一、设备清单

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 数量数量 |
| 1 | 沉浸式3D立体虚拟现实交互系统（核心产品） | 1套 |
| 2 | 护理穿刺注射智能实训系统 | 5套 |
| 3 | 基础护理技能虚实结合培训系统 | 5套 |

二、技术参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 技术参数 |
| 1 | 沉浸式3D立体虚拟现实交互系统 | 产品要求：该系统应具备弧形3D LED超宽屏，能够结合实时动作捕捉技术，构建多人3D立体交互空间，可满足多人3D互式体验教学。配置有：（1）显示屏1套；（2）数据发送系统 1套；（3）动作捕捉追踪系统 1套；（4）3D主控系统 1套；（5）3D发射器 1个；（6）3D眼镜≥50副；（7）3D眼镜消毒柜1个；（8）3D眼镜充电桩2个；（9）3D图形工作站1台；（10）机柜1个；（11）鼻饲法3D交互软件1套；（12）平产接生3D交互软件1套；（13）车祸3D交互软件1套；（14）智慧控制台1套；（15）控制终端1套。  设备具体参数如下：  一、3D交互大屏幕 1.1 显示尺寸≥5.7×1.9m； 1.2 像素间距：≤2mm；点密度：≤250000点/m²；灯珠种类：SMD1515；模组尺寸：320×160×14mm；电流增益调节级别：≥8位； 1.3 视角：170°/170°（水平视角/垂直）对比度满足9000：1；刷新率：≥3800HZ 1.4 亮度调整支持0-255级灰度调节； 1.5 掉电存储功能：支持掉电存储功能，上电自动恢复，无需重复配置； 1.6 画面延时≤500ns，画面信噪比≥60db。 1.7 具有多点测温系统，均衡散热，防止局部温度过高造成色彩漂移，支持一键点屏技术，开机后自动识别连接，支持联网一键下载程序文件和调试并具备SELV电路。 二、数据发送系统 2.1 支持DVI、HDMI两路视频信号源；支持信号备份，若一路信号源中断，可自动切换到另一路信号源；支持手动切换信号源；DVI/HDMI状态自动识别，并实时显示到液晶屏； 2.2 支持3D显示：支持3D画面120Hz视频源输入； 2.3 大屏参数恢复：用户完成对大屏参数设置后，可固化参数到设备硬件；同时支持菜单操作及前面板按键快速调用预设参数配置，可一键完成对发送卡和接收卡的参数重置； 2.4 1U标准机箱外置安装方式，易固定，自带开关电源； 三、动作捕捉追踪系统  3.1头部跟踪器。帽式目标跟踪器内置至少24个微型传感器单元，当操作者的头部向左或右侧看时候，虚拟场景也会随之变化。 3.2 高精度手势跟踪器（可跟踪十指）  3.2.1 高精度手势跟踪器（可跟踪十指）内置微型位置传感器单元，可以实现6自由度跟踪操作。需提供视频演示体现可以用双手控制操作，并灵活使用任意一个手指的活动。 3.2.2 手部跟踪目的设计：允许模仿手部操作进行（抓、握住、推、捏等操作） 。 3.2.3 手指跟踪：可以跟踪所有手指位置（十指），并进行交互。 3.2.4 人体差异兼容性：系统可通过手势识别算法自适应调整至不同手型，推荐手部尺寸范围为：掌宽5-16cm，控制器可进行自我校准，以匹配不同人的手的大小和不断变化的皮肤电容。 3.2.5 可输入项：具备以下几种输入方式-触发器、拇指操纵杆、带有力传感器的跟踪按钮、握力传感器、手指跟踪、IMU；使用手势跟踪器可以分别控制每一个指头进行操作，允许模仿手部操作进行（抓、握住、推、捏等），可以体现在弧形3D立体交互屏前直接用手抓取医疗器械并在病人身上进行操作的模拟体验。 3.3 激光动作捕捉跟踪摄像头至少 4个 3.3.1 系统全尺寸的位置追踪，可实现360度无缝追踪。 3.3.2 动补追踪范围≥7\*7米 3.3.3 可同时精准跟踪的目标物体（可包含操作者头部、双手、道具等）≥3个，可满足多人教学或复杂交互需求；追踪精度至少0.1度。 3.3.4 延迟：≤4MS  3.3.5 采用激光动作捕捉技术，而非传统普通光学或红外摄像头技术，可在虚拟医疗环境中任意移动、观察；软件需随操作者的运动状态实时跟踪；体现身体位置跟踪功能。 四、3D主控系统 4.1 2U机箱，输入1路DP，输出4路DVI（3D）。 4.2 支持HDMI2.0、HDMI 1.3、VGA、DVI、IP H.265、CVBS、SDI信号输入。 4.3 支持DVI、HDMI、DP1.2、HDMI2.0 信号输出。 4.4 启动电源至输出最终画面的时间间隔不大于30s。 4.5 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。 4.6 支持图像开窗、窗口叠加、窗口漫游、窗口缩放、字符叠加、保存场景、读取场景、图像截取功能。 4.7 支持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；可通过控制软件实现分成不少于4组的不同分辨率显示。 4.8 支持 PC 端、移动端以及中控命令控制，PC 端支持 win7、win8.1、win10、win11操作系统；移动端可以对设备进行直接控制。 4.9 支持实时监测设备运行状态，对设备异常情况进行报警。 4.10 支持单个输出口进行亮度调节，支持全部输出口同时进行亮度调节。 4.11 可以外接 3D 同步发射器；可以把普通信号融合为 3D 信号。 4.12 支持左右格式、上下格式、帧连续格式输入信号片源，支持相位调节，输出信号转换为 3D 输出。 4.13 支持多台设备级联拼接输出同步、无撕裂。 4.14 支持 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，移动端支持触控式操控。 4.15 支持将 HDMI、DVI 配置为输出监视，单个 DVI 或 HDMI 输出口可同时显示 18 路输入信号。 4.16 支持 EDID 编辑功能，支持输入分辨率、输出分辨率和帧率自定义。 4.17 支持上位机软件、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，中控命令支持UART,UDP,TCP,HTTP。 4.18 单路 4K 输入支持 3840×2160P@60Hz。 4.19 支持单个 DVI 输出口开至少 8 个窗口，支持2D 信号、3D 信号同时开窗。 4.20 可支持主动立体式 3D LED 大屏幕显示，也可以支持偏振光式 3D LED 大屏幕显示。 4.21 支持输入信号热备份。 4.22 支持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。 五、3D发射器  5.1 支持VESA 3D 信号输出接口 5.2 空旷条件下3D 信号覆盖范围≥80 米 5.3 具备SMA 天线接口 5.4 可匹配正确左右眼时序的开关，可通过延迟时间（≤1ms）与同步容差（≤0.5%）体现左右眼时序精度，配合VESA接口标准自动匹配不同3D片源的时序信号。  六、3D眼镜 6.1 采用智能同步模块，可根据发射器信号动态调整时序偏差，确保画面左右眼同步不延迟、不重影；兼容多种显示设备和系统。 6.2 帧频：Multi-frequency 48/96， 50/100，60/120，240Hz display ready 6.3 电池：可充电电池、连续工作时间：≥35小时 6.4 电源：DC 5V 七、3D眼镜消毒柜：可同时消毒不少于100副3D眼镜 八、3D眼镜充电桩：可同时充电不少于60副3D眼镜 九、3D图形工作站不低于以下配置： 9.1 处理器：不低于i7； 9.2 内存：≥16GB； 9.3 显示内存：≥8GB；显存位宽：256/243GBps； 9.4 GPU处理单元：≥GUDA 核心1792 Pascal GPU；  9.5 硬盘：≥256G SSD+1TB 7200 RPM SATA； 十、机柜：尺寸：≥长600\*宽600\*高1200mm，材质：钢制；除了图形工作站，机柜还应能放置3D主控系统、发射器、中控管理模块及数据发送设备。  以下为交互软件参数要求，软件模块（鼻饲法、平产接生、车祸急救）均基于统一的3D交互系统架构运行，依托动作捕捉系统、主控系统、显示屏及3D眼镜实现沉浸式交互体验；三套软件以模块化部署方式安装于图形工作站内，可在统一平台上进行选择切换使用。  十一、鼻饲法3D交互软件： 11.1 操作者佩戴主动式3D眼镜以及跟踪单元，观看软件呈现的3D效果，通过手势跟踪器直接利用抓、握、捏等手势抓取3D对象，多个角度旋转观察，可直接通过手势切换至下一操作步骤。 11.2 配备动作捕捉系统：实时跟踪操作者的位置，前后左右移动、蹲起、弯腰、左右摇摆、侧身等动作系统都能感知，画面也会跟着我们位置而变化；需提供视频演示。 11.3 手势跟踪器操作：可使用手势跟踪器与系统进行交互操作，并随时控制视角的远近，无限制六自由度操作。 11.4 透视视角：通过透视虚拟病人口腔、食道、胃部，可以直观呈现插管的知识点。 11.5鼻饲法交互流程应包含：核对医嘱、评估患者、物品准备、体位调整、治疗巾铺设、鼻腔清洁、胃管检查、润滑胃管、插管、固定、验证、拔除胃管等步骤。 11.6 插胃管技术参数要求：能够模拟确认剑突位置、测量长度、插管，可通过透视视角来清楚的查看，需提供视频演示。 十二、平产接生3D交互软件： ▲12.1 操作者佩戴主动式3D眼镜以及跟踪单元，观看软件呈现的3D效果，通过手势跟踪器直接利用抓、握、捏等手势抓取3D对象，可多个角度旋转观察，可直接通过手势切换至下一操作步骤，同时头部跟踪会对人的位置进行定位，实时移动场景。 12.2 配备动作捕捉系统：实时跟踪操作者的位置，前后左右移动、蹲起、弯腰、左右摇摆、侧身等动作系统都能感知，画面也会跟着我们位置而变化。  12.3 手势跟踪器操作：可使用手势跟踪器与系统进行交互操作，并随时控制视角的远近，无限制六自由度操作。 12.4 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、胎盘的三维空间位置关系及相互运动反馈变化。 12.5 模拟交互流程至少包括：冲洗外阴、消毒外阴、铺巾、指导用力、胎头拨露、着冠、保护会阴、助娩胎头、助娩胎身、断脐、清理呼吸道、娩出胎盘、指导用力、胎头拨露、着冠、保护会阴、助娩胎头、助娩胎身、断脐、清理呼吸道、娩出胎盘，提供视频演示。 十三、车祸（CPR）3D交互软件： 13.1 操作者可以通过控制手柄进行沉浸式的虚拟交互操作，实现车祸现场情景教学。 13.2 本系统融入对车祸现场救护的分析、判断，软件按照救护原则提示学生逐步操作。 13.3 有车祸情景剧情的引入，完整、清楚地展示对车祸现场救护的分析、判断的步骤，提供视频演示。 13.4 根据阶段进行现场救护的分析、判断及操作，分为四个阶段模块-抢救前、抢救前准备、抢救过程、抢救后。 13.5 抢救过程应包括-胸外按压、检查口腔、开放气道、人工通气、判断是否需要除颤。 13.6 评估复苏效果：虚拟仿真现实空间展示检查颈动脉有无搏动、检查瞳孔、观察面色及口唇、检查四肢温度。 十四、智慧控制台 14.1 台面可电动升降调节，工作噪音≤50分贝，左右两侧均配备双轴心直线轴承导轨，保证升降过程中桌面稳定无晃动，最大支持420mm区间讲台高度调节，可通过中控面板、物联网软件、微信小程序进行远程控制并可设定讲台高度；与中控面板结合，通过一卡通系统、指纹识别系统与其他设备联动，具备记忆功能，可自动记忆各用户的使用高度、显示器角度，用户下次插卡、指纹使用时，自动调节到记忆讲台高度及显示器角度，一卡通用户最大支持10000个，指纹用户最大尺寸500个；提供视频演示； 14.2 桌面配备电容十点触摸屏，屏幕比例16:9，接口类型:VGA,HDMI，面板类型:IPS，刷新率:60Hz，屏幕类型:WLED，屏幕分辨率:1920x1080像素；显示器嵌入讲桌后四周无缝隙，显示器通过电动推杆来调整显示器角度（28°-46°）； 14.3 桌面嵌入键鼠一体式键盘； 14.4 桌面嵌入无线充电模块； 14.5 桌面集成物联网液晶中控面板，表面为铝合金材质，面板集成一卡通系统，插卡式设计，可实现“插卡即用、拔卡即走”，使用方便；面板集成指纹模块，指纹图像录入时间<0.45秒，可以存储容量500枚，指纹模块认假率<0.001% 、拒真率<0.1 % ；触摸屏：7寸1024\*600IPS高清高亮全视角、G+G全贴合，五点触控； IIC，USB接口，触摸面板集成一键“上、下课”按键，讲台升降操控区域、显示器角度调节、氛围灯控制、物联网控制区域、主机电控门按键、信号切换按键等； 14.6 柜体标配电控主机门，采用关门(断电)上锁，通电瞬间触发开锁的工作模式，开锁瞬间通电时间小于1秒； 14.7 讲台底部安装氛围灯，可通过中控面板控制； 14.8 讲台上下体连接处采用风琴罩遮挡；  十五、控制终端：  15.1硬盘容量:≥1TB固态硬盘  15.2系统:≥Windows 11 家庭中文版  15.3内存容量:≥16GB  15.4 CPU型号:≥i7  15.5显卡:独立显卡  15.6屏幕尺寸:≥14英寸  15.7屏幕分辨率:≥2880\*1920像素  15.8屏幕刷新率:≥120Hz  ▲十六、环境适应性优化  该系统的实训室环境适应性优化，面积不超过100㎡，包括电路改造、墙顶处理、墙体处理、大屏安装实施、垃圾清运、货物上楼搬运等；需提供效果图。 |
| 2 | 护理穿刺注射智能实训系统 | 一、产品要求  ▲1.1 该系统至少支持静脉采血操作、静脉输液操作、静脉输血操作、小儿头皮静脉穿刺操作、动脉穿刺术操作、皮内注射操作、皮下注射操作、肌内注射操作、静脉留置针等虚实结合操作。配置包括：（1）可移动操作平台1套；（2）计算单元1套；（3）穿刺仿真模型1套；（4）静脉输血训练系统1套；（5）静脉输液训练系统1套；（6）静脉采血训练系统1套；（7）静脉留置针训练系统1套；（8）肌内注射训练系统1套；（9）皮下注射训练系统1套；（10）皮内注射训练系统1套；（11）动脉穿刺术训练系统1套；（12）小儿头皮静脉穿刺训练系统1套；（13）护理穿刺注射智能器械包1套；至少包含：智能输液器 1套、智能静脉采血针 1套、智能输血袋 1套、智能注射器 1套、智能真空采血管 1套、智能棉签 1套以及输液架 1根；（14）人文关怀教育模块1套；（15）智能信息管理系统 1套；（16）教学交互及智能分析系统 1套；（17）智能评价系统 1套；（18）器械认知模块1套；（19）配套服务1项。  1.2 该系统支持智能指导、智能训练和智能考试三种模式：智能指导模式，为学员提供“我教你学”的手把手指导；智能训练模式，为学员提供“你练我纠”的智能纠错反馈；智能考试模式，为学员提供“你考我评”的客观数据化评价。  1.3 训练报告应包括当次训练总分得分，当次操作环节得分，当次操作评价应至少包括临床能力、医患沟通、职业素养、医学知识、无菌观念、终身学习等方面，学生多次操作总分的得分趋势图，学生多此操作的临床能力、医患沟通、职业素养、医学知识、无菌观念、终身学习等方面得分趋势图，本次操作的错误详情。  1.4 运算处理器：不低于4核，每核不低于2.4GHz，内存不低于8G、硬盘不低于256G。  1.5 支持分辨率1920\*1080像素及以上图像显示，屏幕尺寸不低于23英寸，支持16：9和4：3显示模式，至少支持10点触控交互；可视角度170°/160°(CR≥10)。  1.6 平台结构采用落地式设计，包含了箱式主体、桌面式操作台、器械放置区、扁平式金属支撑板、显示单元等。  1.7 硬件平台主体为箱体式设计，采用ABS塑胶板材，箱式主体外壳厚度≥3.8mm；背部嵌入电源输入口、网口和HDMI口。  1.7.1 桌面式操作台，器械放置区，设计于操作台左侧，器械存取便捷。  1.7.2 扁平式金属支撑板，下端连接箱式主体，上端与显示单元连接；金属支撑板与金属导线盒悬挂式卡扣连接，支持平台线束穿过金属导线盒与显示单元相连接。  1.7.3 显示单元可根据操作者的位置进行上下、左右方向调整。  1.7.4 智能器械至少包含：氯化钠注射液瓶、注射用青霉素钠瓶、肝素钠注射液瓶、23价肺炎球菌多糖疫苗瓶、柴胡注射液瓶、维生素B6注射液瓶、智能输液器、智能静脉采血针、智能输血袋、智能注射器、智能真空采血管、智能棉签。  1.8 平台设置模拟手臂，用于皮下注射的虚实结合操作；平台设置模拟皮肤，用于静脉采血操作、静脉输液操作、静脉输血操作、小儿头皮静脉穿刺操作、动脉穿刺术操作、皮内注射操作、肌内注射操作、静脉留置针等虚实结合操作。支持模拟手臂和模拟皮肤感应绷紧皮肤的动作，虚拟仿真场景与绷紧动作实时同步，提供视频实物设备演示。  1.9 支持操作者通过模拟皮肤感知动脉搏动，支持对不同动脉搏动的点模拟不同的动脉搏动强弱。  1.10 设备系统正常工作时，测量距离为3m时测试到发出的频率范围在30-230MHz的辐射电磁波骚扰限值应≤40dBμV/m，以保证其正常运行时不会对周围内的其他设备造成不必要的干扰。  1.11 在30M-230MHz的频率范围内，3m的测试距离条件下，产品的辐射骚扰应≤40dB（μV/m）；平台应在射频场感应的传导骚扰抗扰度频率范围为0.15MHz~80MHz，测试电压为3V，80%调制深度的1kHz正弦波幅度调制测试产品工作正常无功能丧失。  1.12设备的保护接地端子不得用于设备不同部分之间的机械连接，或用于固定与保护接地、功能接地无关的任何元器件，以防止使用过程中造成触电的风险。  1.13 设备带电部件与连接金属箔的易触及部件之间(主机)的漏电流不超过3.5mA，保障教师和学生使用的安全性。  二、静脉输血训练系统  2.1系统涵盖临床静脉输血操作具体流程，包括但不限于输血前准备，术前准备，用物准备，输血准备，静脉输血，术后处理等。  2.2支持展示静脉输血所用到的所有物品。  2.3支持模拟穿刺药物消毒，插输血器等操作。  2.4支持用虚拟仿真动画的形式表现护士消毒输液瓶的操作，消毒过程应体现消毒范围自橡皮塞、周围铝盖至铝盖下端瓶颈部的消毒全过程。  2.5 支持模拟真实情况下扎止血带，握拳后血管突出的情况。  2.6 支持对模拟患者进行操作，实时通过皮肤横截图用户展示穿刺时进针角度、深度。  2.7 支持对虚拟仿真实训教学系统所产生的数据生成对应的报表。  2.7.1在智能训练模式和智能考试模式下都可自动生成评价报告。  2.7.2 报告内容涵盖操作者姓名、模式类别、操作技术名称、训练时长等基础信息。  2.8 训练报告模块支持连接智能评价系统，进行数据上传和分析，形成各项教学质量监测指标。  2.9 报告应能罗列操作过程中的错误详情，错误详情要区分严重错误和一般错误。  2.10 支持对穿刺过程中穿刺过深、过浅、未刺入血管等行为进行检测并及时反馈。  2.11 支持模拟临床中的换药操作。  2.12 支持模拟临床中的输血前后用生理盐水冲洗输血管道操作。  2.13 支持静脉输血所有硬件操作的信号的采集、分析和上传至上位机。  2.14 支持在指导模式实时显示每一步操作的知识点，知识点支持随意拖动，避免遮挡操作者视线；知识点支持展开和收起；知识点支持按照环节、步骤、操作进行筛选，便于随时查阅指定操作的正确指引和知识要点。  三、静脉输液训练系统  3.1 系统涵盖临床静脉输液操作具体流程，包括但不限于术前准备，选择用物，输液准备，穿刺，术后处理等。  3.2 支持展示静脉穿刺所用到的所有物品。  3.3 支持用虚拟仿真动画的形式表现护士消毒安瓿瓶的过程，至少包含护士、棉签、安瓿瓶和病房背景。  3.4 支持模拟穿刺配药，插输液器等操作。  3.5 支持模拟真实情况下扎止血带，握拳后血管突出的情况。  3.6 支持模拟消毒全流程，一次消毒后的二次消毒，有无更换棉球等。  3.7 支持对虚拟仿真实训教学系统所产生的数据生成对应的报表。  3.7.1 在智能训练模式和智能考试模式下都可自动生成评价报告。  3.7.2 报告内容涵盖操作者姓名、模式类别、操作技术名称、训练时长等基础信息。  3.7.3 训练报告模块支持连接智能评价系统，进行数据上传和分析，形成各项教学质量监测指标。  3.7.4 报告应能罗列操作过程中的错误详情，错误详情要区分严重错误和一般错误。  3.8 支持对电脑中的患者进行模拟操作，实时通过皮肤横截图用户展示穿刺时进针角度，深度，辅助用户认知。  3.9 支持对穿刺过程中穿刺过深，穿刺过浅，未刺入血管等行为进行检测并及时反馈。  3.10 支持模拟临床中的换药操作。  3.11 功能：支持静脉输液所有硬件操作的信号的采集、分析和上传至上位机。  四、静脉采血训练系统  4.1 系统涵盖临床静脉穿刺采血术操作具体流程，包括但不限于术前准备，用物准备，采血准备，静脉采血，术后处理等。  4.2 支持展示静脉穿刺采血术所用到的医疗器械。  4.3 支持至少对8种真空采血管的适用性进行判断，操作者需将不同颜色的采血管对应不同的用途，系统可自动判断操作者的关联是否正确，提供视频实物设备演示。  4.4 支持用虚拟仿真动画的形式展示七步洗手法，分别从内、外、夹、弓、大、立、腕七个部位连续动态展示七步洗手的操作。  4.5 支持模拟消毒操作过程，判断消毒路线的顺序是否正确，消毒区域是否有间隙，每一遍消毒前是否更换碘伏棉球，并且对错误进行实时纠错反馈。  4.6 支持对电脑中的患者进行模拟操作，实时通过皮肤横截图用户展示穿刺时进针角度，深度，辅助用户认知。  4.7 支持对虚拟仿真实训教学系统所产生的数据生成对应的报表。  4.7.1 在智能训练模式和智能考试模式下都可自动生成评价报告。  4.7.2 报告内容涵盖操作者姓名、模式类别、操作技术名称、训练时长等基础信息。  4.7.3 训练报告模块支持连接智能评价系统，进行数据上传和分析，形成各项教学质量监测指标。  4.7.4 报告应能罗列操作过程中的错误详情，错误详情要区分严重错误和一般错误，可说明错误操作和正确操作知识点。  4.8 支持对穿刺过程中穿刺过深、过浅、未刺入血管等行为进行检测并及时反馈。  4.9 支持以虚拟仿真动画展现血液逐渐流入采血针内的过程；智能采血针连接智能采血管后，以虚拟仿真动画展现血液逐渐流入采血管内的过程。  4.10 支持模拟真实临床操作穿刺失败情况。  4.11 支持模拟真实临床采血的情况。  4.12 支持模拟真实情况下扎止血带，握拳后血管突出的情况。  4.13 功能：支持静脉穿刺采血术所有硬件操作的信号的采集、分析和上传至上位机。  五、静脉留置针训练系统  5.1 系统涵盖静脉留置针输液法操作的步骤流程，包括但不限于：判断病例、术前准备、用物准备、静脉输液、封管、术后处理、拔针等。  5.2 支持病例判断功能，考察相关的适应症和禁忌证知识，系统提供判断的病例不少于3个。  5.3 支持展示静脉留置针操作所用到的医疗器械。  5.4 支持模拟手术场景下术前核对医嘱、术前沟通的场景。  5.5 支持以写实图像的形式考察用户对静脉穿刺点位置的判断。  5.6 支持考察用户对穿刺点进行两次环形消毒的操作，检测环形消毒全过程，并实时根据用户的不同操作给予对应的反馈。  5.7 支持对虚拟仿真实训教学系统所产生的数据生成对应的报表。  5.7.1 在智能训练模式和智能考试模式下都可自动生成评价报告。  5.7.2 报告内容涵盖操作者姓名、模式类别、操作技术名称、训练时长等基础信息。  5.7.3 训练报告模块支持连接智能评价系统，进行数据上传和分析，形成各项教学质量监测指标。  5.7.4 报告应能罗列操作过程中的错误详情，错误详情要区分严重错误和一般错误，可说明错误操作和正确操作知识点。  5.8 支持模拟真实的静脉穿刺操作，并以解剖图的形式，实时显示穿刺针到达的位置及状态，例如刺入皮肤、刺入血管、刺穿血管、刺入肌肉等，系统可根据用户的不同操作给予对应的反馈。  5.9 支持以图像和动画的形式模拟真实的留置针操作，并实时根据用户的不同操作给予对应的反馈。  5.10 功能：支持静脉留置针所有硬件操作的信号的采集、分析和上传至上位机。  六、肌内注射训练系统  6.1 系统涵盖临床肌肉注射操作的步骤流程，包括但不限于：术前核对、选择体位、用物准备、选择穿刺部位、消毒、穿刺、给药、术后处理等。  6.2 支持展示肌肉注射所用到的医疗器械，让用户对各种器械有生动的认识。  6.3 支持模拟真实的核对医嘱场景，加深用户记忆。  6.4 支持模拟穿刺前配药，对安瓿瓶消毒等操作。  6.5 模拟操作前、操作中、操作后查对流程，加深用户记忆。  6.6 支持模拟消毒操作，实时向用户展示消毒轨迹，辅助用户认知。  6.7 支持对虚拟仿真实训教学系统所产生的数据生成对应的报表。  6.7.1 在智能训练模式和智能考试模式下都可自动生成评价报告。  6.7.2 报告内容涵盖操作者姓名、模式类别、操作技术名称、训练时长等基础信息。  6.7.3 训练报告模块支持连接智能评价系统，进行数据上传和分析，形成各项教学质量监测指标。  6.7.4 报告应能罗列操作过程中的错误详情，错误详情要区分严重错误和一般错误，可说明错误操作和正确操作知识点。  6.8 支持模拟穿刺时，回抽有血和无血的情况。  6.9 支持模拟临床进行肌肉注射的标准流程，如穿刺前排气、绷紧患者皮肤，90˚C穿刺、拔针棉签按压等操作。  6.10 支持实时通过皮肤解剖图用户展示穿刺时进针角度，深度，辅助用户认知。  6.11 支持对穿刺过浅或过深进行检测并作出反馈。  6.12 支持模拟真实临床操作过程中，由于不当操作，患者会对痛苦做出实时反馈。  6.13 支持模拟真实临床操作穿刺失败情况。  6.14 功能：支持肌肉注射所有硬件操作的信号的采集、分析和上传至上位机。  七、皮下注射训练系统  7.1 系统涵盖临床皮下注射操作的步骤流程，包括但不限于：术前核对、选择体位、用物准备、选择穿刺部位、消毒、穿刺、给药、术后处理等。  7.2 支持展示皮下注射所用到的医疗器械，让用户对各种器械有生动的认识。  7.3 支持模拟真实的核对医嘱场景，加深用户记忆。  7.4 支持模拟皮下注射的穿刺。  7.5 支持模拟穿刺前配药，对安瓿瓶消毒等操作。  7.6 模拟操作前、操作中、操作后查对流程，加深用户记忆。  7.7 支持对虚拟仿真实训教学系统所产生的数据生成对应的报表。  7.7.1 在智能训练模式和智能考试模式下都可自动生成评价报告。  7.7.2 报告内容涵盖操作者姓名、模式类别、操作技术名称、训练时长等基础信息。  7.7.3 训练报告模块支持连接智能评价系统，进行数据上传和分析，形成各项教学质量监测指标。  7.7.4 报告应能罗列操作过程中的错误详情，错误详情要区分严重错误和一般错误，可说明错误操作和正确操作知识点。  7.8 支持模拟消毒操作，实时向用户展示消毒轨迹，辅助用户认知。  7.9 支持模拟临床进行皮下注射的标准流程，如穿刺前排气、穿刺过程、拔针和棉签按压等操作。  7.10 支持对电脑中的患者进行模拟操作，实时通过皮肤横截图用户展示穿刺时进针角度，深度，辅助用户认知。  7.11 支持对穿刺过浅或过深进行检测并作出反馈。  7.12 支持模拟真实临床操作过程中，由于不当操作，患者会对痛苦做出实时反馈。  7.13 支持模拟真实临床操作穿刺失败情况。  7.14 功能：支持皮下注射所有硬件操作的信号的采集、分析和上传至上位机。  八、皮内注射训练系统  8.1 系统涵盖临床皮内注射操作具体流程，包括但不限于术前准备，选择用物，皮试，穿刺，术后处理等。  8.2 支持展示皮内穿刺所用到的所有物品。  8.3 支持模拟穿刺前配置皮试液的完整流程。  8.4 支持模拟皮试的各种情况。  8.5 支持模拟药物准备时药物的质量情况。  8.6 支持模拟消毒全流程，一次消毒后的二次消毒，有无更换棉球等。  8.7 支持对虚拟仿真实训教学系统所产生的数据生成对应的报表。  8.7.1 在智能训练模式和智能考试模式下都可自动生成评价报告。  8.7.2 报告内容涵盖操作者姓名、模式类别、操作技术名称、训练时长等基础信息。  8.7.3 训练报告模块支持连接智能评价系统，进行数据上传和分析，形成各项教学质量监测指标。  8.8 支持对电脑中的患者进行模拟操作，实时通过皮肤横截图用户展示穿刺时进针角度，深度，辅助用户认知。  8.9 支持对穿刺过程中穿刺过深、过浅等行为进行检测并及时反馈。  8.10 功能：支持皮内注射所有硬件操作的信号的采集、分析和上传至上位机。  九、动脉穿刺术训练系统  9.1 系统涵盖动脉穿刺采血操作的步骤流程，包括但不限于：判断病例、术前准备、用物准备、采血准备、动脉采血、术后处理等。  9.2 支持病例判断功能，考察相关的适应症和禁忌证知识，系统提供判断的病例不少于3个。  9.3 支持展示动脉穿刺采血操作所用到的医疗器械，让用户对各种器械有生动的认识。  9.4 支持考察用户对用注射器采血前需要用肝素钠湿润管腔的理论知识掌握程度，让用户对相关知识点有生动的认识。  9.5 支持模拟手术场景下术前核对医嘱、术前沟通的场景。  9.6 支持以写实图像的形式考察用户对动脉穿刺点位置的判断。  9.7 支持对虚拟仿真实训教学系统所产生的数据生成对应的报表。  9.7.1 在智能训练模式和智能考试模式下都可自动生成评价报告。  9.7.2 报告内容涵盖操作者姓名、模式类别、操作技术名称、训练时长等基础信息。  9.7.3 训练报告模块支持连接智能评价系统，进行数据上传和分析，形成各项教学质量监测指标。  9.7.4 报告应能罗列操作过程中的错误详情，错误详情要区分严重错误和一般错误，可说明错误操作和正确操作知识点。  9.8 支持考察用户对穿刺点进行两次环形消毒的操作，检测环形消毒全过程，并实时根据用户的不同操作给予对应的反馈。  9.9 支持模拟真实的动脉穿刺操作，并以解剖图的形式，实时显示穿刺针到达的位置及状态，例如刺入皮肤、刺入血管、刺穿血管、刺入肌肉等；系统可根据用户的不同操作给予对应的反馈。  9.10 支持以图像和动画的形式模拟真实的采血操作，并实时根据用户的不同操作给予对应的反馈。  9.11 支持考察用户对采血术后处理的操作，加深用户对操作全流程的理解和记忆。  9.12 功能：支持动脉穿刺术所有硬件操作的信号的采集、分析和上传至上位机。  9.13 信号采集频率不小于100次/秒，保证信号采集的准确性。  9.14 性能稳定、响应速度快，信号反馈延时不超过0.1秒。  9.15 设备设置有橡胶塞接口，支持动脉采血成功后将智能注射器与橡胶塞接口相连，虚拟仿真场景将同步注射器连接橡胶塞的动画，提供视频实物设备演示。  十、小儿头皮静脉穿刺训练系统  10.1系统涵盖临床小儿头皮静脉穿刺术操作具体流程，包括但不限于术前准备，选择用物，输液准备，穿刺，术后处理等。  10.2 支持展示小儿头皮静脉穿刺术所用到的所有物品，能让用户对各术中所需物品有生动的认识。  10.3 支持模拟穿刺前配药，连接输液器等操作。  10.4 支持模拟消毒全流程，一次消毒后的二次消毒，有无更换棉球等。  10.5 支持对电脑中的患者进行模拟操作，实时通过皮肤横截图用户展示穿刺时进针角度，深度，辅助用户认知。  10.6 支持对穿刺过程中穿刺过深、过浅、未刺入血管等行为进行检测并及时反馈。  10.7 支持对虚拟仿真实训教学系统所产生的数据生成对应的报表。  10.7.1 在智能训练模式和智能考试模式下都可自动生成评价报告。  10.7.2 报告内容涵盖操作者姓名、模式类别、操作技术名称、训练时长等基础信息。  10.7.3 训练报告模块支持连接智能评价系统，进行数据上传和分析，形成各项教学质量监测指标。  10.7.4 报告应能罗列操作过程中的错误详情，错误详情要区分严重错误和一般错误，可说明错误操作和正确操作知识点。  10.8 支持模拟真实临床操作穿刺失败情况。  10.9 支持模拟真实情况患儿哭闹的情况。  10.10 支持模拟临床中的换药操作。  10.11 支持模拟临床小儿头皮静脉穿刺标准流程，如在固定针柄时需区分手上穿刺的固定方法。  10.12 功能：支持小儿头皮静脉穿刺术所有硬件操作的信号的采集、分析和上传至上位机。  十一、护理穿刺注射智能器械包  属于护理穿刺注射智能实训系统的组成部分，支持护理穿刺注射智能实训系统开展支持静脉采血操作、静脉输液操作、静脉输血操作、小儿头皮静脉穿刺操作、动脉穿刺术操作、皮内注射操作、皮下注射操作、肌内注射操作、静脉留置针等虚实结合操作。  11.1 功能：为虚拟仿真实训教学系统提供智能化实物操作器械。  11.2 每套智能器械包含智能输液器\*1个、智能输液瓶\*1个、智能静脉采血针\*1个、智能输血袋\*1个、智能注射器\*1个、智能真空采血管\*1个、智能棉签\*1根以及输液架\*1根。  11.3 智能输液器功能如下：  11.3.1 智能输液器的输液阀开关支持手动调节，虚拟仿真场景中的输液阀开关与实物开关调节的状态实时同步。  11.3.2 智能输液器一端支持与智能输液瓶连接，虚拟仿真场景与实物连接状态实时同步。  11.3.3 智能输液器穿刺针端支持连接力反馈设备，通过力反馈设备进行穿刺操作，虚拟仿真场景与穿刺针端的位置实时同步。  11.4 智能采血针功能如下（提供视频实物设备演示）：  11.4.1 智能静脉采血针的一端支持连接真空采血管，虚拟仿真场景与实物连接状态实时同步。  11.4.2 智能静脉采血针的穿刺针端支持连接力反馈设备，通过力反馈设备进行穿刺操作，虚拟仿真场景与穿刺针端的位置实时同步。  11.5 智能输血袋功能如下（提供视频实物设备演示）：  11.5.1 智能输血袋内含有模拟血液，颜色与真实血液一致。  11.5.2 智能输血袋支持与智能输液器一段进行连接，虚拟仿真场景与实物连接状态实时同步。  11.6 智能注射器功能如下：  11.6.1 智能注射器为无线注射器，不受线缆约束，表面喷珠光漆处理，具备抗菌、耐腐蚀、防老化的特点。  11.6.2 智能注射器支持与输液瓶和弯盘接口连接，进行配药操作，虚拟仿真场景与实物连接状态实时同步，且虚拟仿真场景支持实时同步智能注射器活塞的抽拉动作。  11.6.3 智能注射器支持连接力反馈设备，通过力反馈设备进行皮内注射、皮下注射、肌肉注射等穿刺操作，虚拟仿真场景与智能注射器的位置实时同步。  11.6.4 智能注射器支持与氯化钠注射液瓶、注射用青霉素钠瓶、肝素钠注射液瓶、23价肺炎球菌多糖疫苗瓶、柴胡注射液瓶、维生素B6注射液瓶连接，进行药液抽取操作，虚拟仿真场景实时同步智能注射器的连接状态以及抽取药液的剂量。  十二、人文关怀教育模块  12.1 学习内容至少包括：医学发展史、医患沟通量表、医患关系发展史、人文知识测试、医学人文的意义、政策法规学习、医学人文视频、学习数据统计等功能，演示以上功能。  12.2 可学习医疗相关法规政策，帮助学生建立正确的伦理观念和职业责任感。  12.3 可学习医学人文视频，了解著名人物、事件，培养人物素养。  12.4 具有医学人文知识测试功能，系统能够自动生成成绩。  12.5 答题界面简洁美观，具有答题卡，支持上下切换题目。  12.6 系统自动生成测试题，自动判断答案对错，并统计分数。  12.7 可自动统计答题时间、分数，答对答错题数。  12.8 系统可统计使用次数，并用可视化数据展示。  12.9 具有医患沟通评价量表可以进行沟通技能评价等。  十三、智能信息管理系统  13.1 智能信息管理系统的人员管理模块：  13.1.1 实现人员信息的表格展示，支持分页浏览和快速跳转至特定页面。提供基于角色、组织和状态的分类过滤功能。  13.1.2 支持通过人员名称或学号/工号进行搜索，搜索时可弹出下拉列表，显示匹配的人员信息。  13.1.3 支持提供导出Excel样例模板功能，支持按照模板格式导入人员数据，并在导入失败时提供错误提示，同时支持导出当前人员列表至Excel。  13.1.4 支持修改人员基本信息，新增或编辑所属角色和组织，并提供删除角色或组织的选项。  13.1.5 支持添加新人员及其基本信息，同时允许为新人员分配角色或组织，并提供删除人员信息的功能。  13.1.6 人员管理模块包含新增人员、编辑人员、删除人员、EXCEL操作和人员状态等功能的权限配置编辑人员功能下设有新增角色、编辑角色、删除角色、新增组织、编辑组织、删除组织、修改信息等分项功能的勾选配置;EXCEL操作功能下设有EXCEL导入和EXCEL导出等分项功能的勾选配置。  13.2 智能信息管理系统的角色管理模块：  13.2.1 支持展示系统内所有角色的列表，显示每个角色对应的人员数量，并提供按人员数量排序的功能。  13.2.2 支持添加、编辑和删除角色名称。  13.2.3 支持为特定角色分配人员，分配过程中人员列表支持分页展示，并能明显区分本次选择的人员，同时支持分页选择。  13.2.4 支持为不同角色分配不同权限，权限分类展示，具体权限可进行选择。分配的权限包括但不限于：登录权限、找回密码手机验证码权限、无预约状态下的教室门禁解锁权限、无预约状态下的登录设备权限、管理后台功能模块查阅权限、微信小程序功能模块查阅权限、以及个人电脑端网页功能模块查阅权限。  12.2.5 角色管理模块包含新增角色、编辑角色和删除角色等功能的权限配置；编辑角色功能下设有修改信息、分配权限、配置人员等分项功能的勾选配置；所有权限配置均支持通过取消勾选父项权限取消该父项下所有子项的权限配置。  13.3 智能信息管理系统的组织管理模块：  13.3.1 支持对组织树层次架构的增删改查功能，支持组织架构的分级显示。当选择学校组织时，系统将显示其所有子组织。  13.3.2 支持根据选中的组织展示该组织详细信息，并提供相关操作按钮。同时，展示选中组织的下级组织信息，并同样提供操作按钮。  13.3.3 支持展示具体组织的详细信息，包括上级和下级组织信息。同时，显示该组织下的人员列表，并提供删除人员的功能。  13.3.4 支持数据权限的分类列表显示，允许用户按大类进行全选或取消全选，方便进行数据权限的批量管理。  13.3.5 组织管理模块包含新增组织、编辑组织和删除组织等功能的权限配置。编辑组织功能下设有编辑组织名称、新增组织人员和移除组织人员等分项功能的勾选配置。  13.4 智能信息管理系统的校历编辑模块：  13.4.1 支持对学校的校历进行新增、编辑和删除操作，编辑内容包含学年、开始日期、截止日期、学期等内容；支持对上课时间进行新增、设定和删除设定内容包含:课时段名称、开始时间、结束时间、课时等内容。  13.4.2 校历和上课时间均支持点击编辑按钮后在原界面直接编辑内容，编辑完毕后可选择保存或者取消，无需弹窗。  13.5 智能信息管理系统的小程序功能设置模块（提供视频实物设备演示）：  13.5.1 支持通过后台配置小程序的功能模块，功能模块包含首页、工作台、数据中心和个人中心四大模块；其中，首页模块包含扫一扫、预约、报告、消息中心、仪表盘、大屏控制、提交表单、发起审批等功能的勾选配置；工作台模块包含我的审批、提交审批、我的表单、提交表单、预约等功能的勾选配置，预约功能下设课堂预约和训练预约等分项功能的勾选配置；个人中心模块包含预约记录、取消预约、大屏控制、我的审批、我的表单和设备管理等功能的勾选配置。  十四、教学交互及智能分析系统  14.1 教学控制软件支持以下功能：  14.1.1 示教模式的引导：选择示教模式，学生自动同步，无需手动操作，界面自动显示“老师示教中”并锁定，确保学生专注于教学内容。示教过程中，系统提供实时引导提示。  14.1.2 带教模式的智能连接与纠错：在带教模式下，学生自动同步。在学生每一步操作前，系统不给予任何操作指引；操作错误时，系统提供实时纠错反馈；同一个操作错误三次后系统给出正确指引，旨在培养学生的问题解决能力和自我纠正能力。  14.1.3 学生操作训练进程控制：在带教模式下，学生所开展的操作训练进程严格在示教进程的范围内，确保学生操作与教师指导同步，提高教学效果和学生学习效率。  14.1.4 可随时从带教模式切换至示教模式，学生操作立即暂停并显示“老师示教中”，进入锁定状态。老师可根据教学需要灵活调整教学节奏。  14.1.5 教学环节跳转：在示教模式下，支持进行环节跳转，支持老师根据教学计划或学生学习情况，有针对性地选择教学内容和进度。有助于老师实现个性化教学，满足不同学生的学习需求，保持教学的连贯性和针对性，提升教学质量和效果。  14.2教学分析软件支持以下功能：  14.2.1 教学分析模块，支持在带教模式下系统自动采集全部学生的操作数据，实时多维度呈现训练数据汇总分析，至少包含环节得分及得分率、维度得分、学生错误排行、学生错误明细。  14.2.2 环节得分及得分率：柱状图展示至少包含所有学生各个环节的平均得分及环节总分、折线图展示所有学生各个环节的得分率、横坐标展示每个环节名称以及对应环节已完成的学生人数、纵坐标展示分值及百分比；支持点击柱状图时呈现对应环节的平均得分及得分率；数据及图表动态更新。  14.2.3 维度得分：雷达图展示至少包含所有学生的医学知识、临床能力、医患沟通、无菌观念、职业素养五个维度的平均得分；雷达图动态更新。  14.2.4 学生错误排行：图表展示至少包含所有学生的错误内容、所属环节、所属步骤、所属操作、错误触发率；支持筛选环节数据，至少包含实时汇总数据及单个环节数据；图表内容动态更新；  ▲14.2.5 学生错误明细：至少包含单台设备的编号、当前环节、当前步骤、环节得分柱状图、维度得分雷达图、错误内容图表，支持展开和收起错误明细；（1）环节得分柱状图展示至少包含学生各个环节的平均得分及环节总分、横坐标展示每个环节名称、纵坐标展示分值；支持点击柱状图时呈现对应环节的得分；数据及图表动态更新；（2）维度得分雷达图展示至少包含学生的医学知识、临床能力、医患沟通、无菌观念、职业素养五个维度的得分；雷达图动态更新；（3）错误内容图表展示至少包含学生的错误内容、所属环节、所属步骤、所属操作；图表内容动态更新。  ▲十五、智能评价系统  15.1 群体化评价报告  15.1.1 支持对试卷练习、虚拟仿真、虚实结合、同伴互助、操作技能、自主考核六大模块分别展示相应的评价报告内容、虚拟仿真、虚实结合、同伴互助、操作技能、自主考核的每一个模块均可通过选择指定项目(操作技术)查阅该项目(操作技术)的群体形成性评价报告。  15.1.2 报告内容均包含：完成次数、累积训练时长、平均得分、完成人数、完成人次数、人数完成比例、不同分数段得分分布比例、错误排行、完成质量排名 TOP10 人员的完成次数及平均得分。  15.2 个体化报告  15.2.1支持分别通过六个模块的评价报告页面查阅该模块下指定项目(操作技术)的个体形成性评价报告。  15.2.2 个体形成性评价报告包含:操作人、所属组织、角色、项目名称、得分和查看详情6个部分。查看详情界面包含个人信息、报告基础信息和详细信息3部分。  15.2.3 详细信息界面支持显示所有的操作错误详情，且支持不同的模块内容显示不同的详细信息界面；虚实结合操作的详细信息界面包含所属环节，步骤/操作、分项名称、触发次数和分值等部分。  15.3形成性评价报告  15.3.1 支持分别按照虚拟仿真、虚实结合、同伴互助、操作技能自主考核模块(操作技术)群体和个体的形成性评价报告形成性评价报告展示近 10次指定项目(操作技术)得分的趋势图，辅助学生、老师和教学管理者了解训练得分的趋势。  15.3.2 形成性评价报告支持在电脑网页端和微信小程序端同步显示。  15.4胜任力评价报告  15.4.1 支持分别按照虚拟仿真、虚实结合、同伴互助、操作技能自主考核模块展示指定项目(操作技术)群体和个体的胜任力评价报告。  15.4.2 胜任力评价报告以六维度雷达图的形式展示临床能力、医患沟通、无菌观念、职业素养、医学知识终身学习的胜任力得分情况。  15.5 可视化图表  15.5.1 支持通过可视化图表模块定制各类图表；可视化图表模块包含图表名称、所属数据集、图表样式、图表分类属性、更新时间和操作等基本功能，支持对可视化图表进行新增，编辑和删除；进入编辑图表页面，支持对当前图表进行预览操作；支持动态图表的编辑生成，点击更新按钮图表出现动态效果。  15.5.2 图表类型:支持指标、折线图、面积图、柱状图、条形图、饼图、高级图表、表格和其他不少于9个大类的图表；  十六、器械认知系统  16.1器械至少包括：有源手术器械、无源（常用）手术器械、神经手术器械、胸外及心血管手术器械、骨科手术器械、医用成像器械、医用诊察和监护器械、呼吸、麻醉和急救器械、物理治疗器械、输血、透析和体外循环器械、有源植入器械、注输、护理和防护器械、患者承载器械、眼科器械、口腔科器械、妇产科器械、医用康复器械、中医器械、医用软件、检验科设备仪器等百种器械设备。包括医疗器械简介、器械用途、工作原理、型号规格、品牌举例、管理类型、图片展示、原理视频（部分器械）等300种，提供视频。 |
| 3 | 基础护理技能虚实结合培训系统 | 1. 产品要求 ▲1.1 基础护理技能虚实结合培训系统是一款基于计算机虚拟仿真技术构建的高度真实的三维基础护理技能培训系统,结合智能仿真器械与高级综合护理模拟人，实现多功能视、听、触觉融合，至少支持鼻饲术、胃肠减压术、三腔二囊管止血术、洗胃术、吸痰术、男性导尿术、女性导尿术、灌肠术、膀胱冲洗术、吸氧术和普通引流管护理模块。   配置包括：（1）基护课件模块1套，内置不少于500页精编基础护理知识总结；（2）基护教案模块1套，至少包括各术式教案涵盖教学目标、教学重难点、教学内容、课后练习、教学总结、教学效果、教学反思；（3）视频教学模块1套，内置不少于2000分钟精选教学视频，支持添加、删除管理；（4）理论考核模块1套，内置5000道试题，支持智能随机组卷，灵活管理；（5）男性导尿模块1套；（6）女性导尿模块1套（7）鼻饲术模块1套；（8）胃肠减压术模块1套；（9）洗胃术模块1套；（10）吸痰术模块1套；（11）器械认知系统1套，不少于300种器械；（12）灌肠术模块1套；（13）吸氧术模块1套；（14）普通引流管护理模块1套；（15）三腔二囊管止血术模块1套；（16）教学管理模块1套；（17）膀胱冲洗术模块1套；（18）基础护理互助互评系统1套；（19）人文关怀教育模块1套；（20）可移动操作平台1套；（21）可调节屏幕支架 1套；（22）高清触屏显示器1台；（23）智能仿真操作器械1套；（24）高级综合护理模拟人1套；（25）可移动教学护理床1张。 二、平台功能需求 2.1 系统包含两个及以上的病例，构建逼真的三维护理虚拟场景。 2.2 支持微信绑定，扫码登录，包含演示、训练、考核三种操作模式。 2.3 系统内置智能考核与核对机制，全面覆盖三查八对流程，支持身份、医嘱、用物等核对环节。 2.4 包含器械认知模块：三维立体展示不少于10种基础护理器械，可进行语音与文字介绍。 2.5 包含视频教学模块：内置不少于2000分钟精选教学视频，支持自由添加、删除等管理操作。 2.6 包含基护课件模块：内置不少于500页精编基础护理知识总结。 2.7 包含基护教案模块：各术式教案涵盖教学目标、教学重难点、教学内容、课后练习、教学总结、教学效果、教学反思。 2.8 包含理论考核模块：包含试题不少于5000道，智能随机组卷，并提供导入、删除、修改等操作。 2.9 系统支持AI语音问诊，可实现智能人机对话；现场视频演示。 2.10 系统支持扫码互助互评，可对学员进行自主考评；现场视频演示。 2.11 支持智能错误反馈机制，如插入气管、插入过长、插入过程有拔出、拔出过慢等错误反馈；现场视频演示。 2.12 包含技能训练模块：提供男女导尿消毒专项技能模块，训练消毒流程。 2.13 实时自动考核评分引擎，精准记录考核全过程数据及视频，展示详细得分详情，支持一键导出成绩报告； 2.14 多样化接口设计，轻松连接高清投影大屏设备，实现三维场景实时同步示教。 三、各操作模块功能 3.1 吸氧术 3.1.1 系统涵盖吸氧术的标准操作流程，如：核对医嘱、术前评估、用物准备、床旁操作、术后处理、停氧等； 3.1.2 内置智能传感器精准检测氧气流量表、湿化瓶及鼻导管的连接、佩戴与分离状态。 3.1.3 精准模拟缺氧病人生理特征，呈现嘴唇紫绀、指甲紫绀等真实缺氧状态变化。 ▲3.2 膀胱冲洗术 3.2.1 系统涵盖膀胱冲洗术的标准操作流程，如：核对医嘱、术前评估、用物准备、床旁操作、术后处理等； 3.2.2 内置智能传感器实时监测关键操作，包括排气、进针、夹闭引流袋、控制水止、拔针等。 3.2.3 支持反复冲洗场景，通过智能传感精准捕捉每次冲洗流速变化。 3.3 三腔二囊管止血术 3.3.1 系统涵盖三腔二囊管止血术的标准操作流程，如：核对医嘱、术前评估、用物准备、床旁操作、术后处理等。 3.3.2 系统支持通过旋转模拟人头部，实时同步控制虚拟场景中病例人物的头部动作；提供视频。 3.3.3 系统支持使用实物工具进行插管操作，通过透明3D矢状图精准显示插管的深度位置，支持移动、旋转、放大、缩小自由视角查看。支持智能误插入气管反馈与吞咽感应，引导学员指导患者吞咽。 3.3.4 通过实物工具回抽胃液，智能判定三腔二囊管是否正确置入胃中。 ▲3.3.5 系统智能显示气囊的充气量，自动检测气囊连接是否正确，实时监测气囊开闭状态。 3.3.6 系统支持使用实物工具为气囊注气止血，并判定止血效果，若胃气囊止血无效，则需实物工具对食道气囊注气，确保止血效果达到预期。 3.4 洗胃术 3.4.1 系统涵盖临床洗胃操作的标准步骤流程，包括核对医嘱、术前评估、用物准备、床旁操作、术后处理等。 3.4.2 可在模拟人嘴部进行插管操作，通过透明3D矢状图精准显示插管深度位置，支持移动、旋转、放大、缩小自由视角查看；支持智能误插入气管反馈与吞咽感应，引导学员指导患者吞咽。 3.4.3 通过实物工具回抽胃液，智能判断胃管是否正确置入胃中。 3.4.4 系统支持使用虚拟洗胃机，提供进胃、出胃、进液量、出液量功能，用户可设定手动和自动冲洗方式，通过观察洗出液的颜色变化，判断洗胃效果，液体澄清后可关闭设备。 3.5 鼻饲术 3.5.1 系统涵盖临床鼻饲的标准操作流程，包括核对医嘱、术前评估、用物准备、床旁操作、术后处理等。 3.5.2 可使用实物工具进行插管操作，通过透明3D矢状图精准显示插管深度位置，支持移动、旋转、放大、缩小自由视角查看。支持智能误插入气管反馈与吞咽感应，引导学员指导患者吞咽。 3.5.3 通过实物工具回抽胃液、听诊、观察气泡多种方式，智能判断胃管是否正确置入胃中。 3.5.4 系统支持通过实物工具进行抽液、注液的鼻饲操作，实时显示鼻饲量，自动检测鼻饲的速度，如出现偏差，系统会及时提供错误反馈。 3.5.5 鼻饲后通过抽温水、注温水进行冲管操作，确保管道通畅。 3.6 男性导尿术 3.6.1 系统涵盖临床男性导尿操作的标准步骤流程，包括核对医嘱、术前评估、用物准备、床旁操作、术后处理等。 3.6.2 首次消毒和再次消毒时，系统严格遵循标准消毒流程进行提示，并自动对消毒效果进行评价和判断。 3.6.3 系统支持使用实物工具进行导尿管气囊气密性及通透性检查，实时检测气囊的充气情况，系统自动检测是否已正确连接集尿袋，系统支持检测实物工具尿管的开闭状态。 3.6.4 可以对男性尿道进行插管操作，可通过透明3D矢状图精准显示插管深度位置，支持移动、旋转、放大、缩小自由视角查看。 3.6.5 系统支持通过实物工具向尿管气囊注射生理盐水，实时显示注射量的数值。 3.7 女性导尿术 3.7.1 系统涵盖临床女性导尿操作的标准步骤流程，包括核对医嘱、术前评估、用物准备、床旁操作、术后处理等。 3.7.2 首次消毒和再次消毒时，系统严格遵循标准消毒流程进行提示，并自动对消毒效果进行评价和判断，结合虚拟与实物操作，支持阴唇掰开操作。 3.7.3 系统支持使用实物工具进行导尿管气囊气密性及通透性检查，实时检测气囊的充气情况，系统自动检测是否已正确连接集尿袋，系统支持检测实物工具尿管的开闭状态。 3.7.4 可以对女性尿道进行插管操作，通过透明3D矢状图精准显示插管深度位置，支持移动、旋转、放大、缩小自由视角查看，提供阴道误插入检测。 3.7.5 系统支持通过实物工具向尿管气囊注射生理盐水，实时显示注射量的数值。 3.8 吸痰术 3.8.1 系统涵盖临床吸痰操作的标准步骤流程，包括核对医嘱、术前评估、用物准备、床旁操作、术后处理等。 3.8.2 通过与实物结合，支持模拟吸痰器负压测试。 3.8.3 可以进行插管吸痰操作，通过透明3D矢状图精准显示插管深度位置，支持移动、旋转、放大、缩小自由视角查看，可清晰看到痰液的位置和状态。 3.8.4 系统支持通过实物工具模拟吸痰器的负压操作，自动判断吸痰时间是否符合10-15秒标准，同时在吸痰过程中智能检测并反馈是否完成旋转操作。 3.9 胃肠减压术 3.9.1 系统涵盖临床胃肠减压的标准操作流程，包括核对医嘱、术前评估、用物准备、床旁操作、术后处理等； 3.9.2 可使用实物工具进行插管操作，通过透明3D矢状图精准显示插管深度位置，支持移动、旋转、放大、缩小自由视角查看；支持智能误插入气管反馈与吞咽感应。 3.9.3 通过实物工具回抽胃液、听诊、观察气泡多种方式，智能判断胃管是否正确置入胃中。 3.9.4 系统支持通过实物工具进行负压引流器的连接操作。 3.10 灌肠术 3.10.1 系统涵盖临床灌肠操作的标准步骤流程，包括核对医嘱、术前评估、用物准备、床旁操作、术后处理等； 3.10.2 支持测定水温操作。 3.10.3 系统支持使用实物工具操作水止开关，排空灌肠袋内空气。 3.10.4 可以使用实物工具进行插管操作，通过透明3D矢状图精准显示插管深度位置，支持移动、旋转、放大、缩小自由视角查看。 3.10.5 系统允许通过滑动实物水止开关调节灌肠速度，并监测灌肠液的量以判断是否应该停止灌肠。 3.11 普通引流管护理 3.11.1 系统涵盖普通引流管护理操作的标准步骤流程，包括核对医嘱、术前评估、用物准备、床旁操作、术后处理等。 3.11.2 能够进行床旁操作：环境准备、调整体位、铺巾、夹闭引流管、消毒、更换引流袋、观察引流情况； 3.11.3 系统能够通过实物工具，智能监测引流袋的连接状态。 四、教学管理 4.1 系统支持多角色用户登录，分游客、学员、教师和管理员。 4.2 管理员和导师可轻松添加、编辑、删除学员信息等操作，并支持用户列表的导入、导出。 4.3 学员可随时查看个人历史成绩详情，详细了解各训练步骤得分与回放历史视频。 4.4 管理员和教师可全面查看学员的历史成绩，包括操作时间、训练科目、训练时间、得分，可根据专业、班级、手术类型、学号等进行成绩筛选。 4.5 管理员或教师用户可以进入视频管理页面。轻松查看所有视频信息。可对教学视频进行导入、删除、更改信息操作。 4.6 管理员或教师用户可以进入题库管理查看页面，全面查看所有试题信息。确保题库内容始终精准、最新。  五、常见医疗器械识别  5.1 器械至少包括等不少于300种器械设备的医疗器械简介、器械用途、工作原理、型号规格、品牌举例、管理类型、图片展示、原理视频（部分器械）。 六、可移动操作平台 6.1.1 包含器械连接操作区：配置洗胃机、吸痰机、试吸/冲洗、鼻饲液/温水/生理盐水/膀胱冲洗液、器械等接口。 6.1.2 内置器械存储抽屉：上下两层设计，放置器械一套。 6.2 高清触屏显示器：不低于23.8寸，10点触控，支持上下左右移动旋转调节。 6.3 仿真器械：采用模块化设计，通过磁吸接口实现高效信号连接，不少于以下器械：50ml注射器、5ml注射器、鼻氧管、负压引流瓶、灌肠连接器、连接线（洗胃机/吸痰机）、尿管连接器、三腔二囊管连接器、湿化瓶、氧气流量表、输液器、通用软管、胃管连接器、吸痰连接器、信号线、一次性引流袋、造瘘引流袋，提供视频。 七、高级综合护理模拟人 7.1系统搭载成人全身高级综合护理模拟人，工作过程中与可移动操作平台进行连接，模拟病人进行口、鼻、尿道、肛门、造瘘口等通道进行护理技能操作；可模拟病人吞咽操作，模拟耳后触摸交互；提供男女两种生殖器模块，可快速切换模拟不同性别患者；支持女性导尿阴道误插入检测判断及模拟掰开大阴唇操作。 7.2 可采集包括插入深度、插入速度、插入位置、插管旋转、吞咽、转头等关键操作信号，并实时传输至操作平台，操作平台对采集的数据进行精准计算与处理。 八、智慧教学助手 8.1 手机扫描即可进入智慧教学助手功能。 8.2 可进行相关护理置管理论知识学习。 8.3 可进行理论知识考核，系统能够自动生成报告。 8.4 可自定义学校LOGO等信息。  九、人文关怀教育模块  9.1 学习内容至少包括：医学发展史、医患沟通量表、医患关系发展史、人文知识测试、医学人文的意义、政策法规学习、医学人文视频、学习数据统计等功能，提供视频。  9.2 可学习医疗相关法规政策，帮助学生建立正确的伦理观念和职业责任感。  9.3 可学习医学人文视频，了解著名人物、事件，培养人物素养。  9.4 具有医学人文知识测试功能，系统能够自动生成成绩。  9.5 系统自动生成测试题，自动判断答案对错，并统计分数。  9.6 可自动统计答题时间、分数，答对答错题数。  9.7 系统可统计使用次数，并用可视化数据展示。  9.8 具有医患沟通评价量表可以进行沟通技能评价等。 |
| 其他  要求 | | 1.投标人在设备安装调试完成后 [10] 个工作日内提交验收申请及相关验收资料。  2.知识产权：投标人保证所提供的设备、技术及服务不侵犯任何第三方的知识产权。  3.售后要求：质保期内，供方提供 7×24 小时技术支持服务，接到故障通知后 [5] 小时内给出解决方案。  4.投标人在设备安装调试完成后 [5]个工作日内组织技术培训，培训内容包括设备操作、日常维护、故障排除等。  5.技术资料：投标人在设备到货时提供完整的技术资料，包括设备清单、合格证、说明书等。  6.投标人提供必要的备品备件（如有）清单及价格，质保期内免费提供因质量问题损坏的备件。 |