

第二部分 技术要求



名称	功能	功能模块	功能参数
一、软件	教学视频资源库	教学视频	1. 应急处置全流程视频拍摄 场景：腺鼠疫（县城、市区），肺鼠疫（县城、市区），败血型鼠疫（乡镇、县城、市区） 交通方式：私家车、公共交通（公交、大巴等） 处置程序：疑似疫情发现与报告（卫生院、疾控中心采取的措施）；现场疫情核实（由检验人员、流调人员、临床人员、司机等构成的小分队进行处置、报告及临时警戒区划定和警戒）；疫情判定和应急处置（涉及疫情报告和通报、应急反应、现场处置）；疫情终止反应（疫情终止响应条件和终止响应程序）；疫情处置总结（总结疫情处置的经验和教训）。 共 3 类鼠疫 7 种场景，每种场景下均包含其中一种交通方式和所有处置程序 每种场景成片约 50 分钟，共 350 分钟 2. 技术视频拍摄 包括但不限于以下内容： （1）检验技术操作（核酸提取、药敏试验、二代测序技术、现场快速检测技术） （2）动物标本采集（旱獭血液采集、牧羊犬血液采集、黄鼠血液采集） （3）动物解剖（黄鼠解剖） （4）动物标本制作（旱獭生态标本、小鼠生态标本） （5）鼠疫监测（黄鼠样方法、黄鼠弓形夹法、蜱螨样本采集、黄鼠巢蚤调查） 每个技术视频成片约15分钟，共210分钟 3. 配音要求 专业配音：旁白等需要专业配音员进行配音



4. 视频技术规格

分辨率：视频分辨率不低于 2k。

帧率：视频帧率不低于 30fps。

5. 视频后期处理

视频剪辑：对拍摄的视频进行专业的剪辑处理。

字幕加工：为视频添加必要的字幕。

视频处理：进行必要的视频处理以提升画质和观感。

调色：对视频进行色彩校正和调整，确保视频色彩的真实性和专业性。

6. 关键物品与场景建模

扫描建模：道具的扫描建模、为 VR 实训模块提供资源基础。

7. 拍摄准备与方案讨论

前期调研：进行方案讨论调研，选择拍摄区域及现场拍摄。

现场拍摄：邀请鼠防业内专家进行现场拍摄指导，邀请基层人员参演

物资准备：准备拍摄所需的物资、车辆及后勤保障等。

费用承担：前期调研、现场拍摄专家指导及基层参演人员劳务、拍摄所需道具物资、车辆及后勤保障等费用由中标公司承担。

8. 视频系统整合

导入软件系统：将拍摄的视频导入软件系统，并支持片段选择播放。

播放控件实现：在系统中实现基础的播放控件，方便用户操作。

视频学习考试：每个视频后有考试模块，参训者可在观看视频后可针对视频知识点进行考试

9. 视频要求

视频拍摄时长根据项目实际实施情况而定；拍摄视频质量由甲方代表审核，审核不通过者需重拍并剪辑，直至通过，重拍所有费用由中标公司承担。



▲VR 虚拟仿真实训课程(核心产品)	基础操作	1. 用户移动 自由移动：用户可以通过控制器或鼠标键盘，体验不同的实训环境。 支持通过手柄、触摸板等设备实现平滑移动和瞬间传送，满足不同用户的舒适度需求。 传送移动：提供传送功能，允许用户快速移动到指定位置，避免长时间的步行操作。 传送点应在场景中清晰标识，确保用户能够方便地选择和使用。 2. 用户界面（UI） 呼出菜单：在 VR 场景中，用户可以通过手势或控制器呼出菜单界面。 菜单界面包括任务面板、工具选择、场景切换等功能，设计简洁直观，易于操作。 交互控件：提供便捷的交互控件，如按钮、滑块、开关等，用户可以通过控制器进行选择和操作。 界面控件应具有足够的响应速度和准确性，确保用户操作流畅。 3. 教程引导 新手教程：初次使用时，系统提供详细的新手教程，指导用户熟悉基本操作和界面功能。 任务引导：界面显示相应的引导信息，使初次使用者熟悉操作 4. 易操作性 简洁界面：用户界面设计简洁直观，所有功能和操作都易于查找和使用。 界面元素布局合理，避免过于复杂的操作流程。 直观操作：提供实时反馈，用户的每次操作都会有视觉或音效提示，确保操作已被系统识别。 5. 操作提示 实时提示：在用户进行操作时，系统提供实时的操作提示，指导用户正确完成任务。 提示内容包括当前操作步骤、注意事项、错误纠正等，确保用户能够顺利完成任务。 错误反馈：当用户操作出现错误时，系统立即给出错误提示，并提供纠正方法。 提示信息应明确具体，帮助用户理解错误原因并改进操作。
	实训功能	场景要求



1. 场景设计与创建

高精度场景建模：使用高精度建模技术创建逼真的虚拟场景，如实验室、医院、野外环境等场景中的建筑物、设备、自然环境等都应具备高度的细节和真实感。

多样化场景：提供多种类型的场景，涵盖不同的训练和学习需求。例如：感染区、隔离区、消毒区实验室、办公室等。

每个场景应具备独特的设计和布局，满足特定训练任务的需求。

环境光照与效果：场景中应设置真实的光照效果，包括自然光源和人工光源，营造出不同时间段和环境的氛围。

使用 PBR（物理基渲染）技术实现逼真的材质效果和反射效果，增强沉浸感。

2. ★ 场景交互与导航

用户的所有操作可与模拟人进行交互，操作细节可由用户自主操作，使用户身临其境，不可以是简单的固定播放（如：消毒液配置，可选择相应体积的液体和药物配置；测定血压，血压计放置和血压显示；样本接收，显示样本详情，同时可签字确认；淋巴液采集，消毒、生理盐水吸取、扎入淋巴结、吸取淋巴液、存放均有相应操作。上述内容仅为举例，处置过程的所有步骤都要做到可操作，与实际操作相同），同时所有的仪器设备等均可进行操作。

3. 自由探索

用户可以自由地在场景中移动和探索，通过控制器或手势进行导航。

场景中设置多个传送点，用户可以快速传送到不同区域，避免长时间移动。

角色：虚拟角色互动，场景中配置多种虚拟角色（如疾控人员、医护人员、卫生健康和疾控行政人员、公安人员、患者、密切接触者、群众等），赋予他们逼真的动作、表情和语音交互能力。

AI 数字人

利用语音识别（ASR）和自然语言处理（NLP）技术，AI 数字人可以自动将谈话内容转换为文本，并智能提取关键信息。使用户可以与虚拟角色进行自由的对话和互动，模拟真实的工作环境和沟通场



景。虚拟角色需要根据用户的任意语音输入，进行合适的回答。并且不能是内置的固定几条回答，基于 AI 的自由沟通能力。

要求本地部署能力，即在非联网状态下进行运行

◆(演示一)提供乙方建设的 AI 对话数字人软件演示，要求数字人在一个虚拟 3D 场景中，该场景中需要有一定的静态模型场景

虚拟工具交互：虚拟工具（转移车辆、实验室相关仪器等）在流程教学过程种需要能按指示进行对应操作

物体交互应具备详细的操作指南和步骤提示，帮助用户正确使用和操作。

◆(演示二)提供 3d 虚拟仿真使用电子自动化仪器进行的实验演示，展示在虚拟状态下具有灵活操作能力。

◆(演示三)提供 3d 虚拟仿真精密机械仪器使用的演示，展示在虚拟状态下具有灵活操作能力。

实训考核：该模块需具备练习和考核的双模式。

练习可选择不同的环节进行练习，也可选择应急处置程序的规定顺序进行练习，练习结束可选择观看正确操作视频（拍摄的观摩教学视频）。

考核模式中后台控制机可对特定环节和特定受训者进行选择并实时观看，开始结束后系统进行自动评分

应急处置 全流程实 训内容	场景：腺鼠疫（县城、市区），肺鼠疫（县城、市区），败血型鼠疫（乡镇、县城、市区） 交通方式：私家车、公共交通（公交、火车） 处置程序：第一阶段，早期发病与初步诊断（早期症状识别与患者问诊——初步诊断，疑似病例报告，对病人和陪同人员及医务人员采取初步措施管控）；第二阶段，疫情核实与进一步诊断（疾控机构应急预案启动——应急小分队成立与应急物资准备——流调、采样与快速检测，二次综合诊断，消毒、警戒等初步措施完善）；第三阶段，疫情确认（实验室检测——疫情确认——疫情等级划分——疫情
---------------------	--

	网络订正)；第四阶段，疫情响应启动(疫情报告与疫情应急响应——现场指挥部的成立与应对措施制定)；第五阶段，病人救治(一般治疗——病原治疗——病房预防性消毒——病人分泌物、排泄物及污染物品无害化处理)；第六阶段，流行病学调查(密切接触者调查和管控——采样检测——预防性服药，疫情溯源——动物采样与检测)；第七阶段，划定大小隔离圈(小隔离圈划定和管控——大隔离圈划定与警戒——警戒区划定与警戒)；第八阶段，交通检疫(疫区交通干线设立临时交通检疫卡口——交通检疫工作组组建——交通检疫)；第九阶段，预防性消毒(污染场所确定——选择消毒器械——选择消毒液与配置——不同物品和设施消毒方式选择——预防性消毒)；第十阶段，动物疫点处置(动物疫点范围确认——灭鼠(獭)灭蚤药物选择——灭鼠(獭)灭蚤方式选择与药物配置——灭鼠(獭)灭蚤)；第十一阶段，病人抢救与尸体处置(病人病情加重临床识别——抢救措施——尸体包裹、运送、焚烧深埋处置)；第十二阶段，健康教育与心理干预(健康教育资料开发——健康教育方式选择——健康教育，高危人群判别——心理干预方式选择——心理干预)；第十三阶段，终末消毒(污染场所、物品、交通工具判定——消毒器械药品选择与配置——消毒方式选择——终末消毒)；第十四阶段，疫情应急响应终止(终止应急响应条件——过程评价——解除封锁程序)；第十五阶段，疫情总结(疫情复盘——经验与不足梳理——资料上报与归档) 注：虚拟实训依据教学视频中拍摄的应急处置全流程视频进行开发建设。共 3 类鼠疫 7 种场景，每种场景下均包含一种交通方式和所有处置程序
技术视频实训内容	1. 普通 PCR 技术、荧光 PCR 技术、革兰染色技术(脏器、细菌)、美兰染色技术(脏器、细菌)、细菌培养及噬菌体裂解试验技术、间接血凝试验技术、反向间接血凝试验技术、淋巴液采集技术、静脉血采集技术、咽拭子采集技术、旱獭解剖技术、小型啮齿类动物解剖技术、旱獭捕获技术、地面观察法调查动物密度、路线法调查动物密度、5 米夹线法调查动物密度、洞干蚤调查技术、使用磷化铝处置动物疫点技术、使用氯化苦处置动物疫点技术、旱獭标本制作技术、头骨标本制作技术、蚤类标本制作技术、背负式喷雾器消毒技术、烟雾机使用与杀虫技术、样本转运技术、防护服着装规范、防护服卸装规范、尸体处理技术、个案流调技术

			2. 核酸提取、药敏试验、二代测序技术、现场快速检测技术、旱獭血液采集、牧羊犬血液采集、黄鼠血液采集、黄鼠解剖、旱獭生态标本、小鼠生态标本、黄鼠样方法、黄鼠弓形夹法、蜱螨样本采集、黄鼠巢蚤调查 注： 虚拟实训依据教学视频中拍摄的技术视频进行开发建设。
	题库	题库更新升级	将题库更新拓展至 2000 道，包括单选、多选、判断、题干。
	统计分析	功能升级	1. 理论学习、技能学习、VR 实训模块可查看相关数据统计及分析 2. 统计分析包括但不限于单人成绩变化分析、单题成绩统计分析、所有学员整体成绩变化及分析
二、硬件设备	虚拟现实设备（VR 设备）	15 台	1、处理器:芯片参照不低于骁龙 XR2，主频>2.84 GHz。 2、存储:提供存储配置>12 GB RAM + 256 GB 存储。 3、连接:支持 Wi-Fi 6(802.11 a/b/g/n/ac/ax)和 2X2 MIMO 双频(2.4GHz/5GHz)，同时兼容蓝牙 5.1。 4、显示:配备两块 2.56 英寸屏幕，总分辨率>4320 x2160，像素密度>1200 PPI，支持 72Hz 和 90Hz 刷新率。 5、光学:采用 Pancake 光学透镜,提供>105° 的视场角和 20.6PPD 的像素密度,瞳距可在 62mm 至 72mm 之间进行无级电动调节。 6、空间定位:搭载自研的 6DoF 空间定位方案，实现精准的空间追踪。 7、音频:配备双立体声扬声器和双麦克风，提供高质量的音频体验。 8、电池及充电:内置 5300 mAh 大容量电池，支持 20W 快充，兼容 QC 3.0 和 PD 3.0 快速充电标准，手柄使用 2 节 5 号电池供电。
	虚拟现实支持设备（PC）	15 台	CPU：性能不低于 i7 12 代；显卡：性能不低于 RTX3050；主板：性能不低于 B560M；硬盘：≥500G 固态硬盘；内存：≥16GDDR4；显示屏：27 英寸，分辨率不低于 1920*1080，与主机配套



			包括 LED 显示屏幕，LED 控制器，LED 接收卡，LED 钢结构系统，设备储存机柜，配电系统，图形管 频视频处理系统，调音系统，音响系统，麦克话筒，功放系统。
	实训展示 系统	1 套	LED 显示屏幕： 1、★显示尺寸：4m*2m，屏体尺寸 4.1m*2.1m。 2、分辨率≥3000*1300 点。 3、★像素组成 1R1G1B，点间距≤1.86mm。 4、显示亮度≥450cd/m²，亮度调节 0~100%可调。 5、中央连读=100/m² 白场时，水平视角 80°，时亮度衰减≤8%；垂直视角 60° 时亮度衰减率≤6%。 6、亮度均匀性≥95%。 7、屏体色温 3000K-11000K 可调。 8、最高对比度≥5000:1。 9、★刷新率≥3840Hz。 10、箱体缝隙≤0.1mm，箱体材质压铸铝，整屏平整度≤0.2mm。 11、发光点中心偏距差≤3%。 12、LED 显示屏正常使用达到热平衡后，屏体结构金属部分温升不超过 45K，绝缘材料温升不超过 70K。 13、峰值功耗≤600W/m²，平均功耗≤200/m²。 14、支持 7×24 小时无间断工作。 15、辐射骚扰、电源端子骚扰电压符合国标限值要求。 16、LED 具备产品防蓝光护眼模式，并通过光生物安全检测，应属无危害类。 17、平均使用寿命≥100000hrs。 18、MTBF 平均失效间隔时间≥100000hrs。 19、箱体抗压，屏体响应极速、不拖尾。



		20、LED 发光模块面色一致，哑光。 21、LED 采用静音设计，自然散热，屏体具备防潮防湿能力。 22、LED 显示屏具有防静电，抗震动，放电磁干扰，抗雷击等功能，具有电源过压、过流、断电保护，具有实时监控温度，故障报警功能。 23、具备拼缝微调节机构，支持上下左右前后微调，提高拼接精度。 24、支持运行稳定，不受电子端子传导干扰，不受射频电磁场辐射干扰，不受射频场感应传导干扰。 LED 控制器： 1、支持常见的视频接口。 2、★支持运行投屏软件，可实现 20 组 VR 视频的实时分屏显示和独立显示。 3、支持快捷配屏和高级配屏功能。 4、支持 HDMI、DVI 输入分辨率自定义调节。 5、视频输出最大带载≥650 万像素。 6、支持带载屏体亮度调节。 7、前面板配备直观的 LCD 显示界面，清晰的按键灯提示，简化了系统的控制操作。 LED 接收卡： 1、支持≥8 组数据输出模式。 2、单卡带载 ≥256×256 像素。 3、支持逐点亮色度校正。 4、支持接收卡预存画面设置。 5、支持温度、电压、 网线通讯和视频源信号状态检测。 6、采用千兆网口，可以连接 PC 端。 7、支持程序回读。 LED 钢架结构：
--	--	--



			1. 专业设计机械结构，须具有抗震性，耐腐蚀，可快速安装拆卸，易于维护。 2. 提供屏体配套包边服务。 3. 提供专业屏体结构设计图。
			音响系统： 100-150 平米房间内可环绕，音质清晰
			调音系统： 1、支持 ≥ 4 路麦克输入。 2、每道单独调音。 3、高低音、混响可调。
			麦克话筒： 无线 2 支，接收范围 ≥ 50 米；演讲台有线麦克 2 支。
三、实训 室建设	串联投屏 器和支持 定制软件 系统	1 项	★定制软件，用于展示系统互联，支持 20 台 VR 画面同步分屏及单台独屏在大屏上显示。
	桌椅		1、演讲台 1 张。 2、电脑及 VR 设备放置桌：支持 20 台电脑及 20 台 VR 设备的放置，放置后保证 20 名操作人员之间互不影响；方便布线。 3、椅子：22 把，与放置桌配套，符合人体工学结构。 4、展厅沙发椅：30 把，带可折叠写字板会议椅。
	环境改造 (装修文 创)	1 项	100-150 平米实训室的整体装修及文创。 1、甲方预留三间房间作为实训室，已完成房间内硬装。 2、装修涉及墙面的装饰、桌椅摆放、线路改造、墙体的贯通与隔断等。 3、乙方需在建设前期设计效果图，甲方科室审核通过后进行改造。



四、一期 对接与 优化升 级		1. ●甲方提供一期建设的全部有完整注释、说明且具有可读性源代码，业务流程分析、系统和数据库设计书，使用说明书等完整文档。乙方需与一期接口进行对接,包括 AI 数字人、视频增加并导入、题库增加并导入、VR 实训模块内容增加、硬件设备布置等方面。 2. ●按甲方要求，对一期功能模块、业务内容中的缺陷进行升级优化。 3. ●对一期拍摄的场景不恰当、季节不合适的视频进行升级拍摄，如：旱獭捕获、旱獭标本制作、旱獭解剖、五米夹线法调查夜行鼠密度、地面观察法调查旱獭密度等。
五、系统 运维服 务		1. 项目完成建设试运行一个月后邀请相关专家进行初、终两次验收，专家劳务费由中标公司承担。 2. 提供技术支持和维护服务，确保虚拟仿真课程的稳定运行和故障排除。故障排除须在 24 小时内响应。在运维期内，对系统每半年进行一次常规的更新和升级。 3. 每季度进行一次安全漏洞的整改。 4. 根据甲方需求，在运维期内免费对视频及实训课程内容进行优化。 5. ●包括但不限于大屏展示系统、服务器、PC、VR、桌椅、其他小型设备的后期维护。硬件类质保自验收通过之日起不少于 2 年，提供免费运维服务自验收通过之日起不少于 3 年。 6. ●建设要求：所有因本项目而开发的软件、标准、规范等成果归甲方所有，其知识产权由甲方独享。乙方应向甲方提供全部源代码、需求说明书、业务流程分析、系统和数据库设计书、使用说明书等完整文档的电子版，同时在甲方专利权及成果产出申报过程中，乙方需无条件配合提供相关申报资料及佐证。各类文档必须符合国家软件工程相关标准规范，源代码必须有完整的注释、说明，具有可读性。本项目建设过程中产生的所有数据（包括视频、题库、文本、方案）归甲方所有，乙方不得留存、外泄。