

附-项目需求

物资名称	规格参数	数量
动物生物采集系统一体机	<p>1、智慧化动物机能实验集成系统</p> <p>1.1、整机尺寸：不小于 1850mm×650mm ×1900mm（长*宽*高），误差正负 20mm；</p> <p>1.2、具备可升降功能，能够通过外置控制面板按钮实现可升降操作，可升降范围为 700 mm-900 mm；</p> <p>1.3、升降系统具备急停保护功能，通过机身急停按钮实现紧急停止和复位；</p> <p>1.4、材质：优质冷轧钢板，航空铝合金，ABS 工程塑料；</p> <p>1.5、制造工艺：钣金冲压，焊接，吸塑，CNC 精密加工；</p> <p>1.6、表面处理工艺：喷塑，喷漆，阳极氧化。实验台面为耐酸碱材质；（投标文件中需出具带有 CMA 标识的检测报告，其中耐酸性检测报告和耐碱性检测报告各 1 份）；</p> <p>1.7、外置隐藏式挂件装置，用时取出，挂钩不少于 8 个；</p> <p>1.8、独立移动滚轮：带 6 个万向自锁式移动滚轮，整个操作平台可移动；</p> <p>1.9、环形无影灯实验照明系统：不低于 80W，488pcs，自然光 led 冷光源，可通过旋钮无级调节亮度，亮度范围 100-10000LUX；具备条形灯辅助照明系统；</p> <p>1.10、外部接口：不少于 4 个 USB 接口，2 个网线接口，6 个 220V 电源输出插口，1 个 220v 输入接口；1 个 24V DC 输出接口；</p> <p>1.11、一体机具备兔台收纳槽位，兔台不使用时可收纳放置到机身尾箱收纳槽。</p> <p>1.12、一体机设备立柜具备主动新风散热系统，支持内置工作站系统主动冷却；</p> <p>1.13、实验台参数：</p> <p>1.13.1、操作台面尺寸：不小于 1600mm×600mm ×700mm（长*宽*高），误差正负 20mm；</p> <p>1.13.2、实验台可操作面积：不小于 1500mm ×550 mm（长*宽），误差正负 20mm；</p> <p>1.13.3、实验台面材质：优质冷轧钢板，航空铝合金，ABS 工程塑料；</p> <p>1.13.4、人体工程机械把手，方便移动实验台；</p> <p>1.13.5、实验台表面要求：耐磨、保光、易清洗、无污染、无异味；圆角设计，实验操作区需低于实验台边缘；面板内置远高低近的导水槽，尾端面最低处置 12mm 孔径的导水孔，下缘设有导水管及易拆卸积液盒，方便实验中液体的导出和实验后清洗；</p> <p>1.14、不少于 4 个按压弹出式钢结构材质收纳抽屉；按压抽屉空间不小于 110mm ×300mm ×400mm（高*宽*长），误差正负 10mm；</p> <p>1.15、顶面摄像系统：USB 接口一个，20 倍光学变焦，COMS 传感器 200 万像素，分辨率不小于 1080P30，1080P60，可俯仰 0 度到 90 度无级手动调节；</p> <p>1.16、具备可扩展的数据显示触摸小屏幕，屏幕尺寸不小于 7.9 英寸，分辨率大于等于 1280X400，支持环境温湿度，气压，小动物肛温，实验场景环境温度（如水浴温度），通用数字传感器状态及数据显示等，可通过小屏幕控制灯光系统。</p> <p>1.17、实验台具备易拆卸积液盒，积液盒容积尺寸 130mm*230mm*140mm（高*宽*长），误差正负 10mm；</p> <p>2、生物信号采集与处理模块</p> <p>2.1、物理采样通道数：≥4 个差分输入通道，通道同时支持数字及模拟信号接入；</p> <p>2.2、采样速率 1S/s-2MS/s 可调；</p> <p>2.3、模拟信号放大器增益：±1.25V~±9mV，8 档可调；</p> <p>2.4、模拟信号放大器频率：高通滤波 0.01Hz-1KHz 无级可调，低通滤波 1Hz-10KHz 无级可调；</p> <p>2.5、共模抑制比：>100dB；</p> <p>2.6、信噪比：>102dB；</p> <p>2.7、支持最大数模转换精度：24bits，最小数模转换时间 1us</p> <p>2.8、刺激器：采用虚拟仪器界面，模块自动控制，幅度精度 16bits，支持恒压刺激和恒流刺激自由选择，恒压刺激幅度±10V，恒流±10mA；</p>	4 台

2. 9、需支持通用采样通道与动物专用五导联心电图同步测量输出；
2. 10、电源：USB 主机供电，传感器稳压供电功能；
2. 11、传感器自动识别，传感器插入后，可以自动识别传感器类型，自动加载对应配置；
2. 12、数据传输：USB2. 0；
2. 13、输入阻抗：10MΩ@DC；
- 3、生理数据分析模块
3. 1、模块显示通道数≥1，且通道数可任意调整。
3. 2、数据回放功能，支持用户选择数据文件进行回放。
3. 3、波形测量功能，支持用户对采集到的数据进行宽度/高度测量，并且标记在窗口上。支持用户对已标记的曲线结果进行截图保存。
3. 4、信号频谱分析，支持用户截取采集到的信号进行频谱分析。
3. 5、滤波器设定，支持用户对已连接的硬件进行硬件滤波器设定。支持用户根据信号频谱分析结果对数字滤波器进行设定。
3. 6、支持通道数据计算结果实时输出，如可以同时实时输出通道中数据的实时值，最大值，最小值，心率计算，平均值，收缩压，舒张压，平均压计算等结果。
3. 7、支持自动位置刺激功能，软件可以按照用户的设定，自动识别实时记录的波形，选择用户设定的波形位置，自动识别并发送刺激。
3. 8、支持虚拟通道功能，支持对采集的数据进行二次计算，如数值放大/缩小，滤波，计算心率等，形成二次数据曲线，方便观测实时结果。
3. 9、支持功率谱密度计算和 3D 功率谱计算，允许用户选择一段信号，软件自动计算输出功率谱密度图像和 3D 功率谱密度图像，3D 功率谱密度图支持拖拽旋转等操作。
3. 10、支持双记录通道数据绘图操作，允许用户选择对应数据绘制环和眼图等操作，如允许用户绘制压力-容积环，容量-流量环。
3. 11、支持用户对心电图进行 VCG 向量环分析操作，允许用户选择一段心电数据，计算并输出 VCG 心电向量环。
3. 12、支持标记功能，允许根据实验配置标记模板，支持对通道内的采样数据进行标记，支持对标记的重命名修改等操作，支持标记位置选择，可以选择标记在时间轴或曲线位置，支持对标记的上下位置移动操作。
3. 13、支持配置保存功能，允许用户将现有软硬件状态保存成配置文件，如通道硬件设定，采样设定，显示设定，数据分析设定等，允许用户加载已保存的配置文件。
3. 14、支持除心电专用通道外的任意通道作为触发采样的硬件出发通道，进行触发采样。
3. 15、支持任意通道数据监听或声音输出功能。
3. 16、支持快捷键操作，方便用户控制采样/浏览数据等。
3. 17、数据后处理：波形编辑、标记、测量、压缩、拼接、删除等。
3. 18、实验报告和数据上传，支持用户在课堂上选择对应数据段并保存到云端。
3. 19、实验模块内嵌电子教材：包含实验目的和原理、实验对象、实验器材和药品、实验步骤和观察项目、注意事项、思考题、常规实验操作视频等；
3. 20、模块自动升级功能：自动搜索服务器上的最新版本并提醒用户升级，用户确认后可自动升级，便于用户快速升级；
3. 21、用户意见自动收集：模块中含用户意见收集窗口，用户输入的任何意见可直接传到模块开发商，便于系统改进；
3. 22、需具备模块 log 自动记录功能，采样模块自动收集记录模块运行日志。
3. 23、数据导出：可导出原始实验数据，支持使用其他软件如 Excel，Matlab 等对数据进行二次分析；
3. 24、通用数据处理：微分、积分、频谱图以及频谱分析等；
3. 25、虚拟实验连接功能，专业资源连接功能；
3. 26

内置 AI 教学助手，可实现 AI 辅助教学功能：

3.26.1、AI 评价功能：电子讲义系统自动收集学生提交的文字信息，提取语义并且分析，根据答案标准进行正确的解析评价。

3.26.2、AI 评分功能：教师可以根据自身评价要求，对学生提交的实验报告自动进行 AI 评分。教师可以通过对评价标准的修改来调整实验报告评价的难易度。

3.26.3、AI 操作仪器：支持通过语音直接控软件和设备操作。

3.27、实验模块自定义功能：可以设计自定义的实验模块，选择传感器、通道、采样率等参数；

3.28、实验模块：系统内置常用的预先设定参数的实验模块。

4、配套病生数字化教学资源模块（需提供相关软件操作界面截图及具体功能说明并加盖公章的证明材料）

4.1、第一部分：病理生理学理论与实验的主要内容、研究方法、发展简史和未来趋势。以 3D 元素和图文动画展示生理学和病理生理学的主要内容；以动画形式展示“转化医学”和在“转化医学”引导下的“精准医疗”教学内容。

4.2、第二部分 疾病概论，包含以下教学知识点：

健康、疾病、亚健康的概念；医学模式、疾病谱的概念；病因学的概念和种类、外源性病因（包含生物性因素、物理性因素、化学性因素、环境生态因素、营养学因素、社会心理因素等）和内源性病因（包含遗传性因素、先天性因素、免疫性因素等）；疾病发生的条件、诱因和危险因素；肝性脑病的诱因；发病学，包含疾病发生的规律（内稳态失衡、损伤与抗损伤、因果交替、局部整体关系）、疾病发生的基本机制（神经机制、体液机制、细胞分子机制等）；疾病的转归，包含康复（完全康复和不完全康复）、死亡（死亡的概念、分类和过程）、脑死亡（脑死亡的判断和意义、植物状态）等。

功能要求：

能以 3D 元素和图文动画展示健康状态的概念、疾病和机体内稳态调节的关系、亚健康的典型表现；能以交互连线图的形式展示疾病疾病谱的变化；以交互式思维导图的形式，展示病因学的知识框架，并能直接点击进入相关知识模块学习；在生物性因素中，以三维动画的形式展示 Covid-19 病毒对动物呼吸系统的损害过程；物理性因素中，以减压病为例，解释物理性病因概念；以水俣病发病原理动画，解释环境生态因素；以抑郁症解释社会心理因素；以交互式思维导图的形式，展示疾病的发生条件、发病学、疾病转归、脑死亡等知识框架，学习者可以通过交互选择的形式，学习脑死亡和心肺死亡对于器官捐献的意义。

4.3、第三部分 水、电解质代谢紊乱，包含以下教学知识点：

正常水钠代谢[渗透压；调节机制（渴觉、抗利尿激素、醛固酮、钠尿肽）]；脱水【低渗性脱水（发生原因、代偿调节、对机体的影响）；等渗性脱水（发生原因、代偿调节、对机体的影响）高渗性脱水（发生原因、代偿调节、对机体的影响）】；水肿{组织生成与回流【影响因素、常见水肿（心性水肿、肝性水肿、肾性水肿-肾炎性水肿、肾病性水肿）】水肿的发生机制}；正常钾代谢调节与钾离子生理功能（钾稳态概述、体内外钾平衡的肾脏调节、细胞内外钾平衡的调节、钾离子的生理功能）；低钾血症（低钾血症的原因与机制、低钾血症对机体的影响、低钾血症诊治的病理生理基础）；高钾血症（高钾血症的原因与机制、高钾血症对机体的影响、高钾血症诊治的病理生理基础）。

功能要求：

通过动画演示对正常水钠代谢、水肿、脱水、正常钾代谢调节与钾离子生理功能、低钾血症、高钾血症等机制原理有更深入的了解；利用 3D 模型模拟高钾血症和低血钾症的病理状态，以及利用物体 3D 模型来了解渗透压的基本原理；利用公式计算了解抗利尿激素（ADH）的分泌受渗透压和血容量的调节，以及细胞外钾离子浓度变化对机体的影响。

4.4、第四部分 酸碱平衡和酸碱平衡紊乱，包含以下教学知识点：

酸碱平衡的原理；酸碱平衡的调节（血液的缓冲作用、组织细胞的调节、肺的调节、肾的调节、pH 值的调节）；酸碱平衡紊乱指标和各个指标的正常值及临床意义。代谢性酸中毒的病

因和机制；代谢性酸中毒的代偿调节；呼吸性酸中毒的病因和机制；呼吸性酸中毒的代偿调节；代谢性碱中毒的病因和机制；代谢性碱中毒的代偿调节；呼吸性碱中毒的病因和机制；呼吸性碱中毒的代偿调节；单纯型酸碱平衡紊乱的判断；混合型酸碱平衡紊乱的判断。

功能要求：

通过动画交互形式表现机体内酸的来源、酸碱平衡的调节中血液缓冲作用、组织细胞的调节、组织细胞的调节、肺的调节、肾的调节等核心内容；通过数学模型算法驱动数据交互来表现 PH 指在酸碱平衡紊乱中的调节作用；通过数学模型算法驱动数据交互来表现 AG（阴离子间隙）在酸碱平衡中的调节作用；交互动画中可以通过暂停、上一步、下一步控制动画播放，动画播放过程中需要有内容文字注释；呼吸性酸中毒、代谢性酸中毒、代谢性碱中毒、呼吸性碱中毒教学模块中要有临床案例来辅助教学，病例中须含有相应的病理机制解释和临床模拟数据。

4.5、第五部分 糖代谢紊乱，包含以下教学知识点：

血糖的调节，胰岛素合成、分泌与信号通路，高血糖症病因与发病机制：胰岛素绝对不足、胰岛素相对不足，其他因素。

功能要求：

能以 3D 元素和图文动画高血糖症的病因、机制和胰岛素调节与血糖的关系；动态直观展示胰岛素、胰高血糖素、肾上腺素、糖皮质激素、生长激素对血糖及不同器官产生的影响；学习者可以通过交互选择的形式，掌握胰岛素合成、分泌与信号通路。

4.6、第六部分 脂代谢紊乱，包含以下知识点：

基本概述—脂代谢的核心是血脂代谢，脂蛋白的组成（载脂蛋白、甘油三酯、磷脂、胆固醇、胆固醇酯）、脂蛋白的分类（以超速离心分离法、电荷分类，包含乳糜微粒、极低密度脂蛋白、中间密度脂蛋白、低密度脂蛋白、高密度脂蛋白以及介绍）、脂蛋白的功能，脂蛋白的正常代谢（脂蛋白代谢关键酶、相关蛋白、相关受体、代谢途径分为外源性代谢、内源性代谢、胆固醇逆转运），高脂蛋白血症概述、分类，病因及影响因素、发病机制、对机体的影响。

功能要求：

能够展示各类脂蛋白的结构，并通过动画了解脂蛋白的分类、功能以及代谢途径；通过图表形式展示载脂蛋白的分类和功能；通过考核形式考核各类脂蛋白的分类知识点；通过思维导图以及颜色区块化，将三类脂代谢途径进行总结划分并直接链接到各个动画分类介绍中；通过考核形式考核各类脂蛋白的分类知识点；通过动画形式展示脂质与动脉粥样硬化的发展关系；通过调节 HMGCoA 还原酶活性了解高脂蛋白血症发病机制，可观察三维虚拟人物的肥胖情况。

4.7、第七部分 缺氧，包含以下教学知识点：

常用的血氧指标：血氧分压、血氧容量、血氧含量、血氧饱和度；缺氧的原因、分类和血氧变化的特点：低张性缺氧、血液性缺氧、循环性缺氧、组织性缺氧；缺氧时机体的功能与代谢变化：呼吸系统（代偿性反应、中枢性呼吸衰竭损伤性变化、高原性肺水肿损伤性变化）、血液系统（红细胞和血红蛋白增多代偿性反应、红细胞释氧能力增强代偿性反应、红细胞过度的损伤性变化）、循环系统（心输出量增加的代偿性反应、血液分布改变代偿反应、肺血管收缩代偿反应、组织毛细血管增生代偿反应、损伤性变化）、组织细胞（代偿反应、损伤变化）、中枢神经系统；缺氧治疗的病理生理基础。

功能要求：

通过调节吸入气氧分压、外呼吸功能、血红蛋白的含量、血红蛋白与氧气的结合能力等参数的调节，生动地了解血氧分压、血氧容量、血氧含量、血氧饱和度的概念。在人体生理结构上，通过互动点击的方式，展示外呼吸功能障碍。对比正常及法洛四联症的特点，学习静脉血氧分流入动脉的概念。通过调节血红蛋白的含量，观察血红蛋白携氧多少的变化，组织的供养情况，了解血液性缺氧，并通过动画了解一氧化碳中毒及亚硝酸盐中毒的原理机制。通过动画的方式，展示线粒体损伤、呼吸链中断、呼吸酶合成障碍，学习组织性缺氧的概念。

调节氧分压，观察气体容积的变化。动画演示正常氧条件下及缺氧条件下，促红细胞生成素的生成及组织毛细血管增生。原理动画解释 2,3-DPG 的生成与减少。通过滑动红细胞含量滑块，观察血管内红细胞的数量以及血流阻力的影响。运用动画演示心率增快、心肌收缩力增强、回心血量增加的机制。改变通气量的多少，观察肺血管的收缩。通过动画演示组织细胞的损伤变化。

4.8, 第八部分 发热，包含以下教学知识点：

发热的概述，发热激活物病毒、革兰氏阴性菌、病毒，内升值热源的产生与释放、内生致热源、TLR 介导的细胞活化、TCR 介导的淋巴细胞活化、炎症小体与 IL-1 释放，发热时体温调节机制、调定点升高、外周反应，发热时像变化、体温升高期、高温持续期、体温下降期，男性女性基础代谢变化，发热总结。案例-化脓性扁桃体炎、瑞氏综合征。

功能要求：

以数据展示正常、发热、过热三种状态。能以图片形式展示发热激活物中格兰仕阳性菌、革兰氏阴性菌、病毒的形态。能以动画形式展示内生致热源、TLR 介导的细胞活化、TCR 介导的淋巴细胞活化原理过程。图片形式展示炎症小体与 IL-1 释放。能以可调节形式展示调定点升高过程，能以图片形式展示外周反应原理。能以动画形式展示体温升高期、高温持续期、体温下降期不同状态。能以可调节参数体现男性女性基础代谢变化。能以可调节方式展示发热章节总结。案例分析，可观察人物的基本信息，体格检查和辅助检查结果，查看诊断，并附加考核题进行考核。

4.9、第九部分 应激，包含以下教学知识点：

应激原、应激反应的种类、应激时机体功能代谢改变及机制（应激的神经内分泌反应及机制、应激时的免疫反应、急性期反应和急性期蛋白、细胞应激反应、应激的心理行为反应）、应激与疾病（应激与心血管疾病、应激与消化道疾病、应激与精神神经疾病、应激与免疫相关疾病、应激与内分泌和代谢性疾病）、病理性应激的防治原则。

功能要求：

能了解应激原各种分类。能了解应激原各大因素。通过三维动画模拟应激以神经内分泌反应为基础，涉及整体、器官和细胞等多个层面的全身性反应。包括人物的表情和动作展现的心理行为反应。通过视频动画展示应激原作用下，所表现出以热休克蛋白生成增多为特征的细胞反应。通过视频动画展示应激性溃疡的发生机制与因素，肠胃黏膜缺血、展示黏膜屏障功能降低、其他损伤因素。能够以三维人物肢体动作和表情来展示应激负荷导致强烈而广泛的情绪和行为反应。

4.10、第十部分 缺血一再灌注损伤，包含以下教学知识点：

线粒体的损伤、中性粒细胞聚集及激活、黄嘌呤氧化酶生成增多、膜脂质过氧化、蛋白质功能抑制、核酸破坏与 DNA 断裂、缺血-再灌注导致钙超载的机制（包含交换蛋白的正向转运、细胞内交换蛋白反向转运的直接激活、细胞内交换蛋白反向转运的间接激活、儿茶酚胺增多，激活 PKC）、钙超载引起机体损伤的机制、炎症反应过度激活（缺血-再灌注引起炎症反应过度激活的机制、炎症反应引起机体损伤的机制）

功能要求：

能了解缺血一再灌注损伤的概念及发生机制、自由基、钙超载的概念。熟悉缺血一再灌注损伤的原因、条件和缺血一再灌注损伤时机体的功能代谢变化。通过动画及注解了解线粒体损伤的原理及中性粒细胞聚集机制。黄嘌呤氧化酶生成增多通过表现动画及流程图详细阐述其过程，自由基增多引起机体损伤的机制则通过动画表现一半正常细胞及被自由基引起损伤细胞的比对。缺血-再灌注导致钙超载的机制则以动画展示细胞内各离子正向反向转运，激活产生的反应。钙超载引起机体损伤的机制也以思维导图的形式阐述发生过程。炎症反应过度激活动态演示缺血-再灌注时中性粒细胞的滚动，并在黏附分子、趋化因子及细胞因子的作用下的聚集、黏附、渗出和不断活化的过程。明确缺血再灌注发病机制，查看诊疗过程，如心电图，血管堵塞影像及动画了解案例。学习者通过交互查看血管堵塞情况，学习心脏缺血及脑部缺血原因。

4.11、第十一部分 休克，包含以下教学知识点：

休克的病因、休克的分类（按始动环节分类）、低血容量性休克的病因（休克指数与失血量之间的关系）、血管源性休克的病因（感染、过敏、脊髓麻痹损伤）、心源性休克的病因、正常微循环、微循环缺血期变化特点、微循环缺血期变化机制（减压反射受抑制、微循环缺血少灌少流、心率加快心肌收缩力增强、收缩容量血管、收缩阻力血管、血液重分布）、微循环缺血期临床表现、微循环淤血期变化机制（毛细血管前阻力血管扩张、白细胞黏附聚集的机制、血液浓缩）、微循环淤血期临床表现、微循环衰竭期变化机制（微循环麻痹性扩张、DIC 形成）、微循环衰竭期临床表现、细胞膜损伤机制、线粒体损伤机制、溶酶体损伤机制、全身炎症反应综合征、休克时的物质代谢变化、组织缺氧损伤机制（葡萄糖、脂肪酸、组织蛋白质）、代谢性酸中毒、呼吸性碱中毒、高钾血症、多器官功能障碍、休克的防治原则。

功能要求：

以动画的形式展现正常微循环、微循环缺血期、微循环淤血期、微循环衰竭期各时期的发病机制及原理。能以动画展示减压反射受抑制的过程，心率加快心肌收缩力增强，收缩容量血管、收缩阻力血管、血液重分布的原理机制，使用可交互的原理动画来展现泊肃叶定律，来说明微循环缺血少灌少流。通过血管剖面的来展现毛细血管前阻力血管扩张原理，能以动画展示白细胞黏附、聚集于微静脉的原理机制，以及毛细血管渗透性增加，血浆外渗，血液浓缩的过程。能以动画的形式展现微循环衰竭期的变化特点及变化机制。通过 3D 渲染动画展现细胞膜损伤机制过程。通过动画展示正常及缺氧情况时，葡萄糖、脂肪酸、蛋白质合成的变化。通过病例学习掌握失血性休克、感染性休克的主要机制、临床表现和防治原则。

4.12、第十二部分 凝血与抗凝血平衡紊乱，包含以下教学知识点：

凝血系统的激活（内凝系统、外凝系统、共同通路的展示）、凝血因子的异常（血友病的正常和异常机制）、抗凝系统功能异常（抗凝血酶 III、TFPI、蛋白 C 系统的机制）、纤溶系统功能异常的机制、血管的异常（血管内皮细胞的抗凝作用）、血细胞的异常（血小板无力症、巨大血小板综合征、血管性血友病的发病机制、静止期和激活器的透射电镜）、弥散性血管内凝血病因（感染性疾病、肿瘤性疾病、妇产科疾病、创伤及手术的介绍）、弥散性血管内凝血病因发病机制（外源性凝血通路的激活、血管内皮细胞的损伤、促凝物质进入血液）、DIC 出血机制（凝血物质被消耗而减少、纤溶系统激活、FDP 形成、微血管损伤）多器官功能障碍（肺脏、肝脏、肾脏、胃肠道、心脏）、微血管病性溶血性贫血。

功能要求：

以动画的形式展现凝血系统的激活、血友病的发病机制、抗凝系统功能异常的原理、血小板无力症、巨大血小板综合征、血管性血友病的动画机制、纤溶系统功能的异常动画机制、弥散性血管内凝血的发病机制动画。可交互性的多器官功能障碍，通过点击各个器官查看各个脏器的临床表现、通过 3D 渲染技术展现微血管病性贫血的发病机制。

4.13、第十三部分 心功能不全，包含以下教学知识点：

心功能不全的病因、心功能不全的分类、心功能不全的心内和心外代偿、交感-肾上腺髓质系统激活的机制、交感-肾上腺髓质系统激活的意义、交感-肾上腺髓质系统过度激活的影响、肾素-血管紧张素-醛固酮系统的激活和影响、舒张末期容积增大对心肌收缩力的影响、钠尿肽系统的激活和意义、向心性肥大的发生机制及特征、向心性肥大的代偿意义、离心性肥大的发生机制及特征、离心性肥大的代偿意义、心脏收缩和舒张功能障碍的机制、心肌收缩蛋白结构或功能受损、心肌能量生成和储备减少、心肌钙转运异常的机制和影响。

功能要求：

通过 EDV EVS 可交互演示动画展现射血分数的分类；肾上腺髓质系统激活的原理机制演示动画，通过心排血量的调节可动态查看压力感受器膜电位、窦神经放电、心交感神经放电、交感缩血管神经放电的电位变化图以及血浆儿茶酚胺含量（相对值）的动态含量曲线；通过微观原理动画展现交感-肾上腺髓质系统激活增强心肌收缩力的机制、交感-肾上腺髓质系统激活引起血管收缩的机制；使用可交互的原理动画展现血管紧张素对醛固酮系统的激活和影响；通过心脏剖面展现向心性肥大的发生机制及特征以及离心性肥大的发生机制及特征；心

肌正常能量代谢、心肌能量代谢障碍、能量代谢障碍的影响原理动画展现学习；通过 3D 渲染动画展现正常心脏、衰竭心脏的跳动动画，以及联动的收缩曲线动画；通过病例学习掌握心力衰竭患者临床表现的病理生理基础，区分左心衰竭和右心衰竭患者的不同表现形式。

4.14、第十四部分 肺功能不全，包含以下教学知识点：

正常呼吸模式（正常呼吸的运动、正常血气指标、呼吸简易模型）、通气功能障碍（限制性通气功能障碍包含 6 个病因、阻塞性通气功能障碍包含 3 个阻塞部位、通气不足时的血气变化、临床表现/体征）、换气功能障碍（正常换气、弥散障碍、通气/血流比例失调、血气变化）、呼吸衰竭时主要功能的代谢功能变化（呼吸系统、循环系统、中枢神经系统）、呼吸衰竭防治的生理基础（四种防治原则）、导致呼吸衰竭的常见呼吸系统疾病案例分析（ARDS、COPD）。

功能要求：

能以动画展示正常呼吸运动并查看正常血气指标，调节血流通气比查看不同血气；能以动画的形式展示导致通气功能障碍下限制性通气功能障碍六种不同病因和阻塞性通气功能障碍下三个阻塞部位及其血气指标；能以不同肺泡的呼吸运动展示换气功能障碍的病因并展示其血气变化；连接数字生理人后台数据，模拟呼吸衰竭时呼吸系统变化的呼吸曲线变化，可调节氧分压、二氧化碳分压呈现实时变化的呼吸曲线。呼吸衰竭时循环系统变化情况动态数据，展示急性与慢性呼吸衰竭的生理指标；动画展示呼吸衰竭对中枢神经系统的影响及临床表现；明确治疗呼吸衰竭的防治原则和吸氧原则，通过简易的 COPD 治疗，如鼻导管吸氧机械通气、支气管扩张剂、抗生素、治疗肺心病，掌握生命监测指标和血气分析结果；学习者可以通过交互选择的形式，学习急性呼吸窘迫综合征和慢性阻塞性肺疾病。

4.15、第十五部分 肝功能不全，包含以下教学知识点：

肝功能不全、肝性腹水-肠系膜毛细血管静水高压、高胆红素血症、肝性脑病概念、氨中毒学说一生理状态、肠道产氨、肌肉产氨、肾脏产氨、鸟氨酸循环、氨中毒学说一肝功能不全状态、肠道产氨增加、肌肉产氨增加、肾脏产氨增加、鸟氨酸循环障碍、门一体侧支循环、神经尿质细胞水肿、干扰脑细胞能量代谢、改变脑内神经递质、抑制神经细胞膜功能、GABA 生成、神经尿质细胞水肿、干扰脑细胞能量代谢、改变脑内神经递质、抑制神经细胞膜功能、假性神经递质的作用、假性神经递质的生成。

功能要求：

以图文展示肝性腹水的原理框架，了解肝腹水是在临床上由肝硬化导致的。造成腹水的原因很多其中肠系膜毛细血管静水高压、高胆红素血症通过动画展示原理机制。多处以二维 三维结合展示通过宏观到微观动画，其中包含氨中毒学说一生理状态、氨中毒学说一肝功能不全、氨对脑的毒性作用、GABA 学说等内容都展示重点知识原理动画。案例分析，可观察人物的基本信息，特征、先体格检查和实验室检查结果以后，才能查看诊断与治疗，并附加考核题进行考核。

4.16、第十六部分 肾功能不全，包含以下教学知识点：

肾功能的概述、肾小球滤过功能障碍（肾小球滤过率降低、肾小球滤过膜通透性改变）、肾小管功能障碍、肾脏内分泌功能障碍；急性肾衰竭的概述、急性肾衰竭分类和病因、急性肾衰竭发病机制（肾血管及血流动力学异常、肾小管损伤、少尿型急性肾衰竭、非少尿型急性肾衰竭）、急性肾衰竭防治原则；慢性肾衰竭的概述、慢性肾衰竭的病因、慢性肾衰竭的发病过程、慢性肾衰竭的发病机制（进行性肾小球硬化、肾小管-间质损伤）、功能代谢变化（尿的变化、氮质血症、水、电解质和酸碱平衡紊乱、肾性骨营养不良、肾性高血压、肾性贫血和出血倾向）；临床案例分析（急性肾衰竭病例分析、慢性肾衰竭病例分析）。

功能要求：

通过拖动观察生理曲线的变化，了解肾血流量和肾小球滤过率与动脉血压的关系；互动操作调节肾小球滤过因素，产生的不同变化，观察生理曲线变化；以三维机制原理动画展示由宏观至微观肾小球滤过膜在正常与异常状态下的滤过情况；动画展示肾小管不同管段功能障碍下的，各种物质的重吸收与分泌和血管之间的物质流动过程；通过对泌尿系统结构剖析并结

合动画展现急性肾功能衰竭的分类和病因；通过微观动画的演示，观察急性肾功能衰竭发病机制下，肾血管及血流动力学的异常与肾小管损伤的异常表现；学习并深入了解少尿型急性肾衰竭在不同时期的发病过程及功能代谢变化；大量采用曲线互动模式展现 CKD 分期-GFR 和血肌酐的变化、血肌酐与肾功能 GFR 对应关系、GUN 与 GFR 的关系等等；多处以思维导图形式简洁明了展示重点知识框架。

4.17、第十七部分 脑功能不全，包含以下教学知识点：

脑的结构与细胞组成（脑的结构、脑的细胞组成）、认知的脑结构基础（大脑皮质、脑皮质的分叶、脑皮质 Brodmann 分区）、认知障碍的病因、认知障碍的发病机制——以阿尔茨海默病（AD）为例（神经递质及其受体异常、神经营养因子异常、蛋白质异常修饰、谷氨酸兴奋性毒性、小胶质和星形胶质细胞异常活化）、认知障碍的临床表现（失语、失认、失用、学习记忆障碍、痴呆）、意识的脑结构基础和意识障碍的发病机制（ARAS 受损、丘脑受损、脑皮质广泛受损/抑制）、意识障碍的病因、临床表现和防治—案例分析。

功能要求：

以图文的形式展示出脑的结构与细胞组成；以图文的形式展示出认知的脑结构基础；以考核的形式展示出认知障碍的病因；以几个动画的形式展示出认知障碍的发病机制——以阿尔茨海默病（AD）为例；以动画和图文的形式展示出认知障碍的临床表现（失语、失认、失用、学习记忆障碍、痴呆）；以动画的形式展示出意识的脑结构基础和意识障碍的发病机制；案例分析，可观察人物的基本信息，体格检查和辅助检查结果，查看诊断与治疗，并附加考核题进行考核。

5、无干扰恒温加热兔台模块

结构特性：内嵌式加热，CNC 一体化铝合金机身

肢体固定方式：收缩结构（伸缩可调）

头部固定方式：捆绑式固定

废液收集：标配不锈钢废液收集杯，容量 200ml

控温范围：30℃ - 45℃

温度精度：±1℃

加热方式：直流加热（防辐射干扰）

工作电压：220V 50Hz

加热功率：60W

兔台尺寸：不小于 750mm × 350mm × 高度 75mm-130mm（高度连续可调）

加热区域尺寸：不小于 400mm × 100mm

清洁特性：整体机身防水设计，操作台面可直接水洗

显示系统：LED 显示屏（同时显示实时温度与设定温度）

肢体固定卡扣材质：一体化 CNC 金属底座，ABS 卡扣，尼龙固定绑带

头部固定捆绑固定杆：不锈钢可折叠固定杆，长度 103mm，直径 15mm

废液收集杯固定支架：ABS 可活动固定支架

6、实验手术器械包模块

动物机能实验时常用到的各种手术刀、剪、钳、镊、钻等如下：

普通剪刀 1 把、

眼科剪 1 把 10cm 把直头（不锈钢镍合金，无镀层）

手术剪 1 把 16cm 普通型直尖（全不锈钢镍合金）

手术剪 1 把 18cm，普通型弯圆头（全不锈钢镍合金）

手术刀 1 把 4#，含手术刀片 1 包

止血钳（直） 2 把 16cm 普通直全齿（全不锈钢镍合金）

止血钳（弯） 2 把 14cm 普通弯全齿（全不锈钢镍合金）

蚊氏止血钳 2 把 12.5cm 普通弯蚊式（全不锈钢镍合金）

组织钳 2 把 16cm 普通头宽 5（全不锈钢镍合金）

<p>持针钳 1 把 14cm 直型细针（全不锈钢镍合金）</p> <p>解剖镊 1 把 12.5cm 有齿（全不锈钢镍合金）</p> <p>眼用镊（弯） 1 把 10cm 弯有齿（全不锈钢镍合金）</p> <p>眼用镊（直） 1 把 10cm 直有齿（全不锈钢镍合金）</p> <p>显微镊 1 把 16cm 弯头宽 03（全不锈钢镍合金）</p> <p>颅骨钻 1 个鸡、兔、鼠兼用</p> <p>咬骨钳 1 把</p> <p>医用缝合针 1 包</p> <p>医用缝合线 3 包</p> <p>灌胃器适用大、小鼠各 1 根</p> <p>兔开口器 1 个，不锈钢材质，18.5cm 长。</p> <p>7、动物实验附件包模块</p> <p>密封圈：压力传感器配件用于防止漏气， 材质：橡胶。</p> <p>调零改锥： 用于调节传感器的调零，材质：塑料和金属。</p> <p>玻璃分针（鸡兔用）：用于将神经从肌肉中分离出来，材质：玻璃。</p> <p>玻璃分针（鼠用）：用于将神经从肌肉中分离出来，材质：玻璃。</p> <p>动脉夹（鸡、兔用）：用于阻断动脉血流。</p> <p>动脉夹（鼠用）：用于阻断动脉血流。</p> <p>蛙心夹、蛙钉、蛙心插管、蛙心支架、蛙板、动脉插管各 1 套。</p> <p>锌铜弓、鼠气管插管、兔气管插管、血压传感器固定夹、万向双凹夹、万向支架、二维调节仪各 1 套。</p> <p>神经屏蔽盒、毁髓针、进口三通、污物缸、一次性电极各 1 套。</p> <p>8、常用传感器配件模块</p> <p>动脉压传感器、静脉压传感器、张力传感器、科研级高精度张力传感器、呼吸传感器、光学记滴传感器</p> <p>9、一体化嵌入式工作站模块</p> <p>不低于以下配置：CPU：六核处理器；内存：4G 以上；显卡：2G 以上；硬盘：512G 固态以上，显示器：27 寸以上屏幕；支持扬声器；含鼠标键盘 1 套。</p> <p>10. 配件耗材通用</p>	
---	--

注：最终项目需求以招标文件为准