

河南医学高等专科学校 护理专业群示范性虚拟仿真
实训基地建设项目

采购编号：豫财磋商采购-2025-986

合

同

书

甲方：河南医学高等专科学校

乙方：河南崇尧智能科技有限公司

护理专业群示范性虚拟仿真实训基地建设项目

采购安装合同

合同编号: HNYZ-20250926-0244

甲方: 河南医学高等专科学校

乙方: 河南崇尧智能科技有限公司

项目名称: 护理专业群示范性虚拟仿真实训基地建设项目

签约地点: 河南医学高等专科学校南校区

甲乙双方根据“河南医学高等专科学校护理专业群示范性虚拟仿真实训基地建设项目”招标文件、乙方投标文件及中标通知书(采购编号: 豫财磋商采购-2025-986), 依据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国政府采购法》等有关法律法规规定, 本着平等自愿的原则, 经双方协商达成一致, 签订本合同, 以明确双方的权利和义务, 确保双方共同执行。

一、设备、软件清单及合同金额

(一) 设备、软件清单与报价: 详见附件一;

(二) 设备、软件详细参数: 详见附件二;

(三) 合同总金额: 人民币 壹佰叁拾叁万圆整, ¥ 1330000.00 元, 合同总金额包括设备的供货、安装、调试、环境建设、培训、售后服务、垃圾外运等全部费用。该金额在合同履行期间不得变更。

二、设备的交付、安装、调试

(一) 交货时间: 合同签订后 30 个日历日内交货并安装、调试完毕;

(二) 交货地点: 河南医学高等专科学校南校区/北校区;

(三) 甲方应在设备到达指定地点前 2 日内, 提供符合安装、调试的相关条件;

(四) 设备安装工程中所需设备与安装材料需经甲方质量验收合格后, 方可进场使用和施工;

(五) 乙方负责设备、软件安装调试, 并承担设备、软件安装调试的所有附件和材料(含实验实训室内部的各类管线); 且应留足甲方首次单独调试和验收所用材料;

(六) 乙方应向甲方设备管理部门一次性提交设备的使用说明书、合格证书及相

关材料；

(七) 乙方应免费对甲方使用人员进行培训，使甲方使用人员能够熟练掌握该设备和软件的操作使用、故障诊断与排查、系统维护等相关技术，并能够判断和解决设备的一般故障；

(八) 乙方在安装调试设备时，应严格执行施工规范、安全操作规程、防火安全规定、环境保护规定，如出现安全事故由乙方承担全部责任；

(九) 乙方应遵守国家或地方政府及甲方有关部门对施工现场管理的规定，妥善保护好施工现场周围建筑物、设备管线、名木不受损坏，并做好施工现场按期保卫和垃圾清运等工作；

(十) 乙方在施工中未经甲方同意，不得随意拆改原建筑物结构及各种设备管线。

三、设备验收

(一) 乙方提供的设备、软件和附件必须为最新生产的原装正品，各项指标符合国家检测标准和出厂标准，合同中未列明的，以满足设备正常使用和乙方投标文件承诺为准；

(二) 乙方提供的产品的技术规格须符合企业标准及招标技术要求，如有偏差以招标文件、投标文件和合同明确的技术指标最高高于正偏差为准；

(三) 乙方提供的产品不符合规定或质量不合格，由乙方负责更换，并承担更换所发生的全部费用。乙方不能更换的，按不能交货处理；

(四) 甲方对设备规格型号及软件有异议的，应在全部设备安装完毕后 10 个工作日内以书面形式向乙方提出；

(五) 乙方应保证所提供的设备和软件不得侵犯第三方专利权、商标权、著作权、版权或其他直接产权等，若侵犯第三方上述权利，并导致第三方追究甲方责任，甲方受到的全部损失，须由乙方全部承担；

(六) 乙方履约完成并提交验收申请后 7 个工作日内，甲方应按国家相关标准和招投标相关文件自行组织有关专业人员进行验收。验收合格后由甲方签署验收证明文件。如验收产生异议，可在设备验收完毕后 3 个工作日内由第三方重新进行验收，并以书面形式通知乙方；

(七) 验收内容为设备和软件的数量、质量、运行情况和人员培训情况等。

四、付款方式及期限

(一) 甲乙双方采用人民币转账方式结算。乙方开具以“河南医学高等专科学校”为客户名称的发票；

(二) 设备验收合格并正常运行 30 日内，乙方向甲方提交合同总金额 5% 的履约

保函后，履约保函金额即人民币陆万陆仟伍佰元整，¥ 66500.00 元。甲方向乙方支付总合同额的 100 %，即人民币 壹佰叁拾叁万圆整 ¥ 1330000.00 元。

五、质量保证、保修及售后服务

(一) 严格按照招标文件要求和投标文件承诺，在质保时间 3 年内，凡设备、软件出现故障，0.5 小时内响应，1 小时内到达现场，12 小时内解决问题。如 24 小时内不能解决问题，乙方应为甲方提供备用设备，直到原设备修复；

质保期外，免费上门服务。凡设备、软件出现故障，1 小时内响应，6 小时内到达现场并解决问题。对于硬件方面的故障，派专业工程师现场维修，如需更换零配件，只收取零配件费用；对于软件方面的故障，现场处理，终身免费维护。

(二) 乙方需提供定期巡检服务，质保期内第一年每 6 个月上门保养服务 1 次，以后每年上门保养服务不少于 2 次；

(三) 乙方应向甲方免费提供 7×24 小时电话服务，服务内容包括：对于乙方所有产品技术问题的解答、市场信息的咨询、产品升级与修补的咨询、乙方公司客户服务流程及商务流程的咨询等。

乙方售后服务电话：13693115052 联系人 吴正伟；地址：河南省郑州市高新技术产业开发区瑞达路96号创业中心1号楼c437号

六、权利及义务

(一) 甲方在验收时对不符合招标文件要求和投标文件承诺的产品，有权利拒绝接收，并追究乙方违约责任；

(二) 甲方有义务在合同规定期限内履行付款；

(三) 甲方有义务对乙方的技术及商业秘密予以保密；

(四) 乙方有权利要求甲方按照合同约定及时支付相应合同款项；

(五) 乙方有义务按照招标文件要求和投标文件承诺提供良好服务。

七、违约责任

(一) 甲方违约责任

1. 甲方如无正当理由拒绝收货，按甲方违约处理；

2. 如甲方逾期支付款项，从应付款之日 10 日后起，按每日逾期付款部份的 2% 计算违约金；

3. 甲方严格遵循本合同中各软件使用许可使用本软件，不可对软件产品进行解密或将产品交给他人解密；

4. 甲方不得将本合同下的软件产品有偿或者无偿的转让给第三方使用。

(二) 乙方违约责任

1. 乙方逾期交货，从逾期之日起每个工作日按本合同总价的 2% 向甲方支付违约金；逾期 20 个工作日以上的，甲方有权终止合同，乙方除向甲方支付本合同总价 20% 的违约金外，由此造成的甲方损失由乙方全部承担；

2. 乙方若不按合同履行服务承诺，每出现一次违约情况，应向甲方支付违约金人民币 500 元（伍佰元）。违约 3 次以上，乙方须承担甲方为维修服务所产生的全部费用，并取消乙方今后 5 年参与甲方设备招投标的资格。

(三) 甲乙双方均应遵守本合同，如有违约，将赔偿因违约给对方造成的经济损失，并向对方支付合同总额 20% 的违约金；

(四) 因不可抗力造成违约，甲乙双方另行协商解决。

八、争议及解决办法

双方应本着友好合作的态度，对合同履行过程中发生的违约行为及时进行协商解决，但设备及软件的技术参数不得低于招标文件要求和投标文件承诺。如不能协商解决，可向合同签订地人民法院诉讼，相关费用由过错方承担。

九、合同生效及其它

(一) 本合同所有附件均为合同的有效组成部分，与本合同具有同等的法律效力；

(二) 本合同未尽事宜，甲乙双方可签订补充协议，与本合同具有同等法律效力；

(三) 本合同共 46 页，一式 陆 份，甲方 肆 份，乙方 贰 份，具有同等的法律效力；

(三) 本合同经双方代表签字后生效。

附件一：设备、软件清单与报价

附件二：设备、软件详细参数

甲方：河南医学高等专科学校

地址：新郑龙湖镇双湖大道 8 号

乙方：河南崇尧智能科技有限公司

地址：河南省郑州市高新技术产业开发区瑞达路
96 号创业中心 1 号楼 c437 号

甲方代表（签字）：

电话：

开户行：

账号：

乙方代表（签字）：吴正伟

电话：13693115052

开户行：中信银行股份有限公司郑州高新区支行

账号：8111101013301823760

社会统一信用代码：91410100MAD7HP7025

签约时间：2025 年 9 月 26 日

签约时间：2025 年 9 月 26 日

附件一：设备、软件清单与报价

序号		货物名称	品牌	规格型号	单位	数量	单价	总价
1	智慧虚拟仿真实训室	裸眼 3D 互动一体机（27 寸）	鸿合 HiteVision	T1-A27AAA	台	1	55000	55000
2		裸眼 3D 互动一体机（27 寸）	鸿合 HiteVision	T1-A27AAA	台	6	55000	330000
3		3D 显示器（27 寸）	未来立体	FD27Z-GA	台	6	5800	34800
4		音频处理器	比丽普	WY-1000	台	1	2200	2200
5		无线麦克风	比丽普	BH-25	套	1	4600	4600
6		高保真音箱	比丽普	K-550	对	1	1800	1800
7		无线网络终端	TP-LINK	TL-WVR450G	台	1	680	680
8	智慧虚拟教学大讲堂	全彩 LED 显示屏终端	洲明	UM1.86	套	1	148000	148000
9		裸眼 3D 互动一体机（27 寸）	鸿合 HiteVision	T1-A27AAA	台	1	55000	55000
10		音频处理器	比丽普	WY-1000	台	1	2200	2200
11		无线麦克风	比丽普	BH-25	套	1	4600	4600
12		高保真音箱	比丽普	K-550	对	1	1800	1800
13		无线网络终端	TP-LINK	TL-WVR450G	台	1	680	680
14		护理分娩机制 VR 智慧课堂软件	立方幻境	V1.0	套	1	95000	95000
15		鼻饲法虚实结合训练系统	立方幻境	V1.0	套	1	115000	115000
16		护理基础虚拟仿真系统（20 项基本技能操作项目：1）手术区消毒、铺巾、2）外科手消毒、3）穿、脱手术衣、4）戴无菌手套、5）手术基本操作（切开、缝合、结扎、止血）、6）清创术、7）开放性伤口的止血包扎、8）脓肿切开术、9）换药与拆线、10）吸氧术、11）吸痰术、12）胃管置入术、13）三腔二囊管止血法、14）导尿术、15）动、静脉穿刺术、16）脊柱损伤的搬运、17）四肢骨折现场急救外固定术、18）心肺复苏、19）简易呼吸器的应用、20）穿、脱隔离衣。）	立方幻境	V1.0	套	1	200000	200000
17		虚拟仿真实训教学管理及资源共享平台	立方幻境	V1.0	套	1	128640	128640
18	环境改造及文化建设	智慧虚拟仿真实训室技术服务及文化建设	崇尧	定制	项	1	30000	30000
19		智慧虚拟仿真实训室环境改造	崇尧	定制	平米	200	600	120000

附件二：设备、软件详细参数

裸眼 3D 1 互动一体 机 (27 寸)	桌面式裸眼 3D 全息一体机技术参数 ▲1. 桌面式裸眼全息 3D 设备，产品一体化设计，材质精良，结构简洁大方、坚固耐用。产品包含完整的运单元、交互模组和显示单元，用户可自由调整使用角度。产品采用全新的裸眼 3D 显示技术、眼部追踪技术、光学定位技术，用户无需佩戴任何形态的 3D 眼镜或其他辅助设备，即可实现高清级别以上的裸眼 3D 显示影像具有逼真的虚拟现实临场感效果和增强现实出屏效果，并支持空间交互操作。（需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告） 2. 桌面式裸眼全息 3D 一体机设备 1 套，包括：27 英寸的裸眼全息 3D 一体机 1 台，空间交互笔 1 支，230W 功率电源适配器 1 个，全尺寸无线键盘鼠标 1 套。 3. 产品设计充分考虑用户的多种使用场景，为确保产品和技术的先进性和适用性，本项采购不接受需要佩戴眼镜的 VR/AR 产品； ▲4. 显示：裸眼 3D 屏幕尺寸≥ 27 英寸，达到 4K 级别的裸眼 3D 显示技术，3D 显示刷新率$\geq 60\text{Hz}$；设备支持 2D 与 3D 两种工作模式，两种模式可自动切换，2D 模式下分辨率不低于 3840*2160，3D 模式下分辨率不低于 20*2160。（需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告） ▲5. 交互：设备支持包括空间交互笔、触屏、键盘鼠标在内的三种以上的交互方式，并支持两种及两种以上交互方式在三维空间同时进行协同操作；其中配备空间交互笔 1 支，与主机采取有线连接以确保信号稳定，支持对目标对象进行 6 自由度坐标轴交互；空间交互笔无需电池供电，内置振动器支持震动以反馈用户操作；同时支持不低于 10 点的触屏交互（需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告）。 ▲6. CPU：相当于或优于 Intel i7-12700，不低于 12 核心 20 线程，主频$\geq 2.1\text{GHz}$，睿频$\geq 4.9\text{GHz}$（需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告）； ▲7. 显卡：相当于或优于英伟达 (NVIDIA) RTX3060 的独立显卡，显存容量$\geq 12\text{GB GDDR6}$，显存位宽$\geq 192\text{bit}$（需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告）； 8. 内存：不低于 16 GB DDR4； 9. 硬盘：SSD 固态硬盘，存储容量不低于 1TB。 10. 端口与网络：端口充足：USB 3.0* 2 个、USB 2.0*1 个、Type-C*2 个，支持 HDMI IN 和 OUT 接口，最大支持 8K@60Hz 输出； 支持千兆以太网连接，支持 WIFI 6E，支持 Bluetooth 5.2。 11. 系统支持 Windows 11 操作系统； 12. 设备功能要求： (1) 显示：设备支持常规 2D 显示和裸眼 3D 显示两种模式，当用户打开 3D 软件内容时，显示方式由普通 2D 自动切换为 3D 显示，支持 3D 全屏显示，用户无需佩戴偏光式眼镜或其他辅助外设，系统能准确判断主观看者位置，从而根据眼睛视角的不同来呈现可供单人观看的裸眼 3D 立体图像；当关闭 3D 软件内容后，显示方式自动切换至普通 2D 显示；同时支持软件动态切换及物理按键切换 2D 或 3D 显示模式； (2) 追踪：具备眼部追踪功能，系统能够基于眼部追踪技术实时探测到的主使用者人眼位置进行 3D 图像精确处理，使主观看者能够即时观看到清晰的裸眼 3D 显示内容；设备配置不多于 3 组的红外传感器，协同工作实现对目标物实时准确的跟踪，并支持在不同的室内照明条件下稳定工作； (3) 交互：支持包括空间交互笔、触屏、键盘鼠标在内的三种以上的交互方式，不同交互方式协同作用有效提升用户的操作效率。其中空间交互笔和触摸屏，均支持在 2D 显示方式下，与系统软件的交互，并且两种交互方式可协同操作以提高交互体验；空间交互笔还支持在 3D 显示方式下，与裸眼 3D 软件内容的交互。 ▲13. 为确保用户在教学实训等场景中的安全使用，设备需通过由 CMA 或 CNAS 认证通过的第三方检测机构实施的电气安全检测，检测内容至少需包括绝缘电阻试验、恒定力试验和机械强度测试。其中机械强度测试需符合 GB4943.1-2022 标准要求，对设备进行机械强度试验：质量 500g 直径 50mm 钢球，跌落高度 1.3m，外壳不变形（需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告）。 ▲14. 配套综合类课程内容软件：（需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告）
--------------------------------------	---

套的运算
宗技术和
显示。
委认可
230 瓦
要用户
备支持
不低于
种以上
稳定，
操作；
需提供
≥192bi
，最大
普通 2D
：观看者
显示方
图像精
同工作
非有效
两种交
机机构
测试需
壳不变

配套预装的内容软件采用虚拟桌面应用程序管理器启动所包含的应用子程序，其中虚拟桌面采用空间裸眼 3D 场景化设计，拥有 8 种以上的交互对象类别，空间内所有交互对象均支持以空间交互笔、多点触控、鼠标在内的三种或以上的交互方式展开互动操作，并以声音、视觉特效等形式综合展现裸眼 3D 技术带给用户的出色的显示和交互体验。

该课程内容软件至少包括有智能制造、医药卫生、科学教育等在内的三个或以上的专业学科，学科内容以全新打造的高精度 3D 模型和多维交互操作为基础，通过展现所在学科的典型模型或场景，提升用户对相应知识点、结构与原理、典型场景的直观体验与理解，并通过交互操作加深用户的掌握程度。

(1) 智能制造-机械子模块：通过展现该专业教学实训中具有代表性的航空发动机 3D 模型，介绍其工作原理、结构部件和运行机制。支持用户通过模型爆炸操作认知模型结构，并通过拆解、缩放等功能详细了解各核心部件，支持通过手动标签进行知识点标记。支持启动动画、剖切、截图、帮助等常用教学实训功能，以及整体、缩放、复原等辅助功能。

(2) 医药卫生-解剖子模块：通过完整展现人体骨骼模型，使用户对解剖学，特别是骨学基本知识形成直观形象的认知，提升用户对医药卫生专业学习的兴趣和效果。该子模块以高精度人体骨骼模型和多维度交互操作为核心，通过分类、选取、缩放、移动等常用教学实训功能，系统展示人体全身 200 块骨骼（除听小骨）的详细内容，并支持通过手动标签、截图、树形结构目录、信息面板等辅助功能提升用户在教学和实训中的效率和效果。

(3) 科学教育-自然科学子模块，充分利用裸眼 3D 全息一体机的技术特点，通过高达 5800 万个三角形面片精细构建熊猫的毛发模型，实现了高度逼真的视觉效果。场景 4096 高清贴图渲染采用了 HDRP(高清渲染管线)技术，实现实时渲染，确保画面色彩丰富、细节逼真。同时，采用光线追踪技术和环境空间反射技术模拟真实的光线传播和反射效果，有效增强了场景的真实感。采用空间体积雾技术，为场景增添了深度感和层次感。此模块为视觉展示模块，通过逼真还原大熊猫在丛林中漫步的生活场景，用以展示裸眼 3D 硬件本身的渲染能力，让用户身临其境的感受国宝大熊猫近在眼前的效果。

注：同一份检测报告可包含多项参数要求

裸眼 3D 2 互动一体机 (27 寸)	桌面式裸眼 3D 全息一体机技术参数 ▲1. 桌面式裸眼全息 3D 设备, 产品一体化设计, 材质精良, 结构简洁大方、坚固耐用。产品包含完整的运算单元、交互模组和显示单元, 用户可自由调整使用角度。产品采用全新的裸眼 3D 显示技术、眼部追踪技术和光学定位技术, 用户无需佩戴任何形态的 3D 眼镜或其他辅助设备, 即可实现高清级别以上的裸眼 3D 显示。影像具有逼真的虚拟现实临场感效果和增强现实出屏效果, 并支持空间交互操作。(需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告) 2. 桌面式裸眼全息 3D 一体机设备 1 套, 包括: 27 英寸的裸眼全息 3D 一体机 1 台, 空间交互笔 1 支, 230 瓦功率电源适配器 1 个, 全尺寸无线键盘鼠标 1 套。 3. 产品设计充分考虑用户的多种使用场景, 为确保产品和技术的先进性和适用性, 本项采购不接受需要用户戴眼镜的 VR/AR 产品; ▲4. 显示: 裸眼 3D 屏幕尺寸≥ 27 英寸, 达到 4K 级别的裸眼 3D 显示技术, 3D 显示刷新率$\geq 60\text{Hz}$; 设备支持 2D 与 3D 两种工作模式, 两种模式可自动切换, 2D 模式下分辨率不低于 3840×2160, 3D 模式下分辨率不低于 20×2160。(需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告) ▲5. 交互: 设备支持包括空间交互笔、触屏、键盘鼠标在内的三种以上的交互方式, 并支持两种及两种以上交互方式在三维空间同时进行协同操作; 其中配备空间交互笔 1 支, 与主机采取有线连接以确保信号稳定, 支持对目标对象进行 6 自由度坐标轴交互; 空间交互笔无需电池供电, 内置振动器支持震动以反馈用户操作; 同时支持不低于 10 点的触屏交互(需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告)。 ▲6. CPU: 相当于或优于 Intel i7-12700, 不低于 12 核心 20 线程, 主频$\geq 2.1\text{GHz}$, 睿频$\geq 4.9\text{GHz}$(需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告); ▲7. 显卡: 相当于或优于英伟达 (NVIDIA) RTX3060 的独立显卡, 显存容量$\geq 12\text{GB}$ GDDR6, 显存位宽$\geq 192\text{bit}$(需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告); 8. 内存: 不低于 16 GB DDR4; 9. 硬盘: SSD 固态硬盘, 存储容量不低于 1TB。 10. 端口与网络: 端口充足: USB 3.0*2 个、USB 2.0*1 个、Type-C*2 个, 支持 HDMI IN 和 OUT 接口, 最大支持 $8\text{K}@60\text{Hz}$ 输出; 支持千兆以太网连接, 支持 WIFI 6E, 支持 Bluetooth 5.2。 11. 系统支持 Windows 11 操作系统; 12. 设备功能要求: (1) 显示: 设备支持常规 2D 显示和裸眼 3D 显示两种模式, 当用户打开 3D 软件内容时, 显示方式由普通 2D 自动切换为 3D 显示, 支持 3D 全屏显示, 用户无需佩戴偏光式眼镜或其他辅助外设, 系统能准确判断主观看者位置, 从而根据眼睛视角的不同来呈现可供单人观看的裸眼 3D 立体图像; 当关闭 3D 软件内容后, 显示方式自动切换至普通 2D 显示; 同时支持软件动态切换及物理按键切换 2D 或 3D 显示模式; (2) 追踪: 具备眼部追踪功能, 系统能够基于眼部追踪技术实时探测到的主使用者人眼位置进行 3D 图像精准处理, 使主观看者能够即时观看到清晰的裸眼 3D 显示内容; 设备配置不多于 3 组的红外传感器, 协同工作实现对目标物实时准确的跟踪, 并支持在不同的室内照明条件下稳定工作; (3) 交互: 支持包括空间交互笔、触屏、键盘鼠标在内的三种以上的交互方式, 不同交互方式协同作用有效提升用户的操作效率。其中空间交互笔和触摸屏, 均支持在 2D 显示方式下, 与系统软件的交互, 并且两种交互方式可协同操作以提高交互体验; 空间交互笔还支持在 3D 显示方式下, 与裸眼 3D 软件内容的交互。 ▲13. 为确保用户在教学实训等场景中的安全使用, 设备需通过由 CMA 或 CNAS 认证通过的第三方检测机构实施的电气安全检测, 检测内容至少需包括绝缘电阻试验、恒定力试验和机械强度测试。其中机械强度测试需符合 GB4943.1-2022 标准要求, 对设备进行机械强度试验: 质量 500g 直径 50mm 钢球, 跌落高度 1.3m, 外壳不变形(需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告)。 ▲14. 配套综合类课程内容软件: (需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告) 配套预装的内容软件采用虚拟桌面应用程序管理器启动所包含的应用子程序, 其中虚拟桌面采用空间裸眼 3D
-------------------------------------	---

整的运算 宗技术和 显示。 委认可 230 瓦 要用户 备支持 不低于 i 种以上 · 稳定, · 操作; 需提供 ≥192bi ，最大	场景化设计，拥有 8 种以上的交互对象类别，空间内所有交互对象均支持以空间交互笔、多点触控、鼠标在内的三种或以上的交互方式展开互动操作，并以声音、视觉特效等形式综合展现裸眼 3D 技术带给用户的出色的显示和交互体验。 该课程内容软件至少包括有智能制造、医药卫生、科学教育等在内的三个或以上的专业学科，学科内容以全新打造的高精度 3D 模型和多维交互操作为基础，通过展现所在学科的典型模型或场景，提升用户对相应知识点、结构与原理、典型场景的直观体验与理解，并通过交互操作加深用户的掌握程度。 (1) 智能制造-机械子模块：通过展现该专业教学实训中具有代表性的航空发动机 3D 模型，介绍其工作原理、结构部件和运行机制。支持用户通过模型爆炸操作认知模型结构，并通过拆解、缩放等功能详细了解各核心部件，支持通过手动标签进行知识点标记。支持启动动画、剖切、截图、帮助等常用教学实训功能，以及整体、缩放、复原等辅助功能。 (2) 医药卫生-解剖子模块：通过完整展现人体骨骼模型，使用户对解剖学，特别是骨学基本知识形成直观形象的认知，提升用户对医药卫生专业学习的兴趣和效果。该子模块以高精度人体骨骼模型和多维度交互操作为核心，通过分类、选取、缩放、移动等常用教学实训功能，系统展示人体全身 200 块骨骼（除听小骨）的详细内容，并支持通过手动标签、截图、树形结构目录、信息面板等辅助功能提升用户在教学和实训中的效率和效果。 (3) 科学教育-自然科学子模块，充分利用裸眼 3D 全息一体机的技术特点，通过高达 5800 万个三角形面片精细构建熊猫的毛发模型，实现了高度逼真的视觉效果。场景 4096 高清贴图渲染采用了 HDRP(高清渲染管线)技术，实现实时渲染，确保画面色彩丰富、细节逼真。同时，采用光线追踪技术和环境空间反射技术模拟真实的光线传播和反射效果，有效增强了场景的真实感。采用空间体积雾技术，为场景增添了深度感和层次感。此模块为视觉展示模块，通过逼真还原大熊猫在丛林中漫步的生活场景，用以展示裸眼 3D 硬件本身的渲染能力，让用户身临其境的感受国宝大熊猫近在眼前的效果。 注：同一份检测报告可包含多项参数要求
---	---

普通 2D
主观看者
显示方

图像精
同工作

作用有效
两种交

制机构施
制试需符
壳不变

司裸眼 3

3	3D 显示器 (27 寸) ▲1、整机采用一体化设计制造，具有光学追踪 3D 眼镜和追踪操控笔收纳功能，方便使用；（需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告） 2、支持配备高清摄像头，可实现 AR/VR 交互操作； 3、整机支持二路实时将虚拟现实交互场景立体展示在外置 3D 显示设备，分享给旁观者； ▲4、同步信号传输支持红外和蓝牙两种同步信号传输协议，支持红外和蓝牙两种 3D 眼镜；（需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告） 5、整机支持键鼠、触控、光学追踪笔 3 种交互方式； 6、整机支持播放上下或左右或帧顺序格式的 3D 资源； ▲7、整机通过视觉健康舒适度检测，符合 CSA035.2-2017 WICO 指数 1 级要求.人眼在视光学角度下的视疲劳影响包括流眼泪、视力模糊、眼痒、畏光、眼胀、异物感、眼花、眼干、头疼、头晕、恶心呕吐等各类综合状况；（需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告） 8、整机可单独作为 3D 显示器使用； 9、内置智能温控系统,能自动感应系统运行温度信诿,并实时调节散热系统； 10、整机显示视角，支持摆放倾斜角度为-15 度至 30 度(直立角度),根据倾斜角度,软件系统自动调整到最佳的显示视角； 11、设备内置 8 欧 3W 扬声器≥2 个； 12、整机通过安全与稳定性能测试，设备通过 250N 恒定作用力试验，设备需通过冲击试验； 13、整机配件包括：光学追踪 3D 眼镜壹副，观看者 3D 眼镜贰副、追踪操控笔壹支、电源适配器壹个、AC 连线壹根； 注：同一份检测报告可包含多项参数要求
4	音频处理 器 产品描述： 1、AI 扩声无需调试，采集人声屏蔽所有噪音，低延时，区域拾音、同步扩音与远程互动。 2、AI 深度神经网络算法模型，芯片内置≥350 种噪音算法，AI 算法自动识别降噪，并消除(椅子移动声、敲击声、键盘声，翻阅声、掌声、风扇声等非正常噪音，且不影响老师正常授课扩音。 3、AI 主机连接吊装无感麦克风，主机内置的 AI 自动反馈抑制算法，实现有源音箱壁挂黑板两侧声源同步，音大，音质清晰，增强学生听力。 4、AI 音频处理器声场重构算法，通过深度神经网络分析当前音源，剔除回授信号，匹配内置标准模型数据建语音信号，啸叫抑制等级可调等级 1-4，完全自动适应环境和反馈参数，提高增益值，做到可无需人工试，自动反馈抑制，即插即用。 5、AI 回声消除：将环境中的课件声&远程交互声消除，保证老师清晰扩声； 6、端到端超低延时：11ms，高精度采样率：32K/16bit，保证人声的饱和度，实现动听的课堂教学； 7、AI 远距离拾音 8m 左右，提升麦克风灵敏度，同时抑制噪声及啸叫，平衡性能达到理想拾音范围。 8、AI 自动增益控制：实现 1.5m 范围内发言人员前后移动，人声无明显起伏； 9、AI 啸叫抑制性能：ASG: 18dB（ASG：相对增益，相对不加算法的扩声增益），语音无拖尾移动无啸叫，感扩声，可抑制环境啸叫。 10、具有 16 段 EQ 图示均衡功能，图示均衡频点可自定义，增益可调±15DB。 11、不低于四路 48V 幻象供电吊麦凤凰头输入接口，每路麦克风 48V 电源可以单独控制，每路吊麦音量可单独调节。 12、可选配 IP 数字广播输入模块，带广播强切功能，支持对讲，可做打铃，应急广播。

国家认	13、▲不低于三路 6.5mm6V 话筒输入接口、三路红白莲花立体声音频线路输入；支持 70-110V 模拟广播输入，带广播强切功能，可做打铃，应急广播；（需提供设备接口图片佐证）。 14、一路 RJ45 扩展接口，调试使用，还可扩展外接控制面板，无线接收，WIFI 模块等等。 15、一路 USB 接口，可实现 USB 音频解码播放，USB 声卡，USB 升级，DSP 调试功能。 16、一路可设置隔离音频输入功能的双莲花音频线路输出接口（出厂默认不输出音频输入信号）。 17、▲具备 RS-232 和 RS-485 串口扩展功能、连接电脑、中控等其它周边设备控制主机音量大小；（需提供设备接口图片佐证）。
国家认	18、前面板具有音乐音量、有线音量、无线音量、吊麦音量、吊麦低音、吊麦中音、吊麦高音、嵌入式音量调节，一个电源指示灯，方便今后管理老师可以根据教室声场环境调节操作。 19、▲ 为保证使用效果，需提供“录播教室远距离拾音话筒自动降噪系统”计算机软件著作权登记证书；
的视疲 -类综合	技术参数： 1、失真度：≤1%dB 2、吊麦频率响应：40Hz-16kHz 3、环境降噪性能：ANC/≥25dB 4、增益提升性能：AGC/≥15dB 5、啸叫抑制性能：ASG/≥18dB 6、音调控制：吊麦高中低音-15/dB+15dB 7、信噪比：≥80dB 8、输出功率：≥2*120W
调整到最	产品特点： 1、产品拾音采用 V 型夹角超心型设计，适用于吊麦扩声、学院精品录播、政企单位视频会议、演讲等录、扩音还原场所。 2、采用高灵敏度电容咪头制作的超心形拾音头。 3、内外置铝合金管体内置导相流钢制带孔管体。 4、拾音头内置雷击、电源极性反转保护功能使用更安全稳定。
、AC 连	5、指向性：V 型超心形拾音角度 6、灵敏度：-30dB 7、失真度：≤ 0.01% 8、动态范围：≥ 100dB 9、频率响应：20Hz -20KHz 10、输出阻抗：600 Ω 11、信噪比：≥80dB 12、拾音距离：≥5m 14、尺寸：长 160mm*直径 20mm 15、电源供电：幻象 9V-48V DC 主机供电含 100-200cm 铝合金伸缩杆 16、
力声、敲 风 原同步， 模型数据 不需人工	无线麦克 16、
音量可单	16、

6	高保真音箱	1. 采用进口全频扬声器、音质通透亮丽,人声表现力突出,中频浑厚,透彻、穿透力强,外观豪华,安装灵活; 2. 为与教室墙体颜色融合提高美观度,箱体须为白色喷漆高密度中纤板箱体、钢网罩。 3. 配置原厂可调角度安装支架 4. 二单元全频音箱,5寸低音单元、3寸高音单元。 5. 功率:50W-100W 6. 阻抗:8Ω 7. 最大声压级:120dB 8. 灵敏度:98dB(±2dB) 9. 频率响应:20 Hz -18kHz
7	无线网络终端	无线路由性能不低于:Wan口数量(无线路由):2个; Lan口数量(无线路由):3个;无线桥接:支持; 天线可拆卸:支持; 天线增益:5dbi; 无线传输率:450Mbps; 传输标准:IEEE 802.11b/g/n; 尺寸:250x1x44(mm)。
8	全彩 LED 显示屏终端	1. 显示尺寸:宽度≥3.6米,高度≥2.025米; 2. 点间距:≤1.86mm,灯芯波长误差值在±1nm之内,每个灯芯的亮度误差在3%以内; 3. PCB 电路设计:PCB 采用 FR-4 材质,拥有自带驱动控制的 LED 显示单元技术,具有制造商注册商标。电路用多层设计,灯驱合一,符合 CQC13-471301-2018 标准要求; ▲4. 模组采用恒流驱动设计,表面采用黑色防眩光设计,支持拼缝微调节技术,确保拼缝精度:(需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告) ▲5. 显示屏亮度:≥500cd/m²,刷新率:≥3840Hz,对比度:≥12000:1,亮度均匀度:≥99.8%,发光点中距偏差≤0.5%,色度均匀性±0.001CxCy 之内;水平/垂直相对错位等级:≤0.05%,符合 SJ/T 11141-2017 标准;屏体正面为亚黑处理,反光率≤1.5%:(需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告) 6. 色温:0K-21000K 可调,色温误差:色温为 6500K 时,100%,75%,50%,25%四档电平白场调节色温误差≤00K; 换帧频率:50/60/120/240Hz; 基色主波长误差,C 级≤5nm,亮度误差值在 5%以内;像素光强均匀性 J≤8%、LGJ≤8%、LBJ≤8%; 7. 支持白场亮度补偿技术,能够快速准确对当前显示屏亮色度进行补偿,确保显示屏亮色度状态; ▲8. 平均无故障时间≥120000hrs,具有高光效长寿命半导体相关技术:(需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告) ▲9. 运行能耗:单块模组最大功耗≤19W,休眠功耗≤10W/m²,最大功耗≤445W/m²,每平方平均功耗≤135W/m²,电源功率因数≥98%,转换效率≥90%;支持电源均流 DC4.2V~DC5V,工作电源波纹及噪声≤200mVp-p; 源效率≥2.4cd/w; (需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告) 10. 动态节能:带有智能节电功能,带电黑屏节电功能,开启智能节电功能比没有开启节能 60%以上; 11. 颜色处理位数≥16bit,支持 EPWM 灰阶控制技术提升低灰视觉效果,支持软件实现 0-100%亮度时,8-16ts 任意灰度设置;显示屏支持抑制摩尔纹功能,减轻摩尔纹视觉主观效果 80%; 12. 校正功能:支持单点亮度色度校正,校正后亮度损失<8%,支持 GAMMA 校正,校正后符合广电级标准; 13. 模组电源接口采用 4P 接插头,免工具维护,同时有防呆设计,避免线路接错的问题,采用集成 HUB 接收控制,支持通讯状态监测; ▲14. LED 全彩显示面板符合 CESI/TS006-2020 的 8K 超高清显示,支持 HDR3.0 高图像动态技术:(需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告) 15. 远程监控:可实现远程监督控制,对可能发生的潜在故障记录日志,并向操作员发出报警信号;支持屏开关机次数及使用时长数据统计以及对现场温湿度的检测反馈,保存周期≥100 天,可通过软件提取数据; 16. LED 显示屏色域覆盖率≥125%NTSC;具有 H2S 宽动态处理技术,解决主控机二次重复播放时的衰减现象; ▲17. 支持脱机无信号下显示预制画面信息、画面轮巡;支持无信号输入自动熄屏待机,有信号时输入自动醒屏体:(需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告)

安装灵活	18. 防护性能：具有防潮、防尘、防腐蚀、防电磁干扰、防静电等功能，并具备过流、短路、过压、欠压保护；抗 UV 辐射≥ 5 级，抗震等级>9 级，盐雾符合 10 级要求，表面硬度$\geq 4H$，防霉测试具备 0 级防霉特性；10%RH-95%RH 湿度范围内显示屏可正常工作与存储； 19. 显示特点：具有隐亮消除功能，无隐亮，显示画面无重影和拖尾现象，无几何失真和非线性失真； ▲20. 具备 SELV 电路；支持灯板出现短路时，灯板自动保护，避免烧坏灯板上的元器件，支持更换灯板后，校正参数自动回读；（需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告） ▲21. 支持模组级 LED 灯防撞灯保护装置，符合 GB/T 20138-2006/IEC62262:2002 要求；（需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告） ▲22. 具备旋转式灯板设计，弱化跨板耦合效应，保证显示效果；纳秒级显示技术无拖尾重影叠加现象，画质稳定流畅；（需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告） 23. 电源间隙符合 GB4943.1-2022 信息技术设备安全标准对设备进行电气间隙试验的要求，属于 I 类产品； ▲24. 为保证产品安全，显示屏需通过 GB/T 6587-2012 中 5.10.1.3 的流通条件等级三级测试且需通过按国家标准进行的跌落测试；（需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告） ▲25. 为保证人体健康，皮肤和眼睛的光化学紫外危害曝辐值、眼睛的近紫外危害曝辐值、宽波段的光源对视网膜危害、蓝光对皮肤表面积角膜和视网膜的曝辐值、眼睛的红外辐射危害曝辐值、皮肤热危害曝辐值均无危害；VICO 指数低于 2.0，符合人眼视觉舒适度；去除 100%紫外线；（需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告） 注：同一份检测报告可包含多项参数要求 视频拼接处理器（3D）： 1. 视频输入接口包括 2 路 SDI，1 路 HDMI2.0，4 路 DVI，输入分辨率最高可达 3840*2160@60Hz； 2. 2D 模式下视频输出带载能力：830 万像素，最宽或最高可达 8192 像素； 3. 3D 模式下视频输出带载能力：415 万像素，最宽或最高可达 8192 像素； 4. 可根据显示屏分辨率对输入图像进行拼接、缩放； 5. 2D 模式下支持画中画，位置、大小可自由调节； 6. 支持多台发送器拼接级联，严格同步； 7. 支持普通 LED 显示屏实现 3D 显示； 8. 支持 2D/3D 一键切换； 9. 支持亮度、色温调节； 10. 支持低亮高灰； 11. 支持 HDCP2.2； 12. 标配一套 3D 发射器与四副 3D 眼镜。 智能控制柜： 1. 带载：$\geq 10KW$ 配电柜，支持 PLC 智能控制、RS485 通讯方式，可分步延时上电、远程设置、监控，具有短路、过流、过载等保护功能； 2. 输入电压：$\geq 380V$，输出电压：$\geq 220V$。 显示屏钢结构制作安装及包边： 1. 结构依据现场实际情况定制，选材及用料符合行业标准；
------	---

需提供国

支持屏

仅数据；

减现象；

前入自动

裸眼 3D
9 互动一体
机(27 寸)

桌面式裸眼 3D 全息一体机技术参数

▲1. 桌面式裸眼全息 3D 设备，产品一体化设计，材质精良，结构简洁大方、坚固耐用。产品包含完整的运算单元、交互模组和显示单元，用户可自由调整使用角度。产品采用全新的裸眼 3D 显示技术、眼部追踪技术和光学定位技术，用户无需佩戴任何形态的 3D 眼镜或其他辅助设备，即可实现高清级别以上的裸眼 3D 显示。影像具有逼真的虚拟现实临场感效果和增强现实出屏效果，并支持空间交互操作。（需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告）

2. 桌面式裸眼全息 3D 一体机设备 1 套，包括：27 英寸的裸眼全息 3D 一体机 1 台，空间交互笔 1 支，230 瓦功率电源适配器 1 个，全尺寸无线键盘鼠标 1 套。

3. 产品设计充分考虑用户的多种使用场景，为确保产品和技术的先进性和适用性，本项采购不接受需要用户佩戴眼镜的 VR/AR 产品；

▲4. 显示：裸眼 3D 屏幕尺寸 ≥ 27 英寸，达到 4K 级别的裸眼 3D 显示技术，3D 显示刷新率 $\geq 60\text{Hz}$ ；设备支持 2D 与 3D 两种工作模式，两种模式可自动切换，2D 模式下分辨率不低于 3840*2160，3D 模式下分辨率不低于 1920*2160。（需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告）

▲5. 交互：设备支持包括空间交互笔、触屏、键盘鼠标在内的三种以上的交互方式，并支持两种及两种以上交互方式在三维空间同时进行协同操作；其中配备空间交互笔 1 支，与主机采取有线连接以确保信号稳定，支持对目标对象进行 6 自由度坐标轴交互；空间交互笔无需电池供电，内置振动器支持震动以反馈用户操作；同时支持不低于 10 点的触屏交互（需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告）。

▲6. CPU：相当于或优于 Intel i7-12700，不低于 12 核心 20 线程，主频 $\geq 2.1\text{GHz}$ ，睿频 $\geq 4.9\text{GHz}$ （需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告）；

▲7. 显卡：相当于或优于英伟达（NVIDIA）RTX3060 的独立显卡，显存容量 $\geq 12\text{GB}$ GDDR6，显存位宽 $\geq 192\text{bit}$ （需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告）；

8. 内存：不低于 16 GB DDR4；

9. 硬盘：SSD 固态硬盘，存储容量不低于 1TB。

10. 端口与网络：端口充足：USB 3.0*2 个、USB 2.0*1 个、Type-C*2 个，支持 HDMI IN 和 OUT 接口，最大支持 8K@60Hz 输出；

支持千兆以太网连接，支持 WIFI 6E，支持 Bluetooth 5.2。

11. 系统支持 Windows 11 操作系统；

12. 设备功能要求：

(1) 显示：设备支持常规 2D 显示和裸眼 3D 显示两种模式，当用户打开 3D 软件内容时，显示方式由普通 2D 自动切换为 3D 显示，支持 3D 全屏显示，用户无需佩戴偏光式眼镜或其他辅助外设，系统能准确判断主观看者位置，从而根据眼睛视角的不同来呈现可供单人观看的裸眼 3D 立体图像；当关闭 3D 软件内容后，显示方式自动切换至普通 2D 显示；同时支持软件动态切换及物理按键切换 2D 或 3D 显示模式；

(2) 追踪：具备眼部追踪功能，系统能够基于眼部追踪技术实时探测到的主使用者人眼位置进行 3D 图像精确处理，使主观看者能够即时观看到清晰的裸眼 3D 显示内容；设备配置不多于 3 组的红外传感器，协同工作实现对目标物实时准确的跟踪，并支持在不同的室内照明条件下稳定工作；

(3) 交互：支持包括空间交互笔、触屏、键盘鼠标在内的三种以上的交互方式，不同交互方式协同作用有效提升用户的操作效率。其中空间交互笔和触摸屏，均支持在 2D 显示方式下，与系统软件的交互，并且两种交互方式可协同操作以提高交互体验；空间交互笔还支持在 3D 显示方式下，与裸眼 3D 软件内容的交互。

▲13. 为确保用户在教学实训等场景中的安全使用，设备需通过由 CMA 或 CNAS 认证通过的第三方检测机构实施的电气安全检测，检测内容至少需包括绝缘电阻试验、恒定力试验和机械强度测试。其中机械强度测试需符合 GB4943.1-2022 标准要求，对设备进行机械强度试验：质量 500g 直径 50mm 钢球，跌落高度 1.3m，外壳不变（需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告）。

▲14. 配套综合类课程内容软件：（需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告）

配套预装的内容软件采用虚拟桌面应用程序管理器启动所包含的应用子程序，其中虚拟桌面采用空间裸眼 3D

整的运算 宗技术和 显示。 委认可 230 瓦 要用户 备支持 不低于 种以上 稳定， 操作； 需提供 ≥192bi 1, 最大	场景化设计，拥有 8 种以上的交互对象类别，空间内所有交互对象均支持以空间交互笔、多点触控、鼠标在内的三种或以上的交互方式展开互动操作，并以声音、视觉特效等形式综合展现裸眼 3D 技术带给用户的出色的显示和交互体验。 该课程内容软件至少包括有智能制造、医药卫生、科学教育等在内的三个或以上的专业学科，学科内容以全新打造的高精度 3D 模型和多维交互操作为基础，通过展现所在学科的典型模型或场景，提升用户对相应知识点、结构与原理、典型场景的直观体验与理解，并通过交互操作加深用户的掌握程度。 (1) 智能制造-机械子模块：通过展现该专业教学实训中具有代表性的航空发动机 3D 模型，介绍其工作原理、结构部件和运行机制。支持用户通过模型爆炸操作认知模型结构，并通过拆解、缩放等功能详细了解各核心部件，支持通过手动标签进行知识点标记。支持启动动画、剖切、截图、帮助等常用教学实训功能，以及整体、缩放、复原等辅助功能。 (2) 医药卫生-解剖子模块：通过完整展现人体骨骼模型，使用户对解剖学，特别是骨学基本知识形成直观形象的认知，提升用户对医药卫生专业学习的兴趣和效果。该子模块以高精度人体骨骼模型和多维度交互操作为核心，通过分类、选取、缩放、移动等常用教学实训功能，系统展示人体全身 200 块骨骼（除听小骨）的详细内容，并支持通过手动标签、截图、树形结构目录、信息面板等辅助功能提升用户在教学和实训中的效率和效果。 (3) 科学教育-自然科学子模块，充分利用裸眼 3D 全息一体机的技术特点，通过高达 5800 万个三角形面片精细构建熊猫的毛发模型，实现了高度逼真的视觉效果。场景 4096 高清贴图渲染采用了 HDRP(高清渲染管线)技术，实现实时渲染，确保画面色彩丰富、细节逼真。同时，采用光线追踪技术和环境空间反射技术模拟真实的光线传播和反射效果，有效增强了场景的真实感。采用空间体积雾技术，为场景增添了深度感和层次感。此模块为视觉展示模块，通过逼真还原大熊猫在丛林中漫步的生活场景，用以展示裸眼 3D 硬件本身的渲染能力，让用户身临其境的感受国宝大熊猫近在眼前的效果。 注：同一份检测报告可包含多项参数要求
普通 2D 主观看者 ，显示方 图像精 不同工作 作用有效 且两种交 。测机构施 测试需符 外壳不变 间裸眼	产品描述： 1、AI 扩声无需调试，采集人声屏蔽所有噪音，低延时，区域拾音、同步扩音与远程互动。 2、AI 深度神经网络算法模型，芯片内置≥350 种噪音算法，AI 算法自动识别降噪，并消除（椅子移动声、敲击声、键盘声，翻阅声、掌声、风扇声等非正常噪音，且不影响老师正常授课扩音。 3、AI 主机连接吊装无感麦克风，主机内置的 AI 自动反馈抑制算法，实现有源音箱壁挂黑板两侧声源同步，声音大，音质清晰，增强学生听力。 4、AI 音频处理器声场重构算法，通过深度神经网络分析当前音源，剔除回授信号，匹配内置标准模型数据重建语音信号，啸叫抑制等级可调等级 1-4，完全自动适应环境和反馈参数，提高增益，做到可无需人工调试，自动反馈抑制，即插即用。 5、AI 回声消除：将环境中的课件声&远程交互声消除，保证老师清晰扩声； 6、端到端超低延时：11ms，高精度采样率：32K/16bit，保证人声的饱和度，实现动听的课堂教学； 7、AI 远距离拾音 8m 左右，提升麦克风灵敏度，同时抑制噪声及啸叫，平衡性能达到理想拾音范围。 8、AI 自动增益控制：实现 1.5m 范围内发言人员前后移动，人声无明显起伏； 9、AI 啸叫抑制性能：ASG：18dB（ASG：相对增益，相对不加算法的扩声增益），语音无拖尾移动无啸叫，无感扩声，可抑制环境啸叫。 10、具有 16 段 EQ 图示均衡功能，图示均衡频点可自定义，增益可调±15DB。 11、不低于四路 48V 幻象供电吊麦凤凰头输入接口，每路麦克风 48V 电源可以单独控制，每路吊麦音量可单独调节。 12、可选配 IP 数字广播输入模块，带广播强切功能，支持对讲，可做打铃，应急广播。 13、▲不低于三路 6.5mm6V 话筒输入接口、三路红白莲花立体声音频线路输入；支持 70-110V 模拟广播输入，带广播强切功能，可做打铃，应急广播；（需提供设备接口图片佐证）。

		14、一路 RJ45 扩展接口，调试使用，还可扩展外接控制面板，无线接收，WIFI 模块等等。 15、一路 USB 接口，可实现 USB 音频解码播放，USB 声卡，USB 升级，DSP 调试功能。 16、一路可设置隔离音频输入功能的双莲花音频线路输出接口（出厂默认不输出音频输入信号）。 17、▲具备 RS-232 和 RS-485 串口扩展功能、连接电脑、中控等其它周边设备控制主机音量大小；（需提供接口图片佐证）。 18、前面板具有音乐音量、有线音量、无线音量、吊麦音量、吊麦低音、吊麦中音、吊麦高音、嵌入式音量节，一个电源指示灯，方便今后管理老师可以根据教室声场环境调节操作。 19、▲ 为保证使用效果，需提供“录播教室远距离拾音话筒自动降噪系统”计算机软件著作权登记证书；技术参数： 1、失真度：$\leq 1\text{dB}$ 2、吊麦频率响应：40Hz-16kHz 3、环境降噪性能：ANC/$\geq 25\text{dB}$ 4、增益提升性能：AGC/$\geq 15\text{dB}$ 5、啸叫抑制性能：ASG/$\geq 18\text{dB}$ 6、音调控制：吊麦高中低音-15/dB+15dB 7、信噪比：$\geq 80\text{dB}$ 8、输出功率：$\geq 2 \times 120\text{W}$
1 1	无线麦克 风	产品特点： 1、产品拾音采用 V 型夹角超心型设计，适用于吊麦扩声、学院精品录播、政企单位视频会议、演讲等录、音还原场所。 2、采用高灵敏度电容咪头制作的超心形拾音头。 3、内外置铝合金管体内置导相流钢制带孔管体。 4、拾音头内置雷击、电源极性反转保护功能使用更安全稳定。 5、指向性：V 型超心形拾音角度 6、灵敏度：-30dB 7、失真度：$\leq 0.01\%$ 8、动态范围：$\geq 100\text{dB}$ 9、频率响应：20Hz -20KHz 10、输出阻抗：600Ω 11、信噪比：$\geq 80\text{dB}$ 12、拾音距离：$\geq 5\text{m}$ 14、尺寸：长 160mm*直径 20mm 15、电源供电：幻象 9V-48V DC 主机供电 含 100-200cm 铝合金伸缩杆 16、为保证系统兼容性扩声系统需统一品牌：
1 2	高保真音 箱	1. 采用进口全频扬声器、音质通透亮丽，人声表现力突出，中频浑厚，透彻、穿透力强，外观豪华，安装灵活 2. 为与教室墙体颜色融合提高美观度，箱体须为白色喷漆高密度中纤板箱体、钢网罩。 3. 配置原厂可调角度安装支架 4. 二单元全频音箱，5 寸低音单元、3 寸高音单元。 5. 功率：50W-100W 6. 阻抗：8Ω 7. 最大声压级：120dB 8. 灵敏度：$98\text{dB}(\pm 2\text{dB})$ 9. 频率响应：20 Hz -18kHz

无线网络终端	无线路由性能不低于：Wan 口数量（无线路由）：2 个； Lan 口数量（无线路由）：3 个；无线桥接：支持；天线可拆卸：支持；天线增益：5dbi；无线传输率：450Mbps；传输标准：IEEE 802.11b/g/n；尺寸：250x158x44(mm)。
（需提供 入式音量 证书； 并等录、 护理分娩 机制 VR 智 慧课堂软 件	1、软件功能： 1.1、本系统完全采用三维仿真技术，所有的三维场景完全模拟真实病房环境和真实情景，为操作者提供完全沉浸式的临床操作。操作者可以使用和现实中一样的各种器械进行交互式操作，对病人进行救治。软件在电脑加载运行，通过手指操作和 VR 头盔，进行沉浸式的虚拟交互操作。 1.2、手指的交互性：可以精确的定位手指的运动，可通过手指点击触发菜单。 1.3、3D 六自由度功能：操作者可以在虚拟空间内，任意的走动，弯腰等，360 度任意视角查看细节。 1.4、原理模式：展示每个操作过程的原理，可以隐藏或者显示箭头、出口前后径、入口前后径、骨盆入口左斜径、骨盆入口右斜径、中骨盆横径、枕下前凶径、枕额径、双肩径、入口平面、中骨盆平面、出口平面。 1.5、透视视角：通过透视产妇体内胎儿状态，清楚地掌握胎儿、子宫、骨盆、胎盘、脐带的三维空间位置关系及相互运动反馈变化。 1.6、三维剖视视角：通过三维剖视视角，展现人体内部解剖状态，并精确体现各组织器官三维空间位置关系。 1.7、全程：无需操作可将分娩机制的全程播放，在播放过程中可自由切换视角。 2、系统参数： 2.1、可以完整、清楚地展示枕前位分娩机制的衔接、下降、俯屈、内旋转、仰伸、复位、外旋转和娩出八个步骤，从多种模式、多个方位观看枕前位分娩机制，可以在各视角模式下显现分娩时胎体转动的情况，并提供原理模式。 2.2、衔接：通过三维 VR 技术手段展示衔接的内容，也可通过原理模式可以展示胎头双顶径进入骨盆入口平面，胎头颅骨最低点达到坐骨棘水平。 2.3、下降：通过三维 VR 技术手段展示下降的内容，也通过原理模式可以展示下降动作贯穿于分娩全过程。 2.4、俯屈：通过三维 VR 技术手段展示俯屈的内容，也通过原理模式可以展示枕额径转枕下前凶径。 2.5、内旋转：通过三维 VR 技术手段展示内旋转的内容，也通过原理模式可以展示胎头到达中骨盆时为适应骨盆纵轴而旋转，使其矢状缝与中骨盆及骨盆出口前后径相一致。 2.6、仰伸：通过三维 VR 技术手段展示仰伸的内容，也通过原理模式可以展示胎头继续旋转至阴道外口。 2.7、复位：通过三维 VR 技术手段展示复位的内容，也通过原理模式可以展示胎头旋转与双肩径平行。 2.8、外旋转：通过三维 VR 技术手段展示外旋转的内容，也通过原理模式可以展示胎儿双肩径转成骨盆出口前后径相一致的方向。 2.9、娩出：通过三维 VR 技术手段展示了胎儿娩出的完整过程。 3、产科 AR 增强现实系统 3.1、分娩机制 AR 演示功能： 3.1.1、系统可以识别专用立体骨盆后，增强现实中的 3D 虚拟胎儿可以通过专用骨盆实现枕左前位的衔接、下降、俯屈、内旋转、仰伸、复位、外旋转、娩出 8 个子模块。 3.1.2、可以演示枕左前、枕右前、骶左前、骶右前四种分娩机制过程，并能结合 AR 骨盆完成整个分娩机制的演练，达到虚实结合的效果。 3.1.3、智能语音识别功能，用户可以通过语音控制各个子模块操作。 3.1.4、直接 3D 标识功能，可以直接在增强现实成像位置标识相应知识点，如可以在专用骨盆模型上标识出入口前后径、左斜径类似经线信息，也能够 3D 胎儿上标示如枕额径、枕下前凶径，而且可以实时动态加载。 3.1.5、支持透视、正常模式切换，当选择透视增强现实模式，可以看到胎儿头骨，并显现前后凶门。 3.1.6、径线：可任意隐藏显示胎儿的径线，包括枕额径、枕下前凶径、双肩径、骨盆入口左斜径、中骨盆横径、出口前后径、骨盆入口右斜径、骨盆入口平面、中骨盆平面、骨盆出口平面、箭头（下降）、箭头（肛提肌收缩力）、箭头（共同作用力）、箭头（肛提肌阻力）、矢状缝。 ▲3.1.7、骨产道：（需提供国家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告）
安装录	

	可以显示骨盆入口平面，展示了骨盆入口平面的查看骨盆入口平面范围、前后径、横径、斜径、胎儿入盆。 可以显示中骨盆平面：展示了中骨盆平面的查看中骨盆口平面范围、前后径、横径、胎儿入盆。 可以显示骨盆出口平面：展示了骨盆出口平面的查看骨盆出口平面范围、出口前后径、出口横径、矢状径、儿入盆。 3.1.8、用户持专用骨盆任意 720 度位置旋转、前后、上下操作，系统将自动跟踪识别专用骨盆。枕左前、右前位可以从骨盆底部查看胎头的内旋转过程矢状缝的变化及俯屈过程的前后凶门改变。 3.1.9、骶左前、骶右前可以查看到臀部的内旋转、肩部的内旋转和胎头的内旋转。 3.1.10、全程控制：可以对整个分娩过程，衔接、下降、俯屈、内旋转、仰伸、复位、外旋转进行全程交互操作，操作过程中可透视胎儿或显示隐藏径线。 3.1.11、系统具备学习和考核模式。考核模式可以考核学生胎方位的正确判断和分娩机制步骤的正确识别。考核结束提交后会生产学生的考核成绩单。成绩单包括学生个人信息、总成绩、胜任力分析，并可查看详细的核心分析。 3.2、配置清单： (1) 产科 AR 增强现实系统(骨盆 AR) 1 套 (2) 专用骨盆模型 1 个 (3) 摄像头 1 个
1 5 鼻饲法虚实结合训练系统	一、系统的功能概述 鼻饲法虚实结合训练系统是一款基于虚拟与现实结合的智能化教学训练模拟人，采用虚拟仿真、智能传感器技术，进行智能化的检测和反馈，模拟临床患者的不同生理反应和操作过程中的不同手感。系统以操作指南为依据，在模拟人上可进行鼻饲临床基本技能的智能训练。 2、系统不但支持 PC 无线连接，同时支持平板、手机无线连接。二、系统模拟人的外形特征 模型需采用上半身设计，方便更换和移动。采用世界先进的设备和优质高分子硅胶材料研发而成，耐用、不破碎和防水。真实大小，采用生物仿真技术生产制造，解剖结构特征明显，手感真实，形态逼真美观。 三、鼻饲法 1、系统采用力反馈技术模拟操作手感，在插管过程不同的生理结构中，插管阻力会发生相应的变化。 2、模拟现实，贴近临床实际：使用临床真实的鼻饲管进行操作，操作过程中能感受到临床操作中的手感。 3、系统包含 2 个病人状态选择（清醒病人、昏迷病人），系统有实操模式、练习模式及考核模式，操作者意选择 三种模式。 3.1、实操模式：实操模式仅保留虚实结合中的重点操作，无需进行电脑的交互操作，能够快速练习插管、管等操作； 3.2、练习模式：系统能够提供流程式智能引导学员完成整体鼻饲法的操作。练习模式包含鼻饲完整的虚实合操作流程，流程的每个步骤都能够重复学习。 3.3、考核模式：可以对操作者的实训操作过程实现客观性评价。考核模式无法回退步骤，鼻饲操作流程基上记录所有虚实结合交互操作的正确与错误，在考核过程中不给出正误提示，软件结尾提供详细的成绩分析 ▲4、插管包含不同情况（随机插管、正常插管、昏迷插管、恶心反应、插入口腔、插入气管）。（需提供家认监委认可的第三方检测机构出具的检测报告） 5、系统能够选择清醒、昏迷状态患者，清醒患者包括正常插管、插入口腔、插入气管、恶心反应四种可能出现的情况，也可选择随机插管可能出现的情况。软件能够在一次操作中实现多种插管反应，训练操作者的对不同病人反馈情况的临床决策能力。 6、插管时使用临床真实鼻饲管进行插管的操作。无需采用其他特制的鼻饲管。 7、透视模式，软件全程可以选择透视图角，三维模拟人皮肤呈透视状态，可以看到模拟人内部消化系统，作时可以直观看到原理内容。 8、剖视模式，软件全程可以选择剖视图角，三维模拟人消化系统器官呈剖视状态，操作时可以直观看到原

儿入盆。 矢状径、 左前、 行全程交 确识别。 看详细的	内容。 9、人体解剖结构：三维虚拟仿真展示人体内部解剖结构包括肋骨、剑突，呼吸系统包含气管、支气管、肺泡、肺部，消化系统包含口咽部、会厌软骨、食道、胃部、肠道。 10、实时识别插管深度、位置、速度：在使用临床真实器械插管时，可通过智能传感芯片自动检测鼻饲管的插入深度及位置，软件同步展示鼻饲管的插入深度及位置，可通过智能传感芯片和数据算法能够自动识别插管的速度。 11、高亮显示功能：交互操作过程中，如不能按规定的时间进行下一步的操作，需通过高亮显示进行操作提醒。 12、语音识别：操作过程中与病人语言沟通环节，系统可以识别操作者语音沟通的关键词，识别正确后继续操作。 13、自由视角，三维虚拟病人可 360 度旋转，放大、缩小视角。 14、模拟气过水声：系统能够识别操作者用专用智能注射器推注空气后，听诊模拟人胃部有气过水声。 15、识别抽吸：专用智能注射器抽吸、推注动作与软件内注射器同步，抽吸温开水时智能注射器为白色灯光逐渐亮起，抽吸胃液时为淡黄色灯光，抽吸空气时为无灯光，推注后灯光逐渐消失。 16、虚拟人物真实化反馈：三维虚拟仿真患者可模拟真人眨眼、深呼吸、说话、恶心、呛咳等。 17、插管分为正常插管、昏迷插管、恶心反应、插入口腔、插入气管。 17.1、操作者用真实鼻饲管插入模拟人直至插入模拟人胃内，插管过程中在屏幕上可以实时且同步通过透视或剖视视角的任意位置来查看胃管在三维虚拟病人体内的实时位置并显示插入长度、插入位置和自动识别插管的速度。 17.2、清醒病人：插管全程语音识别操作者说吞，同步虚拟软件屏幕上的会厌软骨运动，观察虚拟患者的吞咽动画，当患者吞咽时，插入胃管，方可通过咽喉部；若患者在吞咽前、吞咽后插管，胃管将会插入气管。 17.3 正常插管：患者不会出现其他反应，顺利插入胃管至胃内。 17.4 恶心反应：操作者用真实鼻饲管插入模拟人，当插入至模拟人咽喉部时，患者出现恶心干呕，操作者需语音嘱患者做深呼吸，系统识别后患者恶心反应结束，方可继续插管至胃内。插管过程中在屏幕上可以实时且同步通过透视或剖视视角的任意位置来查看胃管的实时位置并显示插入长度、插入位置和自动识别插管的速度。 17.5 插入口腔：操作者用真实鼻饲管插入模拟人，当插入至模拟人咽喉部时插入口腔内，检查口腔后拔出胃管。插管过程中在屏幕上可以实时且同步通过透视或剖视视角的任意位置来查看胃管的实时位置并显示插入长度、插入位置和自动识别插管的速度。 17.6 插入气管：操作者用真实鼻饲管插入模拟人，当真实的鼻饲管进入咽喉部位，如果操作者没有语音嘱咐模拟人吞咽，则会厌软骨不会关闭，此时直接插管会进入气管，并发生呛咳。只有嘱咐患者吞咽后，会厌软骨关闭后，继续插管就可以顺利进入胃内。整个过程可以通过透视或剖视实时动态显示。当插入至模拟人咽喉部时误入气管内，三维虚拟患者出现发绀咳嗽情况立即拔出胃管。插管过程中在屏幕上可以实时且同步通过透视或剖视视角的任意位置来查看胃管的实时位置并显示插入长度、插入位置和自动识别插管的速度。 17.7 昏迷病人：操作者用真实鼻饲管插入模拟人后，在屏幕上可以实时且同步通过透视或剖视视角的任意位置来查看胃管的实时位置并显示插入长度、插入位置和自动识别插管的速度。与正常插管不同的是，插入 10-15 cm 到达咽喉部时，需将模拟人的头部托起，使其下颌靠近胸骨柄，三维软件实时同步托起患者头部前屈后，方可继续插入胃管至胃内。模拟人头部可以自由抬起。 18、确定胃管：（1）抽吸胃液法：系统识别抽吸胃液，专用智能注射器逐渐发光，三维虚拟仿真软件实时同步抽吸胃液动作。 （2）气过水声法：硬件识别向胃内注射 10ml 空气，听诊模拟人胃部有气过水声，三维虚拟仿真软件实时同步推注注射器。 19、拔管：清醒患者拔管前操作者需嘱咐虚拟病人深呼吸，系统识别后三维虚拟病人会自主深呼吸动作，当虚拟病人呼气时快速拔出胃管，若在患者吸气时拔管会有错误提示；昏迷患者直接拔出胃管；拔出后正确处理用物。 四、配置清单：
--	---

	(1) 鼻饲法成人半身模型 1 套 (2) 鼻饲法虚实结合三维仿真软件 1 套 (3) 可移动推车 1 套 (含主机电脑)
护理基础 虚拟仿真 系统 (20 项基本技 能操作项 目: 1) 手 术区消 毒、铺巾、 2) 外科手 消毒、3) 穿、脱手 术衣、4) 戴无菌手 套、5) 手 术基本操 作 (切开、 缝合、结 扎、止	1) 手术区消毒、铺巾 1. 软件功能 1.1. 手术室护理操作虚拟实训系统是通过为学生构建了一个虚拟的操作环境, 结合视频讲解、练习操作中让学生在更加真实的情景中逐渐熟悉手术室护理操作流程, 打破传统教学模式的限制, 使得学习不再限制于时间、地点, 可以随时随地在反复练习中提高自己的技能水平。 1.2. 软件包含基本的三个模式选择: 学习模式、练习模式、考核模式。可满足操作者不同的需求, 各个模式完整的展示手术室护理的完整操作。 1.3. 操作自由性和可重复性: 软件可自由切换到任意步骤或重复操作任何步骤。 1.4. 软件通过三维仿真技术手段详细全方位体现手术室护理操作流程的整个过程。 1.5. 软件具有多个模式, 多个角色, 多种病例等。具有不少于 18 不同的操作逻辑线。 1.6. 操作过程中具有实时反馈, 同时具有相关的操作提示, 提高易操作性。 1.7. 软件具有计时功能, 详细具体的记录了操作的时长, 方便后期查看操作数据。 2. 系统参数 2.1. 软件内置不少于三个不同病例的操作, 包含脑外科、普外科、骨科等多个学科的病例, 充分的展示了临床上常见的手术类型的护理相关流程。 2.2. 学习模式主要以学习角度为主, 详细分析讲解了各个病例在手术室护理流程。练习模式过程中重点环节如外科洗手, 穿手术衣以及清点器械等步骤使用交互操作巩固记忆。考核模式基于练习模式的基础上进行考核, 主要体现为操作完毕后的判断反馈。

血)、6) 清创术、7) 开放性伤口的止血包扎、8) 脓肿切开术、9) 换药与拆线、10) 吸氧术、11) 吸痰术、12) 胃管置入术、13) 三腔二囊管止血法、14) 导尿术、15) 动、静脉穿刺术、16) 脊柱损伤的搬运、17) 四肢骨折现场急救外固定术、18) 心肺复苏、19) 简易呼吸器的应用、20) 穿、脱隔离衣。) 操作中时间、地点各个模式 展示了 中重点环节上进行的	2.3. 学习模式下可进行任意操作地图的跳转, 并重复操作; 练习模式及考核模式下需按步骤解锁对应的地图进行相应的操作。 洗手护士操作流程: 更衣室、办公室、无菌间、洗手台、手术室。通过不同的场景显示不同的操作流程, 清晰的展示了洗手护士的职责, 可供学生进行操作学习。 ①. 更衣室: 通过交互操作点击选择角色不同的服饰要求, 点击选择完毕后具有相关的反馈, 主要可选择的服饰包括: 衣服、鞋子、配饰。 ②. 办公室: 高度模拟真实临床操作, 通过电脑系统界面进入查看各个病例的相关详情。包括颅脑手术、阑尾手术、骨折手术。可分别点击查看相关的手术通知单; 查看相关的检查报告单包括: 血常规、生化、凝血、传染病四项、血型鉴定、心电图检查、尿常规、CT 等临床报告单, 同时可点击放大报告单进行查看, 每个病例中的相关的报告单数据均会不相同; 无菌用物可点击选择相关的手术用物, 并同步进行判断, 手术用物包含对应的图标及名称; 卫生工作可任意选择不同等级的手术间, 选择完毕后可进行判断。 ③. 病房: 三维虚拟仿真空间内高度模拟真实的临床护士站场景。通过对话形式与病房护士进行交流, 可交互点击查看相关的病例信息。包括手术同意书及各检查报告单。通过对话形式与家属进行相关的交流, 可交互操作对患者进行相关的备皮, 沿提示框进行操作, 操作错误后具有相关的正确操作演示。三个病例根据手术部位的不同均具有不同的备皮操作。 ④. 缓冲区: 点击选择环节前具有相关的问答题, 答题结束后进入操作。选择对应的病例进入手术, 三维虚拟仿真空间内高度模拟手术缓冲区, 展示病房护士与巡回护士进行交接病人信息等操作。包括查看相关的检查单等。 ⑤. 术后观察: 点击选择环节具有相关的问答题, 答题结束之后进入操作。展示患者术后在麻醉恢复室的状态, 展示手术室护士与病房护士进行术后交接患者的术中情况, 展开相关的表单。 ⑥. 无菌间: 可通过漫游形式, 在虚拟场景中进行移动选择相关的手术用物, 选择完毕后具有汇总的内容, 可进行删除, 选择完毕后进行相关的判断。 ⑦. 手术室: 可实现鼠标移动进行一个手术部位的自由消毒, 消毒过程中具有消毒痕迹, 同时具有消毒进度条的实时显示, 消毒过程中可自由转动视角。消毒完毕后可进行交互点击完成对应的一个铺巾的过程。与巡回护士清点器械, 清点过程中具有器械识别的交互操作, 物品高亮自由选择对应的物品名称, 提交后进行一个判断。三个病例根据手术部位的不同均具有不同的消毒及铺巾的操作。 ⑧. 手术器械的使用: 洗手护士进行手术过程中, 具有相关器械的传递使用介绍。包括: 手术刀、手术剪、血管钳、手术缝合针。学习模式以视频教学的形式展示各个器械的传递的注意事项等; 练习及考核模式以排序题的形式展示各个器械的穿刺使用流程, 可供操作者进行细致全面的学习掌握。 ⑩. 手术结束后, 展示器械车摆放好的状态, 再次清点器械, 同时展开相关的手术护理记录单。展开各个手术用物, 进行相关的处理分类。过程中具有实时的判断。 2) 外科手消毒 1. 软件功能 1.1. 手术室护理操作虚拟实训系统是通过为学生构建了一个虚拟的操作环境, 结合视频讲解、练习操作中让学生在更加真实的情景中逐渐熟悉手术室护理操作流程, 打破传统教学模式的限制, 使得学习不再限制于时间、地点, 可以随时随地在反复练习中提高自己的技能水平。 1.2. 软件包含基本的三个模式选择: 学习模式、练习模式、考核模式。可满足操作者不同的需求, 各个模式均完整的展示手术室护理的完整操作。 1.3. 操作自由性和可重复性: 软件可自由切换到任意步骤或重复操作任何步骤。 1.4. 软件通过三维仿真技术手段详细全方位体现手术室护理操作流程的整个过程。 1.5. 软件具有多个模式, 多个角色, 多种病例等。具有不少于 18 不同的操作逻辑线。 1.6. 操作过程中具有实时反馈, 同时具有相关的操作提示, 提高易操作性。 1.7. 软件具有计时功能, 详细具体的记录了操作的时长, 方便后期查看操作数据。 2. 系统参数
---	---

2.1. 软件内置不少于三个不同病例的操作, 包含脑外科、普外科、骨科等多个学科的病例, 充分的展示了临床上常见的手术类型的护理相关流程。

2.2. 学习模式主要以学习角度为主, 详细分析讲解了各个病例在手术室护理流程。练习模式过程中重点环节如外科洗手, 穿手术衣以及清点器械等步骤使用交互操作巩固记忆。考核模式基于练习模式的基础上进行考核, 主要体现为操作完毕后的判断反馈。

2.3. 学习模式下可进行任意操作地图的跳转, 并重复操作; 练习模式及考核模式下需按步骤解锁对应的地图行相应的操作。

洗手护士操作流程: 更衣室、办公室、无菌间、洗手台、手术室。通过不同的场景显示不同的操作流程, 完整的展示了巡回护士的职责, 可供学生进行操作学习。

①. 更衣室: 通过交互操作点击选择角色不同的服饰要求, 点击选择完毕后具有相关的反馈, 主要可选择的服饰包括: 衣服、鞋子、配饰。

②. 办公室: 高度模拟真实临床操作, 通过电脑系统界面进入查看各个病例的相关详情。包括颅脑手术、阑尾手术、骨折手术。可分别点击查看相关的手术通知单; 查看相关的检查报告单包括: 血常规、生化、凝血、感染四项、血型鉴定、心电图检查、尿常规、CT 等临床报告单, 同时可点击放大报告单进行查看, 每个病例的相关的报告单数据均会不相同; 无菌用物可点击选择相关的手术用物, 并同步进行判断, 手术用物包含对应的图标及名称; 卫生工作可任意选择不同等级的手术间, 选择完毕后可进行判断。

③. 病房: 三维虚拟仿真空间内高度模拟真实的临床护士站场景。通过对话形式与病房护士进行交流, 可点击查看相关的病例信息。包括手术同意书及各检查报告单。通过对话形式与家属进行相关的交流, 可交互对患者进行相关的备皮, 沿提示框进行操作, 操作错误后具有相关的正确操作演示。三个病例根据手术部位的不同均具有不同的备皮操作。

④. 缓冲区: 点击选择环节前具有相关的问答题, 答题结束后进入操作。选择对应的病例进入手术, 三维虚拟仿真空间内高度模拟手术缓冲区, 展示病房护士与巡回护士进行交接病人信息等操作。包括查看相关的检查等。

⑤. 手术室: 点击选择环节前具有相关的问答题, 答题结束之后进入操作。核对病例, 核对患者, 调整托架与洗手护士清点器械, 清点过程中具有器械识别的交互操作, 可供操作者进行详细的学习。手术结束后进行再次清点器械, 核对手术护理记录单及安全核查表等。

⑥. 术后观察: 点击选择环节具有相关的问答题, 答题结束之后进入操作。展示患者术后在麻醉恢复室的状态展示手术室护士与病房护士进行术后交接患者的术中情况, 展开相关的表单。

⑦. 无菌间: 可通过漫游形式, 在虚拟场景中进行移动选择相关的手术用物, 选择完毕后具有汇总的内容, 进行删除, 选择完毕后进行相关的判断。

⑧. 洗手台: 三维虚拟仿真空间内高度模拟真实的临床手术室走廊洗手池的场景。学习模式以视频教学的形式讲述外科洗手的操作, 练习及考核模式以排序题的形式, 拖拽进行相关步骤的排序, 并具有实时的判断。

⑨. 手术器械的使用: 洗手护士进行手术过程中, 具有相关器械的传递使用介绍。包括: 手术刀、手术剪、管钳、手术缝合针。学习模式以视频教学的形式展示各个器械的传递的相关的注意事项等; 练习及考核模式以排序题的形式展示各个器械的穿刺使用流程, 可供操作者进行细致全面的学习掌握。

⑩. 手术结束后, 展示器械车摆放好的状态, 再次清点器械, 同时展开相关的手术护理记录单。展开各个手术用物, 进行相关的处理分类。过程中具有实时的判断。

3) 穿、脱手术衣

1. 软件功能

1.1. 手术室护理操作虚拟实训系统是通过为学生构建了一个虚拟的操作环境, 结合视频讲解、练习操作中让学生在更加真实的情景中逐渐熟手术室护理操作流程, 打破统教学模式的限制, 使得学习不再限制于时间、地点可以随时随地在反复练习中提高自己的技能水平。

1.2. 软件包含基本的三个模式选择: 学习模式、练习模式、考核模式。可满足操作者不同的需求, 各个模式完整的展示手术室护理的完整操作。

显示了临	1.3. 操作自由性和可重复性：软件可自由切换到任意步骤或重复操作任何步骤。
重点环节	1.4. 软件通过三维仿真技术手段详细全方位体现手术室护理操作流程的整个过程。
上进行相	1.5. 软件具有多个模式，多个角色，多种病例等。具有不少于 18 不同的操作逻辑线。
应的地图	1.6. 操作过程中具有实时反馈，同时具有相关的操作提示，提高易操作性。
流程，清	1.7. 软件具有计时功能，详细具体的记录了操作的时长，方便后期查看操作数据。
可选择的	2. 系统参数
手术、阑	2.1. 软件内置不少于三个不同病例的操作，包含脑外科、普外科、骨科等多个学科的病例，充分的展示了临床上常见的手术类型的护理相关流程。
、凝血、	2.2. 学习模式主要以学习角度为主，详细分析讲解了各个病例在手术室护理流程。练习模式过程中重点环节比如外科洗手，穿手术衣以及清点器械等步骤使用交互操作巩固记忆。考核模式基于练习模式的基础上进行相关的考核，主要体现为操作完毕后的判断反馈。
每个病例	2.3. 学习模式下可进行任意操作地图的跳转，并重复操作；练习模式及考核模式下需按步骤解锁对应的地图进行相应的操作。
物包含对	①. 更衣室：通过交互操作点击选择角色（巡回护士、洗手护士）不同的服饰要求，点击选择完毕后具有相关的反馈，主要可选择的服饰包括：衣服、鞋子、配饰。
流，可交	②. 办公室：高度模拟真实临床操作，通过电脑系统界面进入查看各个病例的相关详情。包括颅脑手术、阑尾手术、骨折手术。可分别点击查看相关的手术通知单；查看相关的检查报告单包括：血常规、生化、凝血、传染病四项、血型鉴定、心电图检查、尿常规、CT 等临床报告单，同时可点击放大报告单进行查看，每个病例中的相关的报告单数据均会不相同；无菌用物可点击选择相关的手术用物，并同步进行判断，手术用物包含对应的图标及名称；卫生工作可任意选择不同等级的手术间，选择完毕后可进行判断。
，可交互	③. 病房：三维虚拟仿真空间内高度模拟真实的临床护士站场景。通过对话形式与病房护士进行交流，可交互点击查看相关的病例信息。包括手术同意书及各检查报告单。通过对话形式与家属进行相关的交流，可交互操作对患者进行相关的备皮，沿提示框进行操作，操作错误后具有相关的正确操作演示。三个病例根据手术部位的不同均具有不同的备皮操作。
据手术部	④. 缓冲区：点击选择环节前具有相关的问答题，答题结束后进入操作。选择对应的病例进入手术，三维虚拟仿真空间内高度模拟手术缓冲区，展示病房护士与巡回护士进行交接病人信息等操作。包括查看相关的检查单等。
，三维虚	⑤. 术后观察：点击选择环节具有相关的问答题，答题结束之后进入操作。展示患者术后在麻醉恢复室的状态，展示手术室护士与病房护士进行术后交接患者的术中情况，展开相关的表单。
关的检查	⑥. 无菌间：可通过漫游形式，在虚拟场景中进行移动选择相关的手术用物，选择完毕后具有汇总的内容，可进行删除，选择完毕后进行相关的判断。
调整托盘	⑦. 手术室：进入手术间后，学习模式以视频教学的形式讲述穿手术衣的过程，练习及考核模式以排序题的形式，拖拽进行相关步骤的排序，并具有实时的判断。与巡回护士清点器械，清点过程中具有器械识别的交互操作，物品高亮自由选择对应的物品名称，提交后进行一个判断。三个病例根据手术部位的不同均具有不同的消毒及铺巾的操作。
束后进行	⑧. 手术器械的使用：洗手护士进行手术过程中，具有相关器械的传递使用介绍。包括：手术刀、手术剪、血管钳、手术缝合针。学习模式以视频教学的形式展示各个器械的传递的相关的注意事项等；练习及考核模式以排序题的形式展示各个器械的穿刺使用流程，可供操作者进行细致全面的学习掌握。
复室的状	⑨. 手术结束后，展示器械车摆放好的状态，再次清点器械，同时展开相关的手术护理记录单。展开各个手术用物，进行相关的处理分类。过程中具有实时的判断。
的内容，	4) 戴无菌手套
页教学的形	1、软件功能：
的判断。	1.1、3D 交互式虚拟仿真软件教学系统，采用三维仿真技术，所有的三维场景和动作均可以被操作者介入进行交互式操作，将传统模拟人无法展现的一些视角盲点，使用计算机图形模拟技术通过软件直观呈现出来。
手术剪、	
及考核模	
展开各个	
习操作中	
时间、地	
各个模	

- 1.2、操作自由性和可重复性：在操作过程中，可自由切换到任意步骤或重复操作任何步骤。
 - 1.3、操作定制流程化：通过对人物、用物进行正确的流程操作；
 - 1.4、与操作视频相结合练习正确的操作步骤；
 - 1.5、可通过键盘填写无菌治疗碗、无菌治疗巾、无菌持物镊、无菌纱布管的有效期与开启时间。
 - 1.6、提示功能：对一些关键步骤进行详细内容解说。
 - 1.7、题目考核：操作步骤中的重点难点以题目形式展现进行考核，软件最后进行统计并生成成绩单。
- 2、系统参数：
- 2.1、操作前准备：
- (1) 评估环境：以弹窗的形式展示操作目的后镜头水平转动 180° 以上对环境进行评估。
 - (2) 护士准备：三维虚拟仿真动画展示护士核对衣服、指甲、口罩进行核对。（无菌检查、衣帽检查、七步手法能观看正确的操作视频、口罩的正确佩戴方式）。
 - (3) 操作台准备：擦拭操作台（鼠标变化成对应物品进行擦拭操作）；擦拭器械车（鼠标变化成对应物品进行擦拭操作分为四个步骤顺序）治疗车下层、下层栏杆、上层栏杆、治疗车下层需完成操作。
 - (4) 用物准备：无菌持物筒、纱布罐、无菌溶液、无菌治疗巾、无菌手套、碘伏消毒液、医用棉签以虚拟模型展示。
 - (5) 用物检查：以弹窗的形式对器械虚拟模型进行检查，支持按住鼠标右键对器械进行 360° 检查。
- 2.2、无菌操作：
- (1) 铺无菌盘：以三维虚拟仿真交互方式根据箭头方向打开持物镊并贴上持物镊标签，标签内容需包含：品名、灭菌日期、锅号、锅次、失效日期、签名、科室。以三维虚拟仿真交互方式检查并在桌面上打开无菌包。以正确的持镊子手法和方法夹取无菌巾放置于无菌盘上，并将镊子放回持物镊内。以弹窗的样式选择打开无菌巾手持的位置并展示无菌治疗巾的两种折叠方法（纵折法与横折法）。
 - (2) 放置无菌容器：以三维虚拟仿真交互方式根据箭头方向打开容器包，将治疗碗放置于无菌盘上并提示无菌原则。
 - (3) 夹取纱布：以三维虚拟仿真交互方式打开纱布罐，根据提示拿取持物镊夹取纱布放置于无菌盘后，放回持物镊。
 - (4) 倒取溶液：以三维虚拟仿真交互方式拿取溶液，打开瓶口，使用棉签蘸取安尔碘由内向外消毒瓶口两圈，并将使用过的棉签放于弯盘中；打开无菌溶液盖子；在弯盘上方，瓶签朝向手心，旋转瓶身充分冲洗瓶口；根据需求将溶液倒于治疗碗中；盖回瓶口。
 - (5) 盖无菌盘：以三维虚拟仿真交互方式盖无菌盘，多角度展示盖无菌盘的规范手法并注明铺盘时间。
 - (6) 穿戴手套：以三维虚拟模型图片对戴手套和脱手套进行排序，系统进行判断。
- 2.3、注意事项：以弹窗的形式展示 15 点注意事项，并配有语音朗读内容。
- 2.4、知识点拓展：
- ① 无菌治疗巾的 2 种方法：纵折法与横折法；
 - ② 无菌盘的注意事项共四点；
- 2.5、系统评分（成绩）：软件操作结束后，系统将及时反馈总成绩、操作用时、得分与失分点；以及各步骤的分别得分情况，帮助教师全面了解学员的学习状态。
- 5) 手术基本操作（切开、缝合、结扎、止血）
- 一、主要技术指标：
1. 3D 交互式虚拟仿真软件教学系统，将传统模拟人无法展现的一些视角盲点，使用计算机图形模拟技术通过三维模型和动画效果直观呈现出来。
 2. 相关步骤的实验操作结果包含正确的、错误的、非判断操作三种操作行为的结果判断，并得出相应考核结论。
 3. 软件内置交互操作说明，说明包括但不限于操作目的、操作过程、操作结果等相关内容。内置操作引导对软件操作和重要功能进行指引。可以帮助用户在不熟悉软件的情况下，根据操作步骤的引导，快速掌握软件的使用。

	4. 实验考核结果评分由系统提供实验过程和结果的记录，系统从实验中根据匹配评分规则，自动提取评分点，生成实验成绩。 5. 实验报告：系统根据学生的操作过程自动提取关键过程与参数、实验结果、生成详细得分、总成绩和评语的报告等数据形成学生实验报告，支持后续查询。 6. 用户登录：能够通过账号密码登录进行身份识别。支持关联现有平台的用户数据，进行登陆和成绩记录等操作。 7. 软件界面有对应诊疗过程的阶段模块按钮，练习模式下可任意跳转。 二、软件主要功能： 1. 软件系统运用情景式虚拟仿真技术建设相关案例场景，模拟真实重度损伤伤口，软件系统中用户将以虚拟医生的第一人称进行代入式体验，在虚拟模拟患者身上进行相关操作练习。 2. 用户进行自主操作或做出相应判断或填写记录单据，各步骤流程将根据标准进行正误记录判断，进行相应分数的核算。 3. 虚拟仿真实验教学系统包含知识学习、案例实践、术前准备、操作步骤四个模块。 4. 开场剧情：播放历史经典案例，引入清创术的操作。 5. 政治宣传：展示习近平总书记在全国卫生与健康大会的宣传口号，激励广大医疗工作者。 6. 知识学习：包括定义、目的、适应症、禁忌症、知识掌握。 (1) 定义：通过文字、语音介绍该操作的定义、作用。 (2) 目的：通过文字、语音介绍该操作需达到的目的，如清除创面及伤口周围皮肤上的污物、清除伤口内异物、切除失活组织等。 (3) 适应症：通过文字、语音介绍适用该操作的情况，如伤后 6 到 8 小时的伤口、污染不严重不超过 24 小时的伤口等。 (4) 禁忌症：通过文字、语音介绍该操作的禁忌症，如超过 24 小时、伤口污染严重的、有休克或颅脑胸腹重要部位的严重损伤等情况。 (5) 知识掌握：展示从伤口周围皮肤刷洗到伤口缝合对皮包扎的所有步骤，让用户拖拽排序，考核用户对操作流程的记忆和理解。 7. 模式选择：包括练习模式、考核模式 (1) 模块选择：可选择练习模块或考核模块。练习模块，支持步骤跳转，反复练习操作。实验考核模块记录成绩、得分，操作结束展示各项操作得分，操作过程中操作提示更少，不支持步骤跳转。 (2) 案例展示：展示病例相关的示例图、患者的姓名性别年龄和简单的伤情描述。 8. 术前准备：包括患者准备、物品准备、操作者准备。 (1) 患者准备：包括步骤考核、沟通交流、生命体征检查、专科体检、检查伤口、纱布包扎、实验室检查、手术麻醉知情同意书、术前交流、洗手。 1) 步骤考核：展示从问诊到术前医护准备的所有步骤，需要用户拖拽排序，考核用户对患者准备环节的记忆和理解。 2) 沟通交流：提供对话选项，考核用户是否能在合适的时机选择合适的对话。 3) 生命体征检查：通过血压计确认患者的生命体征情况。 4) 专科体检：检查患者头颈胸腹脊柱和左上肢双下肢的情况、检查患者右手虎口区的感觉情况、检查患者右手手指返红实验情况、检查患者右手五指主动屈伸活动情况、检查患者手腕活动情况。 5) 检查伤口：进行初步检查，查看患者骨骼、血管、神经、肌腱、皮肤和异物情况。经检查，患者右腕挫裂伤、右桡骨远端断裂、右桡动脉和桡神经断裂、右桡侧腕区肌腱损伤，伤口内玻璃异物存留。 6) 纱布包扎：使用纱布包扎伤口，准备进行手术。 7) 实验室检查：根据患者伤口情况，进行相应的实验室检查，包括且不限于 X 线检查、血常规分析、心电图检查、手术输血全套检查、血型和不规则抗体筛查、凝血象和 D 二聚体检查、CCYB 肝肾糖电解质检查。 8) 手术麻醉知情同意书：展示手术麻醉知情同意书，知情同意书内容包括患者姓名、性别、年龄、住院号、初
--	---

步诊断、手术方式、参加手术医师、风险和局限性。

9) 麻醉知情同意书: 展示麻醉知情同意书, 知情同意书内容包括患者姓名、性别、年龄、住院号、疾病介绍、治疗建议、麻醉作用和风险、麻醉方式。

10) 术前交流: 提供对话选项, 考核用户是否能在合适的时机选择合适的对话。

11) 洗手: 提供七步洗手法的所有步骤, 需要用户拖拽排序, 考核用户对七步洗手法的记忆和理解。

(2) 物品准备: 在物品橱窗中展示相关用物和干扰用物, 需要用户从物品栏中选出正确的物品, 考核用户对作过程所需用物的记忆和理解。

(3) 操作者准备: 通过文字和语音的形式介绍操作者自身应该做的准备工作和注意事项。

9. 操作步骤: 包括清洗与消毒、清理伤口、修复与伤口缝合、术后整理。

(1) 清洗与消毒: 要为清洗皮肤、清洗伤口、消毒皮肤三个部分。需要操作者按照临床思维的要求, 在不同时机选择不同的用物进行刷洗、冲洗、消毒、去除异物、铺巾、穿戴无菌手套无菌衣等操作。(当前步骤所需的用物在物品栏前三随机位置)

(2) 清洗与消毒: 包括麻醉、清洗伤口周围皮肤、冲洗伤口、伤口周围消毒、穿戴手术衣手套等内容。

1) 检查生命体征: 进行麻醉前检查生命体征数据。

2) 手术麻醉: 麻醉师为患者进行相应的麻醉。

3) 止血: 需要用户从物品栏中选用气囊止血带, 选择正确的止血部位进行止血。

4) 去除纱布: 去除检查时包扎的纱布。需要判断将纱布丢弃到哪种的垃圾桶。

5) 开包: 打开无菌手术器械包, 戴好无菌手套后打开器械包, 确认手术器械。

6) 覆盖纱布: 需要用户从物品栏中选用纱布, 覆盖伤口, 防止冲洗时造成二次污染。

7) 首次刷洗伤周: 需要用户从物品栏中选用清洁刷和肥皂水, 刷洗伤口周围皮肤。

8) 首次冲洗: 需要用户从物品栏中选用外用生理盐水, 并使用冲洗球的形式冲洗伤口周围皮肤。

9) 再次刷洗伤周: 需要用户再次从物品栏中选用清洁刷和肥皂水, 刷洗伤口周围皮肤。

10) 再次冲洗: 需要用户再次从物品栏中选用外用生理盐水, 并使用冲洗球的形式冲洗伤口周围皮肤。

11) 再次去除纱布: 去除覆盖伤口的纱布, 准备进行伤口的清洗。需要判断将纱布丢弃到哪种的垃圾桶。

12) 冲洗伤口: 需要用户再次从物品栏中选用生理盐水, 并使用冲洗球初次冲洗伤口。

13) 去除异物: 需要用户再次从物品栏中选用治疗碗、无齿手术镊, 去除伤口内异物。

14) 双氧水冲洗: 需要用户从物品栏中选用 3% 双氧水, 并使用冲洗球冲洗伤口。

15) 再次冲洗伤口: 需要用户再次从物品栏中选用外用生理盐水, 并使用冲洗球再次冲洗伤口。

16) 聚维酮碘冲洗: 需要用户从物品栏中选用 0.1% 聚维酮碘, 并使用冲洗球冲洗伤口。

17) 反复冲洗伤口: 需要用户再次从物品栏中选用外用生理盐水, 并使用冲洗球再次冲洗伤口。

18) 脱去手套: 需要用户去除当前手套并丢弃到合适的垃圾桶中。

19) 外科洗手: 展示外科洗手的所有步骤, 需要用户拖拽排序, 考核用户对外科洗手的记忆和理解。

20) 伤周消毒: 需要用户从物品栏中选用卵圆钳、烧杯、无菌纱布, 并倒取 1% 聚维酮碘浸润纱布后, 夹取纱布进行伤口周围皮肤的消毒, 最后需要用户选择丢弃纱布到哪个垃圾桶。

21) 再次伤周消毒: 需要用户再次进行伤口周围皮肤的消毒。

22) 铺巾: 需要用户从物品栏中选用无菌巾, 根据患者伤口情况, 铺设无菌巾。

23) 穿戴手术衣: 需要用户从物品栏中选用无菌手术衣并穿戴好。

24) 穿戴手套: 需要用户从物品栏中选用无菌手套并穿戴好。

(3) 清理伤口: 包括切除坏死组织、依次使用生理盐水、双氧水、生理盐水、聚维酮碘、生理盐水进行伤口清理两部分。

1) 切除坏死组织: 需要用户从物品栏中选用组织剪, 剪去坏死组织。

2) 冲洗伤口: 需要用户从物品栏中选用无菌生理盐水, 并使用冲洗球冲洗伤口。

3) 双氧水冲洗: 需要用户从物品栏中选用 3% 双氧水, 并使用冲洗球冲洗伤口。

4) 再次冲洗伤口: 需要用户再次使用无菌生理盐水并使用冲洗球冲洗伤口。

疾病介绍	5) 聚维酮碘冲洗: 需要用户从物品栏中选用 0.1%聚维酮碘, 并使用冲洗球冲洗伤口。 6) 反复冲洗伤口: 需要用户再次使用无菌生理盐水并使用冲洗球冲洗伤口, 准备进行修复与伤口缝合。 (4) 修复与伤口缝合: 包括更换手套、更换手术器械、重新消毒、加铺无菌巾、修复和伤口缝合等内容。需要操作者在不同的时机选用不同用物进行操作。在组织修复和伤口闭合中需要根据案例伤情, 进行对应的组织层次的修复。
用户对象	1) 更换器械: 更换手术器械, 准备开始进行修复与伤口缝合。 2) 消毒: 需要用户从物品栏中选用卵圆钳、烧杯、无菌纱布, 并倒取 1%聚维酮碘浸润纱布后, 夹取纱布进行伤口周围皮肤的消毒, 最后需要用户选择丢弃纱布到哪个垃圾桶。 3) 加铺无菌巾: 需要用户从物品栏中选用无菌巾, 加铺无菌巾到治疗车。
在不同步骤所需	4) 复位骨折部位: 需要用户对齐骨骼并复位。 5) 固定骨折部位: 需要用户从物品栏中选用 2.0 克氏针和医用电钻交叉固定骨折部位, 并使用克氏针剪选择正确的位置剪去多余的克氏针, 并弯曲固定骨折部位的克氏针尾部。 6) 缝合肌腱: 需要用户从物品栏中选用圆针, 并按照正确的缝合位置进行肌腱的缝合。最后使用线剪选择正确的预留线头长度剪去多余缝线。
等。	7) 间断缝合: 展示间断缝合效果, 提示需要使用间断缝合强化缝合效果; 8) 吻合血管: 需要用户从物品栏中选用血管夹夹住断裂的两边血管, 使用显微镊、显微组织剪剪除合适的血管外膜, 使用肝素注射器冲洗血管, 之后按照正确的手法使用无损缝合线缝合血管, 最后使用显微剪预留合适的线头长度后剪去多余线头。
皮肤。	9) 松开止血带: 去除止血带、血管夹, 确认血管吻合效果。 10) 缝合神经: 需要用户从物品栏中选用显微镊固定住神经断端, 并使用无创刀片切除神经断端神经, 确保两边断口平整, 再使用无损缝合线按照正确的手法缝合神经, 最后使用显微剪预留合适的线头长度后剪去多余线头。
垃圾桶。	11) 皮下缝合: 需要用户从物品栏中选用 1 号缝合线和圆针, 按照正确手法缝合皮下组织, 并使用线剪预留合适的线头长度后剪去多余线头。 12) 再次消毒: 需要用户从物品栏中选用卵圆钳、烧杯、无菌纱布, 并倒取 1%聚维酮碘浸润纱布后, 夹取纱布进行伤口周围皮肤的消毒, 最后需要用户选择丢弃纱布到哪个垃圾桶。
后, 夹取	13) 缝合皮肤: 需要用户从物品栏中选用三角针, 并按照正确的操作手法缝合皮肤, 并使用线剪预留合适的线头长度后剪去多余线头。 14) 对齐皮缘: 需要用户从物品栏中选用有齿手术镊对齐皮缘。 15) 包扎: 需要用户从物品栏中选用纱布屈腕位包扎伤口。
。	16) 石膏固定: 通过文字和语音介绍石膏固定的位置、制作过程和使用方式, 让用户从物品栏中选用石膏固定伤肢, 并用胶带固定。 (5) 术后整理: 包括脱手套、术后交代患者、洗手的内容。需要操作者判断并选择正确的操作顺序、对话, 在考核模式中还会展示本次操作各考核项得分情况。
进行伤口	1) 脱手套、手术衣: 需要用户判断手套和手术衣脱下的顺序。 2) 术后交流: 提供对话选项, 考核用户是否能在在合适的时机选择合适的对话。 3) 洗手: 提供七步洗手法的所有步骤, 需要用户拖拽排序, 考核用户对七步洗手法的记忆和理解。 4) 评分: 展示本次操作各操作的得分、无菌方面的得分、操作时间的得分或失分、人文关怀的得分。 5) 留言: 提供用户留言评价。
	6) 清创术 一、主要技术指标: 1. 3D 交互式虚拟仿真软件教学系统, 将传统模拟人无法展现的一些视角盲点, 使用计算机图形模拟技术通过软件的三维模型和动画效果直观呈现出来。 2. 相关步骤的实验操作结果包含正确的、错误的、非判断操作三种操作行为的结果判断, 并得出相应考核结果。

3. 软件内置交互操作说明, 说明包括不限于操作目的、操作过程、操作结果等相关内容。内置操作引导对新进行软件操作和重要功能进行指引。可以帮助用户在不熟悉软件的情况下, 根据操作步骤的引导, 快速掌握软件的使用。
 4. 实验考核结果评分由系统提供实验过程和结果的记录, 系统从实验中根据匹配评分规则, 自动提取评分点生成实验成绩。
 5. 实验报告: 系统根据学生的操作过程自动提取关键过程与参数、实验结果、生成详细得分、总成绩和评语的报告等数据形成学生实验报告, 支持后续查询。
 6. 用户登录: 能够通过账号密码登录进行身份识别。支持关联现有平台的用户数据, 进行登陆和成绩记录等工作。
 7. 软件界面有对应诊疗过程的阶段模块按钮, 练习模式下可任意跳转。
- 二、软件主要功能:
1. 软件系统运用情景式虚拟仿真技术建设相关案例场景, 模拟真实创伤清创术, 软件系统中用户将以虚拟医生的第一人称进行代入式体验, 在虚拟模拟患者身上进行相关操作练习。本系统包含轻度损伤、中度损伤、重度损伤, 根据不同损伤采取不同的手术流程。
 2. 用户进行自主操作或做出相应判断或填写记录单据, 各步骤流程将根据标准进行正误记录判断, 进行相应分数的核算。
 3. 虚拟仿真实验教学系统包含知识学习、案例实践、术前准备、操作步骤四个模块。
 4. 开场剧情: 播放历史经典案例, 引入清创术的操作。
 5. 政治宣传: 展示习近平总书记在全国卫生与健康大会的宣传口号, 激励广大医疗工作者。
 6. 知识学习: 包括定义、目的、适应症、禁忌症、知识掌握。
 - (1) 定义: 通过文字、语音介绍该操作的定义、作用。
 - (2) 目的: 通过文字、语音介绍该操作需达到的目的, 如清除创面及伤口周围皮肤上的污物、清除伤口内异物、切除失活组织等。
 - (3) 适应症: 通过文字、语音介绍适用该操作的情况, 如伤后 6 到 8 小时的伤口、污染不严重不超过 24 小时的伤口等。
 - (4) 禁忌症: 通过文字、语音介绍该操作的禁忌症, 如超过 24 小时、伤口污染严重的、有休克或颅脑胸腹部部位的严重损伤等情况。
 - (5) 知识掌握: 展示从伤口周围皮肤刷洗到伤口缝合对皮包扎的所有步骤, 让用户拖拽排序, 考核用户对操作流程的记忆和理解。
 7. 模式选择: 包括练习模式、考核模式
 - (1) 模块选择: 可选择练习模块或考核模块。练习模块, 支持步骤跳转, 反复练习操作。实验考核模块记录成绩、得分, 操作结束展示各项操作得分, 操作过程中操作提示更少, 不支持步骤跳转。
 - (2) 案例展示: 展示病例相关的示例图、患者的姓名性别年龄和简单的伤情描述。
 8. 术前准备: 包括患者准备、物品准备、操作者准备。
 - (1) 患者准备: 包括步骤考核、沟通交流、生命体征检查、专科体检、检查伤口、纱布包扎、实验室检查、术前麻醉知情同意书、术前交流、洗手。
 - 1) 步骤考核: 展示从问诊到术前医护准备的所有步骤, 需要用户拖拽排序, 考核用户对患者准备环节的记忆理解。
 - 2) 沟通交流: 提供对话选项, 考核用户是否能在合适的时机选择合适的对话。
 - 3) 生命体征检查: 通过血压计确认患者的生命体征情况。
 - 4) 专科体检: 检查患者头颈胸腹脊柱和左上肢双下肢的情况、检查患者右手虎口区的感觉情况、检查患者指返红实验情况、检查患者右手五指主动屈伸活动情况、检查患者手腕活动情况。
 - 5) 检查伤口: 进行初步检查, 查看患者骨骼、血管、神经、肌腱、皮肤和异物情况。
 - (2) 纱布包扎: 使用纱布包扎伤口, 准备进行手术。

引导对新 快速掌握	7) 实验室检查: 根据患者伤口情况, 进行相应的实验室检查, 包括且不限于 X 线检查、血常规分析、心电图检查、手术输血全套检查、血型和不规则抗体筛查、凝血象和 D 二聚体检查、CCYB 肝肾糖电解质检查。
叙评分点	8) 手术麻醉知情同意书: 展示手术麻醉知情同意书, 知情同意书内容包括患者姓名、性别、年龄、住院号、初步诊断、手术方式、参加手术医师、风险和局限性。
和评语的	9) 麻醉知情同意书: 展示麻醉知情同意书, 知情同意书内容包括患者姓名、性别、年龄、住院号、疾病介绍和治疗建议、麻醉作用和风险、麻醉方式。
绩记录等	10) 术前交流: 提供对话选项, 考核用户是否能在合适的时机选择合适的对话。
以虚拟医 损伤、重	11) 洗手: 提供七步洗手法的所有步骤, 需要用户拖拽排序, 考核用户对七步洗手法的记忆和理解。
进行相应	(2) 物品准备: 在物品橱窗中展示相关用物和干扰用物, 需要用户从物品栏中选出正确的物品, 考核用户对操作过程所需用物的记忆和理解。
	(3) 操作者准备: 通过文字和语音的形式介绍操作者自身应该做的准备工作和注意事项。
	9. 操作步骤: 包括清洗与消毒、清理伤口、修复与伤口缝合、术后整理。
	(1) 清洗与消毒: 要为清洗皮肤、清洗伤口、消毒皮肤三个部分。需要操作者按照临床思维的要求, 在不同时机选择不同的用物进行刷洗、冲洗、消毒、去除异物、铺巾、穿戴无菌手套无菌衣等操作。(当前步骤所需要的用物在物品栏前三随机位置)
	(2) 清洗与消毒: 包括麻醉、清洗伤口周围皮肤、冲洗伤口、伤口周围消毒、穿戴手术衣手套等内容。
	1) 检查生命体征: 进行麻醉前检查生命体征数据。
	2) 手术麻醉: 麻醉师为患者进行相应的麻醉。
	3) 止血: 需要用户从物品栏中选用气囊止血带, 选择正确的止血部位进行止血。
	4) 去除纱布: 去除检查时包扎的纱布。需要判断将纱布丢弃到哪种的垃圾桶。
伤口内异	5) 开包: 打开无菌手术器械包, 戴好无菌手套后打开器械包, 确认手术器械。
过 24 小时	6) 覆盖纱布: 需要用户从物品栏中选用纱布, 覆盖伤口, 防止冲洗时造成二次污染。
页脑胸腹	7) 首次刷洗伤周: 需要用户从物品栏中选用清洁刷和肥皂水, 刷洗伤口周围皮肤。
用户对操	8) 首次冲洗: 需要用户从物品栏中选用外用生理盐水, 并使用冲洗球的形式冲洗伤口周围皮肤。
	9) 再次刷洗伤周: 需要用户再次从物品栏中选用清洁刷和肥皂水, 刷洗伤口周围皮肤。
	10) 再次冲洗: 需要用户再次从物品栏中选用外用生理盐水, 并使用冲洗球的形式冲洗伤口周围皮肤。
	11) 再次去除纱布: 去除覆盖伤口的纱布, 准备进行伤口的清洗。需要判断将纱布丢弃到哪种的垃圾桶。
模块记录	12) 冲洗伤口: 需要用户再次从物品栏中选用生理盐水, 并使用冲洗球初次冲洗伤口。
	13) 去除异物: 需要用户再次从物品栏中选用治疗碗、无齿手术镊, 去除伤口内异物。
	14) 双氧水冲洗: 需要用户从物品栏中选用 3% 双氧水, 并使用冲洗球冲洗伤口。
	15) 再次冲洗伤口: 需要用户再次从物品栏中选用外用生理盐水, 并使用冲洗球再次冲洗伤口。
	16) 聚维酮碘冲洗: 需要用户从物品栏中选用 0.3% 聚维酮碘, 并使用冲洗球冲洗伤口。
	17) 反复冲洗伤口: 需要用户再次从物品栏中选用外用生理盐水, 并使用冲洗球再次冲洗伤口。
	18) 脱去手套: 需要用户去除当前手套并丢弃到合适的垃圾桶中。
室检查、	19) 外科洗手: 展示外科洗手的所有步骤, 需要用户拖拽排序, 考核用户对外科洗手的记忆和理解。
环节的记	20) 伤周消毒: 需要用户从物品栏中选用卵圆钳、烧杯、无菌纱布, 并倒取 1% 聚维酮碘浸润纱布后, 夹取纱布进行伤口周围皮肤的消毒, 最后需要用户选择丢弃纱布到哪个垃圾桶。
	21) 再次伤周消毒: 需要用户再次进行伤口周围皮肤的消毒。
	22) 铺巾: 需要用户从物品栏中选用无菌巾, 根据患者伤口情况, 铺设无菌巾。
检查患者	23) 穿戴手术衣: 需要用户从物品栏中选用无菌手术衣并穿戴好。
	24) 穿戴手套: 需要用户从物品栏中选用无菌手套并穿戴好。
	(3) 清理伤口: 包括切除坏死组织、依次使用生理盐水、双氧水、生理盐水、聚维酮碘、生理盐水进行伤口的清理两部分。
	1) 切除坏死组织: 需要用户从物品栏中选用组织剪, 剪去坏死组织。

- 2) 冲洗伤口：需要用户从物品栏中选用无菌生理盐水，并使用冲洗球冲洗伤口。
- 3) 双氧水冲洗：需要用户从物品栏中选用 3% 双氧水，并使用冲洗球冲洗伤口。
- 4) 再次冲洗伤口：需要用户再次使用无菌生理盐水并使用冲洗球冲洗伤口。
- 5) 聚维酮碘冲洗：需要用户从物品栏中选用 0.1% 聚维酮碘，并使用冲洗球冲洗伤口。
- 6) 反复冲洗伤口：需要用户再次使用无菌生理盐水并使用冲洗球冲洗伤口，准备进行修复与伤口缝合。
- (4) 修复与伤口缝合：包括更换手套、更换手术器械、重新消毒、加铺无菌巾、修复和伤口缝合等内容。需操作者在不同的时机选用不同用物进行操作。在组织修复和伤口闭合中需要根据案例伤情，进行对应的组织次的修复。
- 1) 更换器械：更换手术器械，准备开始进行修复与伤口缝合。
- 2) 消毒：需要用户从物品栏中选用卵圆钳、烧杯、无菌纱布，并倒取 1% 聚维酮碘浸润纱布后，夹取纱布进行伤口周围皮肤的消毒，最后需要用户选择丢弃纱布到哪个垃圾桶。
- 3) 加铺无菌巾：需要用户从物品栏中选用无菌巾，加铺无菌巾到治疗车。
- 4) 复位骨折部位：需要用户对齐骨骼并复位。
- 5) 固定骨折部位：需要用户从物品栏中选用 2.0 克氏针和医用电钻交叉固定骨折部位，并使用克氏针剪选择正确的位置剪去多余的克氏针，并弯曲固定骨折部位的克氏针尾部。
- 6) 缝合肌腱：需要用户从物品栏中选用圆针，并按照正确的缝合位置进行肌腱的缝合。最后使用线剪选择预留线头长度剪去多余缝线。
- 7) 间断缝合：展示间断缝合效果，提示需要使用间断缝合强化缝合效果；
- 8) 吻合血管：需要用户从物品栏中选用血管夹夹住断裂的两边血管，使用显微镊、显微组织剪剪除合适的外膜，使用肝素注射器冲洗血管，之后按照正确的手法使用无损缝合线缝合血管，最后使用显微剪预留合适的线头长度后剪去多余线头。
- 9) 松开止血带：去除止血带、血管夹，确认血管吻合效果。
- 10) 缝合神经：需要用户从物品栏中选用显微镊固定住神经断端，并使用无创刀片切除神经断端神经，确保边断口平整，再使用无损缝合线按照正确的手法缝合神经，最后使用显微剪预留合适的线头长度后剪去多余线头。
- 11) 皮下缝合：需要用户从物品栏中选用 1 号缝合线和圆针，按照正确手法缝合皮下组织，并使用线剪预留合适的线头长度后剪去多余线头。
- 12) 再次消毒：需要用户从物品栏中选用卵圆钳、烧杯、无菌纱布，并倒取 1% 聚维酮碘浸润纱布后，夹取纱布进行伤口周围皮肤的消毒，最后需要用户选择丢弃纱布到哪个垃圾桶。
- 13) 缝合皮肤：需要用户从物品栏中选用三角针，并按照正确的操作手法缝合皮肤，并使用线剪预留合适的线头长度后剪去多余线头。
- 14) 对齐皮缘：需要用户从物品栏中选用有齿手术镊对齐皮缘。
- 15) 包扎：需要用户从物品栏中选用纱布屈腕位包扎伤口。
- 16) 石膏固定：通过文字和语音介绍石膏固定的位置、制作过程和使用方式，让用户从物品栏中选用石膏固定伤肢，并用胶带固定。
- (5) 术后整理：包括脱手套、术后交代患者、洗手的内容。需要操作者判断并选择正确的操作顺序、对话，考核模式中还会展示本次操作各考核项得分情况。
- 1) 脱手套、手术衣：需要用户判断手套和手术衣脱下的顺序。
- 2) 术后交流：提供对话选项，考核用户是否能在合适的时机选择合适的对话。
- 3) 洗手：提供七步洗手法的所有步骤，需要用户拖拽排序，考核用户对七步洗手法的记忆和理解。
- 4) 评分：展示本次操作各操作的得分、无菌方面的得分、操作时间的得分或失分、人文关怀的得分。
- 5) 留言：提供用户留言评价。
- 7) 开放性伤口的止血包扎
- 1、软件功能：

合。	1.1、3D 交互式虚拟仿真软件教学系统，采用三维仿真技术，所有的三维场景和动作均可以被操作者介入进行交互式操作，将传统模拟人无法展现的一些视角盲点，使用计算机图形模拟技术通过软件直观呈现出来。
内容。需	1.2、操作自由性和可重复性：在操作过程中，可自由切换到任意步骤或重复操作任何步骤。
应的组织	1.3、题目考核：操作步骤中的重点难点以题目形式展现进行考核，软件最后进行统计并生成成绩单。
	1.4、自动播放：所有运动变化可手动点击“播放”按键实现任意播放。
纱布进行	1.5、自由视角：可通过鼠标滚轮实现放大及缩小，可通过鼠标右键实现 360° 旋转功能。
	2、系统参数： 软件包含以下内容：
	2.1、指压法：用手指、手掌或拳头压迫伤口近心端动脉，指压止血法时应准确掌握按压部位，压迫力度适中，以上口不出血为宜，有条件者应同时抬高伤处肢体，且压迫时间不宜过长。
	2.2、加压包扎法：将无菌敷料或衬垫覆盖在伤口上在包扎伤口的敷料上施加一定压力。
针剪选择	2.3、间接加压法：对于伤口有异物（如小刀、玻璃片等）残留时，应保留异物，并在伤口边缘用敷料等将异物固定，然后用绷带、对伤口边缘的敷料进行固定包扎。
剪选择	2.4、上臂止血法：在腋窝放置纱布垫或毛巾等，屈曲肘关节，前臂屈曲于胸前，再用绷带或三角巾屈肘位固定。
	2.5、前臂止血法：在肘窝处放置纱布垫或毛巾等，屈曲肘关节，在用绷带或三角巾屈肘位固定；
合适的	2.6、小腿止血法：在腘窝放置纱布垫或毛巾等，屈曲膝关节，再用绷带或三角巾屈膝位固定。
剪预留合适	2.7、大腿止血法：在大腿根部放置纱布垫或毛巾等，屈曲髋关节与膝关节，用绷带或三角巾将腿与躯干固定。
	2.8、橡皮止血带法：以左手的拇指、示指和中指持止血带的头端，将长的尾端绕肢体一圈后压住头端，再绕肢体一圈，用左手示指和中指夹住尾端后将尾端从两圈止血带下拉出，形成一个活结。
经，确保	8) 脓肿切开术
剪去多	一、软件功能：
	1. 采用 B/S 架构进行的平台搭建，系统升级简单，操作便捷，开放性高。友好操作界面，简单易用的菜单操作。
线剪预留	2. 3D 交互式虚拟仿真软件教学系统，将传统模拟人无法展现的一些视角盲点，使用计算机图形模拟技术通过软件的三维模型和动画效果直观呈现出来。
	3. 学生可以通过 PC 端及 Web 端运行，进行重复学习操作。
后，夹取	4. 软件内置交互操作说明，说明包括不限于操作目的、操作过程、操作结果等相关内容。内置操作引导对新手进行软件操作和重要功能进行指引。可以帮助用户在不熟悉软件的情况下，根据操作步骤的引导，查看软件的功能说明，帮助用户快速掌握软件的使用。
预留合适的	5. 交互操作支持鼠标、键盘进行。相关步骤的实验操作结果包含正确的、错误的两种操作行为的结果判断，并得出相应考核结果。
用石膏固	6. 实验考核结果评分由系统提供实验过程和结果的记录，系统从实验中根据匹配评分规则，自动提取评分点，生成实验成绩。
序、对话，	7. 实验报告：基本信息包含实验名称、实验者姓名、学号等。系统根据学生的操作过程自动提取关键过程与参数、实验结果、生成详细得分、总成绩报告等数据形成学生实验报告，支持后续查询。
	8. 用户登录：能够通过账号密码登录进行身份识别。进行登录和成绩记录等操作。
	9. 实验结果能够保存到服务器。
	10. 系统化流程设计开发，帮助学生进行系统化的学习。
分。	二、系统参数：
	1. 腋窝入路腔镜甲状腺手术虚拟仿真实验教学项目主要分为：基础理论知识学习、操作练习、操作考核三大模块组成。
	2. 将学生的自主学习与 3D 仿真模拟相结合，通过交互式 3D 仿真图像学习和综合模拟实训的有机结合，实现学生对于“理论”和“实践”的双重学习体验，增强专业技能实训教学的效果，为后期的医学实践奠定基础。

具有计时功能：实现实时显示操作时间。

3. 通过让学生观看配有关键知识点解说的三维操作视频，加深对腋窝入路腔镜甲状腺手术操作要点的理解，同时也可供其他受众学习，以促进资源共享的最大化。具有分辨率设置：可调节软件的窗口设置及分辨率。

4. 以实际操作中的腋窝入路腔镜甲状腺手术的术前准备，术中的各个流程分解，给学生非常真实的场景，知识点的形式来展现。可实时调节软件内音量的大小。

5. 腋窝入路腔镜甲状腺手术教学操作，系在病人身上难以完成操作以及容易对病人造成不可逆的伤害的操作，模拟训练课程能高度模拟甲状腺结节患者情况，达到与真实诊疗过程相近的效果。通过此课程既能使生在模拟人上得到充分的锻炼，又能与临床实际相结合。在真正步入临床时，可以得心应手地在病人身上进行操作。操作过程中可实现关闭开启自由旋转视角的功能。

6. 腋窝入路腔镜甲状腺手术虚拟实验是由医学图像数据出发，应用计算机图形学重构出虚拟人体软组织模型，模拟出虚拟的医学环境，并利用触觉交互设备与之进行交互的手术系统，为手术学习者提供一个虚拟的3D环境以及可交互操作平台，逼真的模拟临床手术的全过程。与传统的手术教学相比，虚拟手术具有无损伤性、重复性和可指定性等优点。通过观看视频、操作演示+人机互动的方法展示洗手、穿脱无菌手术衣服、消毒铺巾、腋窝入路腔镜甲状腺手术的操作过程。操作过程中可任意跳转步骤，并重复操作。

7. 练习模式中通过观看视频的方式，学习外科刷手以及穿脱无菌手术服。考核模式中可通过操作者自由拖拽进行排序，同时具有相关的结果反馈。

8. 以图文的形式详细的展示相关的手术器械用物。可实现操作者进行自由选择所需用物，选择完毕后可点击查看用物详情。

9. 消毒：可实现操作者自由消毒，高度模拟真实的临床操作。可实现操作者自由点击选择消毒部位，根据床正确的消毒顺序进行判断，具有对应的操作反馈。

10. 铺巾：实现操作者点击完成铺巾，具有相应的提示。可实现操作者自由点击选择铺巾顺序，根据临床的铺巾顺序进行操作。

11. 体位与切口设计：可进行交互性操作，选择合适的体位及切口。摆放体位时实现操作者自由选择手术架的角度及头架放置位置。

12. 腋窝入路腔镜甲状腺手术主要包含：①建立腔隙，②从腋窝切口游离至锁骨上缘水平，③探查并识别乳突肌胸骨头与锁骨头之间的自然间隙，分离此间隙，④胸骨甲状肌与甲状腺自然间隙暴露甲状腺，⑤喉返神经、上极血管处理，⑥上、下位甲状旁腺的保留与处理，⑦喉返神经解剖与保护，⑧离断甲状腺下极并显露血管，⑨处理入喉处，离断峡部，完成切除腺叶及峡部，⑩放置引流、关闭切口等详细的手术步骤。三维虚拟展示详细的人体模型，操作者可通过点击选择对应的器械及用物完成交互操作，操作过程中具有高亮提示使得操作者更直观感受临床的真实操作。

13. 进行手术切口建立时，可通过鼠标控制电刀的操作，左右键控制电切与电凝，高度模拟临床操作。

14. 手术进行过程中，具有组织高亮提示，可实现操作者自由移动器械完成操作。同时具有操作结果的反馈及详细的语音旁白解说。过程中具有各个组织的显示隐藏的功能，可任意控制组织结构的显示隐藏。

15. 知识学习模块中具有相关的手术影像及相关的手术注意事项的文本内容，学习完毕后具有相关的问答。答题过程中具有实时的反馈，具有计时功能，记录操作者答题的时间，答题结束后显示成绩单，具有答题分析。

16. 考核模式中，将步骤锁定，不可进行跳转步骤，操作错误后直接显示正确的操作结果。

9) 换药与拆线

(1) 构建三维虚拟空间，所有的模型及场景均为3D建模，可交互式三维动画设计。

(2) 操作引导说明：内置操作引导对新手进行软件操作和重要功能进行指引。可以帮助用户在不熟悉软件情况下，根据操作步骤的引导，查看软件的功能说明，帮助用户快速掌握软件的使用。

(3) 答题机制：在进行软件操作过程中，会进行知识问答，系统自动进行答题判断。

(4) 成绩单：完成伤口换药术与拆线术操作后，系统将自动显示成绩单。主要内容展示操作者的答题情况，具体得分情况。

的理解 分辨率。 场景， 伤害的有 程既能使 人身上通 次组织模 拟的 3D 损伤性、 报、消毒 者自由拖 毕后可点 位，根据 根据临床 选择手术 查并识别 泉，⑤喉 下极并显 三维虚 有高亮提 操作。 结果的反 藏。 关的问答 具有答题	(5) 知识扩展：系统会针对伤口换药术与拆线术的知识进行讲解，以及正确操作的展示。 (6) 该软件完整的展现了伤口换药术与拆线术使用的全过程。主要分为四大模块：实例演示、详细学习、自主练习、在线考核 ①实例演示：播放模拟流程视频：“素质要求”、“核对医嘱”、“评估病情”、“准备用物”、“洗手”、“更换辅料”、“拆线”、“消毒整理”、“交代注意事项”、“记录”。 ②详细学习：每个练习模块中包含学习目的、要点学习、用物学习、分步学习、常见错误、注意事项、课件、模拟流程八个二级模块。其中模拟流程采用虚拟仿真技术制作，完全模拟相关操作场景，操作者在三维场景中可以通过交互的方式进行漫游、任意角度学习相关操作。 ③自主学习：自主练习模块中包含用物选择、理论复习、操作练习三部分，操作者可在该模块对已学习内容反复练习，加强记忆。 ④在线考核：包括用物考核、理论考核、操作考核三部分，考核完毕后自动打分，同时展示错误项目。 (7) 软件易用性：采用虚拟仿真技术自由搭建虚拟场景，制作真实操作行为和特殊动作，模拟实际的操作情景、流程。 (8) 记录：三维虚拟仿真记录伤口换药术与拆线术后变化情况以及伤口换药术与拆线术记录，记录的格式与医院在临床上使用的格式完全相同，以便用户锻炼撰写首次病程记录的能力。 10) 吸氧术 1、软件功能： 1.1、本系统包含三种模式包括：实操模式、练习模式、考核模式。 1.2、本系统完整全面涵盖了双侧鼻导管吸氧法的全部流程和操作要点。 1.3、操作自由性：在练习模式中，可自由切换到任意步骤。 1.4、自由视角：部分步骤可通过鼠标右键实现 360° 旋转视角功能。 1.5、部分步骤可通过鼠标实现上下左右的平移，放大及缩小。 1.6、设置功能按钮：可以查看患者病例信息、调节音量大小、重置软件。 1.7、实操模式：自动播放软件流程，便于用户学习观察。 1.8、考核功能：考核模式中，部分步骤中会出现相对应的交互操作考核，软件操作完后会有相关知识点试题考核，从五个维度做出相应的考核分析。 2、系统参数： 2.1、软件的步骤流程包含： 2.1.1、核对医嘱：双人核对医嘱无误。 2.1.2、操作前准备：评估患者、患者准备、环境准备、护士准备、用物准备。 ① 评估患者：核对患者床头卡、手腕带、口头询问确认患者信息，并向其解释说明面罩给氧法的目的和过程。 ② 患者准备：冷开水蘸湿过的棉签湿润患者两侧鼻腔，手电筒照射两侧鼻腔，确认患者鼻腔通畅，鼻中隔无偏曲，鼻粘膜完好无破损。 ③ 环境准备：检查中心供氧装置并清洁，以供使用。检查病室环境安静、光线充足、远离火源，适宜操作。 ④ 护士准备：护士七步洗手、佩戴口罩。 ⑤ 用物准备：根据操作要求选择所需用物。 2.1.3、吸氧：核对患者、连接、调节、吸氧、固定、记录。 ① 核对患者：再次核对患者信息。 ② 连接：完成安装氧流量表、连接湿化瓶、连接通气管。 ③ 调节：根据医嘱调节氧流量，检查通气管的通畅性。 ④ 吸氧：为患者戴上鼻导管。 ⑤ 固定：为患者固定好鼻导管，适宜松紧度佩戴好，湿化瓶上粘贴好标签。 ⑥ 记录：为患者进行健康宣教，记录。 2.1.4、停氧：准备用物、取鼻导管、清洁面部、卸表、记录。
---	--

① 准备用物：选择停氧所需的用物。

② 取鼻导管：按照提示为患者取下鼻导管。

③ 清洁面部：从用物栏拾取纱布为患者清洁面部。

④ 卸表：按照提示取下流量表，将鼻导管扔入医疗垃圾桶。

⑤ 记录：七步洗手、记录。

2.1.5、注意事项：

介绍用氧的相关注意事项。

11) 吸痰术

(1) 3D 交互式虚拟仿真软件教学系统，将传统模拟人无法展现的一些视角盲点，使用计算机图形模拟技术软件直观呈现出来。

(2) 运动变化过程，需要完整通过三维技术表达出来，且必须可以在运动过程中 360° 任意角度观察整个运动过程。即可实现边旋转视角边运动变化。

(3) 自由视角：部分步骤可通过鼠标右键实现 360° 旋转功能。

(4) 不同功能视角清楚展示吸痰过程中体内喉道等内部解剖学结构。

(5) 可通过鼠标实现上下左右的平移，放大及缩小。

(6) 透视视角：通过 360° 旋转透视观看患者体内状态，在插管时可以清楚的查看插管位置变化等。

(7) 身体部位查看：提供了多个身体部位的视角的查看功能，通过点击面板上的黄色按钮，视角可以切换身体的相应位置，方便用户的操作。

(8) 物品点击触发：在用物准备中，当鼠标滑过物品设备的时候会显示提示信息，并可以点击触发物品名称。

(9) 核对医嘱单时，展示医嘱单与执行单的表单，医嘱内容下划线提示。

(10) 核对患者手腕带时，三维技术放大展示手腕带，同时显示腕带的具体信息。

(11) 听诊时使用鼠标控制听诊器，鼠标点击患者胸廓的高亮部位，可听诊患者肺部的湿罗音的效果。

(12) 检查口鼻腔时使用鼠标控制笔灯，点击鼠标可点亮笔灯进行检查患者的口鼻腔，通过 360° 旋转视角随时查看患者口鼻腔。

(13) 排背过程中，鼠标控制手部，鼠标点击患者背部的高亮部位，呈现为患者拍背的动作效果。

(14) 为患者排背的过程中，特写窗显示患者气道痰液变化的效果。

(15) 吸痰：方法 1-经口吸痰、方法 2-经鼻吸痰。可透视患者的喉道内部结构，吸痰时可实时展示插管的变化以及痰液吸出的效果。

(16) 询问患者有何不适：三维虚拟仿真动画展示护士询问患者有什么不适并放置呼叫器至患者床旁。

(17) 处理用物：三维虚拟仿真动画展示护士关闭吸引器，将用物带回治疗室处理。

(18) 操作结束后，针对操作过程中所作答的问答题及交互题显示评分结果。同时展示作答的结果及正确答案。

12) 胃管置入术

1、软件功能：

1.1、本系统包含三种模式包括：实例演示、自主练习、在线考核。

1.2、透视视角：部分步骤可透视患者体内结构，清楚展示对应三维空间位置关系。

1.3、操作自由性：在自主练习模式中，可自由切换到任意步骤。

1.4、实例演示：自动播放软件流程，便于用户学习观察。

1.5、五种插管情况：正常情况、昏迷插管、恶心反应、插入口腔、插入气管。

1.6、三种检查胃管是否在胃内的方式：抽吸胃液、有无气泡溢出、气过水声。

1.7、两种测量胃管长度的方式：发际线→剑突，鼻尖→耳垂→剑突。

1.8、设置按钮：可以查看患者病例信息、调节音量大小、重置软件。

1.9、自由视角：部分步骤中可通过鼠标右键实现 360° 旋转视角功能。

1.10、考核功能：在线考核模式中，部分步骤中会出现相对应的交互操作考核，软件操作完后会有相关知识点考核。

拟技术
察整个
以切换
物品名
果。
定转视角
示插管的
旁。
及正确答

2、系统参数:

2.1、软件的步骤流程包含:

2.1.1、核对评估: 核对医嘱、核对患者、评估患者、评估环境;

① 核对医嘱: 根据医嘱单、执行单核对医嘱正确性。

② 核对患者: 核对患者床头卡、手腕带、

③ 评估患者: 检查患者鼻腔以及通气情况。

④ 评估环境: 评估环境宽敞、明亮, 适宜操作。

2.1.2、操作前准备: 护士准备、洗手、准备用物;

① 护士准备: 护士穿戴整齐。

② 洗手: 七步洗手。

③ 准备用物: 选择操作中所需用物。

2.1.3、操作流程: 核对患者、摆体位、清洁鼻腔、检查胃管、测量胃管、润滑胃管、开始插管、确定胃管、固定胃管、连接负压引流器。

① 核对患者: 确认患者信息。

② 摆体位: 按照操作要求为患者摆好合适体位。

③ 清洁鼻腔: 操作前清洁患者鼻腔。

④ 检查胃管: 检查胃管的完整性、完好性情况。

⑤ 测量胃管: 测量插管的长度, 两种方式: 发际线→剑突, 鼻尖→耳垂→剑突。

⑥ 润滑胃管: 交互操作拾取棉球润滑胃管前端。

⑦ 开始插管: 五种不同情况的插管供选择: 正常情况、昏迷插管、恶心反应、插入口腔、插入气管。

⑧ 确定胃管: 三种不同方式确定胃管是否插入胃内: 抽吸胃液、有无气泡溢出、气过水声。

⑨ 固定胃管: 选择胶布固定胃管, 并粘贴胃管标签。

⑩ 连接负压引流器: 交互操作排尽负压引流器内的空气, 反折负压引流器管道并取下盖帽, 将引流器与胃管相连接; 观察引流通畅后, 将引流器挂于床下。

2.1.4、操作后处理: 洗手、健康宣教、记录;

① 洗手: 七步洗手。

② 健康宣教: 交代患者留置负压引流器的注意事项。

③ 记录: 做好相应记录。

2.1.5、拔管: 拔管前准备、拔除胃管、拔管后处理。

① 拔管前准备: 选择所需用物。

② 拔除胃管: 核对患者信息之后为其拔除胃管以及负压引流器, 并处理相应用物。

③ 拔管后处理: 为患者擦拭面部、调整体位、然后洗手记录。

13) 三腔二囊管止血法

1、软件功能:

1.1、3D 交互式虚拟仿真软件教学系统, 将传统教学无法展现的一些视角盲点, 使用计算机图形模拟技术通过软件直观呈现出来。

1.2、操作自由性: 在操作过程中, 可自由切换到任意步骤。

1.3、统计时长: 软件开启时开始计时, 统计使用时长。

1.4、透视视角: 部分步骤可透视观看患者体内状态, 清楚的查看插管时三腔二囊管所在的位置等。

1.5、病人身体部位触发事件: 当鼠标点击病人的身体部位高亮位置的时候, 对身体部位进行相对应的操作。

2、系统参数:

2.1、病例选择: 该软件含有两个不同病情患者的病例可供选择, 根据选择不同的病例完成相应的操作内容。

2.2、介绍三腔二囊管的目的、适应症、禁忌症。

2.3、患者病历: 展示患者病史信息、体格检查、辅助检查。

有相关知

- ① 病史信息：包含患者个人信息、主诉、现病史、既往史、婚姻史。
 - ② 体格检查：患者生命体征信息、体格检查结果详情。
 - ③ 辅助检查：展示相关检查诊断结果。
- 2.4、准备：核对患者信息、解释说明、评估患者、操作者准备、用物准备。
- (1) 核对患者：核对患者的床头卡、询问患者姓名并查看患者的手腕带。
 - (2) 解释说明：向患者解释、说明情况、签署知情同意书。
 - (3) 评估患者：电筒照射检查患者的鼻腔情况。
 - (4) 操作者准备：洗手戴口罩、选择操作所需用物。
- 2.5、体位：
- (1) 为患者摆放合适体位。
- 2.6、检查：
- (1) 检查三腔二囊管整体外观：观察管道无明显的断裂和破损。
 - (2) 检查胃管通畅性：向胃管内注入 30ml 空气，检查胃管通畅、完好。
 - (3) 检查胃气囊、食管气囊：胃气囊以容积为主，注气量为 200-300ml；食管气囊以压力为主，注气量为 300ml。
 - (4) 检查两个气囊压力：测定胃气囊压力维持在 40-60mmHg，测定食管气囊压力维持在 20-40mmHg。
 - (5) 检查完之后，将胃气囊、食管气囊中的气体抽尽，用止血钳夹闭末端后备用。
- 2.7、测量长度：
- (1) 测量患者发际线至剑突的长度，在此基础上增加 10cm 即为此次插管长度。
- 2.8、润滑：
- (1) 为患者铺好治疗巾、放置弯盘
 - (2) 石蜡油润滑患者鼻腔、三腔二囊管。
- 2.9、插管：
- (1) 为患者插入三腔二囊管，达咽喉部时嘱患者做吞咽动作，注意勿插入气道。
 - (2) 插入管约 12-15cm 时用压舌板检查患者口腔以防反折。
 - (3) 继续插管至目标深度。
 - (4) 注射器抽吸出血性液体，表明三腔二囊管头端已达胃内。
- 2.10、胃囊注气：
- (1) 注射器向胃气囊注入 200ml 空气，使胃气囊膨胀。
 - (2) 血压计连接胃气囊末端，测定囊内压力为 50mmHg。
 - (3) 将三腔二囊管往外牵引，使已膨胀的胃气囊压在胃底部，牵引时感到有中等阻力感为止。
 - (4) 用胶布在患者鼻腔外侧固定住三腔二囊管。
 - (5) 安置牵引架，用绳子连接三腔二囊管汇集总管处，选择 0.5kg 的盐水系挂在绳子另一端，完成牵引。
 - (6) 完成相应记录。
- 2.11、抽胃内容物：
- (1) 选择注射器连接胃管腔，尽可能抽尽胃内积血。
 - (2) 选择负压引流器连接胃管腔末端，可自引流器中了解止血是否有效。
- 2.12、食管气囊注气：
- (1) 当患者胃气囊不能有效止血时，应进行食管气囊注气。
 - (2) 选择注射器连接食管气囊，注入 100ml 空气，使食管气囊膨胀。
 - (3) 血压计连接食管气囊末端，测定囊内压力为 30mmHg。
- 2.13、拔管：
- (1) 根据患者病情的好转，按照医嘱予以拔出三腔二囊管。
 - (2) 放松牵引架

(3) 放气囊气体

(4) 拔管前患者口服液体石蜡 20ml。

(5) 将三腔二囊管拔出。

(6) 交代注意事项。

2.14、知识拓展：

(1) 介绍并发症、相关知识。

2.15、知识考核：

(1) 进行相关知识点考核。

14) 导尿术

1、软件功能：

1.1、3D 交互式虚拟仿真软件教学系统，采用三维仿真技术，所有的三维场景和动作均可以被操作者介入进行交互式操作，将传统模拟人无法展现的一些视角盲点，使用计算机图形模拟技术通过软件直观呈现出来。

1.2、操作自由性：在操作过程中，可自由切换到任意步骤，例如在执行第三步操作后可直接跳至第六步或者第一步等其他步骤。

1.3、运动变化过程，系统通过运用三维技术完整表达出来。

1.4、自由视角：部分步骤可通过鼠标右键实现 360° 旋转功能。

1.6、物品点击触发：在用物准备中，当鼠标滑过物品设备的时候会显示提示信息，并可以点击触发物品名称及播放语音。

1.7、局部透视功能：插导尿管步骤，局部透视展示尿管的插入过程。

2、系统参数：

2.1、目的案例：文字结合语音展示男性导尿术的目的及相关病历案例信息。

2.2、评估解释：核对医嘱、核对患者、评估患者。

2.3、操作过程：护士准备、用物准备、再次核对患者、摆位垫巾、初步消毒、打开导尿包、戴好手套、铺洞巾、排列用物、再次消毒、插导尿管、固定导尿管、检查引流尿液、整理记录。

(1) 护士准备：七步洗手步骤排序交互题、护士戴口罩。

(2) 用物准备：点击用物，介绍用物名称及相关信息。

(3) 再次核对患者：核对患者名字、手腕带，展示手腕带信息。

(4) 摆位垫巾：展示患者摆好体位、铺好垫巾，交互操作拉上床帘。

(5) 初步消毒：展示打开一次性导尿包，取外层用物放置在患者大腿间。根据提示为患者进行初步消毒操作，完成物品摆放、手套穿戴等交互操作，消毒需按照常规消毒顺序，消毒后展示消毒痕迹。

(6) 打开导尿包：在患者两腿间打开导尿包。

(7) 戴好手套：拾取无菌手套，进行戴手套排序题交互操作。

(8) 铺洞巾：展示铺洞巾于外阴处，暴露患者阴茎过程。

(9) 排列用物：展示无菌原则放置用物，润滑尿管。

(10) 再次消毒：拾取镊子，夹取纱布置于掌心后夹取棉球根据辅助提示进行再次顺时针消毒操作。

(11) 插导尿管：拾取镊子，夹取导尿管，提起患者阴茎，摆放合适角度。进行插管操作。插入过程中透视视角展示阴茎的内部结构，小窗口展示其侧剖图，展示导尿术插管中三个重要节点，在插入时配备语音、文字以及插入深度等进行具体知识点讲解，插管结束后，用注射器往尿管中注射生理盐水。

(12)：固定集尿袋，整理无菌包内的用物置入医疗垃圾桶中。

(13) 检查引流尿液：检查集尿袋中的尿液情况，观察引流尿液的颜色、性状、量。

(14) 整理记录：撤去垫巾将其置入医疗垃圾桶。撤去毯子，贴标签于尿管上，在集尿袋上记录时间、日期。

15) 动、静脉穿刺术

1、软件功能：

1.1、本系统完全采用三维仿真技术，所有的三维场景完全模拟真实病房环境和真实情景，将传统模拟人无法

展现的一些视角盲点,使用计算机图形模拟技术通过软件直观呈现出来。

1.2、操作自由性:在操作过程中,可以自由切换任意步骤,可随时返回上一步,或跳转步骤。

1.3、多模式学习:多种模式学习,包含实操模式、练习模式、考核模式。实操模式可直接观看演示视频,无需操作;练习模式供学生自由练习;考核模式涉及交互考核及理论考核,在操作结束后显示操作记录并生成考核成绩单。

1.4、双视角:本系统在部分步骤可实现主视角、小窗口双重视角,主界面显示主视角,小窗口突出局部重点。

1.5、自由视角:本系统在部分步骤可拖动鼠标实现 360° 旋转观察病房环境。

1.6、透视功能:本系统在部分步骤可实现重点部位局部透视,直观清楚地查看动静脉血管的分布情况。

1.7、多采血方式:本系统至少包含两种采血方式供学生自由选择:包括动脉血气针采血和一次性注射器采血。

2、系统参数:

2.1 核对评估:

(1) 病例及目的:文字面板显示操作目的及病例信息,包含病人信息和主诉内容。

(2) 核对评估解释:核对医嘱、核对患者、评估患者。

①核对医嘱:三维虚拟仿真展示医嘱单与采血条形码内容。

②核对患者:三维虚拟仿真展示病房核对患者内容,采用人机对话模式,自由选择当前所需对话内容。

③评估患者:三维虚拟仿真展示评估患者穿刺部位过程,并为患者测量体温查看测量结果。

2.2、操作前准备

(1) 环境准备:三维虚拟仿真展示操作者拖动鼠标 360° 转换视角巡视病房环境。

(2) 护士准备:三维虚拟仿真展示点击洗手液播放洗手视频,改变了传统的拖拽图片排序方法。

(3) 用物准备:三维虚拟仿真展示物品准备过程,点击物品播放对应用物名称及语音。

(4) 贴条形码:三维虚拟仿真展示贴采血条形码过程。

2.3 操作过程

(1) 核对:通过三维虚拟仿真交互展示查看床头卡、手腕带,与患者的对话核对患者过程。

(2) 铺设治疗巾:通过三维虚拟仿真交互展示成铺设治疗巾与弯盘。

(3) 选择动脉:患者手腕部透视,可清楚地展示桡动脉的解剖位置。

(4) 消毒:三维虚拟仿真展示正确的消毒方法与消毒范围,包括消毒穿刺点、戴无菌手套,消毒护士手指。

(5) 二次核对:操作的严谨性,遵循严格执行三查八对制度。

(6) 采血:三维虚拟仿真展示不同的采血方式、采血过程,包括动脉血气针采血和一次性注射器采血。

2.4 操作后处理

(1) 整理用物:三维虚拟仿真展示撤去一次性治疗巾与弯盘,正确处理用物。

(2) 核对患者:核对患者床号姓名,调整患者体位,放置床头铃。

(3) 注意事项:文字面板展示操作的注意事项,并洗手做记录。

静脉采血

(1) 3D 交互式虚拟仿真软件教学系统,将传统模拟人无法展现的一些视角盲点,使用计算机图形模拟技术通过软件直观呈现出来。

(2) 操作引导说明:软件内置交互操作说明,说明包括但不限于操作目的、操作过程、操作结果等相关内容。设置操作引导对新手进行软件操作和重要功能进行指引。可以帮助用户在不熟悉软件的情况下,根据操作引导,查看软件的功能说明,帮助用户快速掌握软件的使用。

(3) 双视角:部分步骤可同时查看主界面和小窗口视角。主界面显示主视角,小窗口显示另一视角,突出的重点。

(4) 物品点击触发:在用物准备中,可以点击触发物品名称及播放语音。

(5) 软件易用性:采用虚拟仿真技术自由搭建虚拟场景,制作真实操作行为和特殊动作,模拟实际的操作流程。

(6) 设置:可设置系统的分辨率、屏幕、音量的操作。

录并生成	(7) 答题机制：在进行软件操作过程中，会进行知识问答，系统自动进行答题判断。 (8) 软件操作结束后，系统将及时反馈总成绩、操作用时、得分属性、得分与失分点；以及各章节的分别得分情况，帮助教师全面了解学员的学习状态。 (9) 消毒时，实现一个实时自由消毒，具有消毒效果。 (10) 进针采血操作过程中可根据虚拟箭头提示指导操作。 (11) 进针操作时，能实时显示距离手臂的距离，若角度不对，则判断错误，位置正确方可进行操作。 (12) 穿刺过程中在屏幕上可以实时且同步通过剖视窗口视角来查看穿刺的位置、角度和深度，固定角度，见血后停止进针，血液自动涌入采血器，到达预设位置 后拔针。 (13) 采血步骤中，用交互式学习的设计原在操作体验中，实验步骤会有对应的操作文字提示和语音提示。 (14) 软件操作过程中，会有相关的问答题，达到一个知识扩展的效果。 (15) 操作结束后，针对操作过程中所作答的问答题及交互题显示评分结果。同时展示作答的结果及正确答案。
局部重	16) 脊柱损伤的搬运 1、软件功能： 1.1、3D 交互式虚拟仿真软件教学系统，采用三维仿真技术，所有的三维场景和动作均可以被操作者介入进行交互式操作，将传统模拟人无法展现的一些视角盲点，使用计算机图形模拟技术通过软件直观呈现出来。 1.2、软件通过三维仿真技术手段详细全方位体现搬运术的整个过程。 1.3、目录：可通过点击目录中的按钮来自由切换到任意步骤或重复操作任何步骤。 1.4、伤员的部分身体变化过程，包括伤员腹腔脏器脱出、骨盆、脊柱骨折、身体带有刺入物、掩埋倒塌物下，多方位展示需要搬运术操作的伤员状况。 1.5、点击交互播放：3D 动画随着用户按正确顺序点击正确用物和部位交互自动播放，相关操作的 3D 动画会自动播放，加强用户对知识的理解和巩固。 1.6、状态切换：不同的 3D 状态随着用户指针移入选择改变为相关的搬运姿势，或当用户选择正确的选项时，相关操作的 3D 状态会自动切换。 1.7、沉浸式学习：用户可以移动或点击场景中的特定医疗模型，将其放在正确的伤员部位，同时可以按顺序点击伤员部位，观看救护人员进行相关搬运术操作，如驾驶室伤员搬运的操作，实现沉浸式学习。
主射器采	1.8、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。 2、系统参数 2.1、操作方法：根据阶段进行现场救护的分析、判断及操作，分为三个阶段模块，常用搬运方法、伤员搬运、特殊搬运法。 2.1.1、常用搬运方法：徒手搬运法、单人搬运法、两人搬运法、多人搬运法、担架搬运等内容。 2.1.2、伤员搬运：驾驶室搬运、废墟中搬运、床至平车之间的转移。 2.1.3、特殊搬运法：腹腔脏器脱出伤员的搬运、骨盆骨折伤员的搬运、脊柱脊髓损伤伤员的搬运、身体带有刺入物伤员的搬运。
容。	2.2、成绩单：展示软件操作使用情况。 17) 四肢骨折现场急救外固定术 1、软件功能： 1.1、3D 交互式虚拟仿真软件教学系统，采用三维仿真技术，所有的三维场景和动作均可以被操作者介入进行交互式操作，将传统模拟人无法展现的一些视角盲点，使用计算机图形模拟技术通过软件直观呈现出来。 1.2、操作自由性和可重复性：在操作过程中，可自由切换到任意步骤或重复操作任何步骤。 1.3、题目考核：操作步骤中的重点难点以题目形式展现进行考核，软件最后进行统计并生成成绩单。 1.4、自动播放：所有运动变化可手动点击“播放”按键实现任意播放。 1.5、自由视角：可通过鼠标右键实现 360° 旋转功能。
户士手指	2、系统参数： 2.1、上臂骨折：上臂自然下垂用三角巾固定在胸侧，用另一条三角巾将上臂呈 90° 悬吊于胸前。
器采血。	
模拟技术	
相关内容	
据操作步	
角，突出	
示的操作情	

- 2.2、前臂骨折：夹板固定时，使伤侧肢体屈曲 90° ，拇指在上，一块夹板时置于前臂外侧，有两块夹板时，分别置于前臂内外侧，用绷带固定骨折的上、下端和手掌部，再用大悬臂带将上肢悬吊于胸前。
- 2.3、大腿骨折：取两个夹板，长夹板置于腋窝至足跟，短夹板置于大腿根部至足跟；在腋下、膝关节、踝关节等骨隆凸部放棉垫保护，空隙处用柔软物品填实；用绷带固定 7 个部位，固定骨折上下两端，腋下、腰部、髋部、小腿及踝部；足部用绷带“8”字形固定。
- 2.4、小腿骨折：取两个夹板，长夹板置于患腿外部从髋关节至外踝，短夹板从大腿根部内侧至内踝，用绷带固定 5 个部位，先固定骨折上下两端，再固定髋部、大腿及踝部；足部用绷带“8”字形固定；
- 2.5、骨盆骨折固定：用宽布带从臀后向前绕骨盆，捆扎紧，在下腹部打结固定；双膝间放置衬垫，用绷带捆扎固定。

18) 心肺复苏

技术指标（院内 CPR+除颤）：

1、软件功能：

1.1、3D 交互式虚拟仿真软件教学系统，将传统教学无法展现的一些视角盲点，使用计算机图形模拟技术通过软件直观呈现出来。

1.2、操作自由性和可重复性：在操作过程中，可自由切换到任意步骤或重复操作任何步骤。

1.3、手动播放：运动变化可手动拖动滑动条实现任意播放控制。

▲1.4、自由视角：部分步骤可通过鼠标右键实现 360° 旋转功能。（提供截图证明）

1.5、可通过鼠标实现上下左右的平移，放大及缩小。

1.6、双视角：部分步骤可同时查看主界面和小窗口视角。主界面显示主视角，小窗口显示另一视角，突出局部的重点。

▲1.7、透视视角：通过 360° 旋转透视患者体内状态，清楚地查看病人内部三维结构的变化情况。（提供截图证明）

▲1.8、三维剖视视角：通过三维 360° 旋转剖视视角，清楚地展现人体内部解剖状态的基本信息。（提供截图证明）

1.9、检查：检查包括一般检查和专业检查，一般检查可以查看病例和评估患者的意识状态、活动状态。患者的意识为昏迷，活动状态为无法自行活动。

2、系统参数：

2.1、复苏用物准备：护士准备复苏用物，有文件夹、手电筒、听诊器、血压器、弯盘和纱布。语音讲解过程并可 360° 旋转、缩放场景。

2.2、判断意识状态：观察脸色、呼叫患者。

2.3、检查呼吸脉搏：用主场景视角和局部重点的小窗口视角三维虚拟仿真展示定位内容，在定位过程中可以局部透视看到颈动脉的位置所在，并根据虚线的提示，护士观察患者胸廓。护士双指感受颈部动脉情况十秒钟判断内动脉有无搏动，能否自主呼吸。语音讲解过程并可 360° 旋转、缩放场景。

2.4、呼救：护士使用呼叫器进行呼救，语音讲解过程并可 360° 旋转、缩放场景。

2.5、抢救准备：抢救时间、调整体位、解开衣物、放置脚垫。

2.6、胸外按压：定位、按压。

①定位：方法一，根据语音讲解和虚线提示找到胸外按压的位置，即在两乳头连线中点处；方法二，根据语音讲解和局部透视胸部内部情况找到胸外按压的位置，即在剑突上两指处；；语音讲解过程并可 360° 旋转、缩放场景。

②按压用主场景视角和局部重点的小窗口视角三维虚拟仿真展示护士胸外按压的过程。过程中自动局部透视胸腔，能实时看清胸部内部心脏跳动变化，并用虚线提示实时展示按压深度和角度。也可以通过三维剖视视角和透视视角 360° 旋转查看患者体内状态，清楚地展现人体内部解剖状态的基本信息和内部三维结构的变化情况语音讲解过程并可 360° 旋转、缩放场景。

2.7、开放气道：观察口腔、清楚口腔分泌物、铺纱布、开放气道。

时，	①观察口腔：护士观察患者口腔有无异物，并且判断患者颈部有无损伤。
关节、髌	②清除口腔分泌物：护士帮助患者清理口腔中的分泌物。过程中可透视或剖视来查看清洁的位置，语音讲解过程并可 360° 旋转、缩放场景。
绷带	③铺纱布：护士将患者头转正并在患者嘴上铺纱布。
带捆	④开放气道：护士根据语音讲解与虚线提示采用仰面举颏法打开患者气道。过程中可以局部透视看到气道内部情况。
	2.8、人工呼吸：用主场景视角和局部重点的小窗口视角三维虚拟仿真展示人工呼吸内容，护士用无菌纱布盖在患者口上捏住伤员鼻子人工呼吸，并根据虚线的提示在每次人工呼吸完的同时观察患者胸廓是否有起伏。过程中可以可透视或剖视来查看清胸部内部变化，
	2.9、循环：过程中可以可透视或剖视来查看清胸部内部变化。
通过	2.10、电除颤：打开开关、选择能量、涂导电糊、放置电极板、放电除颤、观察心电图、清洁皮肤。
	①选择能量：用主场景视角和局部重点的小窗口视角三维虚拟仿真展示护士选择的能量，护士选择 200 焦耳。语音讲解过程并可 360° 旋转、缩放场景。
	②观察心电图：用主场景视角和局部重点的小窗口视角三维虚拟仿真展示心电图，护士观察心电图判断是否除颤成功。语音讲解过程并可 360° 旋转、缩放场景。
	2.11、评价：脉搏呼吸、瞳孔反应、皮肤色泽、测量血压、意识状态、记录时间。
出局	①脉搏呼吸：用主场景视角和局部重点的小窗口视角三维虚拟仿真展示检查脉搏内容，在定位过程中可以局部透视看到颈动脉的位置所在，护士观察患者胸廓。双指感受颈部动脉情况十秒钟判断这段时间内动脉有无脉动，能否自主呼吸。
共截面	②瞳孔反应：用主场景视角和局部重点的小窗口视角三维虚拟仿真展示检查瞳孔内容，护士使用手电筒观察患者瞳孔有无变小。
共截面	③皮肤色泽：用主场景视角和局部重点的小窗口视角三维虚拟仿真展示患者面色状况，护士观察患者面色口唇是否转红润。
患者	2.12、整理：整理衣物、调整体位、查看腕带、洗手。
	2.13、记录：护士在记录单上记录相应内容。
过程	19) 简易呼吸器的应用
	1、软件功能：
中可以	1.1、3D 交互式虚拟仿真软件教学系统，将传统模拟人无法展现的一些视角盲点，使用计算机图形模拟技术通过软件直观呈现出来。
十秒钟	1.2、运动变化过程，需要完整通过三维技术表达出来，且必须可以在运动过程中 360° 任意角度观察整个动态过程。即可实现边旋转视角边运动变化。
	1.3、自由视角：部分步骤可通过鼠标右键实现 360° 旋转功能。
	1.4、可通过鼠标实现上下左右的平移，放大及缩小。
	2、系统参数：
据语言	2.1 知识拓展：介绍呼吸球囊名称定义、特点及操作方法、适应症。
转、组	2.2 操作者准备：通过排序法展示护士洗手顺序
	2.3 物品准备：通过三维虚拟仿真选择所需用物，点击物品展示呼吸球囊及面罩的密闭性检查。
	2.4 评估患者：通过三维虚拟仿真动画理论与操作相结合，检查患者口腔。
	2.5 单人操作法（EC 手法）
透视	通过三维虚拟仿真，答题交互相结合展示了单人使用呼吸气囊时的操作者的位置、开放气道方法。
视角	2.6 双人操作法（双 EC 手法）
化情况	通过三维虚拟仿真，答题交互相结合展示了双人使用呼吸气囊时的两个操作者的任务分工。
	2.7 通气法：展示了有脉搏时、无脉搏时、有微弱呼吸时的通气操作方法。
	20) 穿脱隔离衣

	1、软件功能： 1.1、3D 交互式虚拟仿真软件教学系统，采用三维仿真技术，所有的三维场景和动作均可以被操作者介入进行交互式操作，将传统模拟人无法展现的一些视角盲点，使用计算机图形模拟技术通过软件直观呈现出来。 1.2、操作自由性和可重复性：在操作过程中，可自由切换到任意步骤或重复操作任何步骤。 1.3、在进行软件操作时，操作步骤模块中具有提示功能，可以帮助用户在不熟悉穿脱隔离衣流程的情况下，根据操作步骤的引导，逐步完成步骤的学习，帮助用户快速掌握相关步骤知识。 1.4、用主视角和局部重点的小窗口视角展示穿脱隔离衣的操作步骤。 1.5、题目考核：操作步骤中的重点难点以题目形式展现进行考核，软件最后进行统计并生成成绩单。 2、系统参数： 2.1、软件至少包含条件评估、操作者准备、操作步骤、重点考核、考核评价五大模块。 (1) 条件评估至少包含：评估、患者评估、隔离类别、环境评估的步骤。 (2) 操作者准备步骤需至少包含：个人准备、七步洗手、用物准备的步骤。 (3) 操作步骤至少包含：取衣、穿衣、系衣领、系袖口、系腰带、戴手套
17 虚拟仿真实训教学管理及资源共享平台	平台介绍： 平台运用于医科类行业的学校、医院、机构的教育使用，主要服务对象包括学生、教师、医生等，平台与公司现有的虚拟仿真软件对接，实现实训数据的互通。该平台主要构建开放、共享、智能的理论虚拟实践仿真实践教学平台：平台要使用前沿的 B/S 架构设计，支持包括 PC、平板电脑和智能手机在内的多种设备，并能够自适应不同屏幕尺寸进行展示。可以通过多种终端设备接入平台，根据权限登录不同的角色，以便高效地使用授权范围内的教育资料和教学工具。平台系统主要包括：平台公共管理系统、多门户系统、教学大数据采集分析系统、教学测评系统、资源管理系统、仿真实训评分系统、实训场所设备管理系统、开放互联集成系统组成。 一、平台公共管理系统 1. 平台多门户管理 (1) 多门户开设： ▲ 支持为不同的分校或学院创建独立的子门户。可以定制专属的主题风格、品牌 LOGO、门户地址、访问数等从而提供更加个性化的用户体验及满足特定需求。（提供截图证明） (2) 平台门户仿真授权管理： 支持为每个子门户设置不同的仿真资源访问权限。可以根据自己的教学计划和专业需求访问适当级别的仿真资源，保障了教育资源按需分配，同时实现了严格的权限控制。 (3) 平台门户功能菜单授权管理： 支持为每个子门户设置不同的功能菜单访问权限。可以根据自己的教学计划和专业需求访问适当级别的功能菜单，实现精确的菜单权限配置，而各门户又能看到最为相关和有用的功能菜单，确保平台的操作界面既清爽又高效。 (4) 平台多门户一键更新升级： ▲ 平台支持一键更新功能，通过此功能能够方便快捷的将平台新功能或修复同时推送到所有开设的门户系统，无需进行繁琐的多步骤操作。（提供截图证明） 2. 平台系统监控 支持实时监控平台各系统状态。包括：CPU 使用率、内存使用率、磁盘占用率、磁盘 IO、日志监控和线程状态等。 3. 平台数据库监控 (1) 通过对所有请求 SQL 进行分析统计给出相关数据：SQL 语句、执行数、执行时间、最慢、事务中、错误数、更新行数、读取行数、执行中，最大并发，执行时间分布，读取行分布，更新行分布等。 (2) 可以对执行 SQL 进行安全防御，可查看：检查次数、删除数据行数，更新行分布，更新数据行数，读取行数，读取行分布等。并可查看具体数据表访问次数，通过对数据分析查出表操作有问题的表对系统进行安全防护加固。

进行 下, 与公司 真实训 够自适 用授权 分析系 成。 同数等 为仿真 的功能 无清爽 户系统 浅程状 错误数 , 读取 行安全	(3) 可查看系统运行情况包括: 最大并发、请求次数、会话数、读取行数、更新行数、操作系统访问统计。 (4) 通过对访问路径统计, 可详细分析系统热点功能及压力集中路径, 便于对系统优化升级, 包括详细统计有: URI (路径)、请求次数、请求时间、最大并发等。 (5) 可以详细跟踪系统每个会话状态, 并给出统计信息: 包括创建时间、最后访问时间、访问 IP 地址、请求次数等。 二、多门户系统 1. 门户系统管理: (1) 角色管理: 提供角色配置功能, 不同的角色, 具有不同的菜单功能。 (2) 组织架构管理: 提供门户组织架构配置功能。如进行学校、学院、专业、年级的配置。 (3) 班级管理: ▲支持创建外部班级, 支持对内外部班级设置对应的黑白名单权限。(提供截图证明) (4) 用户管理: 提供系统使用用户的配置功能, 可进行用户信息的管理、用户权限、用户组织结构的配置。可进行后台添加用户、用户注册审核、批量导入用户等操作。 (5) 日志查询: 提供门户系统日志的查询功能, 可进行日志记录的配置。 2. 门户仿真实训管理: (1) 仿真权限管理: 支持对门户仿真软件的权限管理, 支持黑、白名单权限配置。 (2) 仿真题目管理: 支持仿真软件题目配置管理, 支持更新仿真软件题目。 (3) 仿真维度管理: 支持仿真软件维度配置管理, 可针对不同软件配置不同的维度类型。 (4) 实训任务管理: 支持创建仿真实训任务, 支持配置不同班级对应不同任务。 3. 门户内容管理: (1) 栏目管理: 支持对前台门户展示栏目的新增、修改、删除及启用禁用配置。 (2) 内容管理: 支持对门户新闻公告的新增、修改、删除。 (3) 轮播管理: 支持对首页轮播图的新增、修改、删除。 三、教学大数据采集分析系统 1. 仿真数据采集模块 (1) 支持仿真数据对接和采集, 提供数据接口, 打通系统之间数据交互, 通过编写相应的代码或配置, 实现数据的对接。 (2) 集成数据格式转换, 支持数据结构的转换与解析, 具备高速的数据传输速率, 能够迅速将仿真结果传输至平台。 (3) 集成加密算法和协议, 对传输的数据进行严格的加密处理, 确保数据在传输过程中的安全性和隐私性。 2. ▲ 仿真数据统计 (提供截图证明) (1) 支持从使用、练习、考核等方面查看仿真统计。主要包括: 仿真次数、时长, 涵盖班级学生平均分、学生年级排名、班级分数区间分布、错误率分布、学生成长曲线, 学生操作详情等并支持数据导出 (2) 学生方面展示数据默认包含使用次数、使用时长、平均时长、最新成绩、历史最好成绩、班级排名、年级排名、成长曲线等。 3. 自定义数据看板: ▲ 支持自定义拖拽组装门户数据看板, 默认展示教学、学习、练习、考核、评价 5 个看板 (提供截图证明) (1) 教学看板: 展示开课情况、实训任务、教学任务、教学班级、课程任务等教学数据统计图表。 (2) 学习看板: 展示班级学生学习登录次数、在线时长、学习时长、访问次数、教学任务学习情况等数据统计图表。 (3) 练习看板: 展示仿真练习数据统计图表。 (4) 考核看板: 展示理论考核、仿真实训考核数据统计图表。 (5) 评价看板: 展示仿真软件、教学情况等综合评价数据统计图表。 4. 数据画像
--	---

- (1) 课程画像：包括课程历史期次、历史上课学生人数、历史学时、课程学习数据统计。
- (2) 学生画像：支持查看学生总数及学生占比；支持查看单个学生今日学习次数、本周学习次数、累计学习次数；支持查看单个学生学习报告。
- (3) 教师画像：支持查看老师使用平台情况统计，单个老师教学情况。

5. 数据大屏

- (1) 支持展示仿真中心的综合信息，主要包括累计收集数据、累计服务教师、累计服务学生、学习总时长等。
- (2) 支持统计并展示虚拟仿真训练数据，包括周度使用次数趋势及实时数据、年度得分统计及实时数据。
- (3) 支持统计并展示虚拟仿真训练使用时长数据，包括周度训练使用时长雷达图统计、年度使用统计。

四、教学测评系统

1. ▲在线课程管理：显示系统所有的在线课程信息，可以根据在线课程名称进行筛选查看。支持课程的新增、修改、删除及公开、状态配置管理。（提供带有 CMA 标识的第三方检验报告复印件或截图证明）
2. ▲章节管理显示章节管理的章节信息，可进行新增、修改、删除操作。（提供带有 CMA 标识的第三方检验报告复印件或截图证明）
3. 期次管理：支持期次管理配置，支持按照学期划分或自定义时间划分。
4. ▲在线课程类型管理：显示在线课程管理的信息，在线课程类型管理可进行新增、修改、删除操作。（提供带有 CMA 标识的第三方检验报告复印件或截图证明）
5. 课程活动管理：支持创建签到、讨论、头脑风暴等课堂活动。
6. ▲在线课程资源统计：可进行新增、修改、删除、下载操作。显示课程视频资源、课件资源学习的预览次数统计柱状图。（提供带有 CMA 标识的第三方检验报告复印件或截图证明）
7. ▲题库管理：
 - (1) 显示系统所有的题库信息、可以根据科目和题目名称进行筛选查看。可以进行新增、修改、删除、数据导入操作。（提供带有 CMA 标识的第三方检验报告复印件或截图证明）
 - (2) 支持创建不同类型的题库，题库可以包括单选题、多选题、填空题等不同类型的题目，支持不同类别不同科目题目的管理配置功能，支持题库的批量导入。
8. 考试管理：支持考试试卷导入，支持人工组卷、自动组卷，可提供考试的发起、在线考试过程管理、考试信息配置，试卷批阅、补考等功能。
9. 作业管理：支持发布课前预习作业、课中测验及课后考核作业。
10. 教学统计：展示所有老师的试卷作业评阅的统计报表。
11. 学习进度(学生)：展示学生的学习成绩记录与未学习任务内容。

五、资源管理系统

1. ▲实验软件挂载：显示实验软件所有信息，可根据软件名称、软件类型进行筛选查看，支持软件在线加载与操作。（提供带有 CMA 标识的第三方检验报告复印件或截图证明）
2. 资源管理：支持上传常见格式的文档、图片、视频和音频等，支持在浏览器实现上传 obj、glb 等格式的三维模型文件。
3. ▲学习资源下载，显示系统所有的学习资源信息，可以根据名称进行筛选查看。学习资源下载操作栏包括下载、播放、留言、评价操作。（提供带有 CMA 标识的第三方检验报告复印件或截图证明）
4. 资源检索：资源管理系统提供搜索和检索功能，允许用户根据关键词快速找到所需的资源，可以根据用户的搜索查询返回相关的媒体资源列表。
5. 资源预览和播放：系统可以提供预览或播放媒体资源的功能，用户可以在系统中直接浏览或观看视频、图片等媒体文件，以便快速预览内容或确认资源的正确性。
6. 资源权限控制：资源管理系统可以通过设置权限，控制资源的访问权限，确保资源的安全性和合规性。
7. 资源编辑和处理：系统可提供一些基本的资源编辑和处理功能，例如对图片进行裁剪、调整大小等。
8. 资源统计和报表：系统可以生成统计报表，展示资源的使用情况数据。

六、仿真实训评分系统

学习次		1. 提供高效的评分表管理工具，支持自定义录入并发布评分表条目，同时，提供灵活的评分标准与分值设置功能，满足多样化考试评分需求。 2. 允许从平台班级库中选取目标班级，进行评分表的授权与发布。 3. 提供创建评分任务功能，支持同一任务关联多个评分表，实现多维度、全面评价学生的能力。 4. 支持依据已发布的评分表，对每一位学生按评分细则进行评分，并提供清晰的评分步骤明细与评分数值，助力评委快速准确地给出评分。 5. 学生评分处理=所有学生评分总分相加/参与评分学生人数。 6. 支持查看每一位学生的评分详情，包括每一项目的评分、每一项目下指标的评分情况。 7. 支持将学生的评分结果以直观的柱状图、折线图等形式进行展示，帮助学生和教师快速了解每个学生的打分情况。同时，系统还能自动计算并展示平均分，为教学评估提供有力支持。 七、实训场所设备管理系统 1. 场所管理模块：支持可通过场所列表直观地查阅每个场所状态、查看每个场所详情信息、并对场地的状态信息进行增、删、改、查。 2. 设备管理模块：支持显示具体设备列表，针对设备名称搜索，设备开放设置等； 3. 预约管理模块：提供自主预约功能，根据训练类型选择教室及时间段预约。 八、开放互联集成系统 1. 与虚拟仿真实训资源集成： 系统面向虚拟仿真资源，具有开放的 API 对接接口，供虚拟仿真实训资源调取，完成用户信息确认、实训过程数据收集、实训开始结束时间记录等，统一数据对接标准体系。 2. 与统一身份认证系统集成： 与学校的统一身份认证系统或数据中心系统进行对接，可以更有效的保障用户信息的安全，同时可以达到单点登录的要求。 3. 与教务系统、数字校园系统、数据中心等其他业务系统进行数据集成： 采用接口调用的方式，对所需的数据进行申请，通过权限认证后，共享平台可以进行对实训课程信息、用户信息、组织机构信息等进行同步获取。保证了各个系统之间保持信息一致性，避免信息偏差或数据孤岛的现象产生。 4. 平台建设需要与虚实结合设备能并行使用，需要同步数据接口。 与虚实集合设备数据集成，结合理虚实虚拟仿真实践平台与虚实结合设备，将虚实结合设备实际操作产生的数据实时传输到平台上，教师端和学生端可实时查看操作数据及结果。
智慧虚拟仿真实训室技术服务及文化建设		文化墙根据整体风格设计。

智慧虚拟仿真实训室环境改造 19	1、1、基层清理:对顶面原有风扇、灯管等进行拆除; 2、采用铝合金材质, 宽度 20-400mm、高度为 200-600mm、厚度 0.4-1.0, 长度 6 米以内; 3、安装好的吊顶板面干净、无划痕; 4、具体造型根据整体风格设计。 5、立面墙体涂料及顶面乳胶漆: 批腻子两遍找平, 打磨平整, 涂料一底两面, 220 m²; 6、开关管线、灯具管线铺设: 两线标准, 2.5 m²铜芯线、PVC 穿管, 线缆根据各地方品牌选购 2.5 平方国标线, 含人工开槽, 550m; 7、插座管线铺设: 三线标准、2.5 m²铜芯线、PVC 穿管, 线缆根据各地方品牌选购 2.5 平方国标线, 含人工开槽, 300m; 8、立体背景墙: 精细木工板打底, 吉祥铝塑板饰面, 美观, 迎合整体教室氛围, 1 项; 9、窗帘: 定制窗帘 25 m²; 10、开关面板安装(含暗盒埋设): 86 型底盒, 三重防雷技术, 新型保护门设计, 抗电磁干扰设计, 面板材质: pc, 额定电流: 16A 电压: 220V, 额定功率: 4000w; 2 只; 11、墙插面板安装(含暗盒埋设): 五孔插座, 86 型底盒, 额定电流: 10A 面板材质: PC, 电压: 220V, 额定功率: 2500W。5 只; 12、五孔地插 7 只: 300mm*1200mmLED 灯, 亚克力面板, LED 灯珠平板灯; 13、筒灯: 规格 3.5 寸, 功率: 10W, 光源: 正白光, 原装 LED 芯片, 亮度稳定, 铝材散热, 无频闪舒适护眼, 散热设计, 寿命更长久; 烤漆工艺, 高效节能; 14、其他杂项: 包含垃圾清理, 日常卫生打扫, 垃圾外运等 1 项。
--	---

下无正文

/

/

/