

农学畜牧虚拟仿真实训基地建设项目技术参数清单

名称	功能参数	数量	单位
3D 数字牛解剖虚拟仿真实验系统	<p>1、项目总体要求：本项目采用 C/S 架构，支持大多数主流操作系统支持 3D 大屏，如 windows 10、windows 11 等在内的多款操作系统，可流畅运行于 CPU 不低于 i5、内存不低于 8G、拥有 2G 以上独立显卡的台式或笔记本电脑上。相关模型动作以 3D 形式表现，以满足学生虚拟实训需求。</p> <p>2、模型要求：系统中模型、材质、纹理等文件必须规范命名及分层、分类管理，命名中不可有中文名称，不能重名，易于识别，模型格式至少是 .stl、.fbx 或 .3ds；均为 3D 效果，构建与实物 1:1 比例非拟人化、非漫画形象，仿真度高；模型材质要进行烘焙处理，以生成带有阴影、高光、反射等效果的贴图；所有模型采用实物贴图，并做优化处理，要色彩协调、明暗和冷暖统一。</p> <p>3、动画要求：模型绑定需在 maya 内完成，绑定要求骨骼及控制器合理，提供 IK、FK 两种控制系统，权重分布合理，在保证角色最大运动范围的同时，模型做到不拉扯、不变形，模型间不穿插。动画需在 maya 总调节完成，要求动作流畅、舒适，动画节奏合理，不能出现卡顿、动作扭曲和关节反向等问题。</p> <p>4、场景要求：无分辨率限制，能够支持 1920×1200 以上分辨率的三维视景，1:1 实物大小显示，可对场景模型进行实时顶点优化和动态加载 LOD 设置调整，根据视觉效果调整优化比例，减少数据量，提高运行效率，帧速率 25 帧以上；基本物件在制作过程中严禁有缩放，有旋转的物体应保留旋转信息，不要镜像物体。</p> <p>5、交互形式要求：本实验至少包含练习模式和考核模式，以满足学生日常练习和教学考核需求。</p> <p>6、3D 数字牛解剖虚拟仿真实验系统软件运用 3D 虚拟仿真技术，现代三维图形图像技术，把枯燥的书本讲解变成鲜活的模型，它以最新的虚拟现实信息技术为依托，以 3D 交互体验、互动性为手段，依据符合国家关于信息化系统建设的标准规范开发完成的虚拟现实仿真系统。本系统软件依据标准教材内容和国家虚拟仿真实验标准设计开发，更好的满足动物解剖教学需求，帮助学生理解牛解剖的各大系统的结构，相关三维模型根据真实医学数据进行三维重建。</p> <p>7、主要功能：3D 数字解剖模块包含雄雌双性别，以系统解剖学进行分类管理，完整呈现皮肤系统、骨骼系统、肌肉系统、呼吸系统、消化系统、泌尿生殖系统（雄性生殖系统、雌性生殖系统）、循环系统、淋巴系统、神经系统全身各系统解剖内容在内的“解剖学”和“生理学”核心知识点。</p> <p>8、系统以菜单形式列出动物系统解剖学分类，以目录树的方式进行系统分类，目录树细化至二级，并可进行系统目录结构的一键显示、隐藏、透明模型，方便教学使用，也可在搜索栏里搜索结构，支持模糊检索。</p> <p>9、可对模型进行 360° 旋转放大缩小、自由移动，同时支持双语介绍。对三维解剖结构的操作具有如下功能：</p>	1	套

- 10、分离：围绕中心点将各解剖结构一键呈四方形逐步扩大显现邻近结构，可快速调出并查看邻近结构之间的解剖关系。
- 11、初始化：将所有结构复位初始状态。
- 12、单体复位：可将选中的单个解剖结构复位初始状态。
- 13、显示：可选中某一解剖结构将其显示，清楚查看该解剖结构的形态。
- 14、透明：可选中某一解剖结构将其透明显示，透过该解剖结构的查看其他内部结构。
- 15、隐藏：可选中某一解剖结构将其隐藏，方便学生查看解剖结构的毗邻关系。
- 16、框选：可通过拖拽框批量选择多个解剖结构，框选部位以高亮显示或变色方式区别，并可以批量进行拖动/透明/隐藏/旋转等操作。
- 17、屏幕画笔：可选取不同颜色的画笔在二维平面内进行标记，并支持设置线条的粗细，利于授课，具有单步撤销和一键撤销功能。
- 18、模型画笔：可选取不同颜色的画笔在三维模型上进行标记，并支持设置线条的粗细，所画线条和模型绑定，可随模型的拖动/缩放/旋转而同步拖动/缩放/旋转，利于授课，具有单步撤销和一键撤销功能。
- 19、染色：可选取不同颜色对选中的模型结构进行染色，颜色不少于14种。
- 20、标签：启用后鼠标悬停于结构上可展示中文名称。
- 21、文本：可添加文本注释，支持自由输入内容，可对文本框进行拖动、删除操作。
- 22、拍照：对当前画面截图保存到本地，供建设精品课程，教学PPT制作等处使用。
- 23、相册：可打开相册查看历史拍照截图并管理相册。
- 24、独立展示：启用后仅显示当前选中结构，隐藏其他解剖模型和大部分功能菜单，只显示所选3D解剖模型。
- 25、皮肤：更换背景颜色，提供不少于三种颜色可供选择。
- 26、每个解剖结构都有中英文标注说明，并有双语配音，适合中英文双语教学。
- 27、系统漫游：任意选择进入不同系统的生理学介绍，包含文字描述、图片。每完成一个系统的查看即可将所有知识点记录在知识记录中，随时可查看。
- 27.1 消化系统
- 27.1.1 ▲制作拟人化青草，镜头跟随青草第一视角进入口腔，分别介绍口腔结构（包含唇、牙齿、舌、唾液腺），进入食管（需提供该项功能不少于三张截图）。
- 27.1.2 随着青草的转运依次介绍消化系统各结构，介绍过程中需有配音讲解，并能随时进行第一视角、第三视角的切换。
- 27.1.3 ▲青草再进入瘤胃。食物进入到瘤胃之中，瘤胃会暂时将这些食物储存起来，通过瘤胃中大量的微生物慢慢发酵。介绍瘤胃的背囊和腹囊、粘膜、肉柱，介绍完成后进入瘤胃的内部。瘤胃中一部分经过初步发酵的食物会通过食管逆呕回到口腔中（需提供该项功能不少于三张截图）。
- 27.1.4 青草进入网胃。一部分草料通过食管返回口腔，牛咀嚼后草料变得更细碎再次进入瘤胃后进入网胃，最小，占胃总容积的5%（成年），网胃起

	<p>过滤食物的作用。</p> <p>27.1.5 青草进入瓣胃，瓣胃会吸收食物中的水分，从而使食物残渣变得黏稠。</p> <p>27.1.6 青草进入皱胃，皱胃是牛的真胃，能够分泌大量消化液，同时会吸收食物中的营养物质。</p> <p>27.1.7 青草进入小肠，分别经过十二指肠、空肠、回肠。十二指肠内进行的是胃消化，食糜由十二指肠移送入空肠和回肠后，由于混入胰液胆汁及肠液，消化性质才发生了变化，对各种营养物质进行消化。</p> <p>27.1.8 青草进入大肠，分别经过盲肠、结肠和直肠。粪便从肛门排出。</p> <p>27.1.9 再介绍肝脏和胆囊。介绍胰腺的位置与结构。</p> <p>27.2 呼吸系统</p> <p>27.2.1 ▲制作拟人化氧气，跟随氧气第一视角进入呼吸系统，介绍鼻的结构（包含鼻孔、鼻腔）（需提供该项功能不少于三张截图）。</p> <p>27.2.2 气体通过鼻孔进入鼻道，通过鼻后孔进入咽。介绍咽的位置。</p> <p>27.2.3 ▲随着氧气的转运依次介绍呼吸系统各结构，介绍过程中需有配音讲解，并能随时进行第一视角、第三视角的切换（需提供该项功能不少于三张截图）。</p> <p>27.2.4 氧气进入喉腔，前端以喉口与咽相通，后端与气管相连。介绍喉软骨（会厌软骨、甲状软骨、环状软骨、杓状软骨）的位置和结构。</p> <p>27.2.5 氧气进入气管，介绍气管的走向。氧气进入支气管，支气管分为左、右两条主支气管，经肺门分别进入左、右肺。。</p> <p>27.2.6 气体进入肺进行气体交换，介绍肺的位置与结构，介绍肺换气的过程。并介绍氧气在血液中的运输过程、组织换气的过程以及二氧化碳在血液中的运输过程。</p> <p>27.3 泌尿系统</p> <p>27.3.1 制作拟人化水分子，跟随水分子进入泌尿系统。动态介绍肾的形态结构与位置，模拟尿液产生的过程。并介绍原尿的生成与终尿的生成过程。</p> <p>27.3.2 尿液在肾脏生成后进入输尿管，雌性动物的输尿管向内侧转行于子宫阔韧带，雄性动物则沿着输精管系膜并穿过输精管背侧下行。其末端进入膀胱侧韧带，最后进入膀胱，并介绍膀胱的结构与位置。</p> <p>27.3.3 最后介绍雌性、雄性的尿道结构。</p> <p>27.4 雌性生殖系统</p> <p>27.4.1 制作拟人化卵子，介绍卵巢、输卵管、子宫、阴道、尿生殖前庭、阴门的结构与位置。</p> <p>27.4.2 首先介绍卵巢及输卵管的位置、结构及功能。</p> <p>27.4.3 学习卵子发育及排卵过程。</p> <p>27.4.4 排卵后，卵子进入子宫，介绍子宫的位置、结构及功能。</p> <p>27.4.5 最后介绍尿生殖前庭及外阴的位置与结构。</p> <p>27.5 雄性生殖系统：制作拟人化精子，跟随精子学习精子的形成过程。动态介绍睾丸、附睾、输精管、精索的结构、位置与作用。依次介绍副性腺和尿生殖道的位置与作用。最后介绍阴茎、阴囊和包皮的结构、位置与作用。</p> <p>27.6 骨骼系统：制作拟人化教师，动态介绍头骨、躯干骨、前肢骨、后肢骨的组织结构、位置与形态。</p>		
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

	<p>27.7 淋巴系统：制作拟人化教师，动态介绍骨髓、胸腺、脾的组织结构、位置与形态。</p> <p>27.8 内分泌系统：制作拟人化教师，动态介绍垂体、松果体、甲状腺、甲状旁腺、肾上腺的组织结构、位置与形态。</p> <p>27.9 神经系统：制作拟人化教师，动态介绍脑、脊髓等神经系统的分布与形态。</p> <p>28、断层解剖：在横断面、冠状面、矢状面方向连续移动切面，实时查看断层面内器官，断层面面积大小随切面移动而变化，可 360 度旋转查看断层面。</p> <p>28.1 显示、隐藏：可选择显示或隐藏切解剖面；</p> <p>28.2 正、反面：可选择正面或反面切割；</p> <p>28.3 左、右边：可选择左边或右边切割；</p> <p>28.4 上、下面：可选择上面或下面切割；</p> <p>28.5 拍照：可保存当前画面；</p> <p>28.6 相册：查看历史拍照截图和管理相册。</p> <p>29、任意切割：可以自选任意位置、任意角度对解剖器官 3D 模型进行实时切割，算法实时生成剖面结构和纹理贴图，支持对同一器官连续任意切割 2 次以上。</p> <p>29.1 重置模型：一键恢复原始状态；</p> <p>29.2 重置切割平面：一键恢复原始切割平面；</p> <p>29.3 切换旋转：旋转切割面；</p> <p>29.4 切换平移：平移切割面；</p> <p>29.5 拍照：可保存当前画面；</p> <p>29.6 相册：查看历史拍照截图和管理相册；</p> <p>29.7 显示、隐藏切割面：可选择显示或隐藏选择的切割面；</p> <p>29.8 切割：切割模型。</p> <p>30、系统考核</p> <p>30.1 考核类型至少包括看题识别结构、问答题和器官复位题三种。</p> <p>30.2 答题类型可根据骨骼系统、肌肉系统、消化系统、呼吸系统、泌尿生殖系统、所有系统分类选择。</p> <p>30.3 题目数量可按 5、10、20、25 道题目进行考核试题创建。</p> <p>30.4 看题识别结构允许在动物模型上</p>		
<p>饲料青贮技术虚拟仿真实训系统</p>	<p>1、青贮饲料是用新鲜的青绿饲草在厌氧条件下由乳酸菌经较长时间发酵制成的一种颜色黄绿、气味酸香、柔软多汁、适口性好、消化率较高的饲料。</p> <p>2、利用青贮技术,开发非常规饲料资源,是解决我国饲料资源短缺,发现绿色健康养殖的重 要出路。利用虚拟仿真技术重现饲料青贮技术及过程,可让学生更好地掌握和运用饲料青贮技术的同时,激发学生探索更有效的青贮微生态调控手段,服务于养殖业。</p> <p>3、虚拟实验项目画面运行流畅,逼真的虚拟场景将让您可以切身感受体验其中身临其境的奇妙过程。本软件做到融实用性、教育性、娱乐性和趣味性为一体的教学方式,要求学生通过在计算机上的操作来学到相关专业技能和知识,系统既好玩、又有趣,还能“涨知识”,提高学生学习兴趣。</p> <p>4、系统采用 B/S 架构;PC 端支持 win7、win10 在内的主流操作系统;软</p>	<p>1</p>	<p>套</p>

	<p>件运行稳定，安全性高。</p> <p>5、稳定性：系统出厂前采用回归测试、功能测试、压力测试、负载测试、性能测试、易用性测试、安装与反安装测试、回复测试、安全性测试、兼容性测试、内存泄漏测试、比较测试 Alpha 测试和 Beta 测试。要求系统能够长时间运行稳定，具有较高的系统稳定性。</p> <p>6、安全性：必须保证系统的安全性，有效解决安全漏洞问题，同时要具有对开发中发现的安全漏洞有进一步的改进和完善的功能，以确保系统安全、可靠，不具有、不传播恶性、破坏性、攻击性的程序代码，自身不易受到外部恶性程序攻击，不具有明显漏洞。</p> <p>7、流畅性：确保系统展示时过程流畅，平滑连续，响应及时。</p> <p>8、易用性和友好性：系统内嵌提醒帮助机制，在各个子界面中，设计文本提示框等信息。软件采用面向对象设计，操作者通过对话框、菜单等简便的操作，能够对软件进行应用；U I 界面设计：菜单栏、视图窗口、属性窗口、对话框，满足虚拟实验管理和操作的需要。</p> <p>9、实验分为五大模块：实验目的、实验原理、开始实习、课后巩固、实验成绩</p> <p>9.1 实验目的：查看本次的教学实验的目的和要求，了解该实验的重要意义。</p> <p>9.2 实验原理：查看本次教学实验的设计原理和理论依据。</p> <p>9.3 开始实习：本次虚拟仿真教学的重要模块，可自由选择模式进行知识的学习和考核</p> <p>9.4 课后巩固：加强和巩固对本次教学知识的理解，查补漏缺。</p> <p>9.5 实验成绩：查看当前你已经测试过的模块成绩，系统自动帮你加权得分，总得分可上传到平台，记录本次你最终的考核成绩。</p> <p>10、实验内容模块：</p> <p>10.1 青贮玉米的种植技术</p> <p>10.1.1 秋耕整地</p> <p>①秸秆深翻还田</p> <p>②深松作业</p> <p>③深松分类</p> <p>④秸秆粉碎</p> <p>⑤深翻还田</p> <p>⑥耙地作业</p> <p>10.1.2 播前准备</p> <p>①选种</p> <p>②选择种植密度</p> <p>③计算用量</p> <p>④计算行距</p> <p>⑤计算株距</p> <p>10.1.3 播种</p> <p>①节水种植</p> <p>②非节水种植</p> <p>③选择土壤温度</p> <p>④选择合适机械</p>		
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

	<p>⑤选择种肥 ⑥铺设滴灌带（节水种植） ⑦实施播种作业</p> <p>10.1.4 田间管理</p> <p>①苗期管理 ②拔节期管理 ③吐丝期管理 ④收获期管理 ⑤收割</p> <p>10.2 青贮玉米的收贮技术</p> <p>10.2.1 控制收割机前往指定位置，控制收割机收割，玉米留茬，收割的玉米同时粉碎好倒入托运车。收割方式为刈割，在蜡熟期与乳熟期均可以青贮，乳熟期刈割的青贮玉米种植密度稍高些。</p> <p>10.2.2 选择贮存方式：青贮窖、裹包青贮</p> <p>10.2.3 青贮窖：环视场景，装满青贮饲料的托运车开到空地，托运车开始卸下青贮饲料，卸完之后开走。托运车将青贮玉米卸到青贮窖中，将拖拉机开到指定高亮处（上一步骤卸下来的青贮玉米），高亮消失，开始推平。驾驶拖拉机按照箭头指示，压实青贮玉米堆，点击覆膜，覆盖青贮窖。</p> <p>10.2.4 裹包青贮：走到高亮位置，学习如何裹包青贮玉米，点击打捆机，进行打捆，点击裹包机的开关，开始裹包青贮玉米。</p> <p>10.2.5 青贮玉米的品质鉴定：经过 30-45 天，青贮饲料已完成发酵，饲用前需对青贮饲料品质进行评定。可从颜色、气味和质地 3 个方面进行鉴定。</p> <p>10.2.6 青贮玉米的饲用技术：点击搅拌机，开始取料，点击饲料堆，将精料及辅料依次添加进去，青贮饲料优质多汁，营养丰富，适口性强，家畜喜食，但如果饲喂不科学，则难以收到良好的效果。要耐心驯饲，逐渐过渡。</p>		
<p>奶牛消化系统解剖及相关疾病诊疗虚拟仿真实验系统</p>	<p>1、项目描述：奶牛消化系统解剖及相关疾病诊疗虚拟仿真实验系统软件运用 3D 虚拟仿真技术，现代三维图形图像技术，把枯燥的书本讲解变成鲜活的模型，它以最新的虚拟现实信息技术为依托，以 3D 交互体验、互动性为手段，依据符合国家关于信息化系统建设的标准规范开发完成的虚拟现实仿真系统。</p> <p>2、通过三维化实现奶牛消化系统解剖及相关疾病诊疗虚拟仿真实验系统软件的仿真过程，让学生可以通过虚拟操作完成项目，整体虚拟实训过程相比现实实训具有更加安全高效的优点。学生可以快速掌握奶牛消化系统解剖及相关疾病诊疗虚拟仿真实验系统中消化系统解剖、进食和消化观察、反刍消化原理观察和学习、消化系统常见疾病诊断、常规术前准备、瘤胃切开术、真胃变位手术等模块。虚拟实验项目画面运行流畅，逼真的虚拟场景将让您切身感受体验其中身临其境的奇妙过程。</p> <p>3、学生可在本项目中可体验到的模块包含：消化系统解剖、进食和消化观察、反刍消化原理观察和学习、消化系统常见疾病诊断、常规术前准备、瘤胃切开术、真胃变位手术等模块。</p> <p>3.1 消化系统解剖</p> <p>3.1.1 解剖观察</p> <p>3.1.2 解剖测试</p>	<p>1</p>	<p>套</p>

	<p>3.2 进食和消化观察</p> <p>3.2.1 食物跟踪</p> <p>3.2.2 进食和消化观察</p> <p>3.3 反刍消化原理观察和学习</p> <p>3.3.1 食物入胃</p> <p>3.3.2 反刍至口腔咀嚼</p> <p>3.3.3 再次吞咽</p> <p>3.3.4 排出体外</p> <p>3.4 消化系统常见疾病诊断</p> <p>3.4.1 食道阻塞</p> <p>3.4.2 前胃迟缓</p> <p>3.4.3 瘤胃鼓胀</p> <p>3.4.4 瘤胃积食</p> <p>3.4.5 皱胃溃疡和瓣胃阻塞</p> <p>3.4.6 真胃变位</p> <p>3.5 瘤胃切开术</p> <p>3.5.1 瘤胃保定</p> <p>3.5.2 椎旁麻醉</p> <p>3.5.3 局部浸润麻醉</p> <p>3.5.4 剃毛消毒</p> <p>3.5.5 切口定位</p> <p>3.5.6 打开腹腔</p> <p>3.5.7 固定瘤胃</p> <p>3.5.8 切开瘤胃</p> <p>3.5.9 瘤胃探查与缝合</p> <p>3.5.10 还纳瘤胃与关闭腹腔</p> <p>3.5.11 术后护理</p> <p>3.6 常规术前准备</p> <p>3.6.1 真胃变位手术</p> <p>3.6.2 左、右方变位的诊断</p> <p>3.6.3 术前准备</p> <p>3.6.4 病牛保定</p> <p>3.6.5 麻醉</p> <p>3.6.6 术部剃毛消毒</p> <p>3.6.7 切口定位</p> <p>3.6.8 变位探查</p> <p>3.6.9 真胃整复及固定</p> <p>3.6.10 切口闭合</p> <p>3.6.11 术后护理</p> <p>3.7 创伤性网胃心包炎</p> <p>3.7.1▲进行创伤性网胃心包炎的检查：检查下颌部发现下颌肉垂水肿；检查胸部发现胸前明显水肿；检查颈部发现颈静脉呈索状怒张。（需提供该项功能不少于三张截图）</p> <p>3.7.2 选择静松灵麻醉剂,进行肌肉注射。使用注射器进行盐酸普鲁卡因沿</p>		
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

	<p>手术切口线做浸润麻醉。</p> <p>3.7.3 进行术部剃毛和消毒，铺设创巾并使用创巾钳固定。</p> <p>3.7.4▲切口定位：在左侧腋窝中部，上距腰椎横突 5-8cm，前距肋弓 2-5cm，向下作垂直切口，长约 18-25cm。使用手术刀依次切开皮肤、腹外斜肌、腹内斜肌。（需提供该项功能不少于三张截图）</p> <p>3.7.5 使用拉钩拉开肌肉层，使用手术剪剪开第四层组织，然后在切口内沿网胃外壁向前探查病灶（一般为误食的异物）。</p> <p>3.7.6▲探查时对粘连处边剥离边寻找异物，探查到异物后将异物轻轻向后退进网胃，待手指触之异物前端已退出胸腔再向前拔除异物（需透视查看内部结构，展现探查及拔除过程）。（需提供该项功能不少于三张截图）</p> <p>3.7.7▲选择青霉素生理盐水冲洗粘连部位；选择三棱针，对网胃创孔做间断内翻缝合；选择青霉素生理盐水冲洗腹腔；依次缝合腹膜、腹内斜肌、腹外斜肌、皮肤。（需提供该项功能不少于三张截图）</p> <p>3.7.8▲缝合完毕后，撤去创巾，然后使用磺胺粉在创口处进行消炎，静脉注射四环素 400 万单位。（需提供该项功能不少于三张截图）</p>		
牛结核病的检疫净化虚拟仿真实验系统	<ol style="list-style-type: none"> 1. 该虚拟仿真实验系统用于牛结核病检疫净化，分为实验目的、原理、开始实验、课后巩固和成绩五部分。用户可学习牛结核病知识，模拟 γ-干扰素检测（采血、加抗原、ELISA 检测）及 PPD 皮内变态反应检疫（颈部和尾根注射），掌握检疫流程与结果判定。 2. 实验分为实验目的、实验原理、开始实验、课后巩固、实验成绩五个部分。 3. 通过文字了解牛结核病的临床症状、传播途径、危害等知识。 4. 控制人物移动至生物安全柜。学习采血相关知识。 5. 学习血液分装相关知识。 6. 用移液枪吸取 1.5mL 抗凝血至相应的孔，每头动物加三管。 7. 按上述操作吸取 8 头动物三管 1.5mL 分装的抗凝血至 24 孔培养板上。 8. 用移液枪无菌加入 100 μL 阴性对照抗原（PBS）至相应的孔。 9. 无菌加入 100 μL 禽型提纯结核菌素（AvPPD）至相应的孔。 10. 无菌加入 100 μL 牛型提纯结核菌素（BoPPD）至相应的孔。 11. 按上述操作无菌加入 100 μL 阴性对照抗原（PBS）、禽型提纯结核菌素（AvPPD）或牛型提纯结核菌素（BoPPD）至相应的孔。 12. 用微量振荡器高速震荡 1 分钟。 13. 将含有血液和抗原组织的 24 孔培养板放在培养相中，37℃，孵育 16-24 小时。 14. 用移液枪小心吸取 400 μL 的上层血浆，转入独立的 1.5mL 离心管中。 15. 将绿色稀释液倒入加样槽里。 16. 用排枪吸取 50 μL 绿色稀释液加入酶标板中。 17. 用移液枪吸取 50 μL 1.5mL 离心管中的 1 号动物的抗凝血（PBS）加入培养板中。 18. 用移液枪吸取 50 μL 1.5mL 离心管中的 1 号动物的抗凝血（AvPPD）加入培养板中。 19. 用移液枪吸取 50 μL 1.5mL 离心管中的 1 号动物的抗凝血（BoPPD）加入培养板中。 20. 用微量振荡器进行高速震荡。 	1	套

21. 用封口膜封板，室温（22±5℃）孵育 60±5 分钟。
22. 将洗液倒入加样槽里。用排枪吸取洗液，用洗液充满各孔。
23. 将洗液倒入废液缸。6 次洗涤完毕。
24. 将酶标板放在干净的滤纸上拍打几次，尽量除去残留的洗液。
25. ▲将新鲜配制的酶标结合物倒入加样槽里。排枪设置为 100 μL，吸取新鲜配制的酶标结合物加入培养板中。（需提供该项功能不少于三张截图）
26. 用微量振荡器进行高速震荡。
27. 用封口膜封板，室温（22±5℃）孵育 60±5 分钟。
28. 将洗液倒入加样槽里。用排枪吸取洗液，用洗液充满各孔。
29. 将洗液倒入废液缸。6 次洗涤完毕。
30. 将新鲜配制的底物溶液倒入加样槽里。排枪设置为 100 μL，吸取新鲜配制的底物溶液加入培养板中。
31. 用微量振荡器进行高速震荡。
32. 用封口膜封板，室温避光孵育 30 分钟。从加入底物至第一个孔时开始计时。
33. 将终止液倒入加样槽里。排枪设置为 50 μL，吸取终止液加入酶标板中。
34. 轻轻摇动酶标板混匀。
35. 使用酶标仪，终止后 5 分钟内读出 OD450nm，以 620-650nm 作为参照波长，然后用 OD 值计算结果。
36. 记录牛耳号。
37. 二柱栏将牛保定。
38. 进行外观检查和临床检查。
39. 牛结核检疫技术分为 PPD 颈部皮内变态反应法、PPD 尾根腹面皮内变态反应法。
40. 颈部皮内变态反应法选择牛颈中上部作为检疫部位。
41. 用剃毛刀对颈部进行剃毛，除毛范围直径一般为 10cm。
42. 用酒精棉球进行消毒。
43. ▲用游标卡尺，将皮肤捏提成一双层皱褶，控制游标卡尺测量皮厚，并做好记录。（需提供该项功能不少于三张截图）
44. 使用 1ml 注射器，注入 0.1ml10 万 IU/mL 的提纯结核菌素，皮肤内形成豌豆大小的凸起，表明注射成功。
45. 皮内注射后 72 小时，观察注射局部是否有明显的热痛，肿胀等炎症反应，并记录数据。
46. 使用游标卡尺，将皮肤捏提成一双层皱褶，控制游标卡尺测量皮厚，并做好记录。根据厚度判断奶牛是否得了牛结核病。
47. PPD 尾根腹面皮内变态反应法选择牛尾根腹面中线左侧腹面皮肤处作为注射检测部位。
48. 使用剃毛刀对尾根进行剃毛，除毛范围直径一般为 10cm。
49. 使用酒精棉球对尾根进行消毒。
50. 使用游标卡尺，将皮肤捏提成一双层皱褶，控制游标卡尺测量皮厚，并做好记录。
51. ▲使用 1ml 注射器，注入 0.1ml10 万 IU/mL 的提纯结核菌素，皮肤内形成豌豆大小的凸起，表明注射成功。（需提供该项功能不少于三张截图）
52. 皮内注射后 72 小时，观察注射局部是否有明显的热痛，肿胀等炎症反

	<p>应，并记录数据。</p> <p>53. 使用游标卡尺，将皮肤捏提成一双层皱褶，控制游标卡尺测量皮厚，并做好记录。根据厚度判断奶牛是否得了牛结核病。</p>		
<p>动物繁殖 新技术虚 拟仿真实 验系统软 件</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本软件是一款专注于动物繁殖新技术教学的虚拟仿真实验系统。它通过沉浸式场景和高度交互的操作，让学生安全、高效地掌握同期发情、定时输精、超数排卵等核心技术的原理与全流程操作。软件集成了理论学习、程序制定、模拟操作与即时评价，有效规避了传统实操的伦理与安全风险，为学生提供了可重复、低成本的实践平台，是奠定动物繁殖管理专业技能的理想教学工具。 2. 实验目的：主要阐述了动物发情排卵调控技术的重要性，并介绍了基于虚拟仿真实验的教学方案。 3. 实验原理：主要阐述了同期发情与超数排卵，并分别说明了它们的定义、原理及具体技术途径。 4. 课后巩固：根据本实验内容预设了不少于 15 道习题，得分按权重计入实验总分。 5. 实验成绩：可查看实验总分、模块得分和各模块得分权重。 6. 操作提示：进入实验自动弹出实验引导界面，注释各个功能点的操作方法。 7. 流程图：可视化流程图列出同期发情和超数排卵详细流程，可自由跳转至任一流程中继续实验。 8. 进入生产区前，先进入消毒更衣室，按照图示的穿着物品，正确选择并穿戴完成，进入消毒喷雾间喷雾消毒，消毒池中踩踏进行鞋底消毒。 9. 系统给出任务单：同期发情和超数排卵；可选择跳转至相应的繁殖程序。 10. 选择动物：介绍合格动物的判断依据。 11. 通过查看场景内每只动物的描述信息（不少于 15 只），判断是否选择进入同期发情程序。 12. 同期发情程序制作：显示可视化同期发情程序。 13. ▲根据系统预设的药物和操作方式（各不少于 5 个选项），选择合适的药物或操作方式，并设置时间间隔，完善同期发情程序，完成后给出解析内容。（需提供该项功能不少于三张截图） 14. 同样的方法完善改良程序 1(GPG 程序)和改良程序 2，完成后给出解析内容。 15. 可视化流程列出制作的 3 组同期发情程序。 16. 对原始程序中的动物注射前列腺素：选择药品用量，选择注射点位，进行肌肉注射。 17. 对改良程序 1 中的动物，肌肉注射促性腺激素释放激素。 18. 对改良程序 2 中的动物，埋置阴道栓：浸润消毒阴道插入器，折叠孕酮阴道栓装，装进插入器中，可实时查看插入进度。 19. ▲润滑阴道栓前端，清洁动物外阴部，根据可视化动物阴道内部结构模型，选择孕酮阴道栓正确的摆放位置，完成阴道栓埋置。（需提供该项功能不少于三张截图） 20. 在第 6 天，对改良程序 2 中的动物，注射孕马血清促性腺激素，可视化流程图实时更新。 	<p>1</p>	<p>套</p>

	<p>21. 在第 7 天, 对改良程序 1 中的动物, 注射前列腺素, 可视化流程图实时更新。</p> <p>22. 在第 8 天, 将改良程序 2 中的动物阴道栓撤除, 并注射前列腺素, 可视化流程图实时更新。</p> <p>23. 在第 9 天, 对改良程序 1 中的动物, 注射促性腺激素释放激素, 可视化流程图实时更新。</p> <p>24. 在第 10-12 天, 对原始程序中的动物, 注射前列腺素; 在第 10 天, 对改良程序 1 中的动物, 注射促性腺激素释放激素, 可视化流程图实时更新。</p> <p>25. 图文介绍常见的发情鉴定方法: 肉眼观察法、计步器法、涂蜡笔法。</p> <p>26. 完成系统预设的发情鉴定判断题, 不少于 5 题。</p> <p>27. 得出各同期发情程序的发情率范围, 在可视化流程图中显示。</p> <p>28. 取冻精注意事项说明, 不少于 4 点。</p> <p>29. 冻精解冻注意事项说明, 不少于 4 点。</p> <p>30. 完成系统预设的装置步骤排序题目, 完成后给出解析。</p> <p>31. 戴一次性手套, 清洁动物外阴部, 左手通过直肠把握子宫颈, 向下挤压, 使阴门打开, 输精管以 30° 角向上进入, 握住宫颈口, 继续深入到达子宫颈内, 输精。</p> <p>32. 输精过程中, 可通过可视化阴道内部结构, 观看整个输精过程每一个步骤的动画展示。</p> <p>33. 在子宫颈口和注入精液后都配有实物图参考, 当输精方法不当时, 燃料在动物生殖道中的分布实物图参考。</p> <p>34. 撤除设备, 人工授精操作完成。</p> <p>35. 在第 13-21 天, 通过直肠内超声扫描进行早期妊娠检查。</p> <p>36. 综合评价: 显示步骤步骤得分情况。</p> <p>37. 超数排卵动物选择: 从 3 个方面介绍超排供体动物的选择, 分别是生理阶段、健康繁殖和遗传质量。</p> <p>38. 通过查看场景内每只动物的描述信息 (不少于 15 只), 判断是否选择进入超排程序处理。</p> <p>39. ▲超排程序指定: 根据系统预设的药物、操作方式和用药频率 (各不少于 4 个选项), 选择合适的药物、操作方式和用药频率, 并设置时间间隔, 完善超数排卵程序, 完成后给出解析内容。(需提供该项功能不少于三张截图)</p> <p>40. 经过超排给药处理后, 对发情牛只进行人工授精, 最后进行胚胎收集 (可视化流程图显示)。</p> <p>41. 胚胎收集装置安装学习。</p> <p>42. 冲胚操作前的准备工作学习。</p> <p>43. 通过可视化阴道内部结构图观察, 并根据系统提示选择气囊导管正确的摆放位置。</p> <p>44. 气囊导管插入阴道, 穿过子宫颈, 可视化内部结构实时同步插入深度。</p> <p>45. 充气: 从气囊进气口充入气体。</p> <p>46. 打开冲胚液管上的流量调节器, 向子宫角注入冲洗液。</p> <p>47. 分别打开冲胚液管和胚胎回收管上的流量调节器, 使得子宫角内的冲胚液可以流入胚胎收集装置。</p> <p>48. 重复多次后, 再对另一侧子宫角进行相同冲胚操作。</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<p>49. 完成冲胚操作后，需要对收集到的胚胎进行捡胚并对其胚胎质量进行分级鉴定。</p> <p>50. 体外胚胎生产：根据系统列出的体外胚胎生产相关操作，进行排序，完成后给出解析内容。</p> <p>51. 体外胚胎生产可视化流程图展示，并对步骤做详细图文或动画介绍。</p> <p>52. 胚胎分级评定标准查看。</p> <p>53. 综合评价：显示错误步骤、错误详情和扣分情况。</p>		
<p>动物神经系统传导通路实验系统</p>	<p>1. 神经系统传导通路虚拟仿真实验运用 3D 虚拟仿真技术，以 3D 交互体验、互动性为手段，依据符合国家关于信息化系统建设的标准规范开发完成的虚拟仿真实训系统，参考相关行业标准操作流程和评分系统进行设计。学生在项目中可体验到的模块有：“解剖学结构及相对位置”、“神经系统传导通路”、“神经系统结构与临床相关疾病”三大模块。通过对三大模块的操作，能充分了解犬神经系统的基础知识以及神经系统传导通路的相关知识。</p> <p>解剖学结构及相关位置内容如下：</p> <p>2. ▲脑：可对端脑切面、基底核、小脑、间脑、中脑、脑桥、延髓、嗅球、脑室系统、脑膜进行旋转缩放、染色、隐藏、撤回、透明、复位、自动分离操作。（需提供该项功能不少于三张截图）</p> <p>3. 脊髓：可对脊髓内部结构、脊髓膜、脊神经节、脊髓外形及不同节段、以及脊神经走向进行旋转缩放、染色、隐藏、撤回、透明、复位、自动分离操作。</p> <p>4. 周围神经：分为脑神经与脊神经，脑神经包含 12 对，即嗅神经、视神经、动眼神经、滑车神经、三叉神经、外展神经、面神经、前庭耳蜗神经、舌咽神经、迷走神经、副神经、舌下神经。脊神经分为第 1~4 颈神经、臂神经丛、第 3~13 胸神经、迷走神经、第 1~3 腰神经、腰荐神经丛。可对模型进行旋转缩放、染色、隐藏、撤回、透明、复位、自动分离操作。</p> <p>5. 可对所有模型进行注释、标签的操作、也可以做笔记标注、可查看实物标本图片进行拓展学习。</p> <p>6. 将脑各模块拆分至对应的模块栏。通过操作将脑各模块拆分到各自对应的模块栏中完成大脑内部结构的考核内容。</p> <p>7. 根据提示指出周围神经的具体位置，桡神经、正中神经、生殖股神经、前髂腹下神经、髂腹股沟神经、肩胛上神经。</p> <p>8. 将第 1~4 颈神经、臂神经丛、第 3~13 胸神经、迷走神经、第 1~3 腰神经、腰荐神经丛组装在一起。</p> <p>9. 操作完成后记录考核模式的分数。</p> <p>神经系统传导通路内容如下：</p> <p>10. 准备手术器械。</p> <p>11. 用剃毛刀对前肢剃毛。</p> <p>12. 用镊子夹取碘伏棉球，对剃毛区域消毒。</p> <p>13. 用镊子，夹取酒精棉球，对剃毛区域消毒。</p> <p>14. 用注射器吸取戊巴比妥钠溶液，按体重计算戊巴比妥钠溶液的剂量，静</p>	<p>1</p>	<p>套</p>

	<p>脉注射安乐死犬。</p> <p>15. 使用手术刀，依次切开皮肤、斜方肌、背阔肌、头背侧大直肌、臂头肌、头半棘肌、背颈棘肌、颈菱形肌、背腰最长肌、脊柱附着的其他肌肉，暴露脊髓。</p> <p>16. 切开沿脊髓背侧面的全长纵向切开厚的纤维性脊硬膜。</p> <p>17. ▲切开脊蛛网膜，其与脊软膜之间形成相当大的腔隙（蛛网膜下腔）。切除后露出脊软膜，富有血管和神经。（需提供该项功能不少于三张截图）</p> <p>18. 操作完成后记录解剖模式的分数。</p> <p>19. ▲神经系统上行传导通路模块：模拟扮演犬的角色，在场景中移动找寻信号通路。听到声音后出现躯体感觉（上行）传导通路示意图，根据提示逐步完成信号通路的传导过程，包含躯体深部感觉传导通路、躯体浅部感觉传导通路、视觉传导通路、听觉传导通路、平衡觉传导通路，每个通路中约有 5~10 步的操作。查看不同类型信号通路拓展学习课外知识内容。（需提供该项功能不少于三张截图）</p> <p>20. 神经系统下行传导通路模块：模拟扮演犬的角色，在场景中移动找寻信号通路。可查看锥体系、锥体外系传导通路。</p> <p>21. ▲神经系统内脏传导通路模块：拟扮演犬的角色，在场景中移动找寻信号通路。展示内脏传统通路。（需提供该项功能不少于三张截图）</p> <p>神经系统结构与临床相关疾病内容如下：</p> <p>22. 查看脑积水、CDV、GME、脑肿瘤、脑神经系统、椎间盘病等疾病的图文介绍，该部分内容对每一类疾病都有相关的临床症状、病因等信息，作为拓展知识内容。同时也可查看相关视频回答问题。</p> <p>23. 操作完成后记录此部分的分数。</p> <p>24. 所有的分数按不同权重占比进行加权计算得出总分。</p>		
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<p>AI 智能缝合训练设备</p>	<p>1. 通过融合高精度计算机视觉、时序行为分析等前沿技术，构建了覆盖“技能认知建构-虚拟仿真训练-智能动态评估-个性化反馈干预”的全周期、闭环式智能训练新范式。</p> <p>2. 通过高清摄像头实时捕捉用户的实操动作，经 AI 算法深度分析，对多种缝合技术与打结手法的每一个关键步骤进行毫秒级、多维度、客观化的精准评估，助力外科技能培训从经验传承向精准智造的范式革新。</p> <p>3. 系统提供符合人体工学的操作平台与可更换的高仿真皮肤模拟组织，为用户创造贴近真实的实操训练环境。</p> <p>4. 系统提供图文、视频、课件等资源，全面涵盖外科基础技能的理论知识。用户也可在系统中查看解剖结构动画，用于辅助理论学习，深入了解解剖结构。</p> <p>5. 系统构建了一套循序渐进的模块化训练及考核体系，练习中心涵盖辅助模式、练习模式、病例模式与挑战模式。</p> <p>6. 辅助模式下，使用定点缝合皮肤模型标记配合缝合指引系统，通过可视化的定点标记，精准引导用户掌握规范的操作动作。</p> <p>7. 练习模式下，关闭所有辅助指引，提供纯净的练习环境。用户可自由选择训练模型，专注于巩固肌肉记忆与操作流畅度。</p> <p>8. ▲病例模式下，系统随机推送涵盖不同创伤类型、组织状况与手术目标的临床病例。用户需自主分析病例，选择最适宜的缝合类型，完成从决策到执行的全流程训练，培养临床思维。（提供第三方检测机构出具的具有 CMA 或 CNAS 认证的检测报告复印件及检测机构官网的检测报告编码查询截图）</p> <p>9. ▲挑战模式下，分为每日挑战与排位 PK 赛。每日挑战每日发布一个特定的训练任务，要求用户在规定条件下完成。排位 PK 赛，用户可以与其他用户进行实时或异步的技能比拼（PK）。通过获胜来提升自己的“排位”等级。（提供第三方检测机构出具的具有 CMA 或 CNAS 认证的检测报告复印件及检测机构官网的检测报告编码查询截图）</p> <p>10. ▲考核中心支持教师端发起定制化考核任务，学生端依据考核要求在规定时间内完成对应缝合操作。系统自动采集操作数据并生成评分报告，实现教学成果的量化评估。（提供第三方检测机构出具的具有 CMA 或 CNAS 认证的检测报告复印件及检测机构官网的检测报告编码查询截图）</p> <p>AI 视觉智能评估模块：</p> <p>11. 通过 AI 视觉识别技术，实时监测并量化评估关键操作指标(如针距、边距、进针/出针位置、缝合方式和缝线轨迹的准确性)。</p> <p>12. ▲支持单纯间断缝合、8 字缝合、单纯连续缝合、连续锁边缝合、间断垂直褥式内翻缝合、间断水平褥式内翻缝合、连续水平内翻缝合、间断垂直褥式外翻缝合、间断水平褥式外翻缝合、连续水平外翻缝合等多种缝合方式的识别与评估。（提供第三方检测机构出具的具有 CMA 或 CNAS 认证的检测报告复印件及检测机构官网的检测报告编码查询截图）</p> <p>数据反馈与引导学习模块：</p> <p>13. 用户操作结束后可回看数据，添加数据图片，标记异常数据并上传。教师端登录后可随时查看、批注，进行指导。</p> <p>14. ▲操作结束后，立即生成详细的各项得分评估报告，包含针距、边距、缝线斜率、留线长度、缝合密度、结体位置、线结同侧及皮缘对合程度得</p>	<p>1</p>	<p>套</p>
--------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------	----------

	<p>分。帮助用户及时纠正错误，实现高效训练。（提供第三方检测机构出具的具有CMA或CNAS认证的检测报告复印件及检测机构官网的检测报告编码查询截图）</p> <p>15. 数据中心全流程记录并统计分析用户的训练频次、操作时长及成绩。通过可视化图表直观呈现技能短板与进步曲线，为个性化教学方案的制定提供精准的数据支撑。</p>		
<p>技能互助 训练系统 软件</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 系统支持技师学院专项技能训练过程中，无数据、缺少指导问题的互助式评价考核系统，学生可以利用系统软件互助评判、互助指导，也单人可以边学边练、上传训练视频；教师也可以利用软件指导、考核学生的技能操作。 2. 系统教学、训练所需的评分表，评分表数量不少于50份，所有评分表均依据“十四五”规划教材编制，内容严谨，要求详尽，可作为教学、考试、技能训练的依据； 3. ▲软件使用不受到操作环境限制，可以在Windows、Ios、Android系统中使用，可以通过浏览器、钉钉/微信等即时通讯软件中打开；（提供软件在IOS、Android手机中使用的照片各3张，加盖公章，不接受软件截图） 4. ▲系统应具备评分表管理功能，教师可以自行添加、编辑、删除评分表，用户可以为关键、复杂步骤上传图文说明，为评价者提供客观准确的标准；（提供软件截图，加盖公章） 5. 用户可以将每个操作步骤均细化为若干评分条目，设定每个条目的分值，并与胜任力维度评价关联； 6. 教师可以开启/关闭评分表，可以复制已有评分表，并在此基础上修改成为新的评分表； 7. 互助评价功能：两名用户分别以评价者、操作者身份登录，一人操作，另一人评价； 8. 一评多功能：教师登录后，可以任意选择评价一个或者多个学生；多人评价采用扣分制； 9. 视频作业功能：学生可以上传自己的操作视频，发送给教师；教师根据学生视频进行评分； 	<p>1</p>	<p>套</p>

	<p>10. 分组评分功能：教师可以将班级学生分为若干小组，小组内成员互助训练；或者指定特定的人员（教师）对小组成员进行考核；</p> <p>11. 边学边练功能：教师上传教学视频，学生在移动端根据视频自己训练；</p> <p>12. 所有训练形式，训练完成均自动生成评价报告，内容包括：成绩、耗时、技能胜任力、操作详情、步骤得分以及核心技能掌握情况；</p> <p>13. ▲考试功能：老师可以随时组织指定的班级、学生考试，考试过程中，老师可以同时多名学生的操作评分；（提供投标产品使用照片/截图/检验报告/官网资料等佐证材料加盖公章）</p> <p>14. 数据查看功能：学生单人登录可查看个人技能胜任力、训练次数、时长、成绩和训练报告，教师单人登录可查看所有学生的技能胜任力、训练次数、时长、成绩和训练报告；</p> <p>15. 课程任务功能：教师发布课程任务，学生通过移动端接收任务，开展两两互助训练、视频上传、边学边练等；训练数据实时反馈给教师，并形成课程任务报告；</p> <p>16. 训练数据可以对接上传管理平台，学生可以查阅历史数据，教师可以按照班级进行数据统计分析。</p> <p>17. 提供中国软件测评中心提供的软件产品登记测试报告扫描件，加盖制造商公章。提供中国软件测评中心（工业和信息化部软件与集成电路促进中心）www.cstc.org.cn 网站的报告查询截图。</p>		
<p>骨骼肌兴奋收缩实验系统</p>	<p>1. 该虚拟仿真软件聚焦骨骼肌兴奋收缩机制，整合动物实验与临床病例实训两大场景。动物实验模块涵盖离体坐骨神经腓肠肌标本制备、装置连接及兴奋收缩过程的全流程观察（包括神经干电位、单肌纤维电位及收缩特性受离子与药物影响的分析）。病例实训模块则通过重症肌无力和有机磷酸中毒的问诊、诊断及治疗流程，强化临床思维与应用能力。软件通过虚拟操作与实时反馈，实现理论与实践的结合，提升学习效率与技能掌握。</p> <p>2. 实验对象：图片展示实验所用对象。</p> <p>3. 实验器材：图片与文字展示实验所用器材不少于 27 个，并用文字注释用途。</p> <p>4. 实验目的：文字介绍本次实验的目的。</p> <p>5. 实验原理：图文介绍本实验原理。</p> <p>6. 实验模拟：包含教学模式、练习模式和考核模式。</p> <p>7. 实验引导：进入实验场景后，自动弹出引导界面，介绍各个按钮的功能用法。</p> <p>8. 以视频和文字解析形式学习破坏脑脊髓、去皮、去除头部和内脏、分离两后肢、游离坐骨神经和坐骨神经腓肠肌标本的操作方法和过程。</p> <p>9. 支持拖动视频进度条控制播放节点。</p> <p>10. 支持视频全屏播放功能。</p> <p>11. 支持视频暂停/播放功能。</p> <p>12. ▲标本的放置与固定：将坐骨腓肠肌标本的股骨头断端插入固定槽中，并将标本平铺在神经屏蔽盒内，调节旋转螺母进行旋紧，将腓肠肌后相连的白线绕过白柱，结扎腓肠肌肌腱的丝线通过滑轮转向，固定在张力换能器的簧片上，调节固定器转钮，使连线不宜太紧或太松，保持有一定的前负荷。（需提供该项功能不少于三张截图）</p> <p>13. 神经屏蔽盒的连接：依次连接刺激输出线、电极 1 和电极 2 至神经屏</p>	<p>1</p>	<p>点</p>

- 蔽盒。
14. 罗列各接口类型、连接线路和颜色对应。
 15. 调节 C1 与 C2 的间距，使两者的距离固定在 1.5cm 处。
 16. 电极输出端与 BL420 输出端相连。
 17. 神经干动作电位波形图和文字说明。
 18. 连接 C1C2 引导电极接头至 CH1 接口。
 19. 选择阈强度和动作电位关系，设置初始强度，等待测量结果，读取波形结果并填写阈强度和最大刺激强度。
 20. ▲选择神经干动作电位的引导，进行刺激，分别进行水平测量和区间测量，读取波形结果，填写潜伏期、正波时程、正波幅度、负波时程、负波幅度数值。（需提供该项功能不少于三张截图）
 21. 注射器在引导电极 C1 与 C2 之间滴加一滴普鲁卡因溶液，并涂抹两侧。
 22. 选择神经干动作电位的引导，进行刺激，再进行水平测量，读取波形结果，填写正波幅度和负波幅度。
 23. 局麻药用途介绍。
 24. 完成文字与波形图的匹配。
 25. 玻璃毛细管放入微电极拉制器中，设置尖端直径和预设阻抗。
 26. 玻璃毛细管灌注入 3mol/L 的 KCl 溶液。
 27. 砂轮切割玻璃毛细管，除去多余的部分。
 28. 玻璃毛细管插在特制的带螺旋部分的 Ag-AgCl 泛极化电极上，夹持在操作杆上。
 29. 调整玻璃电极上的接地线至合适位置，并将其连接至神经屏蔽盒的接地接口上。
 30. 连接实验装置。
 31. 滴管滴加足够的任氏液，使待测区域保持湿润。
 32. 移动三维推进器，使得玻璃电极尖端刺入肌纤维内，进行刺激。
 33. 移动三维推进器，将微电极移至肌细胞的终板区，即神经末梢刚刚消失的部位，进行刺激。
 34. 张力换能器接口连接至 CH1 接口。
 35. 选择刺激强度和反应的关系，设置初始强度（刺激次数 50），等待测量结果，进行水平测量测出最大肌张力并填写。
 36. 选择刺激强度和反应的关系，设置初始强度（刺激次数 3），等待测量结果，进行水平测量测出最大肌张力并填写。
 37. 滴管滴加 1mol/LCaCl₂ 溶液，均匀滴加在腓肠肌上，进行刺激，等待测量结果，进行水平测量测出最大肌张力并填写。
 38. 选择刺激强度和反应的关系，设置初始强度，进行刺激，再进行水平测量测出最大肌张力并填写。
 39. 滴管滴加 1mol/LMgCl₂ 溶液，均匀滴加在腓肠肌上，等待 5min，进行刺激，水平测量测出最大肌张力并填写。
 40. 选择刺激强度和反应的关系，设置初始强度，进行刺激，再进行水平测量测出最大肌张力并填写。
 41. 滴管滴加盐酸川穹嗪溶液，滴加在腓肠肌上，等待 5min，进行刺激，水平测量测出最大肌张力并填写。
 42. 引导电极 1 接头连接至 CH1，引导电极 2 接头连接至 CH3，张力换能器

	<p>接头连接至 CH2。</p> <p>43. 选择连续单刺激对肌肉收缩和动作电位的影响，设置初始强度，进行刺激，水平测量分别测出最大刺激强度时的神经干动作电位、肌膜动作电位及肌张力的最大值并填写。</p> <p>44. ▲10%KCl 溶液均匀滴加在神经干和腓肠肌上，等待 5min 开始刺激，水平测量分别测出最大刺激强度时的神经干动作电位、肌膜动作电位及肌张力的最大值并填写。（需提供该项功能不少于三张截图）</p> <p>45. 选择连续单刺激对肌肉收缩和动作电位的影响，设置初始强度，进行刺激，水平测量分别测出最大刺激强度时的神经干动作电位、肌膜动作电位及肌张力的最大值并填写。</p> <p>46. ▲腓肠肌上中下等距离取三点注射筒箭毒碱溶液，等待 5min 开始刺激，水平测量分别测出最大刺激强度时的神经干动作电位、肌膜动作电位及肌张力的最大值并填写。（需提供该项功能不少于三张截图）</p> <p>47. 注射筒箭毒碱前和注射后波形图对比，并说明筒箭毒碱的影响。</p> <p>48. 腓肠肌上中下等距离取五点注射新斯的明溶液，等待 5min 开始刺激，水平测量分别测出最大刺激强度时的神经干动作电位、肌膜动作电位及肌张力的最大值并填写。</p> <p>49. 注射新斯的明溶液前和注射后波形图对比，并说明新斯的明溶液的影响。</p> <p>50. 滴管在神经干和腓肠肌上均匀滴加 20%甘油，等待 8min 开始刺激，水平测量分别测出最大刺激强度时的神经干动作电位、肌膜动作电位及肌张力的最大值并填写。</p> <p>51. 滴加甘油前后波形图对比，并说明甘油的影响。</p>		
<p>现代牧业 XR 编辑器</p>	<p>1、编辑器一款基于 Web3D，可视化编程，PBR 材质编辑，基于图像的光照，动画编辑，标准资源导入等核心技术的虚拟仿真课件制作工具。支持学生运用内置海量美术资源库，独创的 PPT 模式编程，用制作幻灯片的方式实现编程，场景自由搭建，用户可以更加专注于内容创作，且随时随地在浏览器中制作和运行。软件运行流畅，场景逼真，符合国家关于信息化系统建设的标准规范，有利于丰富备课内容和教学效果，让创意得到体现，让制作更加便捷。</p> <p>2、总体概述：XR 编辑器是一个虚拟仿真项目无编程化制作工具，基于浏览器运行，适用于仿真实验 DIY，虚拟演练制作，动物仿真实验设计等领域。</p> <p>3、主要功能</p> <p>3.1 菜单栏：包含新建实验，项目名称，新手引导，操作说明，截图，更换皮肤，系统设置，一键分享，运行，保存，发布" "等功能。</p> <p>3.2 场景库：预置了实验室，野外，园林，海洋，博物馆等各类 3D 场景，支持 3dmax 场景导入。</p> <p>3.3 模型库：预置了家具，植物，动物，实验器材，园林建筑，动漫角色等各种模型，支持通用 3D 模型格式导入。</p> <p>3.4 材质库：预置了基于物理渲染的材质，支持材质自定义编辑。</p> <p>3.5 特效库：预置了发光，淡入淡出等特效</p> <p>3.6 控件库：控件库：预置了按钮，文本，UI 模板，图片等 UI 控件</p> <p>3.7 音效库：预置了背景音效和指令音效。</p>	<p>1</p>	<p>点</p>

	<p>3.8 动画库：预置各类模型动画，支持 3Dmax 动画导入</p> <p>3.9▲指令库：包含碰撞，旋转，隐现，点击，变换，动画，移动等交互指令（需提供该项功能不少于三张截图）。</p> <p>3.10 搜索功能：美术资源库和交互功能库支持关键字分类搜索</p> <p>3.11 预览功能：在拖入场景前，可对模型和模型自带动画进行预览，支持三维旋转查看，动画播放。</p> <p>3.12 属性窗口：属性包括大小，位置，旋转角度，材质信息，支持属性的复制和粘贴。</p> <p>3.13 场景窗口：支持模型的自由搭建，关联物体快速生成，内置移动，旋转，缩放，吸附，视图切换，镜头调节，复制，粘贴，删除等工具。</p> <p>3.14 场景图层：场景中所有物体按树形结构显示在场景图层中，支持增删改，显示隐藏，创建文件夹管理物体，物体多选等操作。</p> <p>3.15▲ PPT 编程：支持顺序，并列，循环，等待，选择等交互逻辑，支持增删改，支持修改顺序，和 PPT 的动画编辑逻辑基本一致（需提供该项功能不少于三张截图）。</p> <p>3.16▲路径编辑：支持点线连接，贝塞尔曲线，自由画笔三种路径编辑（需提供该项功能不少于三张截图）。</p> <p>3.17 碰撞盒：可以为场景物体添加碰撞盒，自定义旋转，位移，缩放。支持碰撞事件。</p> <p>3.18 笔刷工具：选中笔刷工具和模型，自由画出路径，会在路径上批量添加模型。</p> <p>3.19 截图工具：内置截图工具，可选任意相机角度，对搭建好的场景进行拍摄。</p> <p>3.20 天气系统：包含雨，雾，日出日落，雪等真实天气系统，并可调节场景的环境光强度和曝光度等环境参数。</p> <p>3.21 灯光系统：包含平行光，点光源，环境光等光照系统。</p> <p>3.22 思维导图：可将编辑好的 PPT 动画以思维导图的形式展示。</p> <p>3.23 文字描述：可将编辑好的 PPT 动画以文字的形式展示。</p> <p>3.24 分享功能：一键发布，生成链接，可分享给其他用户，通过浏览器即可打开运行。</p> <p>3.25 动画编辑：通过给动画轴添加节点的方式编辑物体包括镜头动画。</p>		
3D 数字生命科学博物馆系统软件	<p>1. 本项目旨在开发一个沉浸式 3D 生命科学博物馆虚拟仿真系统。用户可化身第一人称视角，在包含植物馆、宇宙馆、人体馆、海洋馆、远古馆、动物馆及人文馆的七大主题场馆中自由漫游与探索。系统融合了丰富的交互内容：从人体器官的 3D 解剖与病毒观察，到宇宙行星的动态展示与光合作用动画；从远古生物的 3D 还原，到人文景观的虚拟游览。通过高度仿真的环境、语音讲解与 360 度旋转视角，用户不仅能系统学习生命科学与人文知识，更能获得突破时空限制的沉浸式体验，实现科学知识普及与人文素养提升的有机结合。</p> <p>2. 博物馆包括：植物馆、宇宙馆、人体馆、海洋馆、远古馆、动物馆和人文馆。</p> <p>3. 漫游：自动漫游当前所在展馆。</p> <p>4. 帮助：软件操作方法介绍。</p> <p>5. 设置：支持调节音量大小、开关背景音乐和调节画面质量。</p>	1	套

<p>6. 全局第一人称视角漫游博物馆，支持手动或自动漫游。</p> <p>7. 支持 360 度旋转视角。</p> <p>8. 快速导航：支持自由选择并跳转至对应展馆。</p> <p>9. 地图：显示当前位置小地图和人物所在位置，支持通过与小地图交互，自动移动至交互点。</p> <p>10. 加速：支持调节人物前后左右的移动速度。</p> <p>11. 宇宙馆：包括大屏动画播放、中央地球模型、行星展墙不少于 8 张挂画、不少于 10 块行星展示板。</p> <p>12. 行星展墙：支持互动进入详情界面，查看行星的图文介绍和视频介绍，支持语音播报。</p> <p>13. 植物馆：文化墙形式依次查看植物的生长运动、运输系统、光合作用、开花传粉、种子散播以及 3D 植物展区。</p> <p>14. 支持进入光合作用场景查看光合作用动画过程和原理动画。</p> <p>15. ▲3D 植物展区：包括不少于 80 种植物 3D 模型展示，支持翻页自由选择查看，支持模型 360° 旋转；显示植物背景介绍，支持语音播报背景介绍。（需提供该项功能不少于三张截图）</p> <p>16. 人体馆：包含人体器官微生物展区、人体病菌的形成状态和内部结构展区、循环系统展区、红细胞展区、人体骨骼与免疫系统展区。</p> <p>17. 人体器官展区：包括不少于 6 个 3D 模型展示和不少于 7 张图片展示；每个 3D 模型支持单独打开进入解剖界面，支持自由解剖、支持显示部位标签、放大缩小、360° 旋转、平移、隐藏、透明化、显示、3D 显示等操作。</p> <p>18. 人体病菌的形成状态和内部结构：图文和视频介绍大肠杆菌（支持 3D 观察及自由解剖）、禽流感病毒、艾滋病病毒、肺炎类传染病毒和结核分枝杆菌，支持语音播报。</p> <p>19. 人体骨骼、循环系统、免疫系统展区：支持交互进入解剖界面，支持自由解剖、显示部位标签、放大缩小、360° 旋转、平移、隐藏、透明、显示、3D 显示等操作。</p> <p>20. 人文馆：包括内馆、天安门、国外校园、热带雨林、纪念碑等场景。</p> <p>21. 内馆：包括天安门、人民英雄纪念碑、金水桥、毛主席纪念堂文化墙图文介绍。</p> <p>22. 南昌起义文化墙：背景介绍、起义目的介绍、意义介绍、起义详情、纪念馆图文介绍。</p> <p>23. 自然人文景观文化墙：展示各种自然景观图文介绍，不少于 13 个。</p> <p>24. 海洋馆：支持通过廊道两侧玻璃观察海洋生物或文化背景墙学习海洋生物知识。</p> <p>25. 文化墙展示：哺乳动物类图文介绍，不少于 6 种；海鱼类图文介绍，不少于 6 种。</p> <p>26. 展示屏：展示海洋生物，支持翻页查看，支持查看相应的图文介绍或视频介绍。</p> <p>27. ▲3D 观察：支持 3D 观察的海洋生物，不少于 104 种；支持放大缩小、360° 旋转、语音播报文字介绍。（需提供该项功能不少于三张截图）</p> <p>28. 远古馆：包括恐龙化石展区、文化墙展区和远古动物场景。</p> <p>29. 恐龙化石展区：包括不少于 4 架恐龙化石模型。</p> <p>30. 化石形成展区：包含图文介绍，不少于 5 种化石展示。</p>		
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

	<p>31. 恐龙种类介绍展区：包含图文介绍，不少于 22 种动物展示。</p> <p>32. 远古动物场景：支持手动或自动漫游，支持通过地图查看场景中存在的远古动物，不少于 10 种；支持指定远古动物漫游查看。</p> <p>33. ▲3D 观察：支持 3D 观察的远古动物，不少于 64 种；支持放大缩小、360° 旋转、语音播报文字介绍。（需提供该项功能不少于三张截图）</p> <p>34. 动物园：馆内展示动物模型，不少于 7 种；支持交互查看图文或视频介绍信息。</p> <p>35. 生态园场景：支持自由漫游和手动漫游；包含不少于 3 种动物。</p> <p>36. 3D 观察：支持 3D 观察的动物，不少于 96 种；支持放大缩小、360° 旋转、语音播报文字介绍。</p>		
3D 科普学习系统 AR 版	<p>1、项目描述：采用 3D 主动立体仿真技术，生动的还原了蕨类植物、裸子植物、单子叶被子植物和双子叶被子植物的形象。用户可通过佩戴主动立体眼镜，进行植物认知识别。本产品通过 3D 自主立体设备运行观察。使学习内容更加真实，充分提升学生学习兴趣和积极性。</p> <p>2、虚拟实验软件要求画面运行流畅，虚拟场景逼真，符合国家关于信息化系统建设的标准规范。虚拟实验操作过程中，学生可以虚实结合，反复训练或设计实验，从而提高学生创新思维及创新实验技能。</p> <p>3、项目技术要求：软件运行稳定，安全性高。</p> <p>4、系统性能</p> <p>4.1 稳定性：系统出厂前采用回归测试、功能测试、压力测试、负载测试、性能测试、易用性测试、安装与反安装测试、回复测试、安全性测试、兼容性测试、内存泄漏测试、比较测试 Alpha 测试和 Beta 测试。要求系统能够长时间运行稳定，具有较高的系统稳定性。</p> <p>4.2 安全性：必须保证系统的安全性，有效解决安全漏洞问题，同时要具有对开发中发现的安全漏洞有进一步的改进和完善的功能，以确保系统安全、可靠，不具有、不传播恶性、破坏性、攻击性的程序代码，自身不易受到外部恶性程序攻击，不具有明显漏洞。</p> <p>4.3 流畅性：确保系统展示时过程流畅，平滑连续，响应及时。</p> <p>4.4 易用性和友好性：系统内嵌提醒帮助机制，在各个子界面中，设计文本提示框等信息。软件采用面向对象设计，操作者通过对话框、菜单等简便的操作，能够对软件进行应用；U I 界面设计：菜单栏、视图窗口、属性窗口、对话框，满足虚拟实验管理和操作的需要。</p> <p>5、虚拟仿真实验开发内容</p> <p>5.1 本项目包括学习系统和考核系统，在系统中可体验到的模块有：蕨类植物、裸子植物、单子叶被子植物和双子叶被子植物。</p> <p>5.2 植物名称：双子叶被子植物</p> <p>旋花科：牵牛、打碗花</p> <p>豆科：扁豆</p> <p>堇菜科：紫花地丁</p> <p>菊科：非洲菊</p> <p>蒺藜科：骆驼蓬</p> <p>锦葵科：苘麻</p> <p>牻牛儿苗科：老鹤草</p> <p>蔷薇科：金露梅</p>	1	套

	<p>瑞香料：狼毒 忍冬科：金银花</p> <p>5.3▲每种植物有详细的中文名称、拉丁学名、简介和图片，植物可任意拖拽放大缩小，任意方向移动，支持植物分解及还原，支持拼音检索对应植物。（需提供该项功能不少于三张截图）</p> <p>5.4 对比模式可选择多种植物进行多角度旋转、平移、缩放对比观察。</p>		
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--