商不成时，可以向有关组织申请调解。合同一方或双方不愿调解或调解不成的，可以通过仲裁或诉讼的方式解决争议。

19.2 选择仲裁的，应在【政府采购合同专用条款】中明确仲裁机构及仲裁地；通过诉讼方式解决的，可以在【政府采购合同专用条款】中进一步约定选择与争议有实际联系的地点的人民法院管辖，但管辖法院的约定不得违反级别管辖和专属管辖的规定。

19.3 如甲乙双方有争议的事项不影响合同其他部分的履行，在争议解决期间，合同其他部分应当继续履行。

20. 政府采购政策

20.1 本合同应当按照规定执行政府采购政策。

20.2 本合同依法执行政府采购政策的方式和内容，属于合同履约验收的范围。甲乙双方未按规定要求执行政府采购政策造成损失的，有过错的一方应当承担赔偿责任，双方都有过错的，各自承担相应的责任。

20.3 对于为落实中小企业支持政策，通过采购项目整体预留、设置采购包专门预留、要求以联合体形式参加或者合同分包等措施签订的采购合同，应当明确标注本合同为中小企业预留合同。其中，要求以联合体形式参加采购活动或者合同分包的，须将联合协议或者分包意向协议作为采购合同的组成部分。

21. 法律适用

21.1 本合同的订立、生效、解释、履行及与本合同有关的争议解决，均适用法律、行政法规。

21.2 本合同条款与法律、行政法规的强制性规定不一致的，双方当事人应按照法律、行政法规的强制性规定修改本合同的相关条款。

22. 通知

22.1 本合同任何一方向对方发出的通知、信件、数据电文等，应当发送至本合同第一部分《政府采购合同协议书》所约定的通讯地址、联系人、联系电话或电子邮箱。

22.2 一方当事人变更名称、住所、联系人、联系电话或电子邮箱等信息的，应当在变更后3日内及时书面通知对方，对方实际收到变更通知前的送达仍为有效送达。

22.3 本合同一方给另一方的通知均应采用书面形式，传真或快递送到本合同中规定的对方的地址和办理签收手续。

22.4 通知以送达之日或通知书中规定的生效之日起生效，两者中以较迟之日为准。

23. 合同未尽事项

23.1 合同未尽事项见【政府采购合同专用条款】。

23.2 合同附件与合同正文具有同等的法律效力。

第三节 政府采购合同专用条款

第二节 第 1.2（6）项	联合体具体要求	
第二节 第 1.2（7）项	其他术语解释	
第二节 第 4.4 款	履约验收中甲方提出异议或作出说明的期限	
第二节 第 4.6 款	约定甲方承担的其他义务和责任	
第二节 第 5.4 款	约定乙方承担的其他义务和责任	
第二节 第 6.1 款	履行合同义务的顺序	
第二节 第 7.1 款	包装特殊要求	
	指定现场	
第二节 第 7.2 款	运输特殊要求	
第二节 第 7.3 款	保险要求	
第二节 第 8.2（1）项	质量保证期	
第二节 第 8.2（3）项	货物质量缺陷响应时间	
第二节 第 11.1 款	其他应当保密的信息	
第二节 第 12.2 款	合同价款支付时间	
第二节 第 13.2 款	履约保证金不予退还的情形	
第二节 第 13.3 款	履约保证金退还时间及逾期退还的违约金	
第二节 第 14.1（3）项	运行监督、维修期限	
第二节 第 14.1（5）项	货物回收的约定	

第二节 第 14.1（6）项	乙方提供的其他服务	
第二节 第 15.1 款	修理、重作、更换相关具体规定	
第二节 第 15.2（2）项	迟延交货赔偿费	
第二节 第 15.3 款	逾期付款利息	
第二节 第 15.4 款	其他违约责任	乙方未按约定的工期进行交付的，延误一天扣除 5000 元，履约保证金无法覆盖的最后结算费用时进行支付。
第二节 第 19.2 款	解决争议的方法	因本合同及合同有关事项发生的争议，按下列第___种方式解决： （1）向_____仲裁委员会申请仲裁，仲裁地点为_____； （2）向_____人民法院起诉。
第二节 第 23.1 款	其他专用条款	

投标文件格式

序号	文件夹/文件名称
1	响应文件封面
2	报价部分
2.1	投标函
2.2	开标一览表
2.2.1	开标一览表（自导）
2.3	报价明细表
3	资格审查资料
4	符合性审查资料
5	商务评审
6	技术评审
7	其他

响应文件封面

【替换为项目名称】

响应文件

项目序列号： _____

项目名称： _____

标包名称： _____

标包编号： _____

供应商： _____

详细地址： _____

联系人： _____

电 话： _____

日 期： __年__月__日

投标函

- 1、我公司就【替换为项目名称】的【替换为标包名称】的【投标报价名称】（元）为（大写）：____元人民币，小写：____元。【投标报价名称 1】（%）以折扣率形式进行报价为____%，【投标报价名称 2】（%）以下浮率形式进行报价为____%。
- 2、交付期（日历天）：____
- 3、备注：____
- 4、开标一览表内其他内容：____

供应商名称（盖章）：____

法定代表人或授权代表：____

地 址：____

电 话：____

传 真：____

邮 编：____

日 期：__年__月__日

投标文件格式

附件 1、封面

投 标 文 件

正本/副本

项目名称：

招标编号：

项目序号：

投标单位：

日期：二〇二四年 月 日

附件 2、投标函

投标函

泰禾云工程咨询有限公司：

根据贵方为项目招标采购货物及服务的投标邀请（项目编号），签字代表（全名、职务）经正式授权，并代表投标供应商（投标供应商名称、地址）提交下述文件正本壹份和副本贰份、电子档文件贰份：

- （1）开标一览表
- （2）投标货物的报价明细表
- （3）投标货物相关的技术、商务说明资料
- （4）资格证明文件及资料

据此函，签字代表宣布同意如下：

①愿按照采购文件中的供应商须知、合同条款、技术条件、图纸资料、交货期等要求提供所需招标货物，总报价详见开标一览表，明细报价见投标货物的报价明细表。

②作为投标书的一部分，我方愿提元的投标保证金。

③如果我方中标，我方将按招标文件的规定履行合同责任和义务。

④我方已详细审查全部招标文件，包括修改文件（如有的话）以及全部参考资料和有关附件。我们完全理解并同意放弃对这方面有不明及误解的权利。

⑤我方投标自投标截止之日起有效期为 90 个日历日。

⑥如果在规定的开标时间后，我方在投标有效期内撤回投标，我方的投标保证金将被贵方没收。

⑦我方同意提供按照贵方可能要求的与其投标有关的一切数据或资料，完全理解贵方不一定要接受最低价的投标或收到的任何投标。

⑧与本次投标有关的一切正式往来通讯请寄：

地址： 邮编：

电话： 传真：

投标供应商代表姓名、职务（印刷体）：

投标供应商名称（加盖公章）：

日 期： 年 月 日

附件 3、开标一览表（自导）

开标一览表

项目名称:

序号	货物名称	制造商	产地	规格型号	单位	数量	单价	小计

总报价合计大写： 元

小写： 元

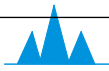
注：1. 投标报价合计应与“投标函”中投标总价一致，如不一致，以开标一览表合计金额为准。

2.有关投标价优惠折扣、招标文件允许的备选方案均应载明。

供应商名称（盖章）：XXXXXXXX 有限公司

法定代表人或授权代表（签字）：

投标日期:



附件 4、供应商授权委托书：

4.1 法定代表人身份证明

致（采购代理机构）：

（投标人全称）法定代表人 姓名（身份证号码：），参加贵方组织的项目名称（项目编号：）的招标竞标活动，代表本公司处理招标竞标活动中的一切事宜。

法定代表人身份证复印件	法定代表人身份证复印件
正面	反面
（身份证复印件需清晰可辨认）	（身份证复印件需清晰可辨认）

注：身份证复印件如为粘贴的，须在身份证复印件与本页接缝处加盖公章；

法定代表人（签章）：

供应商（公章）：



4.2 法定代表人授权委托书

致（采购代理机构）：

（投标人全称）法定代表人 姓名 授权 被授权人姓名（身份证号码：）为本公司合法代理人，参加贵方组织的项目名称（项目编号：）的招标竞标活动，代表本公司处理招标竞标活动中的一切事宜。

本授权委托书签章即生效，被委托人无转委托权。

法定代表人身份证复印件 正面 (身份证复印件需清晰可辨认)	被授权人身份证复印件 正面 (身份证复印件需清晰可辨认)
法定代表人身份证复印件 反面 (身份证复印件需清晰可辨认)	被授权人身份证复印件 反面 (身份证复印件需清晰可辨认)

注：身份证复印件如为粘贴的，须在身份证复印件与本页接缝处加盖公章；

法定代表人（印章）：

被授权代表签字：

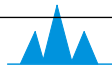
供应商（公章）：

年 月 日



附件 5、资格要求

1. 具有独立承担民事责任的能力：具有有效的统一社会信用代码的营业执照；
2. 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；出具的 2023 年度或 2024 年度财务审计报告或基本开户银行 2025 年以来出具的资信证明；



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：提供承诺书或人员、设备一览表（格式自拟）；

具备履行合同所必需的设备和专业技术能力承诺函

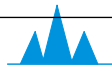
致： （采购人或采购代理机构）

 （供应商全称），参加贵单位组织的项目编号为： ， 项目名称： 的政府
采购活动，在此郑重声明：我单位具备履行合同所必需的设备和专业技术能力。

投标供应商：（盖章）



4. 有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录：提供 2024 年 06 月（含 06 月）后至今任意 1 个月依法缴纳社会保险的相关证明材料（如社保局出具的书面证明或网银缴费凭证或社保缴纳凭证票据等），提供 2024 年 06 月（含 06 月）后至今任意 1 个月依法缴纳税收的相关证明材料（如税务局出具的书面证明或网银缴费凭证或完税凭证票据等等）



5. 参加本次政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录 提供参加政府采购活动前 3 年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明(自行声明)

声明与承诺

参加政府采购活动前 3 年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明

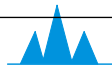
无重大违法记录的声明函

致： （采购人或采购代理机构）

_____（供应商全称），参加贵单位组织的项目编号为：_____，项目名称：_____的政府采购活动，在此郑重声明：我单位在参加本项目政府采购活动前 3 年内在经营活动中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。

投标供应商：（盖章）

声明时间：



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）规定，投标人需自行承诺“未在“信用中国”网站上及中国政府采购网上被列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单，如有被列入的情况，将视为无效投标”。

供应商信用记录承诺书

致： （采购人或采购代理机构）

（供应商全称） 参加贵单位组织的项目编号为： ， 项目名称： 的政府采购活动，在此郑重承诺在“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）、中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）等渠道查询采购公告发布之日前未被列入失信被执行人名单、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单中，如被列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单中的自愿取消其投标资格，并自愿承担由此造成的一切法律责任及后果。

承诺单位（公章）：

签署日期： 年月日

附件六、 响应性文件

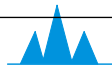
一、技术部分

(一) 响应文件技术响应内容信息

技术部分响应表				
采购文件技术参数要求			投标文件技术参数响应内容	
序号	货物名称	详细参数	详细参数	偏离说明

供应商名称（盖章）：
年 月 日

注：根据第五章 采购需求（一）采购内容逐条进行填写。



（二）与技术评分相关资料

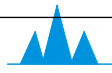
一、商务部分

(一) 响应文件商务响应内容信息

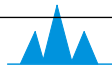
商务部分响应表				
采购文件商务参数要求			投标文件商务参数响应内容	
序号	商务要求	招标文件商务要求	投标响应具体内容	偏离说明

供应商名称（盖章）：
年 月 日

注：根据第五章 采购需求（二）商务要求逐条进行填写。



(二) 与商务评分相关资料



二、其它补充材料

供应商认为与采购项目相关的其他佐证文件、声明及承诺（格式自拟，复印或扫描件须加盖供应商公章）：非国家行政机关出具的证明文件，由专家评标委员会评审其有效性。



投标人遵守政府采购法规的声明承诺函

致： 采购人名称

我公司自愿参加 (采购名称) 的 (项目编号) 的投标，并慎重作出如下声明承诺：

一、针对《中华人民共和国政府采购法》

第七十七条 供应商有下列情形之一的，处以采购金额千分之五以上千分之十以下的罚款，列入不良行为记录名单，在一至三年内禁止参加政府采购活动，有违法所得的，并处没收违法所得，情节严重的，由工商行政管理部门吊销营业执照；构成犯罪的，依法追究刑事责任：

- (一) 提供虚假材料谋取中标、成交的；
- (二) 采取不正当手段诋毁、排挤其他供应商的；
- (三) 与采购人、其他供应商或者采购代理机构恶意串通的；
- (四) 向采购人、采购代理机构行贿或者提供其他不正当利益的；
- (五) 在招标采购过程中与采购人进行协商谈判的；
- (六) 拒绝有关部门监督检查或者提供虚假情况的。

供应商有前款第(一)至(五)项情形之一的，中标、成交无效。

二、《中华人民共和国政府采购法实施条例》

第七十二条 供应商有下列情形之一的，依照政府采购法第七十七条第一款的规定追究法律责任：

- (一) 向评标委员会、竞争性谈判小组或者询价小组成员行贿或者提供其他不正当利益；
- (二) 中标或者成交后无正当理由拒不与采购人签订政府采购合同；
- (三) 未按照采购文件确定的事项签订政府采购合同；
- (四) 将政府采购合同转包；
- (五) 提供假冒伪劣产品；
- (六) 擅自变更、中止或者终止政府采购合同。

供应商有前款第一项规定情形的，中标、成交无效。评审阶段资格发生变化，供应商未依照本条例第二十一条的规定通知采购人和采购代理机构的，处以采购金额 5% 的罚款，列入不良行为记录名单，中标、成交无效。



第七十三条 供应商捏造事实、提供虚假材料或者以非法手段取得证明材料进行投诉的，由财政部门列入不良行为记录名单，禁止其 1 至 3 年内参加政府采购活动。

第七十四条 有下列情形之一的，属于恶意串通，对供应商依照政府采购法第七十七条第一款的规定追究法律责任，对采购人、采购代理机构及其工作人员依照政府采购法第七十二条的规定追究法律责任：

(一) 供应商直接或者间接从采购人或者采购代理机构处获得其他供应商的相关情况并修改其投标文件或者响应文件；

(二) 供应商按照采购人或者采购代理机构的授意撤换、修改投标文件或者响应文件；

(三) 供应商之间协商报价、技术方案等投标文件或者响应文件的实质性内容；

(四) 属于同一集团、协会、商会等组织成员的供应商按照该组织要求协同参加政府采购活动；

(五) 供应商之间事先约定由某一特定供应商中标、成交；

(六) 供应商之间商定部分供应商放弃参加政府采购活动或者放弃中标、成交；

(七) 供应商与采购人或者采购代理机构之间、供应商相互之间，为谋求特定供应商中标、成交或者排斥其他供应商的其他串通行为。

三、财政部 87 号令第三十七条有下列情形之一的，视为投标人串通投标，其投标无效：

(一) 不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制；

(二) 不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；

(三) 不同投标人的投标文件载明的项目管理成员或者联系人员为同一人；

(四) 不同投标人的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异；

(五) 不同投标人的投标文件相互混装；

(六) 不同投标人的投标保证金从同一单位或者个人的账户转出。

四、政府采购针对供应商投标行为的其他规定

我公司声明承诺本项目的政府采购投标活动，严格遵守以上政府采购相关法律对供应商投标行为的规定，如声明承诺不实，将承担由此发生的全部法律责任。

投标供应商：（盖章）

日期： 年 月 日



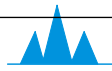
优惠性政策情况

投标报价符合优惠性政策情况表

序号	优惠性政府名称	投标供应商享受优惠政策的情况说明	信息数据来源
1	《政府采购促进中小企业发展管理办法》	声明函（格式附后）	来源于投标文件部分，第页，佐证材料
2	《促进残疾人就业政府采购政策的通知》	声明函（格式附后）	来源于投标文件部分，第页，佐证材料
3	《关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》	声明函（格式附后）	来源于投标文件部分，第页，佐证材料
4	采购文件已规定享受的其他优惠政策……（如《政府采购实施条例》第六条：扶持不发达地区和少数民族地区等政策）【可根据采购文件规定和要求自行添加】		来源于投标文件部分，第页，佐证材料
5	……		

供应商：（盖章）

年 月 日



1. 中小企业声明函（格式如下）

中小企业声明函（货物、服务）

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¹，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；
2. （标的名称），属于（采购文件中明确的所属行业）行业；制造商为（企业名称），从业人员人，营业收入为万元，资产总额为万元，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；

.....

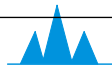
以上企业，不属于大企业的分支机构，不存在控股股东为大企业的情形，也不存在与大企业的负责人为同一人的情形。

本企业对上述声明内容的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

企业名称（盖章）：

日期：

¹ 从业人员、营业收入、资产总额填报上一年度数据，无上一年度数据的新成立企业可不填报。



2. 残疾人福利性单位声明函（格式如下）

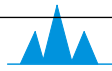
残疾人福利性单位声明函

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

本单位对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

单位名称（盖章）：

日期：



3. 监狱企业声明函（格式如下）

监狱性单位声明函

本单位郑重声明，根据《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）的规定，本单位为符合条件的监狱性单位，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），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。

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。

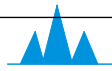
单位名称（盖章）：

日期：

附件：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



投标供应商认为与采购项目相关的其他佐证文件、声明及承诺(格式自拟，复印或扫描件 须加盖投标供应商公章)： 非国家行政机关出具的证明文件，由专家评标委员会评审其有效性。



（一）技术及商务实质性要求响应承诺

商务实质性要求响应承诺

致贵州省人民医院：

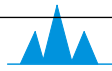
我单位已仔细阅读并理解了《招标文件》的所有内容，我单位在此郑重承诺：本单位在参加贵州省人民医院的（项目名称）公开招标活动中所承担的服务工作将完全响应本项目《招标文件》中《第五章 采购需求》（二）商务要求，的所有内容。

如上述承诺不实，将承担由此产生的全部责任。

供 应 商：（供应商单位公章）

法定代表人或其委托代理人：（签字或盖法定代表人印章）

日 期： 年 月 日



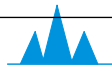
(二) 供应商承诺函

承诺函

贵州省人民医院：

我单位已仔细阅读并理解了《招标文件》的所有内容，我单位在此郑重做出以下承诺：

1. 我单位承诺拟派入本项目团队人员不少于 7 人。
2. 我单位需承诺对所有证书、报告等证明文件的有效性、真实性、合法性负责，如有虚假取消我单位中标资格，采购人及相关监督部门按相关法律法规进行处理。我单位自行承诺，如无此承诺按无效标处理。
3. 我单位须承诺，若中标，须安排工程师对所供产品进行安装、调试和操作培训，并免费对采购人操作人员进行常规软件操作、故障排除，培训时间根据采购人要求（不少于 1500 人次），不限培训时长及培训次数。
4. 我单位承诺，除文本明确的服务内容外，完全响应采购人根据项目实际情况而调整的服务内容，并按采购人的实际要求提供个性化服务。所有服务内容必须经过采购人审议后，方可进行。
5. 我单位承诺，在项目实施过程中产生的知识产权纠纷与采购人无关，由我单位自行承担。
6. 我单位承诺，对采购人提供的资料文件和项目实施过程中接触到的资料文件，履行保密责任和义务。
7. 我单位承诺，在实施过程中对安全性进行测试，交付前对可能存在的恶意代码进行检测，确保不因交付软件引入安全风险；承诺所提供的软件严格按照国家信息安全等级保护认证的要求建设，根据院方要求，配合完成信息安全等级保护测评工作。
8. 我单位承诺，将采取必要手段避免或有效解决系统所面临的网络攻击、非法入侵、病毒破坏、非法窃取和篡改数据等严峻网络安全问题、隐患和突发事件。



9. 我单位承诺， 中标后将提供最新稳定版本的系统上线。并提供相应的系统部署实施详情文档，安装文档， 运维手册等。
10. 我单位承诺， 中标后需要免费提供系统上线版本的源代码及完整的开发文档，包括但不限于数据库说明书、 系统详细设计文档、接口文档等；软件所有权为采购人。
11. 我单位承诺， 中标后在项目运维过程中，对采购人提出的需求进行及时响应。针对非重大需求变更， 即不 改动现有架构下，代码工作量不超过总工作量的 5%的情况下，能够免费、快速响应项目需求变更，并能根据采购方要 求按时完成需求变更。
12. 我单位承诺：严格按照软件工程建设标准及规范，提供完善的开放文档、接口说明、数据标准。
13. 我单位承诺： 场景改造部分根据实际情况按包干价进行报价，中标后不增加任何费用。

供 应 商： （供应商单位公章）

法定代表人或其委托代理人： （签字或盖法定代表人印章）

日 期： 年 月 日