

序号	建设内容(主要设备仪器名称)	主要参数(规格型号)	数量(台套)
一、现代化畜禽养殖仿真实训室			
1	鸡养殖虚拟仿真实验系统软件	鸡养殖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, 学生可在本项目中可体验到的模块有: “鸡场的规划与设计”、“鸡的品种繁殖”、“鸡的营养与饲料配制”、“肉鸡生产”、“蛋鸡生产”、“鸡场疾病控制与废弃物处理”“养鸡场全景资源”七大模块, 通过对几大模块的操作, 能快速了解并熟悉鸡养殖整个流程。本项目版本为校园网络版, 不限节点; 采用 B/S 架构; PC 端支持 win7、win10 在内的主流操作系统, 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。 (一) 鸡场的规划与设计模块包括: 1. 鸡场的选址及布局: 以文字形式介绍实验目的和实验原理。以文字、图片、鼠标操作交互等形式介绍选址原则及场区布局。 2. 肉鸡垫料育雏育成: 以三维场景交互的形式介绍更衣消毒、垫料系统、喂料系统、通风系统、供水系统、加热系统。 3. 肉鸡笼养育雏育成: 以三维场景交互的形式介绍更衣消毒、笼网系统、喂料系统、通风系统、供水系统、清粪系统、加热系统。 4. 肉鸡网养育雏育成: 以三维场景交互的形式介绍更衣消毒、网养系统、喂料系统、通风系统、供水系统、加热系统。 5. 蛋鸡垫料育雏育成: 以三维场景交互的形式介绍更衣消毒、垫料系统、喂料系统、通风系统、供水系统、加热系统。 ▲6. 蛋鸡笼养育雏育成: 以三维场景交互的形式介绍更衣消毒、笼网系统、喂料系统、通风系统、供水系统、清粪系统、加热系统。 7. 蛋鸡网养育雏育成: 以三维场景交互的形式介绍更衣消毒、网养系统、喂料系统、通风系统、供水系统、加热系统。 8. 笼养蛋鸡生产: 以三维场景交互的形式介绍更衣消毒、笼网系统、喂料系统、通风系统、供水系统、清粪系统、集蛋系统。 (二) 鸡的品种繁殖模块包括: 9. 家禽外貌部位识别、体尺测量: 以 3D 模型辅以文字、图片的形式介绍鸡的保定方法、体尺测量。体尺测量包括: 体斜长、胸深、胸围、胸宽、龙骨长、背宽、胸角、胫长、胫围。 以 3D 模型辅以文字、图片的形式介绍鸡、鸭、鹅的主要外貌部位、羽毛名称和新旧羽对比、性别鉴定方法。 10. 鸡的解剖特点: 以 3D 模型辅以文字、图片的形式介绍鸡的解剖结构、消化系统、生殖系统(包括雌鸡、雄鸡)。 11. 蛋的形成与构造: 文字介绍基础知识, 包括卵细胞的发育、生长与排卵, 蛋的形成与产出。 以 3D 模型辅以文字、图片、视频等形式介绍蛋的形成及蛋的构造。 12. 鸡的品种: 基础知识模块介绍禽的起源和品种形成。 品种介绍模块以文字、图片的形式介绍鸡的标准品种、地方品种、现代品种。	1

	13. 种鸡的人工授精：文字介绍基础知识。选择人工授精所需的器具，将器具进行清洗消毒。 人工授精前进行种公鸡选择、种公鸡训练、人工采精。 采精后进行实验室精液质量检查，包括：外观评定、活力评定、密度估测、pH值检查。 将质量合格的精液稀释后进行人工授精操作。 14. 孵化的生物学检查，包括：照蛋、出雏期间观察、死雏和死胎蛋外观及病理解剖三部分内容。 照蛋：文字介绍内容及方法。以 3D 模型辅以文字、图片的形式介绍各胚龄照蛋情况，包括“头照”、“抽验”、“二照”。以文字、图片的形式展示鸡胚发育照蛋与解剖图。 出雏期间观察，分为：出雏持续时间、雏鸡表现。均以 3D 模型辅以文字、图片的形式介绍内容及方法、具体观察学习、鸡胚发育照蛋与解剖图。 死雏和死胎蛋外观及病理解剖：以 3D 模型、文字、图片等形式介绍死雏、死胎外表观察、照蛋透视、病理剖检。 15. 初生雏禽的性别鉴定，包括：伴性性状鉴别法、肛门鉴定法两部分内容。 伴性性状鉴别法：图文介绍羽速鉴别法、羽色鉴别法、羽斑鉴别法的鉴别原理，以 3D 模型辅以文字、图片的形式分别介绍羽速鉴别法、羽色鉴别法。 肛门鉴定法：图文介绍鉴别原理，以 3D 模型辅以文字、图片的形式介绍夹握法、团握法。 （三）鸡的营养与饲料配制模块包括： 16. 文字介绍基础知识，包括：常用饲料种类、特性；肉鸡营养需要及饲料配制；蛋鸡营养需要及饲料配制；鸡的营养缺乏症。 17. 根据各时期蛋鸡的营养需要和饲料成本来配置饲料。 18. 根据各时期肉鸡的营养需要和饲料成本来配置饲料。 19. 以文字、图片、漫游、键鼠操作交互等形式判断病鸡判断缺少哪种营养。 （四）肉鸡生产模块包括： 20. 文字展示鸡的屠宰测量实验目的。 21. 以文字、图片形式介绍鸡的屠宰测量实验方法。 22. 进行鸡的屠宰测量实验材料和用具的选择。 23. 三维模拟鸡的屠宰测量实验操作，包括：宰前的准备；放血；拔毛；屠体外观检查；基本测量；分割、去内脏；屠宰测定项目。 24. 以 3D 模型辅以文字、图片的形式介绍鸡的内脏器官识别。 25. 肉鸡生产基础知识，介绍肉鸡生长特点、饲养方式。 ▲26. 进行前期准备操作，包括：整理设备、清理鸡舍、冲洗鸡舍、清扫鸡场、消毒、安装设备、检修设备、预温、接鸡准备。 27. 进行饲养管理操作，包括：雏鸡饮水、喂食、温度、饲养密度、通风、光照、免疫卫生。 28. 介绍胸囊肿、腹水肿、腿部疾病等生产问题的形成原因和预防措施。 29. 文字介绍优质鸡分类。 （五）蛋鸡生产模块包括： 30. 文字展示蛋的构造和品质鉴定实验目的。 31. 以文字、图片的形式介绍蛋的构造和品质鉴定所需实验材料和用具。 32. 实验一：用天平进行称蛋重操作，可切换鸡蛋、火鸡蛋、鸭蛋、鹅蛋进行	
--	---	--

		称重。 33. 实验二：以文字、图片形式介绍测量蛋形指数方法，进行蛋形指数测量操作。 34. 实验三：进行蛋的比例测定操作。 35. 实验四：用照蛋器进行蛋的照检操作。 36. 实验五：进行蛋的剖检操作，自动记录称重数据。 37. 实验六：进行蛋壳厚度的测定操作。 38. 实验七：进行蛋黄色泽的测定操作，自动记录数据。 39. 实验八：以文字、图片形式介绍蛋壳强度的概念、单位、测量工具等基础知识，进行蛋壳强度的测定操作。 40. 实验九：进行蛋壳色泽观察。 41. 实验十：使用测量仪测量、多功能蛋品测定进行蛋白高度测定，计算哈氏单位。 42. 综合实验方法一：按照方法一的操作流程使用 1 枚蛋进行全部指标测定，测定结束展示蛋的品质鉴定结果分析表。 43. 综合实验方法二：按照方法二的操作流程使用 1 枚蛋进行全部指标测定，测定结束展示蛋的品质鉴定结果分析表。 44. 文字介绍蛋鸡基础知识。 45. 蛋鸡育雏期饲养管理：育雏的准备操作，包括：鸡舍清理、鸡舍消毒。 46. 蛋鸡育雏期饲养管理：雏鸡饲养管理操作，包括：分级标准、温度管理、饮水开食管理、湿度管理、通风管理、密度管理、光照管理、体型管理、断喙。 47. 蛋鸡育成期饲养管理操作，包括：转群管理、换料管理、温度、饲养密度、通风、光照、体重均匀度管理。 48. 蛋鸡产蛋期饲养管理操作，包括：产蛋过渡、产蛋前期、产蛋高峰、产蛋后期。 （六）鸡场疾病控制与废弃物处理模块包括： 49. 文字介绍鸡场的卫生与消毒的实验目的。 50. 以文字、图片形式介绍鸡场的卫生与消毒的基础知识，包括：消毒方法、常用消毒剂。 ▲51. 进行鸡场的卫生与消毒操作，包括：环境消毒、人员消毒、空舍消毒、带鸡消毒、设备消毒。 52. 文字介绍鸡场固体废弃物处理的实验目的。 53. 文字介绍鸡场固体废弃物处理的基础知识。 54. 鸡粪处理操作，包括：鸡粪收集、预处理、好氧发酵、腐熟、制肥。 55. 以 3D 场景辅以文字的形式介绍病死鸡处理。 56. 文字介绍鸡胚接种技术的实验目的。 57. 以文字、图片形式介绍鸡胚接种技术的基础知识，包括：鸡胚培养法的优缺点、鸡胚的结构与生理、鸡胚的孵育和检查、鸡胚接种途径及方法（分为四种）、病毒的检测、鸡胚接种技术的应用。 58. 选择鸡胚接种的器材。 59. 三维模拟鸡胚接种操作，包括：尿囊腔接种、绒毛尿囊膜、羊膜腔接种、卵黄囊接种。 60. 文字介绍免疫预防用药的实验目的。 61. 以文字、图片、视频的形式介绍基础知识，包括：免疫程序制定、免疫接	
--	--	--	--

		种方法、预防用药。 62. 工作人员抓鸡，三维模拟滴眼、滴鼻、滴口、颈部注射、胸部注射、刺种免疫操作。 ★（七）养鸡场全景资源模块(要求使用真实软件进行线上操作演示，不演示或演示功能不满足该条不得分) 系统配有实景拍摄的规模化白羽鸡养殖场 720 度全景资源，演示要求： 63. 具有航拍俯视视角，能清楚看到养鸡场的整体布局，包括进出场道路，其中鸡场入口具有车辆消毒池，养鸡场具有不少于 10 个棚式养殖舍。养殖舍外的右侧道路上排列有饲料塔，每个养殖舍都配有至少一个饲料塔，能清楚看到饲料塔到养殖舍的饲料管线，相邻的两个养殖舍之间有封闭的连廊相连； 64. 连廊中有养殖舍的入口，在入口外有控制温度、湿度、通风、给料的各种控制系统。养殖舍内有不少于 4 列的养殖架，每列养殖架不少于三层。能清晰看到饲料槽、给水器等养殖设备，同时笼内养殖有白羽鸡； 65. 养殖舍前部具有通风窗；顶部排列有数十条通风管道；后部安装有不少于 15 个风机，每个风机配有百叶窗以控制通风量，并配有风机的运行效果；同时前后部配有卷帘，以便必要时放下控制温度和通风； 66. 每层养殖架都配有粪便收集传送带，传送带的末端具有粪沟，收集的粪便经传送带掉入粪沟内，然后经舍外粪污口统一处理；同时传送带的末端配有可收放的遮挡帘，避免粪便收集时飞溅；养殖舍的外墙上能看到整齐排列的数十条通风管道外口，同时拥有大面积的湿帘，以便给舍内增加湿度。	
2	奶牛养殖虚拟仿真实训系统软件	一、项目描述 通过三维化实现奶牛养殖虚拟仿真实训系统软件的仿真过程，让学生可以通过虚拟操作完成整个实验步骤，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养殖中奶牛厂的建设、奶牛厂卫生与防疫、奶牛的饲料管理、奶牛的繁殖管理、产房管理、后备牛饲养管理、泌乳牛饲养管理、奶牛饲养管理、挤奶与挤奶设备管理、常规疾病的防控与治疗等模块。系统采用 B/S 架构；PC 端支持 win7、win10 在内的主流操作系统；软件运行稳定，安全性高，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。 二、虚拟仿真实验开发内容 1、奶牛养殖中奶牛厂的建设 （1）奶牛厂选址原则 ①占地规模 （2）奶牛厂布局 ①奶牛厂分区 ②办公生活区 ③生产区 ④辅助生产区 ⑤病牛隔离区 ⑥粪污处理区 （3）泌乳牛舍 ①牛舍类型 ②舍内布局 ③卧床	1

	④地面构造 ⑤清粪通道 ⑥饲喂通道 ⑦劲夹 ⑧饮水设施 ⑨光照 ⑩奶牛福利 （4）分娩牛舍 ①产房要求 ②产房要求 （5）犊牛牛舍 ①犊牛岛 ②犊牛栏 ③设施环境控制 （6）育成牛舍 ①牛舍要求 ②牛卧床 （7）运动场 ①运动场面积 ②饮水设施 ③遮阳棚 ④围栏 （8）挤奶厅设计 ①设备类型 ②坑道设计 ③待挤区设计 ④通道设计 （9）饲料加工区设计 ①设备选型 ②青贮窖 ③干草棚 ④精料库 ⑤TMR 加工区 （10）辅助设施设计 ①道路 ②地磅 2、奶牛场卫生与防疫 （1）场区入口及进入生产区人员的管理 ①来访者管理 ②来访车辆禁止入场区 ③必须经消毒室入场区 ④进入通道 ⑤卫生要求 ⑥告知来访者注意事项	
--	--	--

	⑦来访者参观顺序 ⑧避免污染 ⑨离开生产区后 （2）防疫区设备设施管理 ①消毒池 ②饲料车、奶车 ③拉运粪污车辆 ④拉运牛只车辆 ⑤定点摆放、不交叉使用 （3）饲养区的管理 ①整理牛床 ②清理饮水池 ③整理运动场 ④防止蚊蝇鼠 ⑤环境消毒 ⑥淘汰、死亡牛只处理 （4）诊疗区的管理 ①分区诊疗 ②诊疗人员卫生要求 ③环境管理 ④粪便、污水的处理 ⑤医疗垃圾的处理 （5）外购牛 ①检查检疫证明材料 ②检查牛体健康情况 ③检查档案材料 ④严格检疫 ⑤新购牛隔离 （6）检疫 ①检疫 （7）免疫 ①免疫计划 ②免疫密度 ③疫苗的使用 ④免疫器械的使用 ⑤免疫后观察 ⑥检疫、免疫记录 3、奶牛饲料管理 （1）玉米青贮制作 ①贮前准备 ②青贮玉米采收 ③青贮玉米制备 ④青贮窖开启 （2）干草存贮	
--	---	--

	①入库 ②存贮环境 (3) 精料存贮 ①入库记录 ②存贮环境 (4) 全混合日粮制备 ①TMR 生产前准备 ②TMR 生产 4、奶牛繁殖管理 (1) 发情鉴定 ①发情前期 ②发情期 ③发情后期 ④人工观察 ⑤发情监控装置 ⑥尾根涂抹 ⑦记录及信息传递 ▲ (2) 人工授精 ①精液保存 ②确定授精牛 ③确定输精时间 ④保定发情母牛 ⑤输精物品准备 ⑥输精人员准备 ⑦冻精准备 ⑧装入输液枪 ⑨清除积粪 ⑩清洗消毒 ⑪输精 ⑫已配牛标记 ⑬解除保定 ⑭清洗消毒输精器具 ⑮配种记录 ⑯补配 (3) 妊娠检查 ①B 超检查 ②直肠检查 5、产房管理 (1) 临产牛转群 ①检查临产记录 ②临产牛转群 ③转群注意事项 (2) 临产牛护理 ①人员要求	
--	--	--

		②日常饲喂 ③用具清理 ④每日观察 ⑤产犊征兆 （3）待产观察及检查 ①待产观察 ②接产准备 ③接产征兆 ④胎位检查 ▲（4）产期助产 ①助产判断 ②助产前清洗 ③正常助产 ④难产助产 （5）初生犊牛护理 ①清理口鼻 ②断脐消毒 ③犊牛承重 ④犊牛标记 ⑤移入犊牛岛 （6）产后母牛护理 ①供水 ②供料 ③产犊记录 ④产后观察 ⑤产后检查 ⑥用具清理 ⑦环境管理 ⑧产后转群 ⑨转群注意事项 ⑩产房清洁 ▲（7）初乳管理 ①挤奶 ②初乳质量评定 ③初乳储存	
		6、后备牛饲养管理 （1）哺乳犊牛营养需要、培育目标及饲养管理 ①哺乳犊牛介绍 ②初乳饲喂 ③犊牛信息管理 ④哺乳期饲喂 ⑤牛舍环境 ⑥断奶前日常管理 ⑦犊牛断奶	

	(2) 断奶犊牛营养需要、培育目标及饲养管理 ①断奶犊牛介绍 ②培育目标 ③断奶初期饲喂 ④断奶后转群 ⑤养殖密度 ⑥日常观察 ⑦环境管理 (3) 育成牛营养需要、培育目标及饲养管理 ①育成牛介绍 ②供水 ③供料 ④用具清理 ⑤体况评分 ⑥称重机体尺测定 ⑦育成牛初次配种 (4) 青年牛营养需要、培育目标及饲养管理 ①青年牛介绍 ②培育目标 ③供水 ④供料 ⑤用具清理 ⑥产前护理 7、泌乳牛饲养管理 (1) 泌乳四个时期的营养需要、培育目标 ①新产牛管理 ②泌乳盛期管理 ③泌乳中期管理 ④泌乳后期管理 (2) 分群与转群 ①分群 ②调群 ③转群 (3) 饲喂管理 ①饲喂时间 ②料槽管理 ③确定适当的饲喂量 ④剩料清理 ⑤清理饮水池 ⑥整理卧床 ⑦整理运动场 ⑧泌乳曲线绘制和分析 ⑨营养代谢负平衡理论 ⑩体况评分	
--	--	--

	8、干奶牛饲养管理 （1）干奶期营养需要 ①干奶前期 ②干奶后期 ▲（2）干奶流程 ①干奶前的准备 ②干奶程序 （3）饲喂管理 ①料槽管理 ②确定适当的饲喂时间 ③剩料清理 ④清理饮水池 ⑤整理卧床 ⑥整理运动场 ⑦观察与记录 （4）观察与记录 ①乳房观察 ②产犊征兆观察 ③临产牛转群 9、挤奶与挤奶设备管理 （1）挤奶员卫生与安全 ①个人安全 ②手的安全 ③人员安全 （2）挤奶准备 ①挤奶顺序 ②赶牛要求 ③赶牛过程观察 ▲（3）挤奶流程 ①设备准备 ②挤奶流程 （4）消耗品的管理 ①奶厅耗材的选取 ②橡胶制品的选取 ③奶厅耗材的保存 ④毛巾清洁 10、常规疾病的防控与治疗 （1）肢蹄病 ①肢蹄病预防②步态评分③修蹄 （2）乳房炎 ①乳房炎预防②乳房炎的发现 ▲（3）创伤性网胃心包炎 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。	
--	--	--

		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手术切口线做浸润麻醉。 ③进行术部剃毛和消毒,铺设创巾并使用创巾钳固定。 ④切口定位:在左侧肱窝中部,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。 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)。 ⑥探查时对粘连处边剥离边寻找异物,探查至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)。 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。 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。	
3	羊养殖虚拟仿真实训系统	一、项目描述 本产品运用 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。系统采用 B/S 架构;PC 端支持 win7、win10 在内的主流操作系统;软件运行稳定,安全性高,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。 二、虚拟仿真实验开发内容 (一)进羊: 1. 进羊前需要进行布病检测,颈动脉采集血液至真空管内,抽取 1mL 血液,将其注入操作液中混匀。打开布病抗体检测卡,用滴管将血液混合物垂直且缓慢地滴入 S 孔进行检测,等待 5~8 分钟。阳性羊群淘汰需扑杀,阴性羊群进入隔离舍。 2. 合格羊只打耳号入场,进入隔离场。 3. 称重 (二)隔离: 1. 饲养:羊到场勿立即喂水、喂料,休息 2 小时适应环境后,饲喂少量添加电解多维、食盐或葡萄糖的清水,少量优质青干草,到场 6 小时后适当增加水及优质青干草供应量第 2 天起可以充足供应饮水,并适量供应精料及其他饲料,以后逐渐增加精料喂量直至达到正常饲喂水平。饲养过渡期间一定要对羊群勤加观察,及时将问题羊隔离。 2. 驱虫:按药品说明书内服、皮下或肌肉注射伊维菌素、阿维菌素、苯丙硫咪唑等。对有皮肤寄生虫病的羊只,可 7-10 天第二次驱虫或用沫丹乳油类药浴。 3. 防疫:防疫需全面考虑羊源产地的免疫注射和当地近期疫病流行情况,包括羊所在地周边疫病流行情况。主要防疫疫苗包括羊肠毒血症、三联四防苗、口蹄疫苗等。参考当地疫病流行情况决定是否有必要注射羊痘、布病、传染性胸膜肺炎苗等疫苗。 4. 隔离 30 天后,按照养殖分群标准,羊个体体征及系谱信息进行自动分群。	1

		（三）称重分群 种羊分群。自动称重，羊只信息通过称重系统自动记录，并自动传输至智慧养羊管理平台；隔离舍管理，进入隔离舍，进行日常管理，包括饲喂、驱虫、防疫等；自动称重分群管理，养只进入分群区域，再次经自动称重设备称重、信息采集，数据传输至智慧养羊管理平台，完成供体羊、受体羊、育成羊分群。 （四）后备羊管理 1. 自动记录采食频率、采食量、日增重数据 2. 定期进行保健和体能测定。如剪毛、修蹄、使用 B 超进行背膘及眼肌面积测定。 3. 后备养殖 170 天后，供体羊性成熟发育完全，可以进行供体取卵。 （五）供体取卵 1. 新洁尔灭清洁外阴 2. 阴道栓涂润滑剂，导管前端插入阴门至阴道深部，将推杆向前推，使棉栓留于阴道内。放栓 12 天后撤栓。 3. 使用开殖器，用放有抗生素抗菌消炎药的生理盐水冲洗内部。 4. 每只母羊肌肉注射 PMSG，禁食禁水 36 小时后完成发情，等待 15 天后取卵。 （六）胚胎移植： 主要包括卵母细胞的抽取培养、体外受精、胚胎培养、胚胎移植等步骤，实现高效繁殖。 1. 术前准备：母羊保定后，进行剃毛消毒 2. 确定手术切口，切开皮肤，分离皮下结缔组织，暴露肌膜。切开肌膜，暴露肌层。 3. 切开腹膜。在骨盆腔内，触摸子宫角并轻轻的将子宫角引出切口外。 4. 使用移植器吸取 0.5mL 保存液，空抽 0.2mL 空气，吸取胚胎。以此类推，共吸取不超过 1.5mL 的液体。 5. 将具有黄体一侧的子宫角取出，将移植器从输卵管喇叭口插入输卵管内适当位置，将胚胎轻轻推入。 6. 使用 25~30℃生理盐水冲洗子宫。 7. 还纳子宫，注射适量生理盐水 8. 缝合时在肌肉与皮肤间撒青霉素，喷洒碘伏，防止感染。 （七）妊娠分娩： 1. 胚胎移植成功后，45 天利用 B 超检测受孕母羊是否受孕成功，分娩管理。若母羊空怀，则将空怀的母羊赶至受体舍，15 天后再次配种。 2. 受孕成功的母羊在分娩舍进行分娩。 （八）羔羊管理 1. 在断奶舍对羔羊进行断奶，断奶后转至育成舍。 2. 去势，断尾。 （九）育成羊管理 分群育成，断奶羔羊进入育成区，根据体重进行分群管理。销售，饲养 150 天结束，自动称重，采集羊只信息，羊只信息自动进入智慧养羊管理平台。 （十）销售管理 育成结束后，按等级完成羊只销售，进行效益分析。	
4	饲料加工设备与工艺虚拟仿真实验系统软件	饲料加工设备与工艺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	1

		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, 学生可在本项目中可体验到的模块有：“实验目的”、“设备展示”、“开始实验”、“课后巩固”及“实验成绩”五大模块，通过对几大模块的操作，能快速了解并熟悉膨化饲料加工设备及工艺整个流程。本项目版本为校园网络版，不限节点；采用 B/S 架构；PC 端支持 win7、win10 在内的主流操作系统，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。 (1)实验目的：了解饲料加工工艺流程以及主要设备。 (2)设备展示：展示了相关设备。 开始实验： (3)首先对饲料厂进行参观，介绍不同的功能区。 (4)人走人员消毒通道，货车走货车消毒通道，随后过地磅称重。 (5)质检员对饲料进行检测，合格后则可以进仓。 (6)原料接收与存储：进行投料与原料清理工序的培训。将饲料投送到投料口，经刮板机、斗式提升机，经过圆筒初清筛，永磁筒后进入圆筒仓，圆筒仓原料经埋刮板输送机、斗式提升机，经 5 楼的圆筒初清筛，永磁筒后进入四楼的“待粉碎仓”。 (7)需要按 WASD 键驾驶叉车将不同的运料运送到对应的投料口进行投料。投料后会展示其投料过程。 (8)下料坑投放粉料经埋刮板输送机、斗式提升机，经过 5 楼的圆锥粉料清理筛，永磁筒后进入四楼的“待配料仓” (9)粉碎：文字介绍了工艺特点。 (10)展示了叶轮喂料器、锤片粉碎机、辅助吸风系统的工作原理。 (11)粉碎后的原料通过斗式提升机提升至五楼，经过旋转分配器进入相应的待挤压膨化仓。 (12)部分原料挤压膨化：展示了调质器、单螺旋膨化机、冷却器的工作原理。 (13)经螺旋输送机和斗式提升机提升至五楼，经过旋转分配器进入相应的配料仓。 (14)配料与混合：展示了卧式双轴桨叶式混合机的工作原理。 (15)缓冲斗的物料由 U 形刮板机送入斗式提升机并被提升，卸出并经永磁筒除去铁杂后进入分配器输送到待制粒仓以备制粒。 (16)低温制粒：展示了螺旋喂料器、调质器、环模制粒器、辊破碎机的工作原理。 (17)成品包装及散装发放：饲料成品散装发放系统是利用专用饲料罐车从饲料厂散装仓接收成品，直接转运到饲养场储料塔。 (18)课后巩固：以题目形式进行考核。 (19)实验成绩：展示操作记录。	
5	教师机	1. ▲主板芯片：Intel H670 芯片组及以上, 国内生产品牌商用台式机；（如提供不同型号主板，需提供不低于此款型号主板性能官网截图） 2. CPU：≥i7-12700； 3. 硬盘：≥512G SSDNVME M. 2+1T HDD 机械硬盘，不少于 3 个 SATA 接口，不少于 1 个 PCI, 1 个 PCI-E, 1 个 PCIe*16, 2 个 M. 2 插槽, 1 个串口； 4. 内存：≥16GB DDR4 3200，最大支持 64GB； 5. 键盘鼠标：含 USB 接口防水抗菌键盘、USB 接口光电鼠标；	1

		6. 数据接口：≥USB 8 个(其中至少 4 个前置 USB 3.2)，具有 802.11AC1x1 无线网卡接口，内置蓝牙接口； 7. 电源：不小于 500W 90%能效电源，除处理器风扇外，机箱内部单独一个温控风扇，保障主机整体正常温度； 8. 显卡：不低于 3050 8G 显卡； 9. 集成 1000M 网卡； 10. ▲出厂装正版 windows 11 操作系统（出具正版授权代理证明加盖供应商公章）； 11. ▲网络同传，硬盘还原功能；支持加密传输；（并提供软件截图证明，加盖供应商公章） 12、随机软件：（1）预装系统管理工具软件：可自动更新、调整、诊断来维持计算机的最佳性能，排除故障、检查更新，以及驱动的自动安装更新等。（2）硬盘数据保护软件：防止未经授权的用户访问主硬盘上的数据，防止硬盘在未输入密码的情况下运行； 13. 显示器：与主机同品牌≥23.8"宽屏 16:9 LED 背光低蓝光液晶显示器，带 VGA, HDMI 双视频接口，响应时间：5ms, 1920x1080, 100x100 壁挂孔； 资质：提供最新 3C, 节能环保证书，机箱不小于 15L, 标准商用机； 14. ▲所有机器必须原厂标配，不接受后期加装；	
6	学生机	1. ▲主板芯片：Intel H670 芯片组及以上, 国内生产品牌商用台式机；（如提供不同型号主板，需提供不低于此款型号主板性能官网截图） 2. CPU：≥i7-12700； 3. 硬盘：≥512G SSDNVME M.2，不少于 3 个 SATA 接口，不少于 1 个 PCI，1 个 PCI-E, 1 个 PCIe*16, 2 个 M.2 插槽, 1 个串口； 4. 内存：≥16GB DDR4 3200，最大支持 64GB； 5. 键盘鼠标：含 USB 接口防水抗菌键盘、USB 接口光电鼠标； 6. 数据接口：V≥USB 8 个(其中至少 4 个前置 USB 3.2)，具有 802.11AC1x1 无线网卡接口，内置蓝牙接口； 7. 电源：不小于 500W 90%能效电源，除处理器风扇外，机箱内部单独一个温控风扇，保障主机整体正常温度； 8. 显卡：≥3050 8G 显卡； 9. 集成 1000M 网卡； 10. ▲出厂装正版 windows 11 操作系统；（出具正版授权代理证明加盖供应商公章）； 11. ▲网络同传，硬盘还原功能；支持加密传输；（并提供软件截图证明，加盖供应商公章） 12、随机软件：（1）预装系统管理工具软件：可自动更新、调整、诊断来维持计算机的最佳性能，排除故障、检查更新，以及驱动的自动安装更新等。（2）硬盘数据保护软件：防止未经授权的用户访问主硬盘上的数据，防止硬盘在未输入密码的情况下运行； 13. 显示器：与主机同品牌≥23.8"宽屏 16:9 LED 背光低蓝光液晶显示器，带 VGA, HDMI 双视频接口，响应时间：5ms, 1920x1080, 100x100 壁挂孔； 资质：提供最新 3C, 节能环保证书，机箱不小于 15L, 标准商用机； 14. ▲计算机品牌平均无故障时间国家认证标准 MTBF 不小于 105 万小时，（提供国家认可的权威第三方检测机构所出具的权威检测报告复印件并加盖供应	45

		商公章) 15. ▲计算机品牌显示器有预置优化显示器寿命模块, ; 具有显示器助手软件屏幕密码保护功能; (投标时需提供功能截图并加盖供应商公章); 16. ▲为了保证售后服务质量, 需提供台式计算机生产厂商能通过便捷的微信或 APP 提供全天候自助服务和 12 小时在线人工服务, 提供咨询在线客服, 查询服务网点, 实现保修期及驱动下载, 预约报修, 支持文字, 语音和图片等故障描述, 服务单状态查询等功能, (以提供相关功能截图证明文件及相关证明材料并加盖供应商公章) 17. ▲所有机器必须原厂标配, 不接受后期加装;	
7	交换机	1、交换容量: 交换容量$\geq$432Gbps, 2、包转发率: 包转发率$\geq$78Mpps, 3、固定端口: 48 个 10/100/1000Base-T 以太网端口, 4 个千兆 SFP, 4、基本尺寸: $\geq 442.0\text{mm} \times 220.0\text{mm} \times 43.6\text{mm}$ 5、二层功能: 支持 MAC 地址$\geq$16K, 6、三层功能: 支持 IPv4、IPv6 静态路由, 7、业务口防雷: 业务口防雷可达 10KV, 8、节能: 支持 802.3az 能效以太网 EEE, 节能环保。 9、接口基础: 支持 VLAN、支持 802.1Q、支持 Port Bridge 支持 Jumbo 帧、支持端口 UP/DOWN 检测、支持端口自协商、支持接口 MTU 设置、支持 VLANIF 接口、支持链路聚合、静态端口聚合 10、安全特性: 支持端口安全;支持广播、组播、未知单播风暴控制, 支持端口隔离 11、以太基础: 支持 4K VLAN、支持 Access/Trunk/Hybrid/QinQ 接入方式、支持基于端口划分 VLAN、支持 MAC 地址自动学习、支持 MAC 地址自动老化、支持静态 MAC 表项 12、路由特性: 支持 IPv4、IPv6 静态路由、支持动静态 ARP 支持 ND、支持 DNS Client 13、Qos: 支持流量监管、支持入端口流量限速、支持端口队列调度、支持拥塞避免、支持出端口流量整形、支持高级 IPv4/v6ACL 14、用户接入: 支持 DHCP Client 功能、支持 DHCP Relay 功能、支持 DHCP Server 功能、支持 DHCP Snooping 功能、支持 802.1X 认证、支持 MAC 认证、支持 Portal 认证、支持管理用户认证、支持 NAC 用户授权 15、设备管理: 支持 WEB 网管、电口支持端口休眠、支持 802.3az 能效以太网 EEE、支持智能升级 16、设备维护: 支持 Syslog(系统日志)、支持 Ping 检测支持端口镜像、支持线路环回监测、支持 VCT(Virtual Cable Test)、支持链路层发现协议 LLDP (Link Layer Discovery Protocol). 支持 NTP 功能。	2
8	多媒体讲台	1、讲桌采用钢木结合构造, 钢板厚度 1.2-1.5mm。桌体上部分采用圆弧设计。讲台整体设计符合人体力学原理, 提供左右实木扶手, 供使用者扶用。工艺: 脱脂、磷化、静电喷塑、溜平固化, 重点部位须采用一次冲压成型技术; 所有钣金部分均采用激光切割加工, 所有尖角倒圆角不小于 R3, 保证使用者和维护者不划伤。盖门采取翻转方式, 更加人性化的设计, 解决了以往盖门沉重, 女教师及年老教师开门比较困难的问题。讲台关闭尺寸: $\geq 1100 \times 780 \times 1000\text{mm}$。 2、合理的尺寸设计, 合理的设备安排, 国标 19 英寸机架, 后背门设有带锁检	1

		修门，真正做到防盗功能。 3、钢木结合材料一体成型；实木扶手；桌面为 12mm 木质耐划台面；全封闭式结构，保障了多媒体设备的安全性。 4、整个讲台只使用一副滑轨，减少故障几率。 5、液晶显示器采用反转设计，显示器角度随意调节，可使视线和显示器接近垂直，可安装 17-24 寸显示器（要求显示器后面有壁挂孔），关闭后所有设备都隐藏在讲台内；讲台操作由一把锁控制；显示器、键盘、鼠标、中控盒通过内置连环结构控制且互不影响独立操作。 6、整体采用分体式结构，上下两部分采用分体组装。 7、键盘采用翻转式操作，显示器、中央控制系统、键盘互不影响独立操作。 8、右侧采用隐藏抽拉式设计，承重不少于 6 公斤，可安装视频展示台、高拍仪等。 9、桌面预留集成笔记本接口模块（USB 两个\VGA 一个\网络接口一个\ Audio 一个\电源接口一个\话筒接口一个。 10、桌体下层内部采用标准机柜设计，带层板，所有设备可整齐固定。 11、讲台内可放设备：教学终端、中控、实物展示台、键盘、显示器、电脑主机、功放、音响等教学设备； 12、讲台具备防盗、防火、防尘、散热强等功能：关闭时所有设备不外露，必须借助钥匙才能开启。	
9	教师椅	1、靠背：采用一体成型 665-725*498*11mm 厚全新 PA 尼龙和玻纤混合塑料背框； 2、椅背顶腰部长不低于 410mm, 高度 270mm, 带腰扣 3 档任意上下 40mm 幅度调节, 腰条宽度为 85mm 整体贴合人体脊柱骨背部； 背部 S 形“包覆式腰”设计，在支撑腰椎位置根据人体脊椎的曲线特征，设计了突出的弧度，同时利用椅背网布及腰枕的弹性特征，在不同坐姿状态下，都能得到贴合的腰部支撑，缓解腰部酸痛。 2、座包为$\geq 484*480*80$mm 3、面料：配优质环保网布，柔软弹性大，透气性强 背网采用超透气单层网布，韧性强，耐磨度高，耐脏。 4、扶手：带 3D 面感固定扶手，扶手高度尺寸为≥ 278mm，扶手长度≥ 247mm*宽度 75-83mm*厚度 18mm, 一体成型整体尼龙扶手，手感舒适，柔软耐磨，享有椅身整体活动带动；可以随意摆放支撑。 5、脚：#350 抛光铝合金五星脚（国际尺寸标准，防摔，防倒等）配$\Phi 60$mm PA 万向脚轮（防断裂）可以随意移动到另一个空间，顺畅、耐用 10-15 年，4 级 2.0mm 厚壁气压棒（防爆炸、防行程失灵）可无限多档升降、旋转。 6、底盘：中置倾仰机构底盘，可手动调节旋钮任倾仰锁定功能，可跟据不同性质人使用都手动调节机构带动倾仰力度大小，质量高于 BIFMA 专业测试标准的 20% 7、气杆：内为 氮气减压气体，2.5mm 壁厚 100-70 行程气杆，四级国际准气杆，可升降、旋转，方便各种身高人群适应各种坐姿。 8、轮子：2.5 寸 (60mm) PA 轮由外力驱使其以 8-12CPM 的速度使脚轮在 762 毫米的行程内通过有障碍 2000 次及无障碍 98000 次的平面往复运动，通过测试后性能完好。 9、特性：再生资源回收率为 40%	1

10	学生桌凳	学生桌： $\geq 1400 \times 600 \times 700 \text{mm}$（长*宽*高），钢结构框架，桌角配有保护脚垫，原木色木质桌面，搁脚处有背板并设计主机箱位，主机箱位带门板，门板用钥匙进行开关，门板高度方便操作主机箱开关机按钮。学生桌设计生产充分考虑到强弱电走线、散热、地膜清洁等辅助功能。学生桌机箱距离地板地面$\geq 8 \text{cm}$。学生桌整体质保三年。 学生凳：1 张桌子配 2 把凳子，凳面采用 1mm 的优质冷轧钢板，经模具一次性冲压而成；凳面表面带透气孔。外形尺寸：$\geq 350 \times 250 \times 450 \text{mm}$，凳架采用$\geq 25 \times 25 \text{mm}$的方管，焊壁厚 1.2mm；焊接部分采用二氧化碳保护焊焊接而成，坚固耐用； 备注：1 桌 2 人，1 张桌子配 2 把凳子为 1 套桌凳	23
11	音响	主要功能特点： 1. F 系列的音箱以其突出的灵活性和极其坚固的结构, 使其担当起多种扩声场合的高品质音箱； 2. 具有高平滑的频率响应及激动人心的动感音质表现； 3. 经典的人体工程学的箱体设计，小巧. 多角度，装挂灵活，使大型扩声系统的搭建高效. 稳定； 4. 应用领域：厅堂扩声系统的主扩声；剧院. 礼堂；会议室主扩声及辅助音箱；舞台返送. 侧返送. 前区补声。 主要技术参数： 1. 单元配置：1x10" 低音单元 65 芯音圈，8Ω，156 磁； 1x34mm 高音单元 34 芯音圈，1" 口径，8Ω； 2. 号角材质：ABS, 号角可调； 3. 音箱材质：15mm 高密度纤维板； 4. 表面处理：水性环保黑色点漆； 5. 音箱铁网：1.5mm 厚板材，网孔$\varnothing 5 \text{mm}$钢网内衬防尘棉； 6. 吊挂方式：底部支撑孔，顶部侧面吊挂. 双侧钢丝绳吊点； 7. 频响范围：50Hz-20KHz； 8. 灵敏度：$\geq 96 \text{dB}$； 9. 额定功率：$\geq 200 \text{W}$； 10. 最大声压级：119dB； 11. 阻抗：$8 (\Omega)$； 12. 分频点：2.5KHz； 13. 覆盖角：$80^\circ \times 60^\circ$（H×V）； 14. 连接器：SPEAKON NL4×2 PIN1+/2+POS. PIN1-/2-NEG（正负 4 芯安全插头）； 15. 吊挂硬件：18xM8 吊点. 底托. M8×35 mm吊环螺栓. 万向壁架（1015A）； 16. 箱体尺寸（W×H×D）：$\geq 330 \times 530 \times 326 \text{mm}$；	1
12	功放	主要功能特点： 1. 独立的左右静音功能，能瞬间控制现场节奏和气氛，方便操控； 2. 超静音温控风扇设计散热系统能自动调节风扇速度，小信号时低速运转，大功率时风扇自动调节提高 风扇转速，保证了设备的安全可靠； 3. 面板具备 $8 \Omega / 4 \Omega$ 一键切换功能；	1

		4. 面板能显示功放工作状态（即时温度/故障点），工作模式（桥接/立体声音）； 5. 机器背板具备卡侬（XLR）全平衡输入，6.35 双接口输入，莲花座立体声插口输入，降低噪声，带卡侬（XLR）平衡输出插座，多台功率放大器可同时并联使用； 6. 预留 485 控制接口，后续按需配置后可控制和升级设备； 7. 内置完美的智能保护电路，有效延长了机器的使用寿命； 8. 立体声，桥接，二种工作方式可供选择； 9. 内置削波限制器； 10. 能根据温度变化调整输出功率的温度控制系统。无论是短路，长时间满载连续工作，或正常范围，机器都能处于正常的工作状态。 主要技术参数： 1. 立体声功率（THD=1%）：8Ω（350W*2），4Ω（550W*2）； 2. 桥接功率：8Ω（900W）； 3. 频率响应：20Hz-20KHz（-0.25dB）； 4. 输入灵敏度：0.775V/1.2V； 5. 总谐波失真（1KHz，正常工作条件）：≤0.02%； 6. 输入阻抗：20KΩ； 7. 信号信噪比（A 计权）：≥108dB； 8. 信道分离度：>70dB； 9. 阻尼系数：>350； 10. 转换速率：40V/μS； 11. 保护：短路、过载、过流、低阻、直流失调、过热、开机防浪涌冲击； 12. 冷却：根据机器内部温升自动调节风扇转速（无极调速）； 13. 电源：220V/50Hz； 14. 尺寸（长*高*宽）：≥482*88*400mm；	
13	数字调音台	主要功能特点： 1. 一拖二真分集接收线路设计无线麦克风； 2. 使用距离：200 米以上，空旷空间约达 200-300 米； 3. 超高 UHF 频段传输信号，载波频率范围：620-82MHz； 4. 双通道接收信号，采用微电脑双 CPU 控制； 5. 采用稳定的 PLL 数位锁相环合成，杂讯检测技术，整机接收，抗干扰性能稳定性显著提高； 6. 各通道配备独有的 ID 号，增强抗干扰功能，支持 8 台叠机使用（即 8 台接收机和 16 个通道发射器）； 7. 内置高效抑制噪声线路，防啸叫功能显著； 8. 接收机背面设置 4 条橡胶接收天线，增强接收的信号，外观大方得体； 9. 背面设有 2 个平衡输出和 1 个混合非平衡输出，适合连接各种外置设备； 10. 不再局限于一发射只能配对单一通道，实现同一发射可在两个通道 200 个信道中互通互用，尽显人性化的高新技术设计； 11. 使用 1.5V 电池（2 粒）5 号锂电充电电池供电，可连续使用 6 小时（标配 4 节充电电池，一个四充充电器）； 12. 主机和发射器均具备 LCD 屏显示工作状态等内容； 13. 适用于各种会议、演讲、教学、户外表演等语言扩声场所。 主要技术参数：	1

		接收机： 1. 机箱规格：标准 1U 机箱； 2. 频道组数：双通道； 3. 载波频段：UHF 620-820MHz； 4. 调制方式：FM； 5. 振荡方式：PLL 锁相环频率合成技术，红外线对频； 6. 灵敏度：在偏移度等于 25KHz，输入 6dBuV 时，S/N>60dB； 7. FM 最大调制频率偏：±45KHz； 8. 频带宽度：24MHz； 9. 综合 S/N 比：>100dB； 10. 综合 T.H.D：<0.5% @1KHz； 11. 综合频率响应：50Hz--18KHz ±3dB； 12. 最大输出电压：平衡式：-20dBV/100Ω，非平衡式：-4dBV/5KΩ； 13. 输出接口：XLR 平衡式以及不平衡式插口； 14. 电源供应：0.5A 12-15VDC； 15. 产品尺寸：（L×W×H）≥490*180*42mm； 发射机： 1. 载波频段：UHF 620-820MHz； 2. 振荡方式：PLL 锁相环频率合成技术，红外线对频； 3. 功率输出：30mW； 4. 频率响应：50Hz--18KHz； 5. 最大输入声压：130dB SPL； 6. 音头：动圈式； 7. 电流消耗：<110mA；	
14	机柜	尺寸：≥1600*600*600	1

二、畜禽解剖与兽医基础 VR 仿真实训室

1	高致病性禽流感诊断虚拟仿真实验系统软件	一、项目描述 高致病性禽流感诊断虚拟仿真实验系统软件采用 3D 仿真技术，三维重建了整禽流感防疫三级实验室，主要内容包括“生物安全三级实验室漫游”、“高致病性病原微生物的检测”等 2 个模块。学生可以扮演研究人员，参观三级实验室，了解实验室设备等知识，同时也可以进行高致病性病原微生物检测试验，了解禽流感诊断检测实验步骤。系统采用 B/S 架构；支持 win7、win10 在内的主流操作系统；软件运行稳定，安全性高，可流畅运行于 CPU 不低于 i7、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。 二、虚拟仿真实验内容 ▲1. 双扉灭菌器安全规范操作仿真 ①双扉灭菌器设备模型的高清展示；双扉灭菌器的清洁侧和污染侧的安装位置正确规范；污染物（废弃物）包装须有生物安全标示；内室须有移动式温度探头；须有门垫圈层（夹层）压力表示数和内腔（内室）压力表及示数；须有紧急停止按钮；须有“当心高温”的安全警示标识牌及有显示屏，显示屏上须有温度示数和门开启按键； ②实验室废弃物通过双扉灭菌柜进行灭活。滑动门在开启和关闭时碰到障碍物	1
---	---------------------	---	---

		会自动停止，清理障碍物后，再进行滑动门开启与关闭。 ③废弃物高温灭活大致为：打开滑动门，将废弃物放置在舱体内，将探头插入废弃物密封袋中，关闭滑动门，进行灭活程序选择，执行灭活流程。冷却完毕后打开清洁侧门，将灭活后的废弃物取出，清洗灭菌室舱体，关闭清洁侧门。 ④从清洁侧传递物品（例如：笼具与饲料），检查双扉灭菌柜是否处于工作准备状态，将清洁侧门打开，将传递物品至于灭菌室内，将污染侧门打开，将传递物品取出，将污染侧门关闭，设备自动进行空跑灭活模式。 ⑤灭活过程要体现，抽真空，蒸汽加热，压缩空气冷却这三个必需的过程。 ⑥污染侧的门只要打开再关上，必需对舱体或废弃物进行灭活处理，不论灭菌室舱体内部是否放置了废弃物。 ⑦灭活过程两侧门都无法打开。 ⑧其他设备安全操作的注意事项，如双扉灭菌器运行过程中发生故障，不得随意打开门，待专业人员处理。 2. 生物安全解剖台介绍、高压蒸汽灭菌器介绍、台式冷冻离心机介绍、多功能洗手器介绍、小鼠隔离笼系统介绍、鸡负压隔离器介绍、恒温培养箱介绍、传递窗介绍 3. 检测流程 指纹录取程序、传递窗递送程序、防衣物穿戴程序、高致病性病原微生物检测 4. 样品处理 鸡胚接种、血凝实验、血凝抑制实验、RT—PCR 实验、RNA 提取、反转录、PCR 扩增、DNA 琼脂糖电泳、病毒毒力测定、病毒基因序列分析、IVPI 动物毒力测定实验 5. 实验报告 6. 垃圾整理及消毒 7. 台面整理及消毒 8. 使用传真机传输实验数据 9. 废弃物处理程序 10. 人物退出程序 11. 生物危险物质溢洒处理程序	
2	病鸡剖检仿真实训教学系统	鸡的病理剖检与镜检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, 学生可在本项目中可体验到的模块有：鸡的病理剖检、制备肝组织触片、染色、镜检、病料处理。通过对几大模块的操作，能快速了解并熟悉鸡的病理剖检与镜检整个流程。本项目版本为校园网络版，不限节点；采用 B/S 架构；PC 端支持 win7、win10 在内的主流操作系统，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。 1. 鸡的病理剖检 ①外观检查头部、脚、泄殖腔、羽毛、皮肤等部位及营养状况，记录外观检查结果； ②按照要求规范进行消毒操作； ③髌关节脱位，摆放稳固； ④选择正确的皮肤切开方法，剥离颈、胸、腹部皮肤，并检查皮下组织、肌肉	1

		等部位； ⑤器械消毒，腹部切口，分别向前剪断胸肋骨、乌喙骨及锁骨，向上翻开胸壁，充分显露胸腹腔脏器； ⑥检查主要器官，记录剖检检查结果； 2. 制备肝组织触片 ①酒精灯火焰烧灼手术剪或玻片，烫灼选定的肝组织表面； ②烧灼手术剪及镊子，稍冷却后在烫灼处采集肝组织； ③在玻片上轻轻触压肝组织 2~3 下，制触片 2 张，每张触片应取不同部位的肝组织； ④触片大小及厚度应适宜； 3. 染色 ①触片自然干燥，用玻璃铅笔在玻片上划画及标识； ②加瑞氏染色液染 2~3 分钟， ③加缓冲液混合均匀，静置 2~5 分钟； 4. 镜检 ①外接通显微镜电源, 打开开关，调节亮度； ②先用低倍、高倍镜找到视野，再使用油镜； ③能用油镜在显微镜下找到视野，且视野内组织细胞或血细胞或细菌，结构清晰； ④记录显微镜检查结果； ⑤显微镜的复位与清洁操作； 5. 病料处理 ①规范处理病鸡及废弃物；	
3	3D 数字动物解剖实验系统软件（犬）	软件模块应包含犬的皮肤、骨骼、肌肉、呼吸、消化、循环、淋巴、神经、泌尿生殖系统，解剖系统结构可以任意旋转、拖拽、透明化和隐藏，同时支持放大缩小观察。可切换雄/雌性观察不同性别动物特征，学生可以通过反复训练，从而提高学生创新思维及创新实验技能。系统支持 C/S 架构；PC 端支持 win7、win10 在内的主流操作系统，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。 3D 数字解剖虚拟仿真实验主界面需实现以下功能： 1. 鼠标左键：选中/拖动；鼠标中键：平移；鼠标右键：视角旋转；整体/单体复位功能。 2. 系统启动时默认犬的站立姿势，在使用系统进行解剖时，点击初始化/复位按钮可将整体/单体模型一键还原到初始状态。 3. 模型特效：显示/透明/隐藏。选中部位结构，点击“透明/显示”按钮，可在透明/不透明效果间切换；隐藏/显示：选中部位结构，点击“隐藏/显示”按钮，部位结构可在隐藏/显示效果间切换。 4. 框选功能：点击框选按钮，可拖拽框选部位结构，框选部位高亮显示，并可以同时进行拖动/透明/隐藏等操作。 5. 画笔功能：点击画笔按钮，默认颜色为白色，系统提供 14 种颜色可供选择，可调节画笔线条粗细，线条可平面绘制，方便进行线条标记。 6. 点击撤销/全部撤销按钮，可撤销上一次/清除全部已经绘制的线条。 7. 模型画笔功能：点击画笔按钮，默认颜色为白色，系统提供 14 种颜色可供选择，可调节画笔线条粗细，可在模型结构上进行绘制，多角度查看。	1

		8. 点击撤销/全部撤销按钮，可撤销上一次/清除全部已经绘制的线条。 9. 染色功能：将选中解剖结构进行不同颜色标记，系统提供 14 种颜色可供选择。 10. 标签功能：鼠标移动可显示出当前部位名称标签。 11. 文本功能：在需要做标记位置点击添加文字，标记可删除 12. 拍照/相册功能：点击拍照功能可保存当前画面，打开相册查看历史拍照截图和管理相册 13. 查找功能：在“查找”栏里可输入部位结构名或关键字，对搜索的部位结构快速定位显示。 14. 每个解剖结构有中英文标注说明，适合中英文双语教学 ▲15. 断层解剖：在 X、Y、Z 坐标轴方向连续移动切面，实时查看断层面内器官，断层面面积大小随 X、Y、Z 坐标轴切面移动而变化，可 360 度旋转查看断层面。 显示、隐藏：可选择显示或隐藏切解剖面 正、反面：可选择正面或反面切割 左、右边：可选择左边或右边切割 上、下面：可选择上面或下面切割 拍照：点击拍照功能可保存当前画面 相册：打开相册查看历史拍照截图和管理相册 X：点击沿 X 轴进行切割解剖 Y：点击沿 Y 轴进行切割解剖 Z：点击沿 Z 轴进行切割解剖 ★16、任意切割(要求使用真实软件进行线上操作演示，不演示或演示功能不满足该条不得分) ①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； ②支持对同一器官连续任意切割 2 次以上； ③支持将模型或切割平面一键恢复原始状态；支持对切割平面进行旋转、平移、显示、隐藏等操作。 ★17. 解剖结构的三维重建(要求使用真实软件进行线上操作演示，不演示或演示功能不满足该条不得分) 可进行 DICOM 影像浏览和影像处理，可对 CT 和 MRI 影像信息进行显示、三维重建、标注测量等进行处理。支持 CT/MR 数据的单模态三视图显示、多模态主辅视图显示和三维立体显示，并提供基本的交互、测量、窗宽/窗位调节、面绘制、体绘制、分割及配准等功能，从而帮助用户更好地观察分析影像。 ①可以实时导入动物的 CT 影像文件，并能够实时生成三维解剖模型，可以做到骨骼三维解剖结构融入 CT 影像图，CT 影像图跟随三维骨骼解剖结构位置实时显示影像图的变化。 ②内置动物的全身 CT 影像数据，能够根据选择的动物 CT 影像部位如背腹等位置，同时显示动物的三维解剖结构和冠状面、矢状面、横切面的影像图，影像图能高亮显示三维解剖结构的所在影像数据的位置。 ③CT 断层影像 CT 断层影像包含预设的 6 种窗宽/窗位以便于观察不同的组织，分别为“肝脏”、“造影”、“骨骼”、“肺”、“胸腔”和“腹腔”。“自动”模式会根据输入影像的灰度值范围自动地设置一个窗宽/窗位。	
--	--	--	--

		④软件具有阈值分割功能，单击该选项或选中标注数据后点击工具栏中阈值分割按钮，弹出阈值分割窗口，窗口中会显示当前影像的灰度直方图，通过拖动直方图下的两个箭头可以调节高低阈值，分割结果可以在箭头调节过程中动态更新。 ▲18、系统考核： 考核类型分为看题识别结构和问答题。 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。 题目数量可按 5、10、20、25 道题目进行考核试题创建。 考核完成后显示考核结果，可选择错误题目进行错题回顾。	
4	3D 数字动物解剖实验系统软件（牛）	软件模块应包含牛的皮肤、骨骼、肌肉、呼吸、消化、循环、淋巴、神经、泌尿生殖系统，解剖系统结构可以任意旋转、拖拽、透明化和隐藏，同时支持放大缩小观察。可切换雄/雌性观察不同性别动物特征，学生可以通过反复训练，从而提高学生创新思维及创新实验技能。系统支持 C/S 架构；PC 端支持 win7、win10 在内的主流操作系统，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。 3D 数字解剖虚拟仿真实验主界面需实现以下功能： 1. 鼠标左键：选中/拖动；鼠标中键：平移；鼠标右键：视角旋转；整体/单体复位功能。 2. 系统启动时默认牛的站立姿势，在使用系统进行解剖时，点击初始化/复位按钮可将整体/单体模型一键还原到初始状态。 3. 模型特效：显示/透明/隐藏。选中部位结构，点击“透明/显示”按钮，可在透明/不透明效果间切换；隐藏/显示：选中部位结构，点击“隐藏/显示”按钮，部位结构可在隐藏/显示效果间切换。 4. 框选功能：点击框选按钮，可拖拽框选部位结构，框选部位高亮显示，并可以同时进行拖动/透明/隐藏等操作。 5. 画笔功能：点击画笔按钮，默认颜色为白色，系统提供 14 种颜色可供选择，可调节画笔线条粗细，线条可平面绘制，方便进行线条标记。 6. 点击撤销/全部撤销按钮，可撤销上一次/清除全部已经绘制的线条。 7. 模型画笔功能：点击画笔按钮，默认颜色为白色，系统提供 14 种颜色可供选择，可调节画笔线条粗细，可在模型结构上进行绘制，多角度查看。 8. 点击撤销/全部撤销按钮，可撤销上一次/清除全部已经绘制的线条。 9. 染色功能：将选中解剖结构进行不同颜色标记，系统提供 14 种颜色可供选择。 10. 标签功能：鼠标移动可显示出当前部位名称标签。 11. 文本功能：在需要做标记位置点击添加文字，标记可删除 12. 拍照/相册功能：点击拍照功能可保存当前画面，打开相册查看历史拍照截图和管理相册 13. 查找功能：在“查找”栏里可输入部位结构名或关键字，对搜索的部位结构快速定位显示。 14. 每个解剖结构有中英文标注说明，适合中英文双语教学 15. 断层解剖：在 X、Y、Z 坐标轴方向连续移动切面，实时查看断层面内器官，断层面面积大小随 X、Y、Z 坐标轴切面移动而变化，可 360 度旋转查看断层面。显示、隐藏：可选择显示或隐藏切解剖面	1

		正、反面：可选择正面或反面切割 左、右边：可选择左边或右边切割 上、下面：可选择上面或下面切割 拍照：点击拍照功能可保存当前画面 相册：打开相册查看历史拍照截图和管理相册 X：点击沿 X 轴进行切割解剖 Y：点击沿 Y 轴进行切割解剖 Z：点击沿 Z 轴进行切割解剖 ▲16、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。 ①支持对同一器官连续任意切割 2 次以上。 ②重置模型：一键恢复原始状态 ③重置切割平面：一键恢复原始切割平面 ④切换旋转：旋转切割面 ⑤切换平移：平移切割面 ⑥拍照：点击拍照功能可保存当前画面 ⑦相册：打开相册查看历史拍照截图和管理相册 ⑧显示、隐藏切割面：可选择显示或隐藏选择的切割面 ⑨切割：切割模型 ▲17、系统考核： 考核类型分为看题识别结构和问答题。 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。 题目数量可按 5、10、20、25 道题目进行考核试题创建。 考核完成后显示考核结果，可选择错误题目进行错题回顾。	
5	3D 数字动物解剖实验系统软件（马）	3D 数字马解剖实验系统软件整体分为：教学模式、练习模式、考核模式。 教学模式： 首先在“系统学习”中选择“运动系统-肌肉”、“运动系统-骨骼”、“消化系统”可以进行分类学习。 在屏幕空白部分按住鼠标左键同时移动鼠标，可实现视角旋转。在屏幕空白部分按住鼠标右键同时移动鼠标，可实现移动马模型。鼠标滚轮上/下滚动，可以实现视角放大/缩小。如果出现视角过远、看不见马的模型时，可以点击屏幕左下方“马匹置中”图标，恢复初始视角。 对马匹部位进行操作应首先在屏幕左上角的层级结构树中单选或者多选想要操作的部位后，再点击屏幕右下方工具包中要实现的功能：灰色图标表示当前状态功能不可用、白色图标表示当前状态功能可用、高亮图标表示该功能正在使用中——再次点击取消该功能。 系统学习位于屏幕的左上方，可以随时选择“运动系统-肌肉运动系统-骨骼”“消化系统”进行分类学习这里会显示对应系统的知识点层级结构树，在这里通过点击名称高亮实现单选；点击名字前方的方框实现多选。选择后屏幕中央下方会出现“取消选择”的图标，可以实现一键取消全部选择。 知识点层级结构树中： 1. 部位名字旁边有“望远镜”的图标，表示为“细致观察”功能，点击后仅仅显示该部位，其余部位隐藏，可以同时多选多个部位一起观察！在使用“细致	1

	观察”功能后，左下角会出现“取消观察”的图标，表示可以被点击并实现退出细致观察功能。在“望远镜”图标部位旁边还有一个“感叹号”，表示查看该部位的描述。 2 部位名字为白色时表示该部位显示状态为正常；部位名字为金色高亮时表示该部位正被选中同时马的模型对应的部位有红色轮廓高亮；部位名字为灰色时表示该部位显示状态为隐藏；部位名字为浅蓝色时表示该部位显示状态为透明。 工具包位于屏幕右下方 1. 移动部件：当单选部位时激活，可实现该组织部位在当前视角屏幕中上下左右移动。 2 透明：仅显示部位轮廓，同时层级结构中该部位名字在没有被选中时变为浅蓝色。 3. 显示：取消隐藏、透明效果。 4. 隐藏：看不见该部位，同时层级结构中该部位名称在没有被选中时变为灰色。 5 染色：可对选择的部位进行染色，同时右上角会有颜色标记，数字表示该染色组下有多少个部位，点 X 取消特定染色组。 6. 注释：可以在 3D 模型部位添加标签。 7. 一键拆分：仅当点击“运动系统-肌肉”或“运动系统-骨骼”-“头部”“躯干”“前肢”“后肢”“关节”知识点名字左边的方框实现多选后可用。如需恢复模型部件位置到初始位置可以使用复位功能。 8. 复位：在使用了“移动部件”或者“一键拆分”功能后恢复模型部位到初始位置。 9. 画笔：可在场景中的任意时刻点击画笔，实现在当前视角上画线注释。按住鼠标左键并滑动鼠标开始画线；点击右键撤销上一次的画线；再次点击画笔图标擦除当前所有线条并退出画笔功能。 运动系统中骨学的知识点： ①头骨、颅骨、面骨； ②躯干骨、脊柱、颈椎、胸椎、腰椎、荐椎、尾椎、肋、肋骨、肋软骨、胸骨； ③前肢骨、肩胛骨、肱骨（臂骨）、桡骨、尺骨、腕骨、掌骨、指骨、（前肢）籽骨； ④后肢骨、髌骨、髌骨、耻骨、坐骨、股骨、膝盖骨（髌骨）、胫骨、腓骨、跗骨、跖骨、趾骨、（后肢）籽骨； ⑤颞下颌关节、寰枕关节、寰枢关节、肋椎关节、肋胸关节、肩关节、肘关节、腕关节、指关节、荐髂关节、髌关节、膝关节、跗关节、趾关节。 运动系统 ①头部肌、口轮匝肌、鼻唇提肌、犬齿肌、上唇固有提肌、下唇降肌、颊肌、咬肌、颞肌； ②前肢肌、斜方肌、菱形肌、臂头肌、背阔肌、腹侧锯肌、胸肌、冈上肌、冈下肌、三角肌、肩胛下肌、大圆肌、臂三头肌、前臂筋膜张肌、臂二头肌、臂肌、腕桡侧伸肌、指总伸肌、指外侧伸肌、腕斜伸肌、腕外侧屈肌、腕尺侧屈肌、腕桡侧屈肌、指浅屈肌、指深屈肌； ③后肢肌、臀浅肌、臀中肌、臀深肌、髂腰肌、臀股二头肌、半腱肌、半膜肌、阔筋膜张肌、股四头肌、股薄肌、内收肌、缝匠肌、耻骨肌、趾长伸肌、趾外侧伸肌、腓骨第三肌、胫骨前肌、腓肠肌、趾浅屈肌、趾深屈肌； ④躯干肌、背腰最长肌、髂肋肌、夹肌、头半棘肌、颈长肌、腰小肌、腰大肌、	
--	--	--

		胸头肌、胸骨甲状舌骨肌、肩胛舌骨肌、肋间外肌、肋间内肌、膈、腹外斜肌、腹内斜肌、腹直肌、腹横肌。 消化系统 ①消化管、口腔、唇、颊、硬腭、舌、丝状乳头、菌状乳头、轮廓乳头、叶状乳头、齿、咽、食管、胃、小肠、十二指肠、空肠、回肠、大肠、盲肠、结肠、升结肠、右下大结肠、胸骨曲、左下大结肠、骨盆曲、左上大结肠、膈曲、右上大结肠、横结肠、降结肠、直肠、肛门； ②消化腺、腮腺、颌下腺、舌下腺、肝、肝左叶、肝中叶、肝右叶、胰、胰左叶、胰体、胰右叶。 练习模式： 此场景通过虚拟仿真解剖马肌肉、骨骼、消化系统的过程巩固学生的知实验方法 ★1. 解剖刀：激活此功能后鼠标会变为解剖刀，当鼠标在马部位上滑动时，当前可以被切的部位轮廓会黄色高亮，这时候点击鼠标左键确定，视角会自动对准该部位，且此时该部位轮廓会变为红色高亮表示确定解剖该部位。在部位上按住鼠标左键模拟现实中解剖手法水平从左往右划拉可开始切割。（要求使用真实软件进行线上操作演示，不演示或演示功能不满足该条不得分） ★2. 改变视角：激活此功能后在屏幕中间按住鼠标左键滑动鼠标可实现视角围绕马的模型旋转，滑动鼠标滚轮可实现视角拉远拉近。（要求使用真实软件进行线上操作演示，不演示或演示功能不满足该条不得分） ★3. 抚摸肌肉：激活此功能后鼠标变为一只手，把鼠标移动到马的肌肉上，按住鼠标左键后滑动，可通过马肌肉的弹性查看每一块肌肉的关联性。（要求使用真实软件进行线上操作演示，不演示或演示功能不满足该条不得分） ★4. 每切下一个部位都会有该部位的选择题，默认分值 100 分，答错扣分，答对不得分。无论答对答错，均会弹出该部位的详细介绍。（要求使用真实软件进行线上操作演示，不演示或演示功能不满足该条不得分） 5. 可切换解剖场景：运动系统-肌肉；运动系统-骨骼；消化系统。在解剖过程中，实时显示剩余未解剖的部位数量，以及得分。	
6	阉割术-卵巢子宫摘除术 虚拟仿真实验系统软件	通过三维化实现虚拟仿真实验母猫卵巢摘除术的仿真过程，让学生可以通过虚拟操作完成整个实验步骤，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。学生可以快速掌握母猫卵巢摘除术所需要的医疗器械介绍和用法，体验完整的虚拟手术操作步骤。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。 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。学生可以虚实结合，反复训练和加强记忆，从而提高学生创新思维及实操技能能力。 2.1、技术要求： 系统采用 C/S 架构；PC 端支持 win7、win10 在内的主流操作系统；软件运行稳定，安全性高。 2.2、设备配置要求： 系统可流畅运行于 CPU 不低于 i7、内存不低于 8G、拥有 6G 以上独立显卡的台式或笔记本电脑上。 三、系统性能	1

		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。 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。 3、流畅性：确保系统展示时过程流畅，平滑连续，响应及时。 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；UI 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。 四、系统设计规范 （1）GB8566-88《计算机软件开发规范》 （2）GB8567-88《计算机软件产品开发文件编制指南》 （3）GB9385-88《计算机软件需求说明编制指南》 （4）GB9386-88《计算机软件测试文件编制规范》 （5）GB/T28035-2011《软件系统验收规范》 五、虚拟仿真实验开发内容 5.1 产品内容概要 产品内容主要包括：手术基本操作、术前麻醉、术前无菌处理、开始手术等。 手术基本操作：包含各种器械文字和视频介绍 术前麻醉：包含术前麻醉步骤操作的文字和视频介绍 术前无菌处理：包含手术前期的准备工作介绍 开始手术：进入虚拟手术场景进行实训 5.2 产品详细内容 学生可在本项目中可体验到的模块有：“手术基本操作”、“术前麻醉”、“术前无菌处理”、“开始手术”四大模块。 手术基本操作 手术刀介绍 止血钳介绍 手术剪介绍 巾钳介绍 手术镊介绍 持针钳介绍 组织钳介绍 肠钳介绍 结节缝合介绍 水平外翻缝合介绍 垂直外翻缝合介绍 垂直内翻缝合介绍 水平内翻缝合介绍 左手打结介绍	
--	--	---	--

		术前麻醉 麻醉 选择气管插管 麻醉机 诱导麻醉 麻醉监护 术前无菌处理 手术器械的准备 动物术部的准备 手术人员的准备 开始手术 术部固定 用巾钳固定无菌巾 切开皮下组织 扯出卵巢 三钳法结扎输卵管 三钳法结扎子宫体 缝合	
7	肠管部分切除和断端吻合术虚拟仿真实验系统软件	犬肠管部分切除和断端吻合术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, 学生可在本项目中可体验到的模块有：“手术基本操作”、“术前麻醉”、“术前无菌处理”、“开始手术”四大模块, 通过对几大模块的操作，能快速了解并熟悉犬肠管部分切除和断端吻合术整个流程。本项目版本为校园网络版，不限节点；采用 B/S 架构；PC 端支持 win7、win10 在内的主流操作系统，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。 手术基本操作包括： 1. 以文字、图片、配音、视频等形式介绍手术常见设备，包括：手术刀、止血钳、手术剪、巾钳、手术镊、持针钳、组织钳、肠钳等。 2. 以文字、图片、配音、视频等形式介绍手术常规操作，包括：结节缝合、水平外翻缝合、垂直外翻缝合、垂直内翻缝合、水平内翻缝合、左手打结等。 术前麻醉包括： 3. 麻醉、选择气管插管、麻醉机、诱导麻醉、麻醉监护等相关介绍。 术前无菌处理包括： 4. 手术器械的准备：包括器械的准备、创巾的准备、敷料的准备、打包、高压等。 5. 动物术部的准备：包括术部除毛、术部消毒、术部隔离等。 6. 手术人员的准备：包括洗手、消毒、手术包的打开、穿手术衣、戴手套等。 开始手术包括： 7. 对狗腹底壁除毛后，用碘酊棉先沿操作轨迹对术部涂抹两遍，最后再用酒精棉球沿着操作轨迹对术部脱碘。 8. 铺巾后从助手处拿取巾钳，然后用巾钳固定创巾。 9. 从助手处拿取手术刀，拿取时需选择正确的传递手术器械的手势，选择正确	1

		的执刀方式，并选择正确的切开皮肤的方式和运刀方式。 10. 将左手放在合适的位置，然后用手术刀进行紧张切开。 11. 从助手处拿取手术剪，拿取时需选择正确的传递手术器械的手势，然后用手术剪皱襞切开腹白线。模拟选择错误后出现相应效果。 12. 寻找病变肠管并拉出，用浸有生理盐水的纱布隔离腹壁切口和保护肠管。 13. 距离病变肠管两侧 1-2cm 处作为肠管预切除线，将预切除健康肠管段内容物挤向两侧。 14. 从助手处拿取持针钳，并选择合适型号的丝线和缝针，在预切除线两侧双重结扎肠系膜血管。 15. 分别从助手处拿取肠钳和手术剪，用肠钳夹持坏死肠管，再用手术剪切除肠系膜以及坏死肠管。 16. 用酒精棉球擦洗切口缘并用手术剪修剪外翻黏膜。 17. 拿取持针钳，并选择合适型号的丝线和缝针，将肠管断端吻合。 18. 用注射器向肠腔注入生理盐水，用手轻轻挤压肠管，缝合处有液体漏出，追加缝合。 19. 追加缝合完毕后再次进行检漏，然后用蘸有生理盐水的纱布对肠管进行清洗，缝合肠系膜，并将一部分大网膜覆盖在肠管吻合处进行固定。 20. 将肠管还纳腹腔，依次缝合腹白线、皮下组织、皮肤。 21. 手术结束后介绍术后护理事项。	
8	牛助产术和剖腹产虚拟仿真实验系统软件	牛助产术和剖腹产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，学生可在本项目中可体验到的模块有：“母牛的生殖系统”、“牛剖腹产手术”、“牛助产手术”三大模块，通过对几大模块的操作，能快速了解并熟悉牛助产术和剖腹产的整个流程。本项目版本为校园网络版，不限节点；采用 B/S 架构；PC 端支持 win7、win10 在内的主流操作系统，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。 母牛的生殖系统包括： 1. 通过建立母牛的 3D 子宫模型详细介绍输卵管、卵巢、子宫角等多种结构，可以旋转放大模型进行细致观察。 牛剖腹产手术包括： 2. 以文字介绍奶牛剖宫产的适应症。选择合适的场地进行二柱栏保定。 3. 选择左肷部切口，选在左腋窝腹壁的三分之一、髂结节下角 10CM 处，切口为 30cm，并进行标记。 4. 消毒注射点，进行椎旁麻醉结合局部浸润麻醉。 5. 使用剃毛刀进行剃毛，使用碘伏进行消毒，使用酒精进行脱碘操作。 6. 铺设创巾，依次切开皮肤、腹外斜肌、腹内斜肌、腹横肌，并拉开肌肉，充分暴露腹膜。 7. 皱襞切开腹膜，探查腹腔内子宫及其附近器官。 8. 铺设隔离纱布，用纱布将子宫用双手向上托抱起，连同胎儿将子宫缓缓抱出于腹壁切口之外。 9. 使用手术刀在子宫上切一小口，使羊水充分流到体外，再缓缓切开子宫。 10. 用产科绳套住，将胎儿抬起，拉出体外。拉出胎儿后，固定好子宫不要让	1

		其缩回腹腔。 11. 重新洗手消毒，换一套器械。用温热的生理盐水反复冲洗子宫及腹腔。 12. 使用圆针对子宫进行两层缝合，第一层以连续全层缝合，第二层作内翻缝合，使子宫内翻。 13. 使用温热的生理盐水冲洗子宫及腹腔。 14. 连续缝合腹膜、结节缝合腹横肌、腹内斜肌、腹外斜肌。并选择三棱针对皮肤进行缝合。 牛助产手术包括： 15. 以文字介绍牵引术、矫正术以及截胎术。 16. 临产初期护理人员需要洗手消毒后再进入产房，每隔一段时间对用具进行清理。需清理水槽、铲除剩料等。 17. 日常饲喂的同时，也需要观察奶牛是否有产犊征兆。介绍产犊征兆。 18. 待产观察以及检查：观察是否可见尿水或尿囊膜。消毒后将手深入直肠，进行胎位检查。胎位正常，则自然娩出。 19. 胎位不正，进行助产操作，消毒母牛外阴、肛门、尾根周围及臀部两侧。 20. 正常助产时，用牵引绳牵引胎儿，注意牵引方向要顺着产道，难产时，需要润滑后上助产器，扩张产道，牵引胎儿。	
9	宠物护理与美容虚拟仿真实训系统	宠物护理与美容虚拟仿真实训系统运用 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：“准备工作与基础美容”、“洗澡”、“修剪与造型美容”三大模块，涵盖初、中、高不同层次的实训内容。通过对三大模块的操作，能充分了解宠物护理与美容的基础知识。本项目版本为校园网络版；采用 B/S 架构；PC 端支持 win7、win10 在内的主流操作系统，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。 准备工作与基础美容模块包括： 1. 美容桌的组装：用脚或手固定桌面，完全固定桌脚夹扣，完整组装保定杆构件，完整组装垃圾袋。 2. 保定与模特犬检查：分为小型犬基本保定方法与大型犬基本保定方法，使用两手抱持模特犬置放于美容桌上，将保定扣绳勾夹于活动圆环内或保定扣绳置于颈项部位，并依模特犬站立高度调整吊杆高度或旋紧固定小螺栓，完成后，让模特犬处于立姿状态。 3. 基本护理与美容 ▲（1）清耳：使用耳粉及止血钳将耳毛拔除，滴入清耳液及按摩耳道，以适量脱脂棉完全包覆止血钳，将外耳道清理干净。 ▲（2）修剪趾爪：使用爪剪修剪趾爪，并将其边缘磨平，有出血状况使用止血剂按压至完全止血。 （3）梳理被毛：以针梳或木柄梳梳理模特犬全身被毛；梳理完成后，再以排梳全身顺毛一次；梳理完成后，模特犬不残留毛球。 （4）点护眼液：使用适量护眼液。 4. 洗澡模块（需提供线上操作演示，不演示或演示功能不满足该条不得分） （1）以保定扣绳置于颈项部位固定于保定扣环 （2）稀释洗毛精 （3）以手掌测试水压	1

		(4)以手肘测试水温 (5)从后往前顺序打湿犬只 (6)持尾并利用拇指及食指挤出肛门腺液 (7)冲洗挤出之肛门腺液 (8).第一次使用洗毛精搓揉模特儿犬被毛工作完成后进行冲洗（注意:依顺毛单一方向以指腹按摩的方式搓揉去污） (9)第二次清洗工作将泪腺部位及毛脂分泌旺盛的耳、足、尾等部位，以指腹按摩搓揉去污 (10)第三次清洗工作用温清水同时以手掌拍打全身，冲洗至无洗毛精残存被毛中 (11)以双掌顺毛挤压模特儿犬耳下、颞下、身躯、尾部、四肢被毛水份并以手掌施压拧干 (12)使用吸水毛巾，以手掌拍打或按压方式吸取模特儿犬被毛残留水份 (13)使用大浴巾吸干水份后覆盖于模特儿犬身上 (14)将沐浴槽内侧四周泡沫冲洗干净 5、修剪与造型美容模块： ▲(1)吹干：以大浴巾包覆施作模特儿犬，置放于美容桌之定点位置并施行保定措施，将大浴巾置放于美容桌脚下侧边三角支撑架上，依毛质性状选用散毛工具，以小风低温开机试吹，再转切高温及大风，进行被毛干燥工作，吹风机出风口与模特儿犬保持适当距离进行干燥工作，被毛完全干燥后，再使用适当工具进行整毛工作，并确认已无缠结。 ▲(2)基础修剪：完成脚底修剪、腹部毛发修剪、肛周毛发修剪、四肢脚围毛发修剪、体躯被毛修剪、前肢脚柱修剪、后肢脚柱修剪、头部毛发修剪、尾部毛发修剪。 ▲(3)贵宾犬拉姆妆修剪 (4)泰迪创意造型修剪 (5)快速修剪：其中包含贵宾泰迪妆的快速美容与贵宾绵羊妆的快速美容 (6)质保期：3年，终身维护。	
10	奶牛养殖人工授精虚拟仿真实训系统软件	一、技术要求： 系统采用 B/S 架构；PC 端支持 win7、win10 在内的主流操作系统；软件运行稳定，安全性高。 设备配置要求： 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。 二、系统性能 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。 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。 3、流畅性：确保系统展示时过程流畅，平滑连续，响应及时。	1

		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；UI 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。 三、系统设计规范 (1) GB8566-88 《计算机软件开发规范》 (2) GB8567-88 《计算机软件产品开发文件编制指南》 (3) GB9385-88 《计算机软件需求说明编制指南》 (4) GB9386-88 《计算机软件测试文件编制规范》 (5) GB/T28035-2011 《软件系统验收规范》 四、虚拟仿真实验开发内容 (一) 奶牛场漫游 1. 点击“场景漫游”进入奶牛场 2. 利用鼠标和键盘上下左右箭头进行牛场漫游 (二) 公牛的假阴道采精过程 1. 点击“假阴道准备”进入 2. 点击内胎，将内胎放入外壳中，使露出两端的内胎长短相等，并翻转在外壳上，用胶圈固定 3. 用长柄钳夹取酒精棉球，对内胎和集精杯进行消毒。 4. 点击假阴道，将假阴道直立 5. 点击烧杯，向其中注入 40~42℃的温水，水面达到中心注水孔即可用玻璃棒蘸取凡士林，涂抹假阴道 6. 将阀门与双链球连接，随后与假阴道相连，向假阴道注入空气 7. 选择体格大小适中的健康母牛或性情温顺的不发情母牛为台牛，将母牛赶至固定架固定 8. 打开背包。选择温热肥皂水 9. 选择刷子，对公牛刷洗 10. 选择清水，再刷洗一遍 11. 选择清水，对公牛的腹部用清水冲洗 12. 选择生理盐水，冲洗 13. 选择纱布，洗净后擦干 14. 将公牛牵往台牛处进行采精 15. 选择一次性手套，穿戴完后将公牛阴茎导入假阴道 16. 射精后，将假阴道集精杯端向下倾斜，同时就着公牛跳下动作顺势自然地取下假阴道 17. 取下精液杯，进行精液品质检查 (三) 奶牛的人工授精 1. 点击奶牛的人工授精进入 2. 首先我们需要选择工具，请从工具箱选择正确的工具。 3. 选择错误，正确答案为润滑油、一次性手套、一次性细管冻精、注射器、肥皂水、酒精棉球、生理盐水棉球请重新选择 4. 输精器必须擦洗干净并用酒精棉球擦洗消毒。需要重复使用时，可用酒精棉球将输精器外部消毒，酒精挥发后方可继续使用。现在普遍采用一次性的塑料细管外套，每次输精都需要更换新的无菌塑料细管。	
--	--	--	--

		5. 助手事先将等待输精的母牛保定在饲喂颈夹内，输精员靠近牛准备人工输精时，轻轻拍打牛的臀部或温和呼唤牛将有助于避免牛受到惊吓。受对于特别暴躁的母牛，应驱赶到保定架内进行输精。 6. 戴上一次性手套进行操作 7. 推荐使用左手进入直肠把握生殖道，用右手操作输精枪，因为奶牛的瘤胃位于腹腔左侧将生殖器推向右侧用左手更加有利于找到和把握生殖道 8. 用酒精棉球擦洗外阴，请从背包中取出酒精棉进行上下反复擦洗操作 9. 涂肥皂沫，请从背包中取出肥皂沫进行上下反复擦洗操作。 10. 移动左手到牛肛门处，按 WSAD 键移动左手，按 E 键确定 11. 并拢左手五指呈锥状，缓缓进入直肠置手腕位置。 12. 脱去外层手套。 13. 用酒精棉球清理阴门外粪便，在擦的过程中不要太用力，以免将粪便带入生殖道请从背包中取出酒精棉进行上下反复擦洗操作。 14. 涂肥皂沫，请从背包中取出肥皂沫进行上下反复擦洗操作。 15. 移动左手到牛肛门处，按 WSAD 键移动左手，按 E 键确定 16. 左手深入肛门 17. 请从背包中取出输精管进行操作。 18. 阴门打开，输精枪头在进入阴道时不与外门接触，可以避免污染，下面滚动鼠标滚轮选择正确的插入角度。 19. 输精管应斜向上 30 度插入，避免枪头进入阴道时插入输尿管和膀胱内。 20. 想要成为一名成功的配种员，就必须自始至终明确输精枪头的位置，你可以用手很容易摸到输精枪，当输精管进入阴道后，你可以让手和输精管平行前进。当枪头到达子宫颈时，你能感觉到一种截然不同的软组织顶住输精枪。 21. 用拇指和食指上下握住子宫口再将枪头从阴道插入子宫口 22. 当输精管到达子宫颈口时，往往枪头会戳到阴道穹隆，你可以用拇指和食指上下握住宫颈口，这样使穹隆闭合，此时再改用手掌或中指，无名指感觉枪头位置，将枪头引入子宫颈内 23. 摆动你的手腕，活动子宫颈，直到你感觉到第二道环套在输精枪上，再重复上述操作，直到所有环都穿过输精枪。活动子宫颈，将子宫颈套在输精枪上，而不是用输精枪去穿过子宫颈 24. 当所有环通过后，输精枪应能自由向前滑行。请操作输精枪在正确的位置输精，按 AD 键移动输精枪。 25. 正确的操作能将精液直接送到子宫体，子宫的收缩能将精子很好的分散到两侧子宫，并输送到子宫角和输精管，如果输宫颈后向前超过 2.5 厘米，精液只能释放到造成精液分布不均。如果是另外一侧排卵就会影响受胎率。 26. 手指抬起，否则可能堵住一侧子宫角。在输精时应该是向前推动输精枪内芯，而不是向后拉枪套。	
11	VR 一体机	1. ▲采用一体化设计，内置光学追踪模组，无需外部连线即可实现头部追踪功能。（提供国家认可的权威第三方检测机构所出具的权威检测报告并加盖供应商公章） 2. 采用无锐角外壳设计，表面无尖锐边缘或凸起，边角采用弧形设计，使用更安全； 3. 为保证观看舒适度，屏幕尺寸介于 21-25 英寸之间； 4. 屏幕分辨率≥1080p，刷新率≥120Hz，显示效果清晰细腻；	6

		5. 采用偏振式 3D 液晶屏幕，支持偏振式 3D 眼镜观看 3D 内容，支持多人同时观看 3D 效果； 6. 屏幕具备钢化玻璃，表面硬度$\geq 6H$，保护师生使用安全； 7. 为保证整机显示效果，屏幕采用全贴合工艺； 8. 整机侧边具备≥ 4个物理按键，满足开关机、通道切换、3D 上下切换、3D 左右切换功能，方便老师快速调用相关功能； 9. 支持左右、上下、帧顺序格式的 3D 资源播放； 10. 支持外接高清摄像头，实现 AR/VR 交互操作； 11. ▲为保证师生视力，整机具备减滤蓝光的功能：（提供国家认可的权威第三方检测机构所出具的权威检测报告并加盖供应商公章） 12. 具备不少于 3 种交互方式，包括键鼠、屏幕触控、光学追踪笔等，满足老师的不同使用习惯； 13. ▲为保证课堂的使用和互动，整机具备电容触控技术，支持 10 点触控，触控响应时间$\leq 25ms$；（提供国家认可的权威第三方检测机构所出具的权威检测报告并加盖供应商公章） 14. 整机倾斜角度支持 20-90 度之间自由调节，软件系统自动调整到最佳的显示视角，满足不同角度的观看需要； 15. 具备不少于 2 个 HDMI IN 接口，支持通过侧置物理按键一键进行不同教学画面的快速切换； 16. 标配偏振式 3D 光学定位眼镜一副，结构支持挂在近视眼镜上，可实现头部 6 自由度追踪，实现立体交互效果； 17. 为了降低管理维护成本，3D 眼镜无需配对及充电； 18. 旁观者通过 3D 眼镜可直接观看 3D 教学展示内容，小组探究更加便捷； 19. 标配追踪操控笔，为确保使用稳定性，采用有线连接方式，无需充电，直接使用； 20. 追踪触控笔支持 6 自由度坐标轴和空中姿态转动；追踪精度$\leq 1mm$，在使用方获取相关素材时支持震动提醒，增强使用触感； 21. 弹窗拦截：支持弹窗自动拦截功能的开启或关闭，开启后系统智能嗅探软件应用弹窗并自动屏蔽。后台实时统计弹窗拦截保护的软件数量及历史拦截弹窗总数量。自动统计设备装载的软件应用弹出弹窗的次数，并留存软件应用弹窗界面截图，便于管理者针对性设置弹窗拦截黑\白名单。 22. 支持无线传屏，点击开启无线传屏则打开传屏码，老师自带笔记本在互动教学软件输入传屏码即可进行无线传屏。 23. ▲为了保护系统，支持对桌面 VR 一体机进行本地系统启动盘的冻结、解冻（冰点保护）。重启设备后，被冻结后本地系统启动盘的数据及系统更改等都会自动恢复至冻结前状态。内置 PC 模块：（提供国家认可的权威第三方检测机构所出具的权威检测报告并加盖供应商公章） 1. ▲一体化可拔插设计，支持运行内存扩展，满足大型 3D 虚拟仿真教学软件的运行；（提供国家认可的权威第三方检测机构所出具的权威检测报告并加盖供应商公章） 2. 为保证运行流畅度，PC 模块运行内存$\geq 8G$，存储内存$\geq 512G$； 3. CPU$\geq I7$ 四核，主频$\geq 3.4GHz$； 4. 输入输出接口：不少于 USB 3.0* 6 个、HDMI OUT*1、DP OUT*1、耳机输出 1、麦克风输出*1，VGA OUT*1；	
--	--	--	--

		5. 内置有线网卡：10M/100M/1000M，支持 IEEE802、11a/b/g/n/ac 标准； 6. 内置蓝牙不低于 Bluetooth 4.2 版本。	
12	六角桌	定制六角桌 1000mm*2000mm*760mm （±10mm）	3
13	LED 全彩屏	1. 点间距：≤2.0mm，像素组成：1R1G1B 三合一 SMD 表贴； 2. 平整度达到 C 级标准，P≤0.05mm，且支持 6 轴向精密微调；像素中心距相对偏差达到 C 级标准，JX<0.5%；垂直及水平相对偏差均达到 C 级标准； 3. 外壳防护等级：达到 C 级标准，F≥IP6 X；通过湿热负载、恒定湿热测试，测试标准为 GB/T 2423 .3； 4. 最高对比度：15000:1，色温：1000K-18000K 可调，水平视角≥170 度、垂直视角≥170 度，亮度均匀性：99.5%；色域：≥110%NTSC； 5. 换帧频率：50&60Hz，且支持 120Hz 等 3D 显示技术，刷新频率：≥3840Hz； 6. 峰值功耗：≤450w/m ² ，平均功耗：≤200w/m ² ； 7. 样品在标准工作环境下使用配套材 料点亮，样品在亮度 300~330（cd/m ² ）时点亮所需的功率应<12W； 8. 支持模组级 DC 供电方式（48V DC-60V DC），有保护接地端子，接地电阻不大于 0.05Ω，对地漏电流不超过 0.5mA/m ² （有效值），静电放电抗扰度测试符合 GB/T 17618-2015，空气放电 8 kV，接触放电 4 kV； 9. 正常使用时在达到热平衡后，屏体结构的金属部分的温升不超过升 15 K，绝缘材料的温升 18K； 10. 通过盐雾测试：按盐雾试验相关规定进行试验，在盐溶液 PH 值 7 + / - 0 . 5，浓度 5% NaCL 、温度 35 + / - 1 度的条件，连续进行 7 2 h 喷雾试验结束，显示屏表面无锈蚀，性能完好，正常工作测试等级 10 级； 11. 通过光生物安全及蓝光危害测试，满足蓝光视网膜危害等级检测要求，符合肉眼观看标准； 12. 具备加密功能，支持加密输出，避免信号恶意切断及输入； 13. 模块表面采用电喷技术，无塑胶类结构件，墨色一致，散热好； 14. 支持数据存储功能，支持模块级亮度色度校正数据的存储及回读功能； 15. 支持图像增强技术，采用先进的 γ 校正技术，可通过调整 γ 曲线提升图像清晰度、对比度、饱和度、色度和流畅度等视觉效果，支持 γ 校正，支持 γ 校正曲线≥20 条，支持消除摩尔纹功能； 16. 具备节能功能，当样品与亮度相同的常规款产品在相同环境下点亮时，样品点亮所需的功率应为普通常规产品的 50%~60%； 17. 反光率：<3%，光衰率：工作三年光衰减<15%； 18. 支持抗强光干扰，可抵抗太阳光等强光干扰，照度在 95K Lux 能正常观看；具备智能光感护眼功能：显示单元可自动识别环境光强弱，根 据环境光变化调节屏幕亮度； 19. 需提供制造商信息安全管理体系、ISO9001 质量管理体系认证、ISO14001 环境管理体系认证、18001 职业健康安全管理体系认证证书、十星售后服务完善程度认证证书、国家级企业技术中心、技术先进型服务企业、市重点工业企业、高新技术企业；	16
14	拼接处理器（3D）	1、纯硬件插卡式架构设计，设备大小不超过 2U, 金属结构机箱，支持标准机架式安装； ▲2、前面板内嵌不小于 3. 5 英寸液晶显示屏，分辨率不低于 320 × 480，	1

		可显示设备运行参数与状态，包括但不限于：设备名称、接口状态、运行状态，设备 IP 地址等； 3、设备机箱规模不少于 16 路输入、8 路输出，接口支持单链路和双链路输入模式切换； 4、单张输出板卡支持不少于 16 个图层，支持图层在输出接口间漫游，可进行图层参数设置； ▲5、支持不少于 2 张二合一网口输出卡，输出无需其它设备可直接连接 LED 显示屏显示，并支持 LED 屏亮度调节；也可选择纯光口输出子卡，最多支持 8 路万兆光口输出； 6、IPC 输入卡支持不低于 4K 视频接入，不低于 16 路视频解码输出； ▲7、为了提升设备的故障排查效率，可监测设备温度、电压、风扇在线状态，支持智能识别板卡接口组合，板卡和接口状态监测，信号丢失预警； 8、支持屏幕背景图显示；支持对输入添加文字或图片台标，文字与图片背景、位置可调；支持对输入添加 OSD 文字或图片，属性可调； ▲9、支持不少于 2000 个用户场景，可设置为图片或视频，场景切换支持淡入淡出、直切效果；支持不少于 4 种屏幕画质调节模式，至少包含标准模式、文档模式、会议模式、视频模式，需具备护眼模式开关； ▲10、支持对所有输入源同时预监，对所有输出进行回显（包含 IP 流回显）； 11、支持用户权限分级管控，超级管理员可分配用户使用权限，支持多用户同时在线编辑、控制、上屏操作，可预览其他用户操作； 12、支持实时和预编模式，实时模式可实现画面控制实时上屏显示，预编模式支持在软件端进行显示内容预编辑后，再上屏显示； 13、支持输入源画面任意截取，对截取的画面开窗调用，并可作为一个新的输入源，不影响原输入源的使用； ▲14、系统需具备良好的兼容性，拼接器配置软件至少需支持 windows、麒麟、IOS、Android、Linux 等操作系统访问设备及交互操作； 15、标有▲参数需提供国家认可的权威第三方检测机构所出具的权威检测报告复印件并加盖供应商公章	
15	接收卡	1. 自带 16 个 HUB75E 接口，带载 512X384，可灵活带载，单卡最大支持 32 组数据输出模式。 2. 支持逐点亮色度校正，支持逐点亮色度校正，可以对每个灯点的亮度和色度进行校正，有效消除色差，使整屏的亮度和色度达到高度均匀一致，提高显示屏的画质。 3. 快速调节亮暗线，快速亮暗线调节在调试软件上进行快速亮暗线调节，快速解决因箱体及模组拼接造成的显示屏亮暗线，调节过程中即时生效，简单易用。 4. 3D 功能，配合支持 3D 功能的独立主控，在软件或独立主控的操作面板上开启 3D 功能，并设置 3D 参数，使画面显示 3D 效果。 5. 预存画面与最后一帧设置，可以将指定图片设置为显示屏的开机、网线断开或无视频源信号时的画面或者最后一帧画面。 6. 灯板 FLASH 管理，支持灯板 flash 管理，校正系数双备份，更换灯板后，无需重新上传校正系数，屏体重新断上电即可使用对应灯板校正系数。 7. 独立 Gamma 调节，RGB 独立 Gamma 调节技术增加调节维度，通过对“红 Gamma”、“绿 Gamma”、“蓝 Gamma”分别进行调节，有效控制显示屏低灰不均匀、白平衡漂移等问题，使画面更加真实，提高色彩调节的灵活性。	45

		8. 温度和电压监测，可以监测自身的温度和电压，无需其他外设，在软件上可以查看接收卡的温度和压。 9. 误码检测，检测发送设备与接收卡间或接收卡与接收卡间的网络通讯质量，记录错误包数，协助排除网络通讯隐患。 10. 环路备份，通过主备冗余机制增加接收卡间网线级联的可靠性。主备级联线路中，当其中一条线路出现故障时，另一条线路会即时工作，保证显示屏正常工作。 11. 双程序备份，接收卡出厂时保存了两份应用程序，以防程序更新过程异常导致的接收卡死锁问题通过软件在接收卡上保存两份接收卡配置参数。 12. 自动断电功能，可配合多功能卡，实现当温度高于设定值时，自动断电，或打开风扇空调降低温度，保证屏体安全。 13. Mapping 功能，Mapping 功能开启，每个箱体上会显示数字，清楚告诉您当前箱体是哪个网口下的哪张接收卡，直观的看到显示屏连接状况。从此让箱体排查变得轻松简单，快速定位问题箱体，再也无需再爬上爬下，根据走线更改连屏文件即可。 14. 本设备 SELV 电路仅与 SELV 电路连接, 正常与单一故障后, SELV 电路电压不超过 42.4V 交流峰值或 60V 直流值。 15. 电压 5.0VDC 下环境温度最小值 23.6℃最大值 25.0℃时，电路板容许温度 130℃。	
16	播放软件	1. 能显示所有能在计算机屏幕上显示的文字、图像、图形。 2. 播放现场摄像机的摄像信号。 3. 图文特技显示功能：对图文进行编辑、缩放、特效、动画功能。 4. 可以输入中文、英文、西班牙语、法文、德文、希腊文及日文等不同的国家语言。 时钟功能：显示年、月、日及当前时间等。	1
17	配电系统	控制屏体电源，具有手动控制，自动控制模式（可根据用户设定时间来自动控制电源的通、断等功能），实现屏体电源的管理智能化。	1
18	多功能卡	1. 远程开关电：8 路电源开关控制（可通过温度监控自动控制开关）； 2. 亮度自动调节：根据外界亮度变化自动调节显示屏的亮度； 3. 可支持照度监控； 4. 可支持温湿度监控； 5. 定时功能：可以替代定时器和延时器； 6. 无信号自动断电：发送端信号断掉后显示屏自动关电，当重新恢复上位机信号后显示屏自动开电； 7. 支持故障报警； 8. 支持千兆网口通信；	1
19	线材布设安装	采用三相五线制供电，网线采用超五类网线（超出 100 米布设光纤）电源线、音频线、信号线材及铺设，vr 一体机布线，显示器拼接布线。	1
20	安装结构	定制钢架结构、铝塑板或不锈钢装饰。	16
21	发射器	输入：1x 网口（含电源供电）；外置发射器、适用于大空间信号全覆盖，搭配专属设备实现 3D 效果	1
22	主动立体眼镜	专用眼镜	40

23	屏幕用主扩声音箱	1、系统类型：2 单元 2 分频倒相式 2、额定功率：≥200W 3、峰值功率：400W 4、标称阻抗：8 OHMS 5、标称灵敏度（1W@1m）：96dB+/-3dB 6、最大声压级：119dB 连续(122dB 峰值) 7、频率带宽：60Hz—18KHz 8、标称指向性（-6dB）：90° H×60° V 9、换能器配置：低频驱动器 10" ×1，高频驱动器 1.35" ×1 10、连接器：SPEAKON NL4×2（PIN1+/2+POS. PIN1-/2-NEG）	4
24	调音台	1、2 编组 4 母线调音台 2、8 路线路输入+2 组立体声输入, 内置 16 种数码效果器 3、内置多格式蓝牙 MP3 播放器, MP3 音源可转入本机立体声声道进行调音或混合. 4、分路 3 段美式 EQ, 带衰减带, 带显示哑音选择开关. 另设有监听功能. 5、6 路母线(BUS): 主输出+两编组+监听室输出+录音输出与返回 6、在无需外置设备下可独立完成 6 路不同音源的输出. 7、1 路 AUX 外接与返回, 双 7 段图视均衡 8、100MM 长行程推子控制. 9、内置 48V 幻象供电, 内置 80V-240V 宽电压工作电源.	1
25	专业功放	1、额定输出功率：8Ω 立体声 ≥ 300W*2 2、额定输出功率：4Ω 立体声 ≥ 450W*2 3、额定输出功率：8Ω 桥接 ≥ 900W 4、频率相应：20Hz-20KHz，+/-0.1dB 5、输入灵敏度：0.775V 6、声道分离：≥-70dB 7、面板指示灯：信号，工作（电源），削波，保护 8、具有直流保护、过载保护、短路保护、过热保护、压限保护、软启动保护 9、具有立体声、并联、桥接三种模式选择 10、输出接口:SPEAKON 接口 11、输入接口:XLR 输入接口	2
26	无线手持话筒	1、▲设备自带 APP 软件，可通过手机 APP 操作功能：1. 锁定/解锁接收机面板 2. 自动扫频 3. 定点监控使用中的频率状况 4. 频谱扫频仪 5. 音效场景 6. 独立 7 段 EQ 调节 8. 三种接收模式预设与切换 9. FIR 滤波模式切换 10. 频率调节 11. 音量调节（提供软件界面截图进行佐证） 2、主机参数： 主机工作电压：DC--12V 工作电流:1000mA 功耗：12W 显示屏：LCD*4 射频载波范围：615~695MHZ 工作距离 150 米 制式：FM	1

		导频方式：数字导频 最大频道数：200 系统兼容性：40 个单元同时使用 频率响应：80HZ ~ 15KHz（±3db） 动态范围：> 110db 系统失真/总谐波失真 THD：< 0.5% 电源要求：12V/800mA 3、会议话筒参数： 拾音器类型：电容/柱极体 咪芯指向性：超心形指向 拾音灵敏度：>-20dBm（1V） 发射功率：>+10dBm（10mW） 麦克风功耗：110mW 有效距离：无障碍直线 150 米 音频响应：100HZ—18KHz 显示方式：LCD 电源要求：自带 2000mAh 锂电池 拾音杆长度：21cm 工作频率：610-690MHz 采用微电脑 CPU 控制 频率稳定度：±0.002% FM 最大调制频率偏：±45KHz 电量提醒：智能电池欠压预警显示	
27	会议话筒	1、指向特性：超心形单指向型（驻极体电容式） 2、频率响应：10Hz-16KHz 3、灵敏度：-40dB/±2dB（1KHz） 4、低频衰减：125Hz 6dB/OCTAVE 5、输出阻抗：2KΩ 6、最大承受音压：135dB SPL 1KHz at 1% T.H.D 7、信噪比：66dB.1KHz at 1PA 8、动态范围：111dB.1KHz at MAX SPL 9、电源供应：直流 9V/幻象 48V（自动转换） 10、导线长度：5 米 11、鹅颈长度：≥450mm 12、附件：防风海绵头 1 个	2
28	屏幕用机柜	42U 钢制结构，防火性强，耐磨耐用符合 ANSI/EIA RS-310-D、IEC297-2、DIN41491；PART1、DIN41494；PART7、GB/T3047.2- 92 标准；兼容 ETSI 标准 尺寸：≥高 2000mm×宽 600mm×深 1000mm。	1
29	教师操控台	1. 采用钢木结合构造，桌体上部分采用圆弧设计。讲台整体设计符合人体力学原理，提供左右木质扶手，供使用者扶用。重点部位采用一次冲压成型技术，所有钣金部分均采用激光切割加工，所有尖角倒圆角不小于 R3，保证使用者和维护者不划伤。讲桌尺寸≥1100mm*780mm*1000mm（长*宽*高）。 2. 桌面由一把机械设备锁控制，采用环环相扣设计，显示器盖板、键盘、和展示台抽屉逐步打开。操作更简单，使用更安全。	1

		3. 桌面采用木质耐划台面，防火、防尘、防水、防刮花，整体布局简单美观。 4. 主体材料采用 1.5mm 冷轧钢板，其他辅助部分采用 1.2mm 冷轧钢板。桌子正面区域留有可供用户丝印学校 logo。 5. 讲桌上下分层分体式设计，桌面部分和桌体部分自成一体，方便进出设计比较窄的设计门。讲桌内置固定螺丝孔位，安装简单，安全防盗；包装简单，运输轻便。 6. 显示器盖板和键盘采用翻转式设计，显示器盖板可装置 19 寸-23 寸液晶宽屏显示器，键盘下面放置一体中控或者分体中控系统。	
30	高性能电脑	1. ▲主板芯片：Intel H670 芯片组及以上，（如提供不同型号主板，需提供不低于此款型号主板性能官网截图）不少于 3 个 SATA 接口，不少于 1 个 PCI，1 个 PCI-E, 1 个 PCIe*16, 2 个 M.2 插槽，1 个串口，主机箱自带音箱，国内生产品牌商用台式机； 2. CPU：≥i7-12700 (≥2.1GHZ/三级缓存≥25M/12 核)； 3. 硬盘：≥512G SSDNVME M.2+2T 机械硬盘； 4. 内存：≥32GB DDR4 3200，最大支持 64GB； 5. 键盘鼠标：含 USB 接口防水抗菌键盘、USB 接口光电鼠标； 6. 数据接口：≥USB 8 个(其中至少 4 个前置 USB 3.2)，具有 802.11AC1x1 无线网卡接口，内置蓝牙接口； 7. 电源：不小于 500W 90%能效电源，除处理器风扇外，机箱内部单独一个温控风扇，保障主机整体正常温度； 8. 显卡：≥RTX 3060 12G 独显； 9. 集成 1000M 网卡； 10. ▲网络同传，硬盘还原功能；支持加密传输；（并提供软件截图证明，加盖供应商公章） 11. 显示器：≥27"宽屏 16:9 LED 背光低蓝光液晶显示器，带 VGA, HDMI 双视频接口，响应时间：≤5ms, 1920x1080, 100x100 壁挂孔； 资质：提供最新 3C, 节能环保证书，机箱不小于 15L, 标准商用机； 12. ▲计算机品牌平均无故障时间国家认证标准 MTBF 不小于 105 万小时，（提供国家认可的权威第三方检测机构所出具的权威检测报告复印件并加盖供应商公章） 13. ▲计算机品牌显示器有生产单位预置优化显示器寿命模块，；具有显示器助手软件屏幕密码保护功能；（投标时需提供功能截图并加盖供应商公章）；	1
31	可穿戴式教师 VR 头盔	主要规格 屏幕：2*3.4 英寸屏幕 分辨率：2880*1700 视场角：最大 110 度 调节功能：可调整镜头距离，可调节瞳距、可调式耳机、可调式头带 刷新率：90Hz 功能特点 传感器：头戴式设备：G-sensor 校正，gyroscope 陀螺仪，proximity 距离感测器，瞳距校正感测器，操作手柄：陀螺仪，G-sensor 校正，霍尔传感器，触摸传感器 音频输入：内置麦克风，Hi-Res Audio 认证头戴式设备，Hi-Res Audio 认证耳机（可拆卸式），支持高阻抗耳机	1

		接口：USB3.0, Displayport1.2	
32	交换机	1、交换容量：交换容量$\geq 432\text{Gbps}$， 2、包转发率：包转发率$\geq 78\text{Mpps}$， 3、固定端口：48 个 10/100/1000Base-T 以太网端口，4 个千兆 SFP， 4、基本尺寸：$\geq 442.0\text{mm} \times 220.0\text{mm} \times 43.6\text{mm}$ 5、二层功能：支持 MAC 地址$\geq 16\text{K}$， 6、三层功能：支持 IPv4、IPv6 静态路由， 7、业务口防雷：业务口防雷可达 10KV， 8、节能：支持 802.3az 能效以太网 EEE，节能环保。 9、接口基础：支持 VLAN、支持 802.1Q、支持 Port Bridge 支持 Jumbo 帧、支持端口 UP/DOWN 检测、支持端口自协商、支持接口 MTU 设置、支持 VLANIF 接口、支持链路聚合、静态端口聚合 10、安全特性：支持端口安全；支持广播、组播、未知单播风暴控制，支持端口隔离 11、以太基础：支持 4K VLAN、支持 Access/Trunk/Hybrid/QinQ 接入方式、支持基于端口划分 VLAN、支持 MAC 地址自动学习、支持 MAC 地址自动老化、支持静态 MAC 表项 12、路由特性：支持 IPv4、IPv6 静态路由、支持动静态 ARP 支持 ND、支持 DNS Client 13、Qos：支持流量监管、支持入端口流量限速、支持端口队列调度、支持拥塞避免、支持出端口流量整形、支持高级 IPv4/v6ACL 14、用户接入：支持 DHCP Client 功能、支持 DHCP Relay 功能、支持 DHCP Server 功能、支持 DHCP Snooping 功能、支持 802.1X 认证、支持 MAC 认证、支持 Portal 认证、支持管理用户认证、支持 NAC 用户授权 15、设备管理：支持 WEB 网管、电口支持端口休眠、支持 802.3az 能效以太网 EEE、支持智能升级 16、设备维护：支持 Syslog(系统日志)、支持 Ping 检测支持端口镜像、支持线路环回监测、支持 VCT(Virtual Cable Test)、支持链路层发现协议 LLDP (Link Layer Discovery Protocol). 支持 NTP 功能。	2
33	多媒体讲台	1、讲桌采用钢木结合构造，钢板厚度 1.2-1.5mm。桌体上部分采用圆弧设计。讲台整体设计符合人体力学原理，提供左右实木扶手，供使用者扶用。工艺：脱脂、磷化、静电喷塑、溜平固化，重点部位须采用一次冲压成型技术；所有钣金部分均采用激光切割加工，所有尖角倒圆角不小于 R3，保证使用者和维护者不划伤。盖门采取翻转方式，更加人性化的设计，解决了以往盖门沉重，女教师及年老教师开门比较困难的问题。讲台关闭尺寸：$\geq 1100 \times 780 \times 1000\text{mm}$。 2、合理的尺寸设计，合理的设备安排，国标 19 英寸机架，后背门设有带锁检修门，真正做到防盗功能。 3、钢木结合材料一体成型；实木扶手；桌面为 12mm 木质耐划台面；全封闭式结构，保障了多媒体设备的安全性。 4、整个讲台只使用一副滑轨，减少故障几率。 5、液晶显示器采用反转设计，显示器角度随意调节，可使视线和显示器接近垂直，可安装 17-24 寸显示器（要求显示器后面有壁挂孔），关闭后所有设备都隐藏在讲台内；讲台操作由一把锁控制；显示器，键盘、鼠标、中控盒通过	1

		内置连环结构控制且互不影响独立操作。 6、整体采用分体式结构，上下两部分采用分体组装。 7、键盘采用翻转式操作，显示器、中央控制系统、键盘互不影响独立操作。 8、右侧采用隐藏抽拉式设计，承重不少于 6 公斤，可安装视频展示台、高拍仪等。 9、桌面预留集成笔记本接口模块（USB 两个\VGA 一个\网络接口一个\ Audio 一个\电源接口一个\话筒接口一个。 10、桌体下层内部采用标准机柜设计，带层板，所有设备可整齐固定。 11、讲台内可放设备：教学终端、中控、实物展示台、键盘、显示器、电脑主机、功放、音响等教学设备； 12、讲台具备防盗、防火、防尘、散热强等功能：关闭时所有设备不外露，必须借助钥匙才能开启。	
34	教师椅	1、靠背：采用一体成型 665-725*498*11mm 厚全新 PA 尼龙和玻纤混合塑料背框；椅背顶腰部长$\geq 410\text{mm}$, 高度 270mm, 带腰扣 3 档任意上下 40mm 幅度调节，腰条宽度为 85mm 整体贴合人体脊柱骨背部；背部 S 形“包覆式腰”设计，在支撑腰椎位置根据人体脊椎的曲线特征，设计了突出的弧度，同时利用椅背网布及腰枕的弹性特征，在不同坐姿状态下，都能得到贴合的腰部支撑，缓解腰部酸痛。 2、座包$\geq 484*480*80\text{mm}$ 尺寸大小，内为一次性定型 70KG/M3#高密度、高回弹性、定型海绵，带全新 PA 尼龙座壳长时间外力作用下不易变形，美观。 3、面料：配优质环保网布，柔软弹性大，透气性强 背网采用超透气单层网布，韧性强，耐磨度高，耐脏。 4、扶手：带 3D 面感固定扶手，扶手高度尺寸为 278mm，扶手长度 247mm*宽度 75-83mm*厚度 18mm, 一体成型整体尼龙扶手，手感舒适，柔软耐磨，享有椅身整体活动带动；可以随意摆放支撑。 5、脚：#350 抛光铝合金五星脚（国际尺寸标准，防摔，防倒等）配$\Phi 60\text{mm}$ PA 万向脚轮（防断裂）可以随意移动到另一个空间，顺畅、耐用 10-15 年，4 级 2.0MM 厚壁气压棒（防爆炸、防行程失灵）可无限多档升降、旋转。 6、底盘：中置倾仰机构底盘，可手动调节旋钮任倾仰锁定功能，可跟据不同性质人使用都手动调节机构带动倾仰力度大小，质量高于 BIFMA 专业测试标准的 20% 7、气杆：内为 氮气减压气体，2.5mm 壁厚 100-70 行程气杆，四级国际准气杆，可升降、旋转，方便各种身高人群适应各种坐姿。 8、轮子：2.5 寸 (60mm) PA 轮由外力驱使其以 8-12CPM 的速度使脚轮在 762 毫米的行程内通过有障碍 2000 次及无障碍 98000 次的平面往复运动，通过测试后性能完好。 9、特性：再生资源回收率回为 40%	1
35	音响	主要功能特点： 1. F 系列的音箱以其突出的灵活性和极其坚固的结构, 使其担当起多种扩声场合的高品质音箱； 2. 具有高平滑的频率响应及激动人心的动感音质表现； 3. 经典的人体工程学的箱体设计，小巧. 多角度，装挂灵活，使大型扩声系统的搭建高效. 稳定； 4. 应用领域：厅堂扩声系统的主扩声；剧院. 礼堂；会议室主扩声及辅助音箱；	1

		舞台返送.侧返送.前区补声。 主要技术参数： 1.单元配置：1x10" 低音单元 65 芯音圈，8Ω，156 磁； 1x34mm 高音单元 34 芯音圈，1" 口径，8Ω； 2.号角材质：ABS, 号角可调； 3.音箱材质：15mm 高密度纤维板； 4.表面处理：水性环保黑色点漆； 5.音箱铁网：1.5mm 厚板材，网孔Φ5 mm钢网内衬防尘棉； 6.吊挂方式：底部支撑孔，顶部侧面吊挂. 双侧面钢丝绳吊点； 7.频响范围：50Hz-20KHz； 8.灵敏度：96dB； 9.额定功率：200W； 10.最大声压级：119dB； 11.阻抗：8（Ω）； 12.分频点：2.5KHz； 13.覆盖角：80° ×60° （H×V； 14.连接器： SPEAKON NL4×2 PIN1+/2+POS. PIN1-/2-NEG（正负 4 芯安全插头）； 15.吊挂硬件：18xM8 吊点.底托. M8×35 mm吊环螺栓. 万向壁架（1015A）； 16.箱体尺寸（W×H×D）： ≥330*530*326mm；	
36	机柜	尺寸： ≥1600*600*600	1
37	智慧养殖场景搭建系统	（一）智慧养殖系统 （1.1）智慧养殖 Lora 节点 ▲（1.1.1）节点采用嵌入式 Cortex-M3 内核 MUC 作为主控制器； （1.1.2）操作系统 Task OS； （1.1.3）Flash： ≥512KB，RAM： 64KB； ▲（1.1.4）具备 LORA 天线、配网按键、下载切换按键、系统状态指示灯、调试接口、DC 电源接口、传感器接口等外围端口； （1.1.5）传感器接口具备数字量输入、数字量输出、模拟量输入、输出控制、485 等功能； （1.1.6）系统调试接口具备：配置系统参数、配置传感器通讯参数、配置通讯参数、采集数据获取、更新通讯固件等功能； （1.1.7）支持自动配网、开启网关自动配网两种功能。 （1.2）智慧养殖 Lora 网关 （1.2.1）网关采用 Cortex-M4 内核 MCU 作为主控器。 （1.2.2）Flash： ≥1M，RAM： 128KB； ▲（1.2.3）带 4.3 英寸工业触摸显示屏，可以直接显示采集的数据，配置网络参数，响应文件内提供产品图片； （1.2.4）网关具备和 LORA 节点通信的功能，也能将节点数据上传至物联网云平台； （1.2.5）外围接口包括：2.4GWiFi 天线接口、433MHZLORA 天线接口、传感器接口、系统调试接口、通讯固件下载接口、通讯指示灯、下载切换按键、网络设置按键等；（1.2.6）传感器接口具备数字量输入、数字量输出、模拟量输	1

		入、输出控制、485 等功能； (1.2.7) 网关采用 Task OS 操作系统； (1.2.8) 系统调试接口具备：更新系统固件、配置系统参数、配置传感器通讯参数、配置系统通讯设置的功能； ▲ (1.2.9) 网关显示界面具备系统状态显示、传感器数量、电源开关、节点数量、通讯状态、WIFI 信息、LORA 信息等功能，提供显示界面截图； (1.2.10) 网关具备模拟传感器和执行器设备功能；(1.2.11) 网关系统功能包含键盘操作、传感器数据、节点模拟、节点设置、WIFI 配置、LORA 配置、采集数据获取、通信数据转发、连接云平台等功能。 (1.3) 智能本地终端设备 ▲ (1.3.1) 采用 Cortex10 系列，主频：≥2.5GHz； (1.3.2) 运行内存：≥12 GB； (1.3.3) 存储器：≥256 G； (1.3.4) AMOLED IPS 显示屏：12 英寸，分辨率：2560*1600，≥全视角：178 度，支持 FHD 高画质； (1.3.5) 支持 Android9.1 系统以上； (1.3.6) 支持 WIFI5.0 和蓝牙 4.0，带高清摄像头，前置：≥1600W 后置：≥3200W； (1.3.7) 自带 15000MAH 电池； (1.3.8) 双扬声器，支持 3D 立体声环绕声，HIFI 音质； (1.3.9) 带 OTG 接口，支持转接 USB 外挂，带 3.5mm 耳机接口和 MicroUSB 接口。 (1.3.10) 终端软件应用 (1.3.10.1) 在物联网云平台可以直接绑定相应的传感器，将绑定的传感器和自定义的手机 APP 连接起来，手机 APP 可以直接在云端配置生成，生成的 APP 可以直接安装在移动设备上面，移动设备只要保证连接了外网，就可以直接通过手机 APP 来显示传感器数据； (1.3.10.2) 终端软件应用 app 可下发控制指令来控制相应的执行器；云端可以直接绑定相应的传感器，将绑定的传感器和自定义的手机 APP 连接起来，手机 APP 可以直接在云端配置生成，生成的 APP 可以直接安装在移动设备上面，移动设备只要保证连接了外网，就可以直接通过手机 APP 来显示传感器数据了，同时移动终端也可以给绑定的设备下发控制指令来控制相应的执行器。 ▲提供相关专利或者软件著作权 (二) 平台电气性能要求： (2.1) 输入电源：单相 AC220V±10%50Hz。 (2.2) 工作环境：湿度 20%-90%RH，温度 0~40℃，海拔<4000m； (2.3) 安装条件：具备有线或无线网络，具备云平台广域网上网条件，提供云平台空间及权限。 (三) 智慧养殖系统集成和应用系统设备参数 (3.1) 声光报警器：高亮、高分贝报警器，磁吸式安装，防水防尘保护外壳，DC12V 电压供电。2Hz 固定报警频率，无需外部振荡源，直接由电平触发。带高亮度指示灯，触发报警后指示灯一并触发。 (3.2) 灌溉电机：主要用来吸水和灌溉，采用 12V 直流电源供电，最大功率	
--	--	--	--

	100W, ≤重量 1.2KG, 可以提供的最大压力 11 公斤, 工作压力 7 公斤, 开口流量 8L/min, 吸水 ≥1.5 米, 射程 ≥9 米。 (3.3) 灯光控制器: 直接采用节点的电源控制, 来控制灯的开关, 灯泡采用 LED 节能灯, E27 标准螺口, 12V 的供电电压, 功率 7W。 (3.4) 一体式气象传感器: 该一体式气象站可广泛适用于环境检测, 一体式气象传感器软件集温湿度、噪声采集、PM2.5 和 PM10、大气压力、光照于一体, 设备采用标准 MODBUS-RTU 通信协议, RS485 信号输出, 通信距离 1200 米, 可将数据通过 485 通信的方式上传至客户的监控软件或 PLC 组态屏等, 支持二次开发。PM2.5 和 PM10 同时采集, 量程: 0~1000ug/m³, 分辨率 1ug/m³, 支持双频数据采集及自动标定, 一致性可达 ±10%。宽范围 0~120Kpa 气压量程, 可应用于各种海拔高度。 (3.5) 气象站太阳能电池板: 最大功率 20W, 功率公差 0~+3%, 输出电压 18V, 电流 1A, 尺寸: 360mmx340mmx25mm, 高率电池片, 防水防潮。 (3.6) 液位传感器: 由测压元件传感器、测量电路、过程连接件三部分组成。测量范围 0~300m (可选); 测量精度 0.2%FS, 0.5%FS (默认); 过载能力: 1.5 倍量程; 温度漂移 0.03%FS/°C; 供电电源 12~36VDC 典型 24V; 介质温度 -10~50°C; 电流带负载能力: 500Ω, 电压输出电阻: 510Ω。 (3.7) 烟雾传感器: 通过性能优良的光电探测器来检测火灾产生的烟雾进而产生火灾报警。报警器内置指示灯与蜂鸣器, 预警后可以发出强烈声响。同时报警器采用标准的 485 信号输出, 支持标准的 Modbus-RTU 协议。供电电源 10~30VDC; 静态功耗: 0.12W; 报警功耗: 0.7W; 报警声响: 80dB; 烟雾灵敏度 1.06 ±0.26%FT; 工作环境温度: -10°C~50°C, 湿度 ≤95%, 无凝露。 (3.8) 风速传感器: 该风速传感器外型小巧轻便, 便于携带和组装, 具有良好的防腐、防侵蚀等特点, 直流供电 10~30VDC; 最大功耗 0.1W; 变送器电路工作温度 -20°C~+60°C, 湿度 0%RH~80%RH; 分辨率 0.1m/s; 测量范围 0~60m/s; 动态响应时间: 0.5s; 精度 ±(0.2+0.03V) m/sV 表示风速。 (3.9) 风向传感器: 该风向传感器, 外型小巧轻便, 便于携带和组装, 外部进行电镀喷塑处理, 具有良好的防腐、防侵蚀等特点, 能够保证仪器长期使用无锈琢现象, 同时配合内部顺滑的轴承系统, 确保了信息采集的精确性。可应用于温室、环境保护、气象站、船舶、码头、养殖等环境的风向测量。量程: 8 个指示方向; 直流供电: 10~30VDC; 变送器电路工作温度: -20°C~+60°C, 0%RH~80%RH; 动态响应速度: 0.5s。 (3.10) PH 值检测传感器: 探头采用 PH 电极, 信号稳定, 精度高。具有测量范围宽、线形度好、防水性能好、使用方便、便于安装、传输距离远等特点; 广泛适用于土壤酸碱度检测等需要 PH 值监测的场合, 传感器内输入电源, 感应探头, 信号输出三部分完全隔离。 直流供电: DC5~30V; 最大功耗: 0.5W (24VDC 供电); 量程: 3~9PH; 分辨率: 0.1; 精度: ±0.3PH; 作温度: -20°C~60°C。 防护等级: IP68; 探针材料: 防腐特制电极; 密封材料: 黑色阻燃环氧树脂。 (3.11) 土壤综合传感器: 土壤氮磷钾传感器适用于检测土壤中氮磷钾的含量, 直流供电 DC5~30V; 最大功耗 0.15W; 量程 1~1999mg/kg (mg/L); 分辨率 1mg/kg (mg/L); 精度 ±2%FS; 响应时间 0.5S; 探针材料不锈钢; 密封材料黑色阻燃环氧树脂。 (3.11) 雨量传感器: 翻斗式雨量传感器用于测量自然界降雨量, 同时将降雨	
--	---	--

		量脉冲信号转换为 485（标准 MODBUS-RTU 协议）通讯方式输出，以满足信息传输、处理、显示等需要，直接读取数据，无需二次运算。雨量计筒直径Φ120mm；分辨力 0.5mm；工作温度-20℃～50℃；工作湿度≤95%（40℃）；储存温度-40～125° C；储存湿度≤80%（无凝结）；输出方式 485 输出（标准 MODBUS-RTU 输出）；测量准确度±2%；雨强范围 0mm～4mm/min；供电范围 DC10～30V。 （3.13）雨雪传感器：雨雪传感器主要用来检测降雨或者降雪的设备。可应用于环境、温室、养殖、建筑、楼宇等的雨雪有无的定性测量，采用交流阻抗测量形式。供电电源 10～30VDC；正常工作功率：0.4W；存储环境-40℃～80℃；加热时工作功率：2.4W；输出信号 485、继电器。 （3.14）紫外线传感器：实现紫外线的在线监测。输出 485 信号（标准 Modbus-RTU 协议），最远通信 1200 米，支持二次开发。直流供电 10～30VDC；最大功耗 0.1W；精度±10%FS；紫外线强度量程 0～15mW/cm2，0～450uW/cm2；分辨率 0.01mW/cm2（量程 0～15mW/cm2），1uW/cm2（量程 0～450uW/cm2）；紫外线指数量程 0～15；测量波长范围波长 240～370nm；电路工作温湿度 -40℃～+60℃，0%RH～80%RH；响应时间：0.2s；外壳为壁挂高防护等级外壳，防护等级 IP65，防雨雪。 （3.15）二氧化碳传感器：供电 10～30V DC；CO2 量程：400～2000ppm；工作温度-20～+60 度；通信方式 485 总线；分辨率±（50ppm+3%F.S），工作温湿度-10℃～+50℃，0%RH～80%RH；外壳为壁挂高防护等级外壳，防护等级 IP65，防雨雪。 （3.16）智能风扇：电压 10.8～13.2V DC；电流 0.10A；风量：91CFM；风压：2.1mmH2O；转速：4000RPM；噪声：20dB；轴承：双滚珠轴承；工作温度-10° C～70° C，储存温度：-20° C～80° C。 （3.17）智慧养殖系统云平台 （3.17.1）用于管理网关或者本地终端上传上来的传感器设备，使终端设备直接访问云，获取传感器数据、或发控制数据控制相应的执行设，实现稳定可靠地双向通信； （3.17.2）提供设备端 SDK、驱动、软件包等帮助不同设备、网关轻松接入云平台； （3.17.3）提供 LoRa、Wi-Fi 等不同网络设备接入方案，支持异构网络设备接入； （3.17.4）提供 MQTT、CoAP、HTTP/S 等多种协议的设备端 SDK，既满足长连接的实时性需求，也满足短连接的低功耗需求； （3.17.5）开源多种平台设备端代码，提供跨平台移植指导，基于多种平台做设备接入。 ▲（3.18）智慧养殖生态可视化数据展示：动态展示各类信息，包括棚舍状态、环境温湿度、二氧化碳、智慧农业中各项物联网设备的可视化信息监测和控制，支持智慧养殖真实场景开发应用，具备软件著作权。 （四）智慧养殖系统与应用课程 供应商须附带一套完整的智慧养殖系统与应用课程，内容应包括但不限于以下六个项目： 项目一：智慧养殖系统设计 课程应涵盖智慧养殖系统的整体设计理念、系统架构、功能模块划分等内容，确保学员能够全面了解并掌握智慧养殖系统的基本设计思路和方法。	
--	--	---	--

		项目二：气象站模块集成与应用 课程应详细讲解气象站模块的功能、集成方法及其在智慧养殖系统中的应用，包括气象数据的采集、处理和应用等，确保学员能够熟练掌握气象站模块的使用和集成技巧。 项目三：温控模块集成应用 课程应重点介绍温控模块在智慧养殖系统中的作用、集成方式以及温度控制策略等，帮助学员理解并掌握温控模块在保障养殖环境稳定性方面的关键技术。 项目四：智能灌溉模块集成与应用 课程应详细阐述智能灌溉模块工作原理、集成方法及其在智慧养殖系统中的实际应用，包括灌溉策略的制定、执行和效果评估等，提升学员在智能灌溉方面的技能水平。 项目五：智慧云平台综合应用 课程应全面介绍智慧云平台的功能特点、操作流程及其在智慧养殖系统中的作用，通过实际案例讲解云平台在数据收集、分析、处理及远程控制等方面的应用，提高学员对云平台的认知和应用能力。 项目六：智慧养殖综合应用 课程应针对平板端应用的设计与开发进行深入的讲解，包括平板端应用的界面设计、功能开发、数据交互、用户体验优化等方面的内容。同时，课程应强调平板端应用在智慧养殖系统中的重要性，如实时监控、远程控制、数据分析等功能，确保学员能够掌握平板端应用的核心开发技能，并能够将所学应用到实际项目中。	
38	地面美化	环氧自流平地坪漆 施工流程：基层处理（打磨—刮涂环氧底漆层一遍—刮涂环氧砂浆层一遍—打磨—刮涂环氧腻子层一遍—刮涂环氧自流平封闭面漆一遍—镘涂环氧自流平一遍） 干燥时间 表干 h 3-4 实干 d 24-48 抗压强度 MPa： 80 抗冲击性 kg. cm： 50 抗弯强度 MPa： 15 附着力 1 级 耐磨性 g (500g/1000r 失重)： ≤0.026 铅笔硬度 H： ≥2H 耐 20%硫酸： 7 天无明显变化 耐 25%氢氧化钠： 7 天无明显变化 耐 3%氯化钠： 7 天无明显变化 耐溶剂、油污： 耐	1000 平方米
39	实训室隔断	双层 5 mm 钢化百叶隔断，专用 1.6 mm 铝型材 高度 3 米	100 平方米