**一、技术要求**

**（一）市北综合化学实验室**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **规格参数** | **单位** | **数量** |
| **专用仪器** | | |  |  |
| 1 | 超净工作台 | 显示方式：LCD 空气流向：垂直流 工作面：一个 洁净等极：100级@≥0.5µm（209E） 工作区风速范围：0.1-0.6m/s（可调） 噪音：≤62dB 振动半峰值：≤3µm（X、Y、Z方向） 照度：≥300LX 工作区尺寸(mm)：不小于1300×700×495 外型尺寸(mm)：不小于1460×744×1580 高效过滤器规格及数量(mm)：不小于1236×549×50×① 荧光灯/紫外线规格及数量：不小于40W×①/30W×① 重量(kg)：205 功率(kw)：0.37 电源：AC220±10V 50/60Hz | 台 | 1 |
| 2 | 纯水机 | 纯水超纯水一体机，桌面型，同时产出RO反渗透纯水和一级超纯水 进水压力：0.5 – 6.9 bar, 建议 > 2 bar 进水温度：2 – 30 °C 进水电导：< 1500 μS/cm @ 25 °C 袋式水箱，50L，内置分配泵 50L抛弃型储水袋，用于50或100L袋式水箱系统，数量2个 预处理柱，数量1个 纯化柱，数量1个 终端过滤器，0.45μm+0.2μm双层膜，数量1个 反渗透及管路清洗组件，数量1个 终端过滤器 外置超滤过滤器，1个 | 组 | 1 |
| 3 | 数码生物显微镜 | 1、光学系统：ICCF无限远色差校正光学系统。 2、目镜：WF10X/20mm大视场、高眼点、视度可调广角目镜,WF16X可调目镜。 3、物镜：无限远平场消色差物镜，4X/0.10，W.D.15.5mm；10X/0.25,W.D.7.0mm；40X/0.65（弹簧），W.D.0.71mm；100X/1.25（弹簧/油）,W.D.0.14mm。 4、镜筒：铰链式双目，30°倾斜，瞳距调节范围55-75mm。 5、转换器：四孔同心球轴转换器，定位准确。所有物镜均保证齐焦。 6、粗微调:粗微调同轴调焦，有限位打滑装置，并有内置防滑动离合器，可延长因机械损耗的整机使用寿命；调焦范围：粗调范围22mm，微调范围2mm/转。0.002mm/格. 7、双光源照明：3WLED光源，亮度可调；稳定性10 万小时，光衰为初始的 50%。灯的响应时间为纳秒级，光照明亮，色度均匀，色温接近自然光。筒状触点式光源结构，LED 3W与卤素灯6V/30W双光源可任意智能互换（无需切换开关或更换电路板），亮度连续可调，在任何亮度下无屏闪，可满足不同色温的标本观察需要。 8、聚光镜：NA1.25阿贝聚光镜，带可变光栏，带插板式的相衬、暗场附件接口；燕尾导槽燕尾配合间隙不大于0.04mm；齿轮齿条垂直升降。 9、载物台：钢丝传动、无齿条凸出复合式双层械移动载物台，无凸出的棱角和齿轮，避免意外误触和伤害手指，面积尺寸192mmX145mm，移动范围76x50(mm)，最小读数值0.1mm，载物台工作台面多元复合过渡金属化合物硬膜涂层,涂层维氏硬度； 10、所有光学部件采用P/b无铅玻璃材质； 11、高分辨率摄像系统，高清彩色芯片；1600万像素。USB3.0高速输出。 12、目镜观察细胞组织、病理、寄生虫等切片时，无明显水样波纹；从4X到100X，镜下目标颜色还原正确无明显偏色（消色差能力）；镜下观察时，目标中心区域清晰度与边缘清晰度无明显差别（平场性）；镜下观察时，目标边缘清晰，无模糊感（对比度）； 粗调阻尼与微调阻尼有明显区别，定位精确，轻微晃动机体无明显失焦现象（精密度）。 13、包装方式：便携式铝合金箱，方便收纳显微镜及实验用品。 14、目镜放大率准确度不超过±0.73%；物镜放大准确度不超过±1.54%。 15、成像清晰圆直径：4X时成像清晰圆直径≥17.1mm；10X时成像清晰圆直径≥17.2mm，40X时成像清晰圆直径≥18.3mm；100X时成像清晰圆直径≥18.5mm。 16、10X物镜景深范围内像面的偏摆≤0.04mm； 17、左右两系统放大率差≤0.35%，双目系统左右两像面光谱色一致，明暗差≤6.7%；双目系统左右系统像面方位差≤20；双目系统左右视场中心偏差:上下≤0.07mm、左右内侧≤0.06mm. 18、转换器定位稳定性≤0.012mm。微调机构空回≤0.006mm。 19、聚光镜上升到最高位置，顶端低于载物台表面的距离在0.03－0.2（mm）之间。 20、载物台受5N水平方向作用力最大位移≤0.020mm；不重复性≤0.004mm。  21、用机械使标本在5mm\*5mm范围内移动时的离焦量≤0.008m 22、带有光源的仪器操作部位温度与室温之差不超过9.5度。 23、摄影、摄像视场清晰范围不小于82.8%。 | 台 | 1 |
| 4 | 数码液晶平板生物显微镜 | 1、高清液晶显示屏：便携一体式智能平板电脑输出，11.6英寸点触式液晶显示屏,显示屏可以旋转270°，翻转160°以上； 2、显微镜操作系统：Windows10以上操作系统或其他操作系统； 3、一体化液晶数码成像系统： 11.6英寸彩色LCD高清多点触控屏，屏幕硬件分辨率：1920\*1080，真实色彩还原；CPU: Intel Gemini Lake架构，N4100四核处理器，内存：4G（DDR3），硬盘：64G；，拍照像素：1600 万像素以上,视频分辨率：4K动态视频分辨率(3840\*2160)， 帧率30fps，超高清成像装置，画面无拖尾延迟现象，1080P 高清数字信号输出； 4、显微镜显示屏不带任何接口，数据接口全部位于显微镜底座背面：HDMI/LAN以太网/USB2.0/USB3.0/Type·C/双频5G Wi-Fi数据接口； 5、显微镜为整体供电电源，电源适配器规格：DC12V 4A； 6、显微镜及高清液晶显示屏由电池供电，在不外接电源的条件下，可连续使用2-4小时以上； 7、数码双目镜筒，800万像素内置一体CMOS传感器，双目倾斜30°，目镜筒视度可调，双目瞳距：48-75 mm； 8、广角目镜：WF10X；目镜可锁紧在目镜筒上，目镜放大率准确度不超过±0.67%； 9、PH E-PLAN平场消色差物镜：4X平场消色差物镜（成像直径圆≥16.5mm）；10X平场消色差物镜（成像直径圆≥16.3mm）；40X平场消色差弹簧物镜（成像直径圆≥16.3mm）； 100X平场消色差物镜（弹簧，油镜）（成像直径圆≥15.9mm），所有物镜均保证齐焦； 10、物镜转换器：内倾式四孔转换器，转动舒适，响声定位明晰可靠； 11、粗微调机构：同轴粗细微调，三角导轨，交叉滚柱导向机构，粗调范围：28mm，微调每转：0.2 mm，微调最小格值：2μm，具有过载保护自动卸力装置；人机工程学设计：调焦手轮与载物台移动手柄位置较低，位于同一水平高度可单手舒适操作，且两者离操作者距离相同，使操作者无需扭曲身体即可用单手以自然姿态轻松操作，微调机构空回≤0.006mm； 12、圆弧型机械载物台：圆弧平台面积：140×140 mm以上，行程为76mm×52mm，右手控制，游标刻度为0.1mm；载物台受5N水平方向作用力最大位移≤0.015mm；不重复性≤0.003mm； 13、阿贝式聚光镜：齿轮齿杆升降结构，垂直移动范围10 mm，NA=1.25 带孔径光栏,聚光镜上升到最高位置，顶端低于载物台表面的距离不超过0.25mm； 14、显微镜主机上带智能显示面板窗，可以显示ECO红外感应状态，电池电量、上下光源、亮度、是否充电等信息； 15、（下光源）透射光源：长寿命、高亮度复眼透镜3W LED灯，内置18650镍氢可充电电池，节能、绿色、环保； 16、（上光源）USB侧光源：USB接口插拔安装，鹅颈式高功率LED万向侧照明光源，可以调节照射角度，可以观察实体标本并具有辅助照明功能，可以作为体视显微镜观察树叶、岩石等不透明标本使用； 17、双灯感应切换旋钮：通过内置的压力传感器切换侧光源和透射光源，并旋转旋钮能无极调节上、下光源的亮度； 18、ACT色温调节功能，显微镜光源集成LED白光（3000K-4000K）和暖色光源(6000K-7000K)，可旋转转子从黄光调节至纯白光，便于观察不同显色指数的标本切片； 19、光控感应功能，显微镜内集成工业级高敏感温度传感器，当实验人员离开显微镜30分钟以后，自动熄灭光源，起到节约能源及保护实验室用电安全的功能； | 台 | 24 |
| 5 | 网络版数码互动软件 | 一.技术要求 安装部署快捷，升级简易方便，全中文人性化界面设计，支持主窗口功能按钮、浮动工具条、右键菜单、快捷键多项操作方式。 无线网络环境下最多可以支持不小于40个用户，并且可以达到和有线网络环境相同的效果。 采用核心的动态局部截屏及实时压缩技术，在网络条件较差时亦能体现良好的性能；可根据网络条件调节网络补偿强度，根据广播内容调节广播及录制效率，使广播达到最佳效果，即使广播多媒体课件，3D，甚至大型游戏界面，也可达到实时流畅的效果，支持DirectDraw、Direct3D、 Overlay、OpenGL等特殊显示方式。屏幕广播响应时间<0.4秒。 采用流媒体技术，流畅无延时，支持几乎所有常见的媒体音视频格式，Windows Media文件，VCD文件，DVD文件， AVI文件，MP3等主流文件格式，支持720p、1080p的高清视频。 防杀进程、断线保护、远程控制关机等辅助功能维护教学秩序。 文件分发和提交必须可以拖拽添加文件，可添加不同目录下的文件或文件目录。 二．控制软件的功能 1.课堂教学 屏幕广播：将教师机屏幕和教师讲话实时广播给单一、部分或全体学生，可选择全屏或窗口方式。窗口模式下或教师机与学生机分辨率不同情况下，学生机可以以不同的窗口方式接收广播。 屏幕广播速度增强：屏幕广播时调节多种画面质量，根据网络的不同选择最好的效果进行教学。 屏幕笔：教师教学使用的辅助工具，突出显示项目、添加注释，添加批注等等。 网络影院：实现教师机播放的视频同步广播到学生机。 共享白板：教师可共享白板、桌面或图片与选定的学生共同完成相同的学习任务或绘画作品，学生也可以单独完成。 视频直播：通过USB摄像头将教师的画面实时广播到学生机，达到更形象的教学效果，具有引导客户选择视频设备的提示画面，以便客户快速完成摄像头设备的设置。 语音广播：将教师机麦克风或其他输入设备（如磁带、CD）的声音广播给学生，教学过程中请任何一位已登录的学生发言，其他学生和教师收听该学生发言。 语音对讲：教师选择任意一名已登录学生与其进行双向语音交谈，除教师和此学生外，其他学生不会受到干扰，可以动态切换对讲对象。 学生演示：教师选定一台学生机作为示范，由此学生代替教师进行示范教学。 分组教学：通过分组教学，将学生分成几个组进行合作学习。小组长可使用多种功能来辅导同伴，例如：广播教学、语音教学、语音对话、监视、远程控制、远程设置、文件分发、远程命令和网络影院。 讨论：教师可能组织学生使用文字、图片、手写板等多种方式开展讨论，可进行分组讨论或主题讨论，分组讨论允许教师将学生分成若干组，同组的组员之间可以相互讨论，教师可以参加任意组的讨论；主题讨论是由教师建立若干个主题，学生选择自己感兴趣的主题开展讨论。 文件分发：教师将教师机不同盘符中的目录或文件一起发送至生机的某目录下。目录不存在自动新建此目录；盘符不存在或路径非法不允许分发；文件已存在选择自动覆盖或保留原始文件。 作业提交：学生把做好的作业直接提交到教师机，方便教师批改作业要收取的麻烦。通过特殊设置，学生提交作业时必需经过教师审批通过后才可提交，教师可以选择接收和拒绝学生提交的文件。并且教师可以限制学生提交文件的数目和大小。 网络快照：教师可以在监控学生的时候，对学生画面拍快照，保存学生画面的截图。 屏幕监视：教师机可以监视单一、部分、全体学生机的屏幕，教师机每屏可监视多个学生屏幕（最多16个）。可以控制教师机监控的同屏幕各窗口间、屏幕与屏幕间的切换速度。可手动或自动循环监视。 2.教学评测 试卷编辑：教师能够在家中编辑试题，试题类型支持单选、多选、判断、自由发挥，可插入图片，设置试卷名称、教师名称、班级、考试时间和总分。允许用户从 Word 文件导入试题，可通过导入 Word 文件添加试题。 开始考试：教师将试卷分发给学生即可开始考试，考试过程中可以教师如有问题补充，可暂停考试，在特殊情况下，可以暂挂考试，下次启动系统后可继续考试；考试过程中如有断电、关机等意外情况学生机可断线重连，考试结束后学生可提交或时间到自动提交。 阅卷评分：收取的试卷系统可自动评分，教师添加批注，查看柱状图显示的考试统计结果，并能够将评分结果以网页形式发送给相应的学生。 答题卡考试：教师导入word、ppt、excel、pdf等文档类型的考试内容共享给学生，直接生成答题卡用于学生作答，包含多种不同的题型：多选题，判断题，填空题和论述题等。 3.课堂管理 电子点名：通过电子点名教师机的主界面的学生机的名称将会变成学生签到的姓名。电子点名列表可被保存，备以后查看。 班级模型：有单独的管理界面，实现对班级模型的统一管理，并能够导入、导出，调用不同网络教室中的班级模型。 签到：提供学生名单管理工具，为软件和考试模块提供实名验证。提供点名功能，支持保留学生多次登录记录、考勤统计、签到信息的导出与对比。 学生端属性查看：教师可以获取学生端计算机的名称、登录名和其它常用信息，并可以列出学生端的应用程序、进程和进程 ID，教师还可以远程终止学生端的进程。 黑屏肃静：教师可以对单一、部分、全体学生执行黑屏肃静来禁止其进行任何操作，达到专心听课目的，教师可自定义黑屏的内容与图片。 远程命令：可以进行远程开机、关机、重启等操作，远程打开或关闭学生的应用程序功能。 分组管理：教师可以新建，删除，重命名分组，添加和删除分组中的成员，设置小组长。分组信息随班级模型永久保存，下次上课可以直接使用保存的分组。 自动锁屏：独有的断线保护自动锁屏技术，通过网卡的是否激活来锁定屏幕，避免学生拔掉网线违反纪律。 防杀进程：为安全起见，学生端程序运行后，防止学生通过任务管理器结束学生端程序进程来逃脱教师控制 | 套 | 1 |
| 6 | 互动网络AP | 1、支持30个以上学生端，传输速度快、稳定、可靠； 2、网络标准：802.11ac；支持MU-MIMO 3、数据传输率：》1300Mbps 4、频率范围：2.4G&5G；独立的2.4GHz&5GHz硬件加速 5、天线：扩展2至4倍的信号覆盖范围自动干扰规避、优化，适合高密度的环境集成智能天线阵列，具备300多种独特模式，具有超高可靠性 高达4dB的信号增益和-10dB的干扰抑制； 6、安全性能：无线入侵防御系统。Wi-Fi保护协议(WPA2-PSK，WPA-PSK，WEP) | 套 | 1 |
| 7 | 生物显微镜 | 640倍-1600倍，双目，内置光源，可充电，双层机械平台 | 台 | 50 |
| 8 | 全电动荧光显微镜 | 1、光学系统：无限远光学系统 2、放大倍数：40X—1000X 3、目镜：超大视野目镜SW10X/22，高眼点，-5～+5视度可调  4、观察头：人机学可变倾角铰链式三目观察头、0—35°倾斜，瞳距47-78mm，目视/数码三档分光比：100/0、20/80、0/100，能够满足不同的使用需求 5、转换器：电动内倾式内定位六孔转换器，定位准确可靠。 6、电动控制系统：有效的提高工作效率 显微图像拍摄按钮：只需轻轻一按显微镜底座上的按钮，即可使数码摄像头完成拍摄。 底座前端内置控制面板：将特定按钮设定为与特定物镜产生对应关系后，只需轻轻一按即可轻松改变放大倍率。 物镜倍率自动切换按钮，也可设置使用频率最高的两个物镜，进行一键快捷切换； 光强管理功能：用户使用每一只物镜时，将光强调整到合适亮度，会自动记忆光强参数，当再次使用物镜时，光强会自动调整到之前的合适亮度，无需手动重复调节光强，同时降低眼睛疲劳。 7、物镜：无穷远平场半复消色差荧光专用物镜：采用多层镀膜技术，保证了荧光 图像的锐度、清晰度和色彩还原性，为数字成像提供高质量和高性能的解决方案。  4X NA=0.13 WD=16.5 10X NA=0.3 WD=8.1 20X NA=0.5 WD=2.1 40X（弹簧） NA=0.75 WD=0.7 100X（弹簧、油） NA=1.4 WD=0.15 8、聚光镜：电动聚光镜，N.A 0.9/0.25，10X以下物镜时顶镜自动摆出，齿轮齿条调节，可升降 9、电动移动载物台： 9-1. 高性能步进电机XYZ平台，行程125mm x 65mm x 30mm 9-2. 载物台移动最小步距XY轴：0.1um 重复定位精度：≤±3um 9-3载物台移动最小步距Z轴：0.01um 重复定位精度：≤0.5um 9-4. XY单轴移动最大速度：25mm/s 9-5. Z轴移动最大速度：6mm/s 10、电动调焦系统：低手位同轴调焦机构（带上限位及松紧调节环），符合人机工程学设计，给予用户最大程度的舒适感；调焦范围35mm，微调格值1um 11、ECO照明系统：220VAC，12V100W卤素灯（可选择3W LED照明），外挂式卤素灯照明，中心可调、亮度可调；人走灯灭功能：操作者离开超过30分钟后，显微镜主机会自动关闭透射光源，节能开关既节约了能源，又保护了光源的使用寿命。 12、荧光垂直照明装置： 六孔荧光滤光快转盘，所有荧光滤色镜部件采用了超高性能的滤色片，能够同时对各种染色的标本进行成像，在垂直照明器前端设置光闸，可以切断荧光照明，保护试样； B激发光波滤色组件：激发BP460-490 截止BA520 分色DM500 G激发光波滤色组件：激发BP510-550 截止BA590 分色DM570 选配： U激发光波滤色组件：激发BP330-385 截止BA420 分色DM400 V激发光波滤色组件：激发BP400-410 截止BA455 分色DM455 13、光源：osram100WHBO超高压球型汞灯 14、观察护目屏：防紫外挡板 15、电源：电源箱NFP-1，220V/110V交流输入（可切换），数字显示带计时器；自动保护装置：汞灯打开状态下关闭开关， 电源箱数码显示管会出现倒计时，系统会等汞灯工作至少15分钟后才自动关灯，关灯后3分钟冷却时间后才切断电源（防止重复触发），这有效保护了汞灯的使用寿命；汞灯工作达到300小时，数码显示管闪烁显示，提示更换灯管；汞灯电源箱计数达不小于1000小时，数码管会自动清零。电源箱风扇为双滚珠轴承低噪风扇，流量大、寿命长和噪声小的特点 成像软件 1、采集图像：支持TWAIN和DSHOW接口，界面直观，操作容易，使用户更加容易的集中精力关注生物试验过程； 2、曝光控制：自动和手动； 3、在图像上添加注释等功能，可以方便的表示图像中的重点关注部位； 4、强大的图像编辑功能，可以调节亮度、对比度，还具有图像复制、剪切、旋转，翻转等处理功能；方便地对图像添加伪彩色等功能; 5、可实现添加标尺功能，从而显示图像的放大比例关系，标尺位置、粗细、字体大小、字型、颜色等任意选择；可以测量直线长度、曲线长度、矩形面积、圆面积、周长、角度等多个参数，并把测量结果输出到EXCEL，便于后期分析处理 6、自动拼图和景深扩展（EFI）处理，可以对多幅视野相邻的图像做大图拼接，轻松获取高分辨率大视野图像； 7、实时拼接功能允许在视频模式下进行实时拼接，用户可以获得拼接区域的全景，并且当视频模式中的图像正在更新时，拼接结果可以立即更新；实时EDF景深扩展，将不同焦平面的实时图像较清晰部分替代不清晰的部分，从而得到一张实时大景深的清晰图片； 8、分割和计数功能，数据可输出到Excel； 9、可进行单帧图像、序列图像采集，动态图像录像，支持延时拍照。支持BMP、JPG、PNG、TIF等各种图像格式。 10、彩色荧光合成功能：将多个荧光单色图像合成为一幅复合彩色图像；允许对各通道图像的像素位置进行微量调整。 11、基于WORD模板的快捷的实验报告：一键实验报告制作，可以从相机、图像文件直接生成实验报告，实验报告模板用户可以在WORD里面自行定义和编辑。 | 台 | 1 |
| 9 | 紫外可见分光光度计 | 光学系统，自准式光学系统，1200条/毫米全息光栅；波长范围：190nm～1100nm，光谱带宽，4nm；波长准确度，±1nm；波长重复性，±0.5nm；透射比准确度，±0.5％T；透射比重复性，±0.1％T；数据显示，128X64图形液晶显示；配比色皿 产品功能:光度测量：方便测量样品在指定波长的吸光度，透过率；定量测量：自动建立标准曲线，标准曲线可保存，调用；多波长测试：最多支持10个波长点的数据测试；附属功能：波长自动校准，时钟管理，灯源管理，波长修正管理，语言选择 | 台 | 1 |
| 10 | 定量分析天平 | 620g；0.01g，包含数据线 | 套 | 2 |
| 11 | 恒温水浴锅 | 6孔，水浴控温范：室温5～99.9℃，水温控制±5℃，不锈钢内胆，数字显示 | 台 | 2 |
| 12 | 电热套 | 电源（V/Hz）：220/50　 功率（W）：80～900　 控温精度(℃)：±1 数显 | 台 | 2 |
| 13 | 电泳仪 | 4组并联，可同时带多个电泳槽 蛋白功能一键设置，减少人工设置繁琐 可编程存储10种方法，每种方法最多包含10个步骤 支持设定任意恒压/恒流/恒功率，对应指标自动生成 电泳结束后微电流状态可有效避免样品扩散/跑过头  出色安全性能，更配备短路监测/漏电保护/断电自动恢复 透明仪器外壳，一览内部构造 | 台 | 2 |
| 14 | 中型水平电泳槽 | 14、19、27齿梳子均支持8道和12道排枪加样 梳子27齿\*4排，可一次跑108个样品（含 Marker） 内嵌式活动电极架，更换方便，不需垫圈密封，无任何漏液顾虑 多种规格凝胶托盘自由组合：130 × 130 mm、130 × 65 mm、65 × 130 mm、65 × 65 mm | 台 | 2 |
| 15 | 梯度PCR扩增仪 | 1、≥7”TFT高清 真彩全触摸屏，曲线图形实时显示程序； 2、使用Marlow半导体芯片； 3、样品台容量: 96孔\*0.2ml，另有多种规格样品台可更换 4、最大变温速度：6℃/秒； 5、中英文双语可选界面；  6、全新Top-Open开合热盖技术，有防过压的声音提示功能，热盖自动关闭功能； 7、温度范围：0℃～99.9℃； 梯度30℃～99.9℃梯度温度均匀性：≤±0.2℃(95℃时)；  8、主机可储存15，000个以上PCR标准程序, 还可通过U盘无限量下载程序或升级软件； 9、先进的前进风后出风的风道设计，仪器之间可紧贴摆放，节约空间。 10、多用户登录并有密码保护，有TM计算器，有程序向导功能。 11、拓展功能：原位载盘可升级为原位PCR。 | 台 | 3 |
| 16 | 蓝光切胶仪 | 金属外壳，凝胶面积12cm×12cm，蓝色可见光源（非黄绿光），配合花青类染料使用，不使用紫外线和溴化乙锭（EB）。 | 台 | 2 |
| 17 | 凝胶分析系统 | 1、模具成型，安全、美观、轻便； 2、防紫外弹出式观察窗，无需电脑，观察原始实验结果，方便、快捷； 3、左右侧双开门的一体化割胶装置，配合观察窗使用，舒适、安全；也可选配独立暗箱式割胶装置；多样选择观察更直观。 4、专业软件系统支持的全电脑控制+触摸控制面板双控制体系，控制电源开关、光源控制、光圈、聚焦等观察和拍摄工作，实现污染现场和电脑操作现场隔离，防止交叉污染，确保操作者安全； 5、抽屉式样品载物台，方便取放样品； 6、紫外自动防护装置：拉出载物台取放样品，系统自动关闭紫外光源，防止实验者被高强 度紫外光照射。特殊情况亦可暂时解除防护功能，方便箱体外部的切胶操作。 7、紫外灯管10分钟定时关闭功能，有效延长紫外灯管和紫外玻璃的使用寿命。 1、高清晰度数字黑白CCD摄象头, 有效像数：1280X1024，USB 2.0； 2、电动镜头：自动变焦镜头：F=1：1.2 （2/3英寸）； 3、多层镀膜590nm专业镜头滤色装置； 4、透射紫外波长：302nm，紫外透射滤光片面积是20X20cm； 5、透射可见光载样板：兼反射、透射功能，面积200x250mm。6、反射光源：高亮LED冷光 7、信号输出：USB 2.0 信号控制：COM 8、额 定 功 率：80W 电 源：220 V/50 HZ 9、体 积：不大于350mm(长)×380mm(宽)×810mm(高) 10. 标配专业凝胶分析软件、电脑 | 套 | 1 |
| 18 | 导气瓶 2000（2个开口）（生物） | 配合二氧化碳和氧气传感器附件（光合作用瓶） | 只 | 2 |
| 19 | 无线光色传感器 | 光强范围：0 lx 到 150,000 lx 最大光强采样速率：1000样本/秒 分辨率：±0.2 lx（小于10000 lux时）  ±5 lx（大于10000 lux时） UV感应范围：320nm到375nm 红、绿、蓝范围：0到1000（相对比例） USB规格：2.0 无线规格：蓝牙4.2 最大无线范围：30m 尺寸：8.8cm x 6.0cm x 3.2cm 电池：300mA锂电池 电池使用时长（单次充满）：不小于10小时 电池寿命（长期）：不小于300次满循环充放电（具体寿命取决于使用者） | 套 | 2 |
| 20 | 无线平头PH传感器（生物） | 电极类型：双结，密封，凝胶填充，Ag/AgCl参比，聚碳酸酯体。 反应时间：1秒内达到不小于最终读数的90% 温度范围：5到80℃（读数不补偿） 范围：PH 0-14 典型精度（工厂校准值）：±0.2PH PH等势值：ph 7（温度没有影响的点） 轴径：12mm 分辨率：0.01PH USB规格：2.0 无线规格：蓝牙4.2 最大无线范围：30m 尺寸：EA不大于:8.5cm x 3cm x 1.75cm  PH不大于:15.5cm长，12±1mm轴径 电池：300mA锂电池 电池使用时长（单次充满）：不小于24小时持续数据采集 电池寿命（长期）：不小于500次满循环充放电（具体寿命取决于使用者） 连接方式:无线：蓝牙 有线：USB | 套 | 2 |
| 21 | 无线温度传感器（生物） | 温度范围：-40到125°C 手柄温度范围：- 10至45°C 精确度：±0.25°C 分辨率：0.01°C 连接方式:无线：蓝牙 有线：USB | 套 | 2 |
| 22 | 无线色度计（生物） | 范围：0至3（吸光度）（0到100%T） 可用范围： 0.05至1（吸光度）（90%至10%T） 波长：430纳米，470纳米，565纳米，635纳米 连接方式:无线：蓝牙 有线：USB | 套 | 2 |
| 23 | 无线心电图传感器（生物） | 范围：±200mV 分辨率：24μV EKG信道设置：高通：0.300赫兹 低通：22.5赫兹-3分贝截止-80分贝衰减在50赫兹以上。 EMG通道设置：高通：2赫兹： 低通：29赫兹-3分贝截止-80分贝衰减在50赫兹以上。 心率计算：样本窗口：6秒  间隔：1秒 连接方式:无线：蓝牙 有线：USB | 套 | 1 |
| 24 | 无线血压传感器（生物） | 类型：压差 范围：0到300mmHg 分辨率：0.001mmHg 精度：±0.75mmHg  响应时间：5ms 不损坏传感器的最大压力：3100mmHg 收缩压系数：MAP的57% 舒张压系数：MAP的74% 脉率计算：样窗：数据采集的最后30s 最大采样速率：200样本/s USB规格：2.0 无线规格：蓝牙4.2 最大无线范围：30m 电池：300mA锂电池 电池使用时长（单次充满）：不小于24小时 电池寿命（长期）：不小于500次满循环充放电 | 套 | 1 |
| 25 | 无线肺活量计（生物） | 压力：  类型：差异  范围：±500Pa  精度：±1Pa或者读数的3%  分辨率：0.02Pa 流速范围：±10L/s 流量头：  体积：41mL  尺寸：29.5mm（直径）x 82mm（长度）  质量：69g  材质：ABS塑料 校正容积计算值：每次通风循环后将容积恢复为零 循环容积计算值：报告每个通风周期的峰值容积 呼吸频率计算：  样本窗口：30s  提前窗口：10s 无线规格：蓝牙4.2 最大无线范围：30m 电池：650mA锂电池 电池使用时长（单次充满）：不小于24小时 电池寿命（长期）：不小于500次满循环充放电 正常使用温度范围：20℃到40℃ 使用湿度范围：5到95% | 套 | 1 |
| 26 | 手握心率传感器 | 电池型号：CR2025（用户可替换） 电池寿命：200小时 使用温度：-10到50℃ 无线：蓝牙和5kHz RF接收器 RF接收器无线范围：0到1米 蓝牙无线范围：10米或者没有阻碍的情况下更远 | 套 | 1 |
| 27 | 数据采集器 | 显示屏： 对角线长不小于17cm LED背光 横向屏幕显示 处理器：2GHz 应用处理器 连接：Wi-Fi 802.11 b/g/n @ 2.4GHz  蓝牙连接 用户界面： 电容式触摸屏 数据采集： 100,000样本/秒 12-bit分辨率 内置GPS和声音传感器 运行环境： 操作温度：0到45℃ 存储温度：-30到60℃ 防溅 坚固的外壳设计能够承受从试验台上摔下 尺寸和重量： 尺寸：不大于11.7 cm x 19.0 cm x 4.0 cm 重量：不大于550 g 接口： 5个传感器通道 2个USB端口 迷你USB端口 电源接口 音频输出口 内存： 500MB 使用USB闪存驱动器可扩展 电源：高容量、可充电电池，配充电器。 | 套 | 2 |
| 28 | 乙醇传感器 | 范围：0% - 3%，精确度：在3％时为±1.5％，分辨率：2-3%：0.02%，1-2%：0.01%，0-1%：0.001%，反应时间：60秒内到达读数的95% | 套 | 1 |
| 29 | 土壤湿度传感器 | 范围：土壤体积含水量的0 - 45% (可交替校准的VWC数值为0至100%) 精度：±4% 分辨率：13-bit:0.05%  12-bit：0.1%  10-bit：0.4% 电源：3mA@5V直流 操作温度：–40℃ 到 +60℃ 尺寸：不大于8.9 cm  1.8 cm  0.7 cm（传感器有效部分长不小于5cm） | 套 | 2 |
| 30 | 人工气候箱 | 容积：250L 控温范围：无光照时0-60℃，有光照时10-60℃ 分辨率：0.1℃ 波动度：±0.5℃ 均匀度：±1℃（37℃时） 控湿范围：60%-90% 湿度波动：±5% 光照强度：0-15000Lx（分六级可调） 输入功率：1600W 定时范围：0-9999分钟 内胆尺寸(mm)：不大于480×480×1100 外形尺寸(mm)：不大于710×775×1770 | 台 | 1 |
| 31 | 二氧化碳培养箱 | 电源电压：AC 220V±10%/50Hz±2% 输入功率：800W 加热方式：气套式 控温范围：室温+5℃－60℃ 温度分辨率：0.1℃ 温度波动度：≤±0.2℃ 温度均匀度：≤±0.5℃ CO2控制范围：0-19.9% CO2控制方式：TCD热导式 CO2恢复时间：≤浓度值×2min 加湿方式：自然蒸发 容积：160L 内胆尺寸(mm)：不大于540×490×680 外形尺寸(mm)：不大于700×650×1030 | 台 | 1 |
| 32 | 低温冰箱 | 箱内温度(℃)：-20~-40 有效容积(L)：不小于278 压缩机功率(W)：220 功能特点 温度控制系统 微电脑控制，数码显示温度，箱内温度-10℃~-40℃可调。 高低温报警控制，可根据需要设定报警温度点。 安全控制系统 多种故障报警：高低温报警、断电报警、电池电量低报警、环境温度高报警、冷凝器脏报警、超电压报警、传感器故障报警等，确保使用安全。 三种报警方式：声音蜂鸣报警、灯光闪烁报警、可接远程报警。 开机延时、停机间隔等保护功能。 键盘锁定与密码保护功能，防止随意调整参数。 制冷系统 优化复叠制冷技术，独特的蒸发冷凝换热系统设计，制冷能力更强。 无氟发泡、无氟制冷剂，绿色环保。 超厚保温层，内外双层门，多层密封结构设计，锁住冷气，保温效果好。 人性化设计 安全门锁设计，防止随意开启。 高低电压自动补偿功能。 安装压力平衡阀，开门更省力 专利设计抽屉式除尘过滤网，维护简单方便。 测温孔设计，便于进行温度检测。 可选配温度记录仪，冻存盒、冻存架。 重型脚轮与止动调节螺钉设计，移动轻松，固定方便。 | 台 | 1 |
| 33 | 加热磁力搅拌器 | 最大搅拌量，10L；转速范围，0-2500rpm；转速显示，LCD；最大温度250℃ | 台 | 1 |
| 34 | 超声波细胞粉碎机 | 频率 20-25 KHz 显示方式 液晶显示 功率 900 W（1%-99%） 随机变幅杆 6 mm 可选配变幅杆 2、3、10、12、15 mm 破碎容量  0.5-600 ml 占空比 0.1-99.9% 温度报警 0-99℃（防止样品过热） 报警 时间，温度、过载 电源  220/110V 50Hz/60Hz 电源机箱尺寸及净重 不大于40\*28\*22（cm）；12.1Kg 主机+换能器重量 不大于14.2 Kg | 套 | 1 |
| 35 | DNA双螺旋结构模型组件 | 组件配置（脱氧核糖20，腺嘌呤5，胸腺嘧啶5，胞嘧啶5，鸟嘌呤5，磷酸22，粗棒22，细棒40） | 套 | 12 |
| 36 | D.N.A（半空间填充模型） | 10 对碱基对 (包括一个46 cm高的立式附件) 20个碳原子，黑色，5孔，角度90或120°，球茎23±1mm 105个碳原子，黑色，4孔，角度109°球茎23±1mm 70个碳原子，黑色，3孔，角度120°，球茎23±1mm 45个氧原子，红色，1孔，球茎23mm 75个氧原子，红色，2孔，角度105°，球茎23±1mm  10个氮原子，蓝色，2孔，角度107°，球茎23±1mm 65个氮原子，蓝色，3孔，角度120°，球茎23±1mm 25个氢原子表示氢键，白色，2孔，180°，球茎17±1mm 20个磷原子，紫色，4孔，角度109°，球茎23±1mm 200个氢原子，白色，链接式，球茎17±1mm 550个透明短键，2±1mm | 套 | 2 |
| 37 | 蛋白质套件 | 24个碱基，12个核酸/磷酸基，4个转运RNA和4个氨基酸模型，模拟蛋白质的合成 6个尿嘧啶深蓝色， 6个腺嘌呤浅蓝色， 6个鸟嘌呤绿色， 6个胞嘧啶黄色， 12个核糖，红色，正五边形，边长14±1mm，厚度6±1mm 12个磷酸，紫色，三棱锥，边长20±1mm 4个转运RNA 4个氨基酸模型 | 套 | 2 |
| 38 | 8组氨基酸模型组合 | 24个碳原子，黑色，4孔，角度109°，球茎23±1mm 19个碳原子，黑色，3孔，角度120°，球茎23±1mm 77个氢原子，链接式，球茎17mm 10个氧原子，红色，2孔，角度180°，球茎23±1mm 10个氧原子，红色，2孔，角度105°，球茎23±1mm 1个硫原子，黄色，2孔，角度105°，球茎23±1mm 10个氮原子，蓝色，3孔，球茎23±1mm 1个氮原子，蓝色，2孔，球茎23±1mm 8个氢原子，白色，2孔，角度180°，球茎17±1mm 90个透明短键，2±1mm 1个比例扳手 可组成8 组氨基酸模型：缬氨酸、苏氨酸、苯基丙氨酸、蛋氨酸、组氨酸、天冬氨酸、谷氨酰胺、脯氨酸 | 套 | 2 |
| 39 | 葡萄糖分子模型 | 6个碳原子，黑色，4孔，角度109°，球茎23±1mm 12个氢原子，链接式，球茎17mm 6个氧原子，红色，2孔，角度105°，球茎23±1mm | 套 | 2 |
| 40 | 脂肪（三硬脂酸甘油酯）C57H110O6分子模型 | 54个碳原子，黑色，4孔，角度109°，球茎23±1mm 3个碳原子，黑色，3孔，角度120°，球茎23±1mm 110个氢原子，链接式，球茎16±1mm 3个氧原子，红色，2孔，角度105°，球茎23±1mm 3个氧原子，红色，1孔，球茎23±1mm 65个透明短键，2±1mm 1个比例扳手 | 套 | 2 |
| 41 | 移液枪 | 量程：100～1000μL，配枪头 | 把 | 25 |
| **综合生物实验室** | | |  |  |
| 1 | 实验控制操作平台及实验室顶面摇臂供应系统（总控箱及操作台） | 需求描述： ①实验室顶面供给系统需满足学校特色和实验教学需求为原则，通过顶面供给系统提高学校实验教学环境的灵活性，满足探究性、项目化和合作式等学习需要。 ②需充分考虑实验室教学功能需求和现有建筑条件等因素，科学合理地制定具体的建设方案，确保布局合理、功能适用、使用便捷、维护便利。 ③技术上应在保证安全的前提下保持的先进性，应融合先进技术以适应不断提升的教学需求，实验室供给环境应高度集成，应当充分满足实验环境的需求需满足给电（强电电源及低压电源）、给气（压缩空气、煤气或天然气、或其他气体）、多媒体网络集成等实验环境集成，应当考虑现有条件以及未来预期满足对上述条件实现可扩展，并预留扩展接口及其他扩展安装条件。 1. 控制单元 设置在控制柜中部，高度适中，方便操作；需教师用钥匙开启，保障实验室的使用安全。具备以下功能： （1）急停开关，在发生紧急情况时按下，用于关闭整个系统。 （2）电源开关，教师端与学生端分开控制。 （3）主电源关闭，按下后系统全部关闭。 （4）绿色指示灯，亮起时表示系统已通电。 2. 组成部分 控制柜组成的部分需明确，需包含以下部分： （1）储物柜，可供师生放置物品； （2）操作面板，放置电源和多媒体接口，控制面板需符合人体工学设计，让使用者能够轻松地够到接口和开关； （3）配电箱和其他电器元件带锁，防止学生误操作。 （4）自带1个空压机，工作噪音≤50db，储气量≥20L，流量≥35L/min。 3. 工作台面 带水槽的白色复合陶瓷，规格=1200mm X 680mm X 30mm（±5mm），水槽规格≥380mm X 380mm X 250mm（±5mm），需含虹吸管；台面为白色复合陶瓷，台面上层为8mm(±1mm)厚的白色陶瓷，台面底部衬托基板基板厚度≦20mm(±2mm)，台面包边材质PUR，包边高度突出台面≦8mm(±1mm)，防止试剂倾洒造成的危害，便于清理。 4. 储物功能： （1）柜体宽≥600mm，深≥550mm；柜体材质为平压刨花板，厚度≥18mm，后面板厚度≥4mm。带门把手，柜门可锁。 （2）柜体宽≥600mm，深≥550mm；柜体材质为平压刨花板，厚度≥18mm，后面板厚度≥4mm。带门把手，柜门可锁，带抽屉。 5. 电源 （1）带插座，数量≥4个。 （2）低压电供应装置 放置在总控台抽屉中，带控制灯和双开关控制器。操作面板上有接地插座，符合实验室安全需求的输出电压，带过热保护，防止短路或过载。 交流0-25V20A，直流0-20V20A.安装模拟电压和电流表，可手动调节交直流，也可分开输出电压，大小也可调节。 6. 供水： （1）加压水龙头 （2）单手持冲眼器：喷头带橡胶包裹保护，1500mm的耐压胶管，接口为4分管。 （3）PE材质供水管、废水管各一条 7. 滴水架 塑料面板，白色，规格≥500 X 600 X 50mm，滤干棒（需有大中小不同规格）数量≥45根。带1个滴水盘和排水管。 | 组 | 1 |
| 2 | 天花板吊装系统 | 与专用仪器配合使用，为实验室提供媒质服务。所有媒质的供应和排放都通过天花板系统的内嵌管道，保持教室结构完整性。整体采用模块化设计，安装安全、方便、快捷。 管道主体和防尘盖采用粉末喷涂高强度铝合金型材制成，由各模块拼接而成，材质轻便、安全性高、易于安装。 安装完成后系统（不含总控箱）离地高度2.4m (±5cm)，长度约为10m (±5cm)，宽度约为5.5m (±5cm)。 1. 顶面供应系统主体部分 （1）管槽和防尘盖材质为粉末喷涂一体成型铝合金型材，宽/高= 160/116mm (±5mm)。 （2）1套预安装材料，包括但不限于:c型冲孔镀锌型钢（防生锈，便于安装）、M10螺纹杆（硬度等级≥8.8），以及所有必要的小部件。 （3）1套用于预安装在房间天花板上的“天花板供给系统”的镀锌C型轻型轨道， （4）用于连接“天花板供给系统”，粉涂层浅灰色固定架，采用高强度铝合金型材。 （5）安装完成后系统（不含总控箱）离地高度2.4m (±5cm)，长度约为10m (±5cm)，宽度约为5.5m (±5cm)。 2. 内置弱电线缆 所有的电缆需采用低烟无卤电缆，其绝缘层、护套、外护层及辅助材料采用的是不含卤的交联聚乙烯（XLPE）阻燃材料，不仅具有更好的阻燃特性，而且在电缆燃烧时没有卤酸气体放出，电缆的发烟量也小于公认的“低烟”水平，即使发生意外也有更多的时间进行逃生。 11 x 低压电  - 1个插座插孔 - 绿色/黄色  - 1个插座插孔 - 红色  - 1个插座插孔 - 蓝色  - 1个插座插孔 - 灰色  - 1个插座插孔 - 黑色 配件 22 x蓝色安全连接线 连接线长度：2 m 22 x红色安全连接线 连接线长度：2 m - 内置计算机网络 可满足10组学生及教师的需求。 网络接口数量不低于20个，多媒体网络连接RJ45，包括CAT.7线和CAT.6元件和插线电缆。 教师工位需含USB及HDMI接口。 3. 内置照明 防炫目LED灯，可调节照明亮度。 不少于10组，可通过总控箱统一控制。 | 组 | 1 |
| 3 | 教师及学生摇臂（物理） | 摇臂配置要求： 1. 内置弱电线缆配件，要求同时为12组学生和1位教师提供网络。 2. 为教师及学生方便、快捷地提供实验室各类媒质，要求同时为12组学生和一位教师提供强电及低压电，且为教师工位提供压缩空气。 3. 美观且经久耐用。使用时放下摇臂，接上设备，不使用时可将摇臂和各类配套设备收起，不占据实验室空间。 4. 需要具备缓冲装置，辅助升降。 5. 电缆布线隐蔽且采用防折断设计。 6. 管槽为高强度铝合金一体成型，管槽材质厚度≥2.5mm。 7. 摇臂尺寸：长x宽x高 = 960x110x70 mm（±5mm），摇臂材质厚度≥2mm。 8. 教师端摇臂， 1x 手动折叠铝制摇臂，包含： 1x 压缩空气接口 1x 急停按钮 1x RJ45 CAT 6A 网络接口 6x 220V插座，最大电流可达16A;需有接地保护，电缆规格不低于3 x 2.5mm² 1x 低压电接口。 1x USB接口。 1x HDMI接口 学生端摇臂 10x 手动折叠铝制摇臂，包含： 20x RJ45 CAT 6A网络接口。 60x 220V插座，最大电流可达16A;需有接地保护，电缆规格不低于3 x 2.5mm² 10x 低压电接口。 | 组 | 13 |
| 4 | 智慧一体机 | 1. 屏幕尺寸：≧86英寸 LED 液晶A规屏（提供证明），显示比例16:9，亮度≥350cd/m2，对比度≥5000：1，确保观看效果。 2. 图像物理高清分辨率1920×1080满足数字全高清1080P要求。 3. 输入端子:≥2路VGA；≥2路Audio；≥1路AV；≥1路YPbPr；≥3路HDMI；≥1路TV RF；≥2路Android USB；≥1路Line in；≥1路RS232接口；≥1路RJ45。 4. 输出端子：≥1路耳机；≥1路HDMI；≥1路同轴输出。整机具备HDMI out输出端子，可将设备任意通道的音视频信号输出到外部显示设备。 5. 采用非接触式红外十点或以上触控技术，支持在window及安卓系统中都可以进行十点或以上同时书写。 6. 4GB内存,500GB硬盘 7. 整机电视开关、电脑开关和节能待机键三合一，操作便捷。 8. 一键调整分辨率：可通过实体按键以及触摸按键对内置电脑画面实现一键切换屏幕分辨率，调整画面显示比例。 9. 在安卓系统下，能对TV多媒体USB所读取到的课件文件进行自动归类，可快速分类查找office文档、音乐、视频、图片等文件，检索后可直接在界面中打开。 10. 无线智能遥控功能，通过遥控器可实现一键开启交互白板软件、PPT上下翻页、一键锁定/解锁触摸及整机实体按键、一键冻结屏幕、一键查看整机温度、一键黑屏等功能。 11. 整机支持任意通道下通过手势识别调出黑板擦工具进行擦除，且能够根据手与屏幕的接触面积自动调整板擦工具的大小。 | 台 | 1 |
| 5 | 移动式教师实验操作仪 | 需求描述： 四个稳定和超宽的重型聚氨酯双脚轮，低噪音并可以完全锁定； 台面下方可以扩展多种存储橱柜； 台面可以附加各种可附件（如可移动的书本架、防溅装置、功能性轨道等）优化扩展实验室设计. 规格：长/高/宽=1500/900/750mm（±5mm）。 1.框架材质：钢制矩形管60mm（±5mm）,宽25mm(±5mm),钢管厚度≧2mm，  框架颜色：灰色 2.下架底板：三聚氰胺涂层刨花板，厚度≧25mm(±2mm)，PP材质包边，包边厚度3mm（±1mm）； 3.脚轮：可锁定脚轮不少于2个，每个脚轮的承载能力不低于100 kg（±5kg）。 4.台面：白色高压热固化木纤维板（千思板），厚度19mm(±1mm)  台面需满足：1.抗冲击，2.耐龟裂，3.抗老化，4.耐划痕，5.耐磨，6、耐干热 5.防溅保护板：玻璃材质必须是夹胶玻璃；防溅保护玻璃可以悬停在讲台前 1500-1000mm（±20mm)的任意高度。  6.储物底柜1：材质木制，ABS包边，宽/深/高=600/530/550 mm（±10mm）,开合幅度不小于270度（±10度）铰链门；不锈钢弓形把手；内部2个搁板，每个搁板承载能力30kg(±2kg)； 7.储物底柜2：材质木制ABS包边，宽/深/高=600/530/550 mm。3个抽屉，抽屉高度150-200mm(±10mm)，抽屉可完全拉出，关闭时有阻尼，抽屉面板有快速拆卸功能（便于清洁维护）；不锈钢弓形把 手；每个抽屉的承重能力为30 kg(±2kg)。 矩形工作台，可拆卸，节省空间；特别坚固且有额外的宽重型平滑双锁脚轮以保障实验安全；工作表面特别坚固、耐磨，可持久使用；低噪音的聚氨酯轮胎滑动平稳，灵活，可以在多个房间使用；附加下置架，可扩展储存空间；采用全圆形实心塑料滚轮，将损坏和受伤的风险降至最低;最佳的工作场所设计与各种可扩展的配件，如可移动的办公桌，飞溅保护，功能性轨道。 1.侧架框架采用宽/高/厚=60/25/2mm矩形粉末涂层钢管制成 2.两个上下两层纵向框架均采用宽/高/厚=60/25/2mm矩形粉末涂层钢管制成  3.台面:表面硬质陶瓷面板，衬板三聚氰胺涂层板,台面厚度30mm,7mm浅灰色PUR包边 4.下货架由25毫米白色三聚氰胺涂层刨花板，3mmPP压制包边; 5.四个双脚轮，其中两个可以完全锁紧轮直径=100mm 6.每双脚轮由2个单轮组成，单轮宽度=20mm，轮距=37.5mm，双脚轮宽度=77.5 mm 7.由聚酰胺制成的轮毂;无痕聚氨酯轮胎 8.每轴承载能力100公斤 规格参数 规格尺寸：长/宽/高=900\*750\*900 mm 台面板：30 mm白色 Ceradur面板，3mm PUR包边 下搁板：由25mm 三聚氰胺涂层刨花板制成，灰白色，3毫米PP包边 框架：宽度600，长度900 mm，由60\*25mm，厚度2mm 矩形钢管制成，颜色粉末涂层浅灰色 脚轮：4个脚轮，2个可以锁定，脚轮直径D =100mm，宽度=77.5 mm，每个脚轮由2个20 mm宽度的单轮组成，两个单轮轮距37.5 mm，滚轮由聚酰胺制成，带组合滑动轴承，每个轴承的承重能力为100千克 W/D = 900/750 mm | 组 | 1 |
| 6 | 移动式学生实验操作仪 | 4脚矩形桌子，可拆卸 框架由50/20/2 mm粉末涂层矩形钢管制成；桌腿由粉末涂层的圆形钢管制成40/2 mm； 桌脚塑料模块 书包挂钩：2个（左右） 框架颜色：白色铝桌子高度800毫米 脚设计：2个固定脚轮+ TPE滑轨宽度1200毫米交付类型：组装（内部安装） 工作台面：白色ceradur涂层复合陶瓷板，7毫米PUR凸起包边 工作台长度：1200毫米 工作台深度：600毫米 桌子类型：移动组合 银灰色+深灰色酸洗磷化静电喷涂优质白锈钢一模成型，含两根托架 悬臂椅子，双层聚丙烯（100％可回收）气垫制成座椅外壳，最多可堆叠7张椅子 符合人体工程学设计的双壁座椅壳，极为舒适；下部靠背区域设计把手孔，在需要将椅子倒置放在桌子上时非常方便；框架由圆形管状钢22 / 2.5毫米粉末涂层制成 脚部设计防滑垫 座高：460mm 座椅颜色：浅灰色 框架颜色：白色铝 | 组 | 24 |
| 7 | 多功能耐冲击实验操作平台 | 不小于2400\*550\*800 榉木实木5CM厚台面（耐冲击），EO级实木颗粒免漆板柜体，实木颗粒免漆板脚框架，2mmPVC封边，高档铝质U型拉手 百隆五金门铰，优质门锁柜内一块搁板，搁板可调节高度，柜底座实木夹层。整件家具甲醛释放量≤0.5mg/L。 | 组 | 3 |
| 8 | 实验室立体收纳装置 | 不大于1200\*550\*600 EO级实木颗粒免漆板柜体，2mmPVC封边，高档铝质U型拉手、优质中央控制锁橱柜内部布置灵活，带可调高度搁板；下置一根L形脚架与墙面固定。整件家具甲醛释放量≤0.5mg/L。 正面设计：左/右开门 不大于1200\*600\*900 优质理化板台面，EO级实木颗粒免漆板柜体，实木颗粒免漆板脚框架，2mmPVC封边，高档铝质U型拉手 百隆五金门铰，优质门锁柜体内部一块搁板，搁板可调节高度，含1个陶瓷水斗，1个高弯龙头，,1个洗眼器，,1个水流加热器.柜底座实木夹层。整件家具甲醛释放量≤0.5mg/L。 | 组 | 5 |
| 9 | 桌面电力轨道 | 额定电压：220V~250V 40A超强承载 精选高性能复合材料，2倍超强抗老化 三色铝合金外圈，随插随用。插片的插拔寿命5000次以上，插座的插孔插拔次数10000次以上 | 米 | 13 |
| 10 | 防眩光 专用教室灯 | 1200\*300mm，40W； 采用LED芯片，全色谱，高显色性，高光效； 最新科技棱镜面板，严格控制出光角度，优秀眩光控制； 色温5000K； 显色指数Ra≥90； 眩光值UGR≤16； 可适配多种传感器，对灯具进行智能控制、场景控制； | 套 | 20 |
| 11 | 专用黑板灯 | 162\*1145mm，40W； 采用LED芯片，全色谱，高显色性，高光效； 专业设计配光非对称透镜，亮度分布均匀、柔和； 色温5000K； 显色指数Ra≥90； 可适配多种传感器，对灯具进行智能控制、场景控制； | 套 | 3 |
| **准备室** | | |  |  |
| 1 | 生化中央多功能实验操作平台 | 不大于3500\*1200\*800mm 1. 全钢结构 2. 台面：采用20±2mm厚一体实芯黑色胚体实验室工业陶瓷台面，台面表面为耐腐蚀专业釉面。釉面和黑色胚体（非后期染色处理）经高温烧结而成，釉面与胚体结合后不脱落、不脱层。彻底解决了传统陶瓷台面侧面因二次上釉存在的不美观、易脱落、不耐磨、不耐强腐蚀等一系列问题。台面能耐强腐蚀，耐1550度高温，耐磨，便于清洁，不变形不变色，美观大方，安全环保，免维护;技术性能，台面质量稳定、吸水率平均值为0.03%，其放射性限量内照射指数结果为≤0.4；外照射指数结果为≤0.4。 3.柜体：采用1.0mm优质镀锌钢板，采用那个CO2保护焊焊接，打磨处理，表面经耐酸碱EPOXY粉末烤漆处理（烤漆膜厚度平均值≥70μm），表面硬度附着力、耐腐蚀； 4.拉手：采用C型不锈钢拉手，用“强磁”测试拉手的不锈钢材质，造型独特美观； 5.防撞胶垫：装于抽屉及门板内侧，减缓碰撞，保护柜体； 6.门板及抽面：采用双层钢板，必须两层组装是设计，保证两层双面都喷涂处理，中间采用隔音材料，保证关门减少噪音； 7.连接件：采用ABS专用连接组装件； 8.合页：采用优质不锈钢模具一体成型，强度必须达到一个正常成年座在门上方合页不脱落； 9.滑轨：三节重型滚珠滑轨，承重性强，滑动性能良好，无噪音； 10.固定桌脚：采用柜体内置可调ABS调整脚，保证调整脚前后都可以调节高低； 规格：不大于1500\*750\*850，全钢落地结构，柜体采用1.2mm厚优质冷轧钢板，表面环氧树脂喷涂，台面采用20mm厚榕德陶瓷板 配一块陶瓷挡水板 水槽：PP中水槽不小于550\*450\*310 配件：1个冷热水龙头，1个小厨宝，1个双口洗眼器，1块PP滴水架 8把悬臂椅子，双层聚丙烯（100％可回收）气垫制成座椅外壳，最多可堆叠7张椅子 符合人体工程学设计的双壁座椅壳，极为舒适；下部靠背区域设计把手孔，在需要将椅子倒置放在桌子上时非常方便；框架由圆形管状钢22 / 2.5毫米粉末涂层制成 脚部设计防滑垫 座高：460±10mm 座椅颜色：浅灰色 框架颜色：白色铝 | 组 | 1 |
| 2 | 顶面供电摇臂 | 手动旋转手臂由刚性铝制成，可独立安装在天花板上，最多可安装13个介质面板。 特点：非常经济，因为它独立安装，无需天花板管道系统; 前后6个可自由选择的电力、数据媒质面板，底部可安装紧急停止开关或压缩空气连接，灵活性强;符合人体工程学，采用气体压力弹簧，帮助旋转，浅灰色粉末涂层挤压铝型材质摇臂，胎体为角钢板;浅灰色塑料盖; 细节：悬挂元件由M10螺纹杆组成，加固型材由浅灰色粉末涂层挤压铝型材制成，侧面安装板19 mm白色刨花板; 介质臂的宽/高/深不大于：100/950/70 mm 完全收起距离地面高度：不大于2400 mm 手动升降 6x接地插座230 V，16 A，增强型接触保护， 面板：浅灰色塑料 接线=：3 x 2.5平方毫米 预安装材料 预安装材料包括在房间天花板上基本结构;  包括:c型轨、M10螺纹杆、挤压铝制钢筋型材，以及所有必要的小部件 16×6821型 用于预安装在房间天花板上的“天花板供给系统”的镀锌C型轻型轨道，长度=310mm 2×6816型 用于连接“天花板供给系统”，粉涂层浅灰色薄钢板制成。 2x 6825型 安装于墙面，用于固定“天花板供给系统”，粉涂层浅灰色钢板制成。 | 套 | 1 |
| 3 | 桌面电力轨道 | 额定电压：220V~250V 40A超强承载 精选高性能复合材料，2倍超强抗老化 三色铝合金外圈，随插随用。插片的插拔寿命5000次以上，插座的插孔插拔次数10000次以上 | 米 | 7 |
| 4 | 专用仪器收纳装置 | 规格：不大于1200\*550\*2090，实木颗粒免漆板柜体，实木颗粒免漆板脚框架，2mmPVC封边，高档铝质U型拉手、优质中央控制锁，门板玻璃进行钢化处理，上方2扇全玻璃铰链门，橱柜内部布置灵活，带可调高度搁板； 正面设计：左/右开全玻璃门 | 组 | 3 |
| 5 | 可移动立体实验准备装置 | 不大于1500\*600\*800 优质理化板台面，EO级实木颗粒免漆板柜体，实木颗粒免漆板脚框架，2mmPVC封边，高档铝质U型拉手 百隆五金门铰，优质门锁柜体内部一块搁板，搁板可调节高度。整件家具甲醛释放量≤0.5mg/L。 不大于1500\*550\*600 EO级实木颗粒免漆板柜体，2mmPVC封边，高档铝质U型拉手、优质中央控制锁橱柜内部布置灵活，带可调高度搁板；下置一根L形脚架与墙面固定。整件家具甲醛释放量≤0.5mg/L。 正面设计：左/右开门 矩形工作台，可拆卸，节省空间；特别坚固且有额外的宽重型平滑双锁脚轮以保障实验安全；工作表面特别坚固、耐磨，可持久使用；低噪音的聚氨酯轮胎滑动平稳，灵活，可以在多个房间使用；附加下置架，可扩展储存空间；采用全圆形实心塑料滚轮，将损坏和受伤的风险降至最低;最佳的工作场所设计与各种可扩展的配件，如可移动的办公桌，飞溅保护，功能性轨道。 1.侧架框架采用宽/高/厚=60/25/2mm矩形粉末涂层钢管制成 2.两个上下两层纵向框架均采用宽/高/厚=60/25/2mm矩形粉末涂层钢管制成  3.台面:表面硬质陶瓷面板，衬板三聚氰胺涂层板,台面厚度30mm,7mm浅灰色PUR包边 4.下货架由25毫米白色三聚氰胺涂层刨花板，3mmPP压制包边; 5.四个双脚轮，其中两个可以完全锁紧轮直径=100mm 6.每双脚轮由2个单轮组成，单轮宽度=20mm，轮距=37.5mm，双脚轮宽度=77.5 mm 7.由聚酰胺制成的轮毂;无痕聚氨酯轮胎 8.每轴承载能力不小于80公斤 规格参数 规格尺寸：长/宽/高不大于900\*750\*900mm 台面板：30 mm白色 Ceradur面板，3mm PUR包边 下搁板：由25mm 三聚氰胺涂层刨花板制成，灰白色，3毫米PP包边 框架：宽度600±10，长度900±10，由60\*25±5，厚度2mm 矩形钢管制成，颜色粉末涂层浅灰色 脚轮：4个脚轮，2个可以锁定，脚轮直径D =100mm，宽度=77.5 mm，每个脚轮由2个20 mm宽度的单轮组成，两个单轮轮距37.5 mm，滚轮由聚酰胺制成，带组合滑动轴承，每个轴承的承重能力为100千克 W/D = 900/750 mm | 张 | 2 |
| 6 | 教师工位 | 规格：不小于1200\*600\*750. EO级实木颗粒免漆板面板30mm厚，银灰色+深灰色酸洗磷化静电喷涂钢制桌架,固定桌脚：ABS注塑专用桌垫；整件家具甲醛释放量≤0.5mg/L。 实木颗粒免漆板 2mmPVC封边,高档铝质U型拉手,百隆五金门铰 海帝诗五金静音三节抽屉滑道,优质门锁,优质静音橡胶脚轮，其中两只轮子带制动。 白色尼龙加玻纤背架 定型海绵 黑色PU扶手面，白色2D升降扶手 330白色尼龙高脚 | 组 | 2 |
| 7 | 生物多功能安全通风装置 | 实木颗粒免漆板柜体，实木颗粒免漆板脚框架，2mmPVC封边，高档铝质U型拉手、优质中央控制锁，用于安全和妥善储存非易燃化学品和有毒物质的化学品柜，2个铰链门；顶部通风接口，柜底座实木夹层，坚固的框架设计和耐酸配件，经久耐用;顶部通风接口 用于存储存放了液体或固体的容器，有3个拉出装置。大型的存储单元，每个拉出装置包含5个高度可调钢蓝，钢蓝下部带有PE材质存储托盘。每个拉出装置的承载能力为不小于100kg；坚固的框架设计和高质量的配件，经久耐用。工艺细节框架和门板由19±1三聚氰胺涂层刨花板制成，2mmabs机压包边；后柜壁由10±1刨花板制成；底座由16±1mm 3层无烟煤色塑料涂层刨花制成，有4个水平较准脚；吊篮由涂层的钢丝制成，每个吊篮有2个悬挂支架;每个吊篮的承重能力为10千克;含PP排气孔，直径= 90±5mm，高度= 110±5;正面设计：开放式手柄：弓型不锈钢手柄锁定：单锁，同步锁定颜色：框架白色，面部白色" 用于安全和妥善储存腐蚀性，不易燃的危险物质，2个铰链门，2个分隔的隔间，用于单独储存酸和碱；坚固的框架设计和耐酸配件，是的设备经久耐用;通过排气口和开槽导气壁与外部主动通风系统连接的保障安全;灵活的内部布置，可固定或拉出货架上有永久连接的PP托盘。工艺细节：框架和门由19毫米三聚氰胺涂层刨花板制成，2毫米ABS机压包边;柜后壁由10毫米三聚氰胺涂层刨花板制成;底座由16毫米无烟煤色3层塑料涂层层压板制成，带有4个调平脚;底座高度110毫米;机柜顶部排气口，Ø= 90 mm;每个货架承重30公斤;室内设计：固定架×4前门设计：全门左开手柄：U形不锈钢手柄门锁：单锁，1号锁颜色/材质：框架白色/B2，门板白色/B2 不小于600\*550\*2090 EO级实木颗粒免漆板柜体，实木颗粒免漆板脚框架，2mmPVC封边，高档铝质U型拉手、优质中央控制锁 、正面设计：全门2开。整件家具甲醛释放量≤0.5mg/L。 | 组 | 1 |
| 8 | 防眩光 专用教室灯 | 1200\*300mm，40W； 采用LED芯片，全色谱，高显色性，高光效； 最新科技棱镜面板，严格控制出光角度，优秀眩光控制； 色温5000K； 显色指数Ra≥90； 眩光值UGR≤16； 可适配多种传感器，对灯具进行智能控制、场景控制； | 套 | 10 |
| 9 | 通风系统改造 | 排风量不小于3864-7628m3/h，风压790-502 | 套 | 1 |
| **实验智能交互控制系统** | | |  |  |
| **交互系统** | | |  |  |
| 1 | 智慧交互平台 | 1、支持移动端设备扫码下载遥控器APP，无需硬件遥控器或USB切换器，同时也可脱离遥控器APP使用触摸电视或者鼠标在屏幕操控、切换视频源； 2、支持将iOS、Android、Windows、macOS系统设备无线投屏，且以上设备无需安装客户端软件； 3、支持通过HDMI接口有线接入电脑、实物展台、高拍仪、摄像头、摄像机等教学设备，可实时采集高清晰度多媒体视频流； 4、设备支持3.5mm音频输入和3.5mm音频输出功能，可实现无线或有线3.5mm音频输入到设备中，通过3.5mm输出给音响等设备。 5、支持16个投屏终端同时采集，不少于10种默认画面布局方式，可进行1、2、3、4屏画面随时切换与显示； 6、支持USB摄像机、HDMI摄像机及网络摄像机的视频流的采集，同时可接入多达16个网络摄像机，每个网络摄像机可预置20个机位； 7、支持在同一个网络环境中部署多个无线投屏接收设备，支持设备与设备之间画面及声音的共享转播；并支持其中一个设备作为教师端，其他设备作为小组端，多个小组端画面可加入教师端投屏对比显示； 8、支持外接NTFS、EXFAT格式的大容量移动存储设备，并可支持选择、设置存储路径为U盘，可在显示终端大屏选择U盘中的文档、图片、视频等资料预览或删除； 9、支持一键录制，录制支持1、2、3、4屏画面和外接无线麦克风声音同步录入，录制的视频可直接保存在无线投屏设备外接的U盘中或局域网的云盘中； 10、支持通过客户端软件或触摸大屏一键切换布局模式，允许在单屏显示画面上叠加悬浮画面实现画中画效果，并可任意切换画中画视频源、调整悬浮窗口的位置； 11、支持通过遥控器APP一键截屏当前显示终端画面，可通过微信、微博等第三方应用程序分享发送，并支持将存储在U盘或局域网云盘中的图片下载到本地； 12、支持对投屏显示画面缩放操作，最大支持4倍放大比率； 13、多屏画面布局下，支持对单一显示画面静音、全屏或退出操作； 14、支持对当前屏幕批注，系统提供画笔、荧光笔、白板、激光笔等工具，可同步将批注画面共享转播到其他无线投屏接收设备； 15、支持在无线投屏接收设备外接鼠标后，对HDMI有线接入的电脑进行回控操作； 16、支持无线投屏的Android、Windows设备UIBC回控操作，可在显示终端大屏触摸回控或通过无线投屏接收设备外接鼠标回控； 17、支持无线投屏接收设备设置PIN码，任何无线投屏的终端均需输入PIN码投屏； 18、支持在无线投屏接收设备上修改已接入的手机等无线投屏设备的名称； 19、支持管理员密码保护策略，设置密码后，每次点击进入“设置”界面均需要再次输入管理员密码； 20. 屏幕转播：在教学主屏上可将任意一小组的屏幕内容转播到其他的小组屏幕，支持转播时4K高清显示。 21. 屏幕控制：教学服务端可实时可视化遥控小组屏，在转播状态下可以授课某个接收转播的小组遥控处于转播的电脑。 | 套 | 1 |
| 2 | 教室控制模块 | 屏幕互动：支持将教学摄像机端的内容实时同屏显示在大屏幕中，支持高清显示，同屏显示时的响应时间间隔不低于2秒，可以随意切换镜头和作标注。 2、 监控小组屏：在教学服务端最多以高清方式实时预览所有小组屏幕内容，单击任何一个小组屏幕则切换至全屏显示，支持全屏状态下遥控操作小组的电脑 | 个 | 1 |
| 3 | 教室上屏模块 | 支持16个投屏终端同时采集，不少于10种默认画面布局方式，可进行1、2、3、4屏画面随时切换与显示； 支持USB摄像机、HDMI摄像机及网络摄像机的视频流的采集，同时可接入多达16个网络摄像机，每个网络摄像机可预置20个机位； | 个 | 14 |
| 4 | 互动主机 | 毛重：不大于1.71kg屏幕尺寸：大于12英寸系统：厚度：7.1mm-9mm分类：二合一平板颜色：其他CPU核数：四核存储容量：256GB | 台 | 1 |
| 5 | 动态采集器 | 1080P全高清 采用1/2.8英寸、207万有效像素的高品质HD CMOS传感器，可实现最大1920×1080高分辨率的优质图像 72.5°广角镜头，12倍光学变焦 采用72.5°高品质广角镜头，最大视场角72.5°，光学变焦不小于12倍，并支持16倍数字变焦。 低照度 超高信噪比的CMOS图像传感器可有效降低在低照度的情况下的图像噪声，同事应用2D和3D降噪算法，大幅降低了图像噪声，即便是低照度情况下，依然保持画面干净清晰，图像信噪比不小于55dB以上。 远程控制 使用RS232和RS485串口，可对摄像机进行控制。 | 台 | 14 |
| 6 | 垂直电动升降杆 | 电动升降控制，最大升降行程2M，带485控制，电子限位 | 根 | 2 |
| 7 | 无线AP（扩展） | 本地供电 DC 12V/2A 支持802.3at PoE 整机功耗 ＜15W(不含USB功耗) 尺寸(长×宽×高) 200mm×200mm×45mm 重量 0.8kg 以太网端口 2个10/100/1000M自适应以太网端口 USB接口 1个USB2.0端口 复位 1个Reset键 指示灯 1个电源/运行状态指示灯 1个5G WLAN指示灯 1个2.4G WLAN指示灯 2个以太网接口指示灯 工作温度 -10℃~ 55℃ 储存温度 -40℃~ 70℃ 相对湿度 5% ~ 95%(非冷凝) 无线参数一 参数值 天线类型 内置天线，增益3dBi 工作频段 802.11a/n/ac:5.15~5.850 GHz 802.11b/g/n:2.4~2.4835 GHz 空间流 3 × 3 MIMO 发射功率 组合27dBm，单通道23dBm  调制技术 • DSSS(11b): DBPSK@1Mbps、DQPSK@2Mbps、 CCK@5.5/11Mbps • OFDM(11a/g): BPSK@6/9Mbps QPSK@12/18Mbps 16-QAM@24Mbps 64-QAM@48/54Mbps • MIMO-OFDM(11n):MCS 0-23 • MIMO-OFDM(11ac):MCS 0-9 | 台 | 1 |
| 8 | 无线AP（管理器） | POE接口，AC管理，转发能力4GBIT/S | 台 | 1 |
| 9 | 扩声音响 | 无线有源音箱 （1）输出功率：最大30W （2）最大声压：107DB （3）扬声器：6.5寸全音域及高音扬声器单元  （4）配置电源：16V3A 无线发射器（无线手持话筒） （1）频率范围：650~675MHz/925~937.5MHz （2）最大频道数：64/32 （3）频带宽度：25MHZ/12.5MHZ （4）接收灵敏度：< -90DBM开启值 （5）系统频率响应：30~15KHZ(±3DB） （6）系统信噪比： 80DB （7）系统失真度： 0.1% TO 1KHZ （8）系统动态范围： 85DB 无线接受模组 （1）频率范围：650~675MHz/925~937.5MHz （2）最大频道数：64/32 （3）输出功率： 3DBM （4）副波抑制： 50DBC （5）频带宽度：25MHZ/12.5MHZ （6）最大输入电平：最小增益时：300MvRms （7）增益调节范围：8DB | 套 | 1 |
| 10 | 辅件/线材 |  | 批 | 1 |
| **控制系统** | | |  |  |
| 1 | 中控主机 | 4路模拟I/O输入接口，DC0~10V，IN1-4为信号，GND为地；4路红外输出端口，IR1-4为信号，GND为地；8路数字I/O输入/输出接口，IO1-8为信号输入或输出(8路只能同时全部输入或全部输出)，GND为地 | 台 | 1 |
| 2 | 中控模块 | 电源输入：24VDC 网络连接口： RJ45 —个RS485接口 : COMA 三个RS232接口： COMB、COMC、COMD —个USB 接口：保留接口 重量：0.5Kg | 台 | 2 |
| 3 | 中控面板 | 7寸 CPU：ARM 32 位嵌入式CPU，520MHz主频 保护设定：3分钟自动待机;1 小时关闭系统 内存：64 MB 闪存：64 MB 屏幕像素：800 x 480 像素 液晶屏类型：TFT LCD，64K真彩色 触摸件种类：耐抵抗隔膜 触摸屏视角：±75°水平， +60°垂直 系统运行温度：23°~140°F (-5° to 60°C) 湿度：10% to 90% RH (不定) | 台 | 1 |
| 4 | 中控电源控制器 | 8路独立继电器控制； 20A, 277VAC ；8位本地输入 ； 4位专用网络接线端子； 24VDC网络供电； 深灰色和黑色金属外壳； 嵌墙或挂墙式安装； 38.10cm(高)x20.32cm(宽)x6.35cm(深)； | 台 | 1 |
| 5 | 交流接触器 | 接线能力4-10平方 | 台 | 3 |
| 6 | 环境传感器 | 环境检测传感器 | 台 | 1 |
| 7 | 中控软件编程 | 开发定制 | 项 | 1 |
| 8 | 中控控制器 | 10.5英寸、64G、厚度：7.0mm以下、屏幕描述 分辨率：2224\*1668； | 个 | 1 |
| 9 | 配电箱 | 施耐德 | 个 | 1 |
| 10 | 辅材附件 | 控制线、电源线、接头、工具损耗等 | 批 | 1 |

**（二）上海市静安区教育学院附属学校空天方向新工科大平台综合素养培养课程体系建设**

**1、项目概述**

发展具有创新精神的科技创新教育已逐渐成为国家对教育的新要求。在党的十八大上，党将创新驱动发展战略放在国家发展的核心位置，在十九大上，习近平总书记更是进一步强调了要继续坚持这一战略。国务院《中国教育现代化2035》中提出“提升一流人才培养与创新能力”；国务院《全民科学素质行动规划纲要(2021-2035年)》针对青少年，提出建立校内外科学教育资源有效衔接机制，广泛开展各类学习实践活动，鼓励科学家等科技工作者走进校园。《义务教育劳动课程标准(2022年版)》中聚焦中国学生发展核心素养，强化课程综合性和实践性，推动育人方式变革，着力发展学生核心素养。凸显学生的主体地位，关注学生个性化、多样化的学习和发展需求，增强课程适宜性。坚持与时俱进，反映经济社会发展新变化、科学技术进步新成果，更新课程内容，体现课程时代性；上海市教委制订的《上海市教育数字化转型实施方案》中强调“实施信息素养提升工程，健全师生信息素养培养体系，推进人工智能、编程技术等课程进中小学课堂；加强政产学研协作，促进成果转化”。

为更好的响应科教兴国、科技强国战略，主动应对新一轮科技革命与产业变革，国家需要培养造就一大批对空天工程有热情、有了解的多样化、创新型卓越工程科技人才，新工科应运而生。教育部高度重视相应领域人才培养，已积极采取措施，深化新工科建设，积极推动高端制造领域高校科技创新和成果转化，加强产学研深度融合。其中在机械制造与运载等相关领域布局建设了57个教育部工程研究中心，持续为技术创新和产业进步提供工程化技术成果。创新人才培养首先应从基础抓起，中小学作为人才培养的基础阶段应注重“复合型”人才的培养，培养学生核心素养，思考并创新培养模式，为我国高端制造业人才支撑发展续航。

上海市静安区教育学院附属学校以育人为办学根本宗旨，遵循学生认知规律，让学生成为身心健康的自然人；遵循学生发展规律，让学生成为适合未来的社会人。学校一直将教学改革作为学校和学生发展的核心。建校以来教育教学理念先进，办学特色明显，学科类、德育类、科技类教育成果显著，在全国基础教育起示范作用。

为响应国家产业战略及人才要求，结合学校办学育人理念引领和优秀经验指导，建设以新工科内容为核心的空天方向新工科大平台综合素养培养课程体系，强调跨学科、研究式、主题式、实践式授课。借鉴上海交通大学等顶尖高校工科大平台模式核心，充分发挥高校优势，依据多年教育技术、教育装备研究成果，产学研协作，建立以空天工程为方向的“新工科大平台”，涉及电学类、力学类、信息类等多类专业方向。课程分为基础素养课程模块与综合实践拓展工程课程模块，基础素养课程包含根据初中学情进行设计的机械设计与工业设计方向、自动化及程序设计方向课程，培养学生工程设计思维，积累工程实践经验；综合实践拓展工程课程模块以立方星的设计与跟踪遥测方向为基础，设置卫星设计与编程信息化实践课程、遥测卫星AI设计信息化实践课程，强调打破学科壁垒，通过项目化学习激发学生内驱力，为学生提供工科领域的宽阔视野、基本工程技能和方法以及全方位的工程思维和创新能力。为更好的开展课程，围绕课程将建设空天方向新工科大平台综合素养培养中心，以培养具有科学技术与工程实践应用核心能力的人才，践行“真问题真流程真实践”“由学科分割转向跨界融合”的人才培养方式，从而逐步实现对学生的未来规划，提高他们的综合素质，使他们成为符合国家未来发展需要的人才。

**2、项目清单**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教具器材** | **数量** | **单位** | **单价（元）** | **总价（元）** |
| 1 | 桌面式三合一小型加工中心套装 | 5 | 套 |  |  |
| 2 | 椴木层板耗材包 | 40 | 套 |  |  |
| 3 | 投石机零部件套装 | 20 | 套 |  |  |
| 4 | 并联机械臂机械套装 | 20 | 套 |  |  |
| 5 | 并联机械臂电子套装 | 20 | 套 |  |  |
| 6 | 动量轮教学模组 | 20 | 套 |  |  |
| 7 | 动量轮平衡自行车缩比模型 | 20 | 套 |  |  |
| 8 | 动量轮平衡自行车缩控制模块 | 20 | 套 |  |  |
| 9 | 动量轮平衡自行车遥控接收机 | 20 | 套 |  |  |
| 10 | 16通道中文发射机套装 | 20 | 套 |  |  |
| 11 | 全比例自平衡自驾驶自行车实践套装 | 5 | 套 |  |  |
| 12 | 卫星测控站天线 | 1 | 套 |  |  |
| 13 | 卫星测控站塔架 | 1 | 套 |  |  |
| 14 | 卫星测控站旋转器 | 1 | 套 |  |  |
| 15 | 卫星测控站滤波器 | 1 | 套 |  |  |
| 16 | 卫星测控站放大器 | 1 | 套 |  |  |
| 17 | 卫星测控站信号解调控制主机 | 1 | 套 |  |  |
| 18 | 卫星测控站旋转器及辅助控制主机 | 1 | 套 |  |  |
| 19 | 卫星测控站摄像头、射频线等外部辅助设备 | 1 | 套 |  |  |
| 20 | 锂电充电器 | 6 | 套 |  |  |
| 21 | 锂电池充电固定电源 | 6 | 套 |  |  |
| 22 | 2s锂电池套装 | 20 | 套 |  |  |
| 23 | 3s锂电池套装 | 20 | 套 |  |  |
| 24 | 5.8G图像传输模块 | 20 | 套 |  |  |
| 25 | 模拟FPV接收模块 | 20 | 套 |  |  |
| 26 | 双联有刷电机动力组 | 80 | 套 |  |  |
| 27 | 飞行器姿态控制板 | 20 | 套 |  |  |
| 28 | 有刷电机PWM信号控制板 | 20 | 套 |  |  |
| 29 | 飞行器设计零配件耗材包 | 20 | 套 |  |  |
| 30 | 发泡耗材包 | 10 | 套 |  |  |
| 31 | 备份正反桨 | 40 | 套 |  |  |
| 32 | 模拟器转接模块 | 20 | 套 |  |  |
| 33 | 费斯托多功能工具收纳箱子 | 20 | 套 |  |  |
| 34 | 充电式热胶枪 | 20 | 套 |  |  |
| 35 | 手动工具套装 | 20 | 套 |  |  |
| 36 | 电动工具套装 | 20 | 套 |  |  |
| 37 | 单CUBE智能立方星实践套装 | 20 | 套 |  |  |
| 38 | 立方星群星互联模拟控制中心 | 1 | 套 |  |  |
| 39 | AI图像识别教学探测与遥感卫星套装 | 20 | 套 |  |  |
| 40 | 智能遥感仿真沙盘 | 1 | 套 |  |  |
| 41 | 示教智能遥感模拟卫星 | 1 | 套 |  |  |
| 42 | 宇航信息仿真指挥中心联控台 | 4 | 套 |  |  |
| 43 | 宇航信息仿真指挥中心信息中央大屏 | 1 | 套 |  |  |
| 44 | 卫星组件 | 1 | 套 |  |  |
| 45 | 卫星轨道模拟平台 | 1 | 套 |  |  |
| 46 | 手持八木天线 | 10 | 套 |  |  |
| 47 | 频谱分析仪 | 10 | 套 |  |  |
| 48 | 八木天线及伺服控制系统 | 1 | 套 |  |  |
| 49 | 射频分系统 | 1 | 套 |  |  |
| 50 | 环境传感器 | 1 | 套 |  |  |
| 51 | 天线塔及辅助支撑设备 | 1 | 套 |  |  |
| 52 | UPS 不间断电源 | 1 | 套 |  |  |
| 53 | 室外恒温机柜 | 1 | 套 |  |  |
| 54 | 监控摄像头 | 1 | 套 |  |  |
| 55 | 跟踪与数据处理包 | 1 | 套 |  |  |
| 56 | 工业控制主机 | 1 | 套 |  |  |
| 57 | 鼠标键盘 | 1 | 套 |  |  |
| 58 | 显示屏 | 1 | 套 |  |  |
| 59 | 卫星信号解调系统 | 1 | 套 |  |  |
| 60 | 天链测控卫星管理系统 | 1 | 套 |  |  |
| 61 | 避雷系统 | 1 | 套 |  |  |
| 62 | 航天测控地面追星耗材 | 10 | 套 |  |  |
| 63 | 机械设计与工业设计课程课时 | 32 | 课时 |  |  |
| 64 | 自动化及程序设计课程课时 | 32 | 课时 |  |  |
| 65 | 卫星设计与编程信息化实践课程课时 | 32 | 课时 |  |  |
| 66 | 遥测卫星AI设计信息化实践课程课时 | 32 | 课时 |  |  |
| 67 | 专家讲座课时 | 12 | 课时 |  |  |
| 68 | 教师培训课时 | 20 | 课时 |  |  |
| 69 | 比赛活动赋能课时 | 12 | 课时 |  |  |

**3、主要设备技术要求**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 产品名称 | 技术参数 | 单位 | 数量 |
| 1 | 桌面式三合一小型加工中心套装 | A250  机器尺寸: 405mm x 424mm x 490mm 3D打印工作尺寸: ≥230mm x 250mm x 235mm 激光雕刻和切割工作尺寸:≥ 230 x 250mm CNC雕刻和切割工作尺寸:≥ 230mm x 250mm x 180mm 包含： MCU：Cortex-M4处理器驱动的控制器 包含 5寸智能触控屏 包含1个可拆卸打印板的磁吸热床 包含1个用于激光雕刻和切割的铝制栅格平台 包含用于CNC 雕刻的定制MDF 板和夹具 包含智能调速风扇的电源模组 功率：≥320W 输入电源：100-220V 50Hz △该设备提供视频演示 | 套 | 5 |
| 2 | 椴木层板耗材包 | 航空层板；适用于激光切割或机械切割，可加工成为结构件；材质：椴木夹层板 | 套 | 40 |
| 3 | 投石机零部件套装 | 主要材料：采用椴木层板 具备可开合配重箱\*1个，能够快速装卸载重物配载 具备3个力臂可调孔，改变投石机抛物线曲线 具备绞盘棘轮装置 外形尺寸： ≥长39厘米\*21厘米\*21厘米 配备重力势能调节用可调刻度量具 | 套 | 20 |
| 4 | 并联机械臂机械套装 | 执行器死区：小于等于2微秒； 4.8V下最大行程工作速度：小于等于0.1秒 6.0V下最大行程工作速度：小于等于0.08秒 扭矩：大于等于2.2公斤 最大电流：0.9A； 材料：铝合金 手臂：≥30cm 手臂重量：1.1kg | 套 | 20 |
| 5 | 并联机械臂电子套装 | 供电：6.5-12V 兼容Arduino R3 SPI接口（使用Ardruino数字口 10，11，12，13） 初级用户易于使用 为高级应用提供UART接口 7个舵机连接通道 内置半双工电路 | 套 | 20 |
| 6 | 动量轮教学模组 | 材质：铝合金 电池容量∶3s电池450mah\*2 电机类型∶无刷电机（电机规格不同） 程序下载：SWD/串口一键下载 显示屏：0.96寸 oled  用户按钮：1个 开关：金属自锁按钮 △可以单顶点平衡； △提供视频演示 | 套 | 20 |
| 7 | 动量轮平衡自行车缩比模型 | 动力电源∶3S航模锂电池 产品主控：FTM32系列主控 供电电压∶额定电压24V 电机类型∶带编码器直流电机 轮胎类型∶65MM优质橡胶轮 整车质量∶ ≥320克 充电方式∶配套充电器 遥控方式∶安卓蓝牙APP 整车尺寸225\*86\*108（mm） 续航时间∶≥1h | 套 | 20 |
| 8 | 动量轮平衡自行车缩控制模块 | 电机类型：直流无刷 额定电压：12-24V 工作电压：12-24V 额定电流：≤110MA 堵转电流：≥1.5A 电机质量：≥135克 12V转速：≥3100R/MIN  24V转速：≥6100R/MIN  编码器 工作电压：≤5.0V 编码类型：AB相两相式 光电编码器 线数：100线 特色功能：自带上拉整形 单片机直接读取 接口类型：ZH1.5-8PIN | 套 | 20 |
| 9 | 动量轮平衡自行车遥控接收机 | 通道个数∶≥8通道 频率范围∶2400-2483.5Mha  供电范围∶4.5-6V  信号格式∶D8  输出格式∶PWM  支持回传∶支持回传RSSI  控制距离∶≥1千米 天线长度∶≥15厘米 尺寸∶≥40\*26\*16毫米 重量∶≤11克 | 套 | 20 |
| 10 | 16通道中文发射机套装 | 规格尺寸∶ ≥287X129X184毫米 重量：≤750克（不含电池） 传输频率∶2.400GHZ-2.480GHZ  发射器模块（可选）∶ 版本1∶内置四合一多协议高频模块（CC2500 CYRF6936A7105 NRF2401） 版本2∶内置ELRS（SX1280） 发射功率∶内置四合一多协议高频模块∶最大100MW  内置ELRS∶≤250MW（发射功率可调） 天线增益∶2DB  工作电流∶≥400MA  工作电压∶6.6-8.4VDC  遥控距离∶≥2KM@22DBM  开源固件∶EDGETX（出厂默认） 内置模块∶MULTIPROTOCOL-MODULE（4IN1）-OR-EXPRESSLRS（ELRS） 通道数∶≤16个通道（取决于接收器） 显示屏∶ ≥4.3英寸TFT全彩显示屏，分辨率 ≥480\*272  遥杆V4.0霍尔遥杆或者AG01霍尔遥杆（可升级）外置模块仓∶标准JR仓尺寸 升级方法∶支持USB在线/SD卡离线升级 | 套 | 20 |
| 11 | 全比例自平衡自驾驶自行车实践套装 | 产品使用充气橡胶轮胎，可以适用于平整地面前轮转向后轮电机提供动力 电机减速比：71 最大速度：≥空载1.9m/s 自重：≤ 15.2kg 尺寸：≥1488\*937\*916(mm) 电源：22.2V5000mah15A持续放电 续航时间：≥3个小时 车轮半径：≥0.59m 电机：MD36N35W直流有刷电机 前轮编码器：500线AB相光电编码器 后轮编码器：13线AB相霍尔编码器 功能：自平衡与远程遥控转弯 控制方式：蓝牙APP | 套 | 5 |
| 12 | 卫星测控站天线 | 天线1： 中心频率：≥433Mhz 长度：≥1.5米(以现场情况动态调整) 增益：≥10dbi 接口插损：≤ 0.5 dB 天线2： 中心频率：≥700Mhz 1.5米天线 长度：≥1.5米天线(以现场情况动态调整)； 增益：≥10dbi 接口插损：≤0.5 dB | 套 | 1 |
| 13 | 卫星测控站塔架 | 主提高度： ≥1.1米 主体宽度： ≥0.15米 | 套 | 1 |
| 14 | 卫星测控站旋转器 | 旋转时间：俯仰方向（90°）：≥60s，水平方向（360°）：≥120s 指向精度：±4% 外部动态供电 功率: ≤50W | 套 | 1 |
| 15 | 卫星测控站滤波器 | 工作频率: 433±20MHz 输入阻抗: 50 欧姆 输出阻抗：50 欧姆 插损：≤ 3 dB 带外抑制：40dB @ 50MHz 功率：≥ 1 W | 套 | 1 |
| 16 | 卫星测控站放大器 | 工作范围：10M-1GHz 供电：6-9V 最大增益 ：≥40dB 输入阻抗：50 欧姆 输出阻抗：50 欧姆 插损：≤3 dB | 套 | 1 |
| 17 | 卫星测控站信号解调控制主机 | 信号处理器1（主芯片）： ADC采样率速率（峰值）：61.44MS/s ADC分辨率：≥ 12bits DAC采样速率：≥61.44MS/s DAC分辨率：≥12bits 本震精度：≤2ppm 输出功率：≥10dbm 噪声系数：≤8db 信号处理器2（拓展）： 预留sma连接功能拓展接口 预留DC供电接口 | 套 | 1 |
| 18 | 卫星测控站旋转器及辅助控制主机 | 供电：5-12V 输出：≥两路信号端 输入： ≥两路独立信号 处理器： 具备旋转器控制、信号采集、环境测量及其他运算 解析延迟： ≤200ms | 套 | 1 |
| 19 | 卫星测控站摄像头、射频线等外部辅助设备 | 摄像头、射频线等外部辅助设备 | 套 | 1 |
| 20 | 锂电充电器 | 重量：≤1KG 支持宽输入电压：11-15V 最大支持锂电池充电组：≥8组 支持过压保护功能 支持过载保护 支持短路保护 最大充电电流：≤6A 最大平衡电流：≤6A 最大输出功率：≤216W | 套 | 6 |
| 21 | 锂电池充电固定电源 | 支持宽电压输入：200-240V 输出电压：12-26V 输出功率:≥300W | 套 | 6 |
| 22 | 2s锂电池套装 | 包含350mah\*1个； 1300mah\*1个；2200mah\*1个 350mAh  放电倍率∶35C 电压：≥7.4V 建议充电电流：≥0.7A  持续放电电流：≥12.25A  瞬间放电电流：≤24.5A  重量∶≤23g  成品尺寸（MM）约∶≤长52\*宽25\*厚10mm 充电线号及线长∶20#硅胶线出100mm  放电线号∶22#硅胶线出45mm  出线方式∶两边出线  1300mah  持续放电倍率25C  电压：≥7.4V 建议充电电流：≥2.6A（2C） 最大充电电流：≥6.5A（5C） 充电截止电压8.4V 持续放电∶≥32.5A 尺寸（MM）∶≤14\*34.00\*70.44 重量86g 放电插头及出线T插16#100mm 充电插头及出线∶JST-XHR-3P反向22#65mm  电芯∶锂聚合物动力电芯； 容量：≥2200mah  电压：≥7.4v  充电环境：0℃-+45℃ 工作温度：-10℃-+80℃ 持续放电倍率：20C  接口3针标准平衡充电接口尺寸（MM）约∶106\*34\*17  重量约∶≤110g 线长约∶主电力插10厘米，平衡线3.6厘米。 | 套 | 20 |
| 23 | 3s锂电池套装 | 包含1000Mah\*1个； 1550mah\*1个；2400mah\*1个  容量：1000mAh 放电倍率：25C  电压：≥11.1V 建议充电电流：≥2A  持续放电电流：≥15A  瞬间放电电流∶≤ 30A  重量∶≤90g 成品尺寸（MM）约∶≤21\*29\*60mm  线长∶约∶主线12厘米，平衡线3.6厘米  容量1550mAh  放电倍率：25C  电压∶≥11.1V  建议充电电流∶≥3.1A  最大充电电流：≥16.5A（5C） 持续放电电流∶≥38.75A  瞬间放电电流∶≤77.5A  成品尺寸（MM）约∶≤23\*30\*92  重量：≤134g 插头∶黄色XT60插头/T插红色插头  电池容量：≥2400mAh  电芯组合：3S1P  额定电压：≥11.1V 放电倍率：30C 放电线16#出80mm，硅胶线 充电线∶22#出45mm，硅胶线 尺寸（H\*W\*L）∶≤23\*36\*118mm 重量（士15g）∶≤200g | 套 | 20 |
| 24 | 5.8G图像传输模块 | 镜头：1.66毫米 图像传感器：1 / 1.8英寸英寸星光HDR传感器 水平分辨率：1200TVL 视野：≥170度 最小延迟：≤8ms 电视系统：NTSC和PAL（可更改） 图片：16：9和4：3（可更改） 相机OSD：单独的OSD 语言：中文/英文 尺寸：≤19mm \* 19mm  工作频率：≥5.8G 工作频道：48CH 发射功率：≥25mW/200mW/400mW/发射关闭（PitMode） 工作电压：DC5-24V 工作电流（12V）：≥100mA(25mW)/180mA(200mW)/240mA(400mW) 天线：扣盘天线 重量：≤3.1g 外围直径：≤19\*19mm | 套 | 20 |
| 25 | 模拟FPV接收模块 | 显示尺寸：≥4英寸 视频输入：NTSC 分辨率：≥800\*400 屏幕尺寸：≥4.3寸 电池：≥3.7V  电池容量：≥1500mah | 套 | 20 |
| 26 | 双联有刷电机动力组 | 电机4颗，最大电流：≥15A；支持1-2S电池 | 套 | 80 |
| 27 | 飞行器姿态控制板 | 核心芯片：32 位 ARM 芯片 传感器数量：≥3种 传感器包括压敏电阻垂直空气柱传感器、MEMS 三轴高速回转体的动量矩传感器 具备自主飞行功能包括： 安全保护模式切换、飞行模式切换、航线规划、巡逻航线自主规划、动降落 具备记录飞行数据能力 具备 UART 扩展数据接口 支持 DSM 通信协议 工作电压：3.3-6.6V | 套 | 20 |
| 28 | 有刷电机PWM信号控制板 | 内置快速接口可与电机，飞控连接 输出端口：≥8 个 输入电压：3.7-8.4V 单个端口输出电流：≥6A | 套 | 20 |
| 29 | 飞行器设计零配件耗材包 | 包括：舵机铰链4个；连接钢杆4个；舵盘4个；电机座4个；舵面连接器4个 | 套 | 20 |
| 30 | 发泡耗材包 | 直径1.75mm，发泡率≥220% | 套 | 10 |
| 31 | 备份正反桨 | 材料：尼龙 螺距：≥1.5英寸 中心厚度：≥5.5毫米 桨叶数目：≥2 | 套 | 40 |
| 32 | 模拟器转接模块 | 支持多种机型模拟和机场模拟 支持通道数≥6个 可对模拟飞行气象环境进行编辑 | 套 | 20 |
| 33 | 费斯托多功能工具收纳箱子 | L137 尺寸：≥508\*296\*137 容积：≥13.2升 | 套 | 20 |
| 34 | 充电式热胶枪 | 额定电压∶7.2VDC 胶棒规格∶7×100mm  充电时间∶≤3h 出胶量∶≥2g/min  预热时间∶3-5min 工作时长∶≥80min 电池规格∶≥2000mAh  产品净重∶≤0.75kg | 套 | 20 |
| 35 | 手动工具套装 | 材料：PP新料 承重：≥1800N 装载：≥22KG重量工具 标准套筒工具组一套： 16个从3-19毫米直径标准套筒、高强度连接杆一个 五段式加长杆 三段式加长杆 套筒表面采用电镀镜面铬 标准扳手一套：从1.5到10mm一共9种规格； 材料采用高屈服强度合金钢；超高级表面硬度，硬度至少达到HC60级 经过丁镍表面处理 割刀 不锈钢直尺： 材料采用SUS304 表面经过哑光硬化处理 双面刻度；刻度精确 钢丝钳：材料采用高碳钢合金 钳口硬化处理 握柄采用人体工程学处理 圆头锤：锤头使用优质高碳钢合金作为材料，手柄采用胡桃木 锤头双侧抛光，边缘回火处理 便携性磁性捡拾器：捡拾头采用N38镀镍磁铁 符合人体工程学设计，寻找细小铁零件方便快捷 公制卷尺一个，尺带宽度：≥32MM | 套 | 20 |
| 36 | 电动工具套装 | 电动螺丝刀： 电源输入：≥220V 最大扭矩：≤8KGCM 扭力精度：≥5 空转速：≥600rpm 重量：≤920克 支持变频电源调节 配套各类内六角、十字、一字电动用批头 可塑性粘合剂加热器 功率：≥150W 带过热保护功能 带漏电保护功能；切磨 全铜加热嘴 可替换头螺丝刀工具组一套：包括36个替换起子头 起子表面电镀镜面铬 复合材料电动抛光、切磨、钻孔一体机 功率：≥130W 转速：≥8000转/分钟 支持各类更换头，包括： 树脂切割片；清洁刷；硅磨片；定位器；百叶轮；固定支架；连接杆；高速钢钻头；尼龙刷；固定夹头；抛光膏；砂纸圈；金刚砂磨头；铜丝刷；打磨石；双网切割片；抛光轮；不锈钢锯片；软轴 | 套 | 20 |
| 37 | 单CUBE智能立方星实践套装 | 由主控模块1个、电源模块1个、环境模块1个、位姿模块1个、数传模块1个组成： 工作电压：≥5V 输入电压（推荐）：7-12V 输入电压（限制）：6-20V 数字I/O端口：≥54（14个PWM输出口） 模拟输入端口：≥16 直流电流 I/O端口： ≥40mA 直流电流 3.3V端口：≥ 50mA Flash 内存：≥256KB（8KB用于引导程序） SRAM：≥8KB EEPROM：≥4KB 频率：≥ 16 MHz 电池规格 ：≥3.7V 18650可充电锂离子电池 串联（支持65mm和67mm的18650电池，不支持69mm带保护板电池） 充电端口 ：USB-TYPE-C 充电电流 ：≥2A 充电时长 ：约4小时(实验室数据，采用2300mAh电池作为测试样本) 电压精度 ：≤3% 电量显示 ：4格LED 输出路数 ：≥5路固定电压 + 1路1~20V可调 加速度范围：±2g/±4g/±8g/±16 陀螺仪范围：±125°/s ~ 2000°/s 地磁范围：±1150uT(x-,y-axis);±2500uT(z-axis) 地磁分辨率：~0.3 芯片方案：UBX-G7020-KT 刷新频率：1Hz ~ 10Hz (默认1Hz)  TTL串口通信频率： 9600bps(默认) [可通过软件配置:4800 ，19200 ，38400 ，57600 ，115200 ，230400 ，460800,921600]  额定电压：5v @ 30mA（支持3.3~5v） 通信频道：56CH 灵敏度：-161dBm 精确度：≤2.5m (主动) / <2m[SBAS] 工作温度： -40°C to 85°C 热启动时间: ≤1s 暖启动时间:≤ 28s 冷启动时间: ≤29s | 套 | 20 |
| 38 | 立方星群星互联模拟控制中心 | 包含指挥台2套及以上，最大可同时追踪两千颗卫星 支持全屏显示及简报模式显示 可进行过顶时间预测及铱星光迹搜寻 可以通过NTP服务器校正内部时钟 可以通过WLAN更新星历数据 可控制无线电台及卫星天线跟踪器 | 套 | 1 |
| 39 | AI图像识别教学探测与遥感卫星套装 | 数据可以通过wifi无线传输到电脑端显示； 硬件包含多种传感器，包括但不至于：温湿度、环境光强度、紫外线强度、太阳光强度、卫星姿态（3轴加速度，3轴磁罗盘，3轴陀螺仪，1轴气压），高清摄像头，GPS定位。 卫星主体尺寸为1u立方形标准尺寸，即长宽高不超过10cm\*10cm\*10cm（±1cm）。 摄像头带云台，可以转动，转动角度范围不小于60度。 △该设备提供视频演示 | 套 | 20 |
| 40 | 智能遥感仿真沙盘 | 至少包含4种地貌，沙漠/森林/城市等多种地貌 具备4种图像标识，便于进行遥感视觉模拟； 沙盘尺寸：≥2.5\*2.5\*1米 沙盘上包含各类车辆：≥20辆 包含各类城市楼宇：≥10个 包含能够模拟遥被动检测的智能信标≥10个 智能信标能够切换有源/无源 信标有源工作频率：2.4-2.5Ghz 信标频率：1Hz | 套 | 1 |
| 41 | 示教智能遥感模拟卫星 | CPU：ARM-Cortex R4F 200MHz DSP：C674x DSP 600MHz RAM 2M 接收天线数量：≥4个 发送天线数量：≥3个 最大ADC采样率：25MSPS 内部总线：JTAG，I2C，SPI，UART | 套 | 1 |
| 42 | 宇航信息仿真指挥中心联控台 | 可显示气象信息、云图 可显示窗口时间、起飞时间、飞行时间 能够自动演示 配有耳麦、挂机 可显示飞行器实时视频图像、三维虚拟图像； 标准分辨率：≥1920X1080 dpi 系统配置处理器Mstar 6A928 Cortex-A17 四核1.75 GHz 系统内存：≥3GB 存储容量：≥512G 输出端子光纤SPDIF 模拟器材质为SPCC冷轧钢板 表面经过脱脂、酸洗、磷化、静电喷塑、高温烤漆处理 内置活动U型支架，角度可变，方便精度调整 背部安装散热风扇 门板可活动﹐检修﹑维护方便 | 套 | 4 |
| 43 | 宇航信息仿真指挥中心信息中央大屏 | 长度：≥2米\*4.5米；  模组输入电压 :4.5V～5V  单个模组最大功耗（W）:≤30  标准色温（K）：6500K (1000K～9500K 可调)  视角（水平/垂直°）：≥140/140  发光点中心距偏差：≤3% | 套 | 1 |
| 44 | 卫星组件 | 可实现功能： 模拟卫星信号的发送与接受 采用2.4G无线传输技术 支持图像采集 可测量光照强度 | 套 | 1 |
| 45 | 卫星轨道模拟平台 | 可实现功能： 模拟卫星在轨运行 在轨卫星控制平台，控制在轨卫星的运行速度、轨道等 | 套 | 1 |
| 46 | 手持八木天线 | 频率：430-440MHZ 144-146MHZ 驻波：≤1.3 增益：U段11dbi,V段9.5dbi 阻抗：≥50欧 功率：≥50W | 套 | 10 |
| 47 | 频谱分析仪 | 频率范围：136-173MHZ 400-470MHZ 频谱动态范围 ： -127dBm --- 0dBm  分辨率：≥1dB  跟踪源输出功率：≈ -38 dBm  接口：BNC 电源：需外接 直流 8---12V | 套 | 10 |
| 48 | 八木天线及伺服控制系统 | 旋转时间：俯仰方向（180°）：65s 垂直方向 （360°）：55s 指向精度：±4% 尺寸：每一根长度≥3 米 增益：≥ 12dB 阻抗：≥50Ω 6. 插入损耗：≤0.3dB | 套 | 1 |
| 49 | 射频分系统 | 滤波：阻抗≥50Ω ， 插损：≤2.8 dB ， 最大承载功率：≥ 1 W； 低噪声放大：工作频率：0.1-2000MHz，增益：≥30dB （@ 500MHz） 最大输出功率：≥+10dBm 噪声系数：≤ 1.9dB，系统阻抗：50Ω | 套 | 1 |
| 50 | 环境传感器 | 供电电压：10-30V 最大功耗：≤ 1.2W 风速精度：±（0.2+0.03V）m/s 测量范围：0-30m/s 分辨率：≥0.1m/s 启动风速：≤0.2m/s 响应时间：≤0.5s 输出信号：0-5V 负载能力：输出电阻≤250Ω | 套 | 1 |
| 51 | 天线塔及辅助支撑设备 | 高度：≥2.5 米 截面最小处 500\*500，最大处 1000\*1000 地脚螺栓或膨胀螺钉固定 抗风能力：≥ 10 级 | 套 | 1 |
| 52 | UPS 不间断电源 | 额定容量：≥1600W 输入电压：110-300VAC 输出电压：220VAC±2% 电池备用时间：≥4.5min 电池充电时间：≤10 小时 转换时间：≤0ms 运行环境：0-40℃ | 套 | 1 |
| 53 | 室外恒温机柜 | 尺寸：≥600\*800\*1200mm，标准 24U 机柜 工作环境温度：-40℃-55℃ 制冷额定功率：≥300W 防护等级：≥IP55 冷媒：R134a | 套 | 1 |
| 54 | 监控摄像头 | 摄像头、可直接入制造商自有云平台； 红外夜视防水,镜头规格以现场实际情况为准，分辨率≥1080P | 套 | 1 |
| 55 | 跟踪与数据处理包 | 具备卫星自定义跟踪及旋转器控制功能  具备卫星数据解调、数据存储功能 具备设备运行状态日志收集存储功能  具备机柜温湿度及机柜外部温湿度、风速传感 器数据采集存储功能 | 套 | 1 |
| 56 | 工业控制主机 | CPU：i7-7500U；主频 2.7GHz；睿频 3.5GHz 双核四线程 内存：≥16GB 硬盘：≥ 128G 功耗：≤15W | 套 | 1 |
| 57 | 鼠标键盘 | USB 鼠标 USB 键盘 | 套 | 1 |
| 58 | 显示屏 | 尺寸：≥21.5 寸 分辨率：≥1920\*1080 比例：16：9 电压：≥12V DC 功率： ≥ 24W | 套 | 1 |
| 59 | 卫星信号解调系统 | SDR接收机：频率1.8MHz-6GHz | 套 | 1 |
| 60 | 天链测控卫星管理系统 | 控制UV测控站跟踪卫星 测控网查询 站点信息查询 测控计划管理 卫星在轨仿真模拟 △软件提供视频演示 | 套 | 1 |
| 61 | 避雷系统 | 避雷针 网络防雷设备 强电避雷及放电泳设备 馈线避雷器 | 套 | 1 |
| 62 | 航天测控地面追星耗材 | 课程耗材包10套，要求所提供耗材与课程配套使用。课程内包括： 1.任务开篇——“追星” 2.任务一——地面站选址与规划 3.任务二——地面站的结构与操作方式（上） 4.任务二——地面站的结构与操作方式（上） 5.任务三——天地通连（上） 6.任务三——天地通连（中） 7.任务三——天地通连（下） 8.任务四——卫星运行管理（上） 9.任务四——卫星运行管理（上） 10.任务五——卫星数据发送 11.任务六——卫星数据接受 12.任务七——航天测控网之地基测控网 13.任务八——航天测控网之天基测控网 14.任务终篇——“追星竞赛”（上） 15.任务终篇——“追星竞赛”（下） | 套 | 10 |
| 63 | 机械设计与工业设计课程课时费 | 《机械设计与工业设计》课程将机械设计与工业设计结合，完成一项开发任务。 | 课时 | 32 |
| 64 | 自动化及程序设计课程课时费 | 《自动化及程序设计》课程使学生掌握基础自动化及程序设计的基本概念、基本原理和基本使用方法。 | 课时 | 32 |
| 65 | 卫星设计与编程信息化实践课程课时费 | 《卫星设计与编程信息化实践》课程通过了解人造卫星，培养学生系统思维，和解决问题的能力。 | 课时 | 32 |
| 66 | 遥测卫星AI设计信息化实践课程课时费 | 《遥测卫星AI设计信息化实践》课程以人工智能及编程技术为核心，加强学生对人工智能的认识。 | 课时 | 32 |
| 67 | 专家讲座课时费 | 专家讲座共计开展12课时。 | 课时 | 12 |
| 68 | 教师培训课时费 | 教师培训共计开展20课时。 | 课时 | 20 |
| 69 | 比赛活动赋能课时费 | 比赛活动赋能共计开展12课时。 | 课时 | 12 |

**二、其他相关要求**

1、上述技术参数中所有要求提供的相关证书、检测报告、承诺函、截图资料等文件，须在纸质投标文件标注相应页码，未标注或标注错误导致评审委员会无法查找，按未提供处理。

2、投标人应在投标文件中详细描述运输、配送、保修以及配送的方案。

3、★指标必须响应，否则将按无效投标处理。

5、交付地点：用户指定地点。

★6、完工时间: 合同签订正式进场施工后，20天内完成生产（采购）、供货、安装调试并通过相关部门验收。

★7、付款方式：合同签订后，支付合同金额的50%，交货验收合格后支付合同金额的50%。

★8、质保期：整体项目要求中标人提供整体不少于三年售后服务承诺，其中有特殊要求从其要求。

9、以上为本次项目最低技术要求，欢迎投标单位提供更优质的产品参与投标。

**其他注意事项**

**招标文件中各项技术规格如标明了某一特定的专利技术、商标、名称、设计、原产地或供应者等，是为了准确或清楚地说明本次招标货物的技术规格及要求。投标人在投标中可以选用替代内容，但这些替代内容实质上相当于或优于技术规格的要求，并且满足招标人的要求。**