**子包2:高技能培训基地3D打印设备清单**

**核心产品:**电脑

**是否有政府强制采购的节能产品:**电脑、交互书写屏

**交货时间：**合同签订后60天内。

**交货地点：**营口技师学院

**付款方式：**合同签订后预付合同总价50%货款进行生产，待招标设备全部进场并完成安装、培训、调试验收合格后10天内付合同总价47%款，质保金按货款总价的3%预留。

**质 保 期：**项目安装、调试、验收合格后1年

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备  名称 | 主要功能介绍 | 数量 | 单位 |
| 1 | 智能型金属3D打印系统 | 1、智能型金属3D打印机系统,成型空间：≥150mm×150mm×128mm  2、设备外形尺寸：≥1500mm×900mm×1600，重量小于500KG，可放置于高层  ★ 3、工作腔安全系统：电动开合工作腔，防误操作打开成型室,上掀式结构，操作空间便捷灵活安全；提供产品彩页或截图证明  4、成型监控：CCD视频监控，温度探头实时采集温度；成型过程可以实时监测制件并回看  5、成型材料:不锈钢、钛合金、高温合金、钴铬合金、铜合金、软磁材料等  6、基板预热功能：≥220℃  7、控制系统：采用运动控制卡和PLC双控制流联合控制方案，具备智能安全防护系统，放置误操作对人员的伤害和设备的伤害  8、光路系统: 光纤激光器、功率≥500W，一体式光路系统，移机无需校准光路  ★9、粉末管理系统：双送粉系统、往返式铺粉，打印层厚可调,需提供设备操作截图  10、软件系统：自主研发切片与控制一体化软件，操作简便。实时切片功能：直接读取STL文件，并实时显示切片截面；三维模型实时显示功能：STL文件可视化，具有旋转、平移、缩放等图形变换功能；STL文件容错切片技术，可自动对有错误的STL模型进行修复  ★11、软件系统：不少于6种扫描方式，兼容SLM/SLS工艺；I/O控制阀体及继电器实时显示功能；模拟量采集实时处理显示功能；一键自动添加打印件所需支撑，且支撑参数可调；具备离线编制工艺卡片功能，可根据不同零件编排不同工艺；具备模型修复、多零件自动摆放、添加支撑、分层切面及路径规划等功能  ★12、软件系统：具备工艺卡单独保存功能及分享功能，可从其他软件进行工艺查看及学习；在打印过程中可以实时查看打印当前层数截面信息；具备打印时间预估  13、工艺参数包;要求对外开放不低于四种以上材料成型工艺参数包，终身免费软件升级；  14、 配备防护用品一套。手动筛粉装置一套。配备不锈钢基板5块，不锈钢粉末5kg。  15、过滤集成系统：双层气体平流烟尘回收。  16、工作环境：电压：3相，380V±5%、20A；频率：50Hz；环境温度： 20℃±5℃； 相对湿度：小于60％。  17、配套电动打磨工具，打磨头不少于50种。  18、配套真空干燥箱，加热温度大于100摄氏度，并具加热温度实时调节功能  19、激光防护观察窗：成型腔内观察窗采用激光防护玻璃，有效防止光纤激光对人眼的伤害。  20、柔性刮刀：配备柔性刮刀，具有良好的通过性。  ★1 增材制造数字化平台具有金属增材制造SLM工艺装备仿真实操功能，通过三维可视化体验方式进行自主学习、实验练习、实验考核等交互操作体验，系统模拟增材制造实训中心场景及实际工作环境，摆放多种增材制造技术装备，并可对其中一台进行操作学习。  2  增材制造实操过程以第一人称视角，支持用户以第一人称视角在虚拟搭建的实训中心场景中走动，并能对其中设备进行打印实操仿真。  3  增材制造数字化平台系统界面设计合理、美观，人机交互性好，便于操作；用户在场景中，可通过鼠标、键盘的交互，通过视角旋转、拉近观察场景元素中的细节。  4  系统中包含的模型和场景：  4.1场景：增材制造实训中心采用3D实时渲染技术；  4.2模型：SLM工艺IGAM系列金属增材装备、冷水机、惰性气体存储瓶、布局装修环境、物品平台、防护用品、金属粉末、操作工具、打印基板、喷砂机、线切割、热处理炉等三维模型。  ★5  增材制造数字化平台采用三维仿真技术，仿真培训SLM工艺金属增材制造设备在实际生产过程中所有的操作流程。  5.1增材制造原理结构  5.2打印前处理  5.3打印机实操  5.4打印后处理  6  可虚拟仿真打印不少于10种金属零件模型，并仿真每种零件打印实操过程。  7  增材制造数字化平台具有操作步骤提示功能，对每个操作步骤列有操作大纲，并语音播放实操步骤；  8  增材制造数字化平台具备理论、实操考核功能，能对操作人员的操作过程记录，评分，并对危险操作具有警示功能；  9  增材制造数字化平台具备自主开发软件著作权证书，并终生免费升级。  10  增材制造数字化平台具有开发多种增材制造工艺接口，根据不同增材制造工艺技术功能升级。  11  平台具有调用第三方前处理工艺软件功能，可以调用第三方增材制造数据处理工艺软件。 | 1 | 台 |
| 2 | 生产级3D打印机 | 1. 打印技术：熔融堆积（FDM）  2. 全钣金冲压一体成型架构，复合全封闭式机箱；采用玻璃透明舱门，满足多角度观察打印和取放模型的要求；采用外挂料轴进料方式；全封闭式外壳，保障安全性与打印舱体温度稳定性；  3. 悬挂式打印头模块： 1个，内螺纹式喷嘴直径为0.4mm，喷嘴最高温度可达260℃；  4. 打印速度：0.1-150mm/s；  5. 层高精度： 0.05～0.4mm；  6. 定位精度：XY轴定位0.01mm，Z轴定位0.0025mm；  7. 成型平台：磁扣式黑色耐高温高硼硅玻璃成型平台，保证成型平整，平台温度室温至120℃；具有抱死功能，保证平台绝对位置；  8. 进料方式：采用近端进料方式，实现一键式进料、一键式退料；  9. 机器尺寸：≥500\*510\*1285mm  10. ★成型尺寸：≥300\*260\*300mm  11. 机器净重量：约60KG  12. 控制面板采用4.3寸全彩电容触摸屏，内嵌多功能操作系统：  （1）五种菜单触摸选项；  （2）手动调节模式，可在自动打印过程中随时调整打印速度、风扇转速、耗材流量、喷嘴升降温度；  （3）四点式调平功能；  （4）轻松触摸一键式进料和一键式退料功能；  （5）HOME键复位功能，一键归零XYZ三轴坐标点位；  （6）一键式调节打印头齿轮顺逆转动功能，满足打印机的基础维护要求；  13. 打印方式： 数据线联机打印、SD卡脱机打印；  14. 支持语言：中/英/俄文  15. 环境要求： 5-50℃，湿度5-50%  16. 总功率：300W  17. 耗材： PLA、ABS、PETG、TPU等（直径1.75mm标准耗材）  18. 打印机硬件、主板控制软件、切片软件为厂家自主研发，保证设备软硬件无缝配合、自主可控，具备自主专利、软著知识产权；  19. ★具备暂停换料、自动关机功能。  20. ★断料检测、带报警保护系统，同时可支持断电续打功能，全方位提升打印保障。  21. 具有安全保护装置，打印机打印过程中打开前门，为保证安全打印头会停止，关上打印门后，可继续打印。  二、设备软件参数要求：  22. 设备配套3D模型数据处理软件功能要求：  （1）打印设备厂家自主研发配套切片软件，提供软件著作权；  （2）软件可以查询观察打印轨迹并模拟动画演示**：**  （3）与三维建模软件接口，可在3D模型数据处理软件中直接打开建模软件，方便用户使用；  （4）软件设置了首次使用教学向导功能，为使用者提供全方位的教程指导，快速熟悉软件的各项功能，相关参数也配置了详尽的注解，为使用者提供专业知识和经验支持，尽快进入工作状态；  （5）软件内置云平台，可实现3D模型的云下载和云服务，可以注册登录个人账号，选择多种模型，如建筑类、人像类、动物类、艺术类、玩具类、生活类、工业类、动漫类等，并可一键搜索模型。  （6）可缩放3D模型至所需的尺寸；可一键旋转模型至打印平面；分配多个作业的打印队列；软件有自动分割模型功能；配备了手动切割功能（具备X轴、Y轴、Z轴和自由切割功能），使模型的摆放方式及切片灵活度更高，同时可实现灵活的装配功能，按照内部封闭结构，将模型切割成多个独立单元，实现特定部分的模型打印  （7）在切片前一键预览打印支撑，具有自定义手动支撑功能，可与软件默认支撑同时进行；  （8）可以方便的为同一个模型不同高度设置层高、填充率、打印头温度、打印速度等不同切片参数；  （9）系统同时包含熔融沉积工艺和光固化工艺的切片，用户可随时切换，以及预计打印时间和材料消耗；  （10）可支持文件格式：STL,OBJ,AMF,BMP,JPG,JPEG,PNG,G,GCODE；  （11）软件识别语言：中英文自由切换  （12）使用者可以在切片软件相关模块中，检索设置自己使用的产品型号，并进行智能软件及固件升级；  （13）软件内即可生成字母、数字、文字，可设置模型字体、厚度、曲率、仰角等，实现快速建模打印功能；。  （14）软件内嵌照片自动转换3D模型打印的功能；  （15）辅助断层续打功能，控制打印头的层高起始点，实现在断层模型上续打； | 1 | 台 |
| 3 | 高精度3D打印机 | ★1、熔融堆积(FDM)打印机，打印尺寸≥210x210x200mm  2、底板平台温度：130℃  3、打印底板：磁吸软板，便于取件和更换  4、喷嘴直径：配备0.4mm和0.2mm喷嘴  5、喷嘴温度190--240℃（可自由设置）  6、3.5寸中英文智能全彩触摸屏，支持语言：中/英文自由切换  7、3D模型数据处理软件功能要求：软件可以查询观察打印轨迹；3D模型数据处理软件具备固件升级的功能； 可缩放3D模型至所需的尺寸；软件有自动摆放和分角度调节功能；分配多个作业的打印队列，以及预计打印时 ,可在切片前一键预览打印支撑；  8、配备WIFI模块，实现远程连接，无线连接，云端切片  9、机器硬件、软件、主板为同一公司自主研发  10、精度： 打印层高：0.05-0.4mm可选； XY轴定位：0.01mm； Z轴定位：0.002mm，并具有抱死功 能，保证打印平台精准位置  11、打印方式：USB连接或SD卡脱机打印  ★12、打印速度：10-250mm/s；XY轴运动速度：28000；Z轴运动速度：1700  13、具备暂停换料，一键进料/退料功能  ★14、断电续打功能；双路供电，自动保存打印进度  15、断料检测功能，并带有报警保护系统  16、耗材类型：PLA,ABS等  17、料盘架：后挂式，配有led炫彩照明  18、耗材类型：PLA,ABS等，耗材直径：1.75mm  19、上敞开式打印，安全可靠  20、输入电压：220V,50/60Hz,5.4-2.2A,350W  21、配套工具盒，满足日常使用，配备用喷嘴1套 | 5 | 台 |
| 4 | 电脑 | ★1、主板芯片组：≥INTEL\_Q470，原厂主板同品牌芯片组  ★2、CPU：≥ NewCorei5-10500  ★3、内存：≥8G DDR4 2666，最大支持64G，支持双内存通道  ★4、硬盘：≥1TB\_3.5\_7200\_SATA+256G固态，支持 M.2Nvme协议固态扩展  5、鼠标键盘：原厂防水键盘/光电鼠标  6、音频：集成声卡，主机内置扬声器，具备通用音频接口  7、网卡：板载1000M以太网卡  8、显卡：集成显卡，支持双屏显示（原生VGA+HDMI接口）。  9、扩展槽：≥2个 M.2 ；≥1 个PCIe(x1) ；≥1 个PCIe(x16) ；≥1个PCI  10、接口：≥10个USB接口（其中≥6个USB3.1）；1 个 RJ-45 ；1个VGA；1个HDMI。  ★11、电源：≥250W高效电源  12、操作系统：出厂预装正版Windows 10 home 64位专业版操作系统  ★13、显示器：≥同品牌21.5英寸液晶显示器，分辨率≥1920\*1080  ★14、保修：主机+显示器主要部件三年原厂上门服务. | 130 | 台 |
| 5 | 激光手持三维扫描仪 | 1.总体要求  ★(1)  扫描技术：激光线网格手持扫描技术  (2)  扫描区域：300mm×250mm  (3)  扫描景深：250mm  (4)  工作距离：300mm  (5)  扫描速率：350000次/秒  (6)  扫描分辨率：0.050 （毫米）  (7)  测量精度：最高0.03 mm  (8)  体积精度：0.020 + 0.030（毫米/米）  (9)  体积精度（结合CoordMeasis系统）：0.020 + 0.015（毫米/米）  (10) 数据处理：嵌入式计算  (11) 传输方式：USB3.0  (12) 工作温度：-10 - 40℃  (13) 工作湿度：10 - 90 %  2.三维光学扫描系统配置与功能要求  (1)  数据采集传感器：高速、高精密工业级相机2台；  (2)  光源组成形式：5组10束交叉全蓝光激光线(可额外扩展1束），激光级别ClassII(人眼安全)；  (3)  计算机系统：支持windows 7或者windows10  64位操作系统，内存16G以上；  (4)  扫描拼接方式：标志点全自动拼接；  (5)  误差控制模式：全局误差控制模式；  (6)  数据处理方式：内置嵌入式运算模块，关键扫描算法前置运行；  (7)  软件具有防抖动算法功能，防止扫描过程中人为抖动对扫描精度的影响。  (8)  全过程全部手持操作，无需三脚架等支撑装置；  (9) 所测量物体的表面可不做喷白预先处理；  (10) 普通环境下可以测量高亮物体以及黑色物体；  ★ 4.视觉检测三维数据采集处理软件V1.0     全中文软件界面  (1)  按钮图标具有浮动式注释功能，快速引导用户理解按钮功能；  (2)  软件算法运行时具有界面锁定功能，防止外部非法操作；  (3)  点云选择具有透明渲染功能，方便用户即时排查所选部分；  (4)  三维视图能够显示全局框架点、标记点标签、点云包围盒、世界坐标系等元素；  (5)  标记点片状显示，形象直观；  (6)  软件界面简洁美观、操作方式智能友好。  系统智能标定模块  (1)  支持6自由度校验式快速标定，单次标定时间不超过一分钟；  (2)  相机标定和激光器标定一次性联立完成；  (3)  采用可视化界面显示相机标定结果，能够直观查阅相机和标定板的标定位姿分布形式。  光学参数快速设置模块  (1)  根据扫描对象快速切换光学参数，自适应多种材质/颜色表面的扫描对象，无需繁琐调节；  (2)  内置多种典型材质对应的光学参数，包括浅色、反光、深黑色等材质。  自动拼接模块  (1)  超快速标志点识别技术，实时智能跟踪框架点；  (2)  扫描过程中实时报告三维拼接误差，指导用户即时纠正扫描状态；  (3)  搭载全局误差控制模块，可对多次扫描累积误差进行全局控制。  (4)  支持多个工程手动注册，自动拼接。  全局框架扫描模块   (1)  集成全局框架扫描技术，显著提高扫描效率和灵活度；   (2)  自拍摄获取的全局框架可直接嵌入扫描界面，无需保存为外部文件然后又再次导入；   (3)  兼容三维摄影测量系统，扫描范围可扩展至几十米甚至更大。  ★闪测模块  （1）实时获取圆孔的边界和孔心矢量，并能导出圆孔数据。  三维点云处理模块  (1)  支持三维点云选择、显示/隐藏、删除等功能；  (2)  具有自动探测标记点周围杂点功能，防止后期三角化时标记点附近出现网格噪声；  (3)  具有删除回撤功能，防止用户误操作而导致被删数据不可挽回。  后处理模块  扫描完成后，可进行点云噪声处理及修剪；  对接友好的网格处理，可生成高质量的三角网格，并进行去除钉状物、精简、平滑、特征锐化等网格处理。  数据输入输出  （1）出结果为ASC点云文件格式，数据输出接口广泛,测量结果可与CATIA、Geomagic Studio、Imageware等多种三维软件自由交换数据 | 1 | 台 |
| 6 | 3D打印笔 | 1、体型小巧，便于携带；笔身纤细，拿握更舒适；  2、仅两个按键，操作简单；  3、 360度快速散热，结合低温绘画材料，安全；  4、定制电机，性能更加优越；出丝平稳顺畅，不赌料，不溢料；  5、工作电压：5V 2A  6、喷嘴直径：0.6mm 耗材直径：1.75mm  7、裸笔净重：40g 笔身长度：160mm 笔身宽度：15mm  8、吐丝速度：120cm/min  ★9、内置高低温两种模式 | 30 | 个 |
| 7 | 塑料模型材料 | 3D打印耗材，ABS (500g\*2)，颜色：黑，白，红，黄，蓝，绿 | 50 | 套 |
| 8 | 塑料模型材料 | 3D打印耗材，PLA  (500g\*2)，颜色：原色，灰，黑，白，蓝，绿，酒红，橘黄 | 50 | 套 |
| 9 | 教室桌椅 | 学生桌：规格0.7\*0.45\*0.75米，钢木结构，桌面材料采用20mm三聚氰胺环保颗粒板，有耐磨层，白橡木色，双层结构。框架采用4\*4cm方钢管,管厚1mm，黑色静电喷涂，底脚有防磨垫，可防水调平。 | 120 | 张 |
| 4座位电脑桌：规格1.8\*1.2\*0.75米，钢木结构。双层桌面结构，上层1.8\*0.6米，下层1.8\*1.2米，中间有布线槽。桌面材料采用20mm三聚氰胺环保颗粒板，有耐磨层，白橡木色，框架采用4\*4cm方钢管，管厚1mm,每座位旁有机箱托架，框架黑色静电喷涂，底脚有防磨垫，可防水调平。 | 120 | 座位 |
| 椅子：钢木结构，椅面和靠背材料采用采用20mm进口双贴面三聚氰胺板，颜色为白橡木色，选用优质PVC封边条，利用德国全自动封边机，对板材截面进行封边，粘力强，密封性好，外形美观，经久耐用。椅子框架采用3\*3cm方钢管焊接而成，管厚1mm,表面黑色静电喷涂，底脚有防磨垫。 | 240 | 把 |
| 10 | 交互书写屏 | 屏体硬件：  1. UHD液晶屏体：A规屏，显示尺寸≥75英寸，物理分辨率：3840×2160可无损播放4K片源  2. 屏体亮度≥300cd/M2（符合GB 40070-2021标准），对比度≥4000：1，最大可视角度≥178度；  3. 交互书写屏屏体色彩覆盖率不低于99%，最高灰阶不小于256  4. 交互书写屏屏幕采用防眩光钢化玻璃保护，厚度≥3.2mm，雾度≤8%；  5. 交互书写屏表面玻璃采用钢化玻璃，硬度不小于莫氏7级，高于石墨1-9H硬度。  6. 红外触控技术，在双系统下均支持至少10点触控及同时书写；  7. 交互书写屏具备电脑还原功能；  8. 为充分满足用户实际使用需求，前置面板需至少具有以下输入接口：≥2路双通道USB3.0接口，≥1路标准非转接HDMI接口，≥1路USB Type-C接口。  9. 交互书写屏与外接电脑设备连接时，支持以一根USB线直接读取插在交互书写屏上的U盘，并识别连接至交互书写屏的翻页笔、无线键鼠等USB设备；  10. 通电关机状态下交互书写屏与外接电脑、机顶盒等设备通过HDMI/VGA连接时，识别到外接设备的输入信号后自动开机；  11. 交互书写屏具有物理开机防蓝光功能；  12. 交互书写屏前置音响不小于2\*15W  13. 交互书写屏内置蓝牙、WiFi模块。  14. 交互书写屏前置中文物理按键至少包含音量、触控开关等常用按键  15. 交互书写屏具备供电保护模块，在插拔式电脑未固定的情况下，不给插拔式电脑供电  16. 交互书写屏板具有一体化4K高清摄像头，像素不低于800万，水平视角120°；拾音单元有效拾音距离不小于12米或拾音半径不小于4米，拾音角度不小于180°，高清摄像头模组支持远程巡课系统及AI功能，如点名、点数、抽选等功能。  教学辅助系统：  1. 安卓系统采用至少四核CPU，ROM不小于8G, RAM不小于2G, 安卓系统版本不低于8.0；  2.无需借助PC，整机可一键进行硬件自检，包括对系统内存、存储、屏温、触摸系统、光感系统、内置电脑等进行状态提示及故障提示；  3. 交互书写屏可通过点击前置按键或多指长按屏幕部分达到息屏及屏幕唤醒功能；  4. 为满足实际教学场景使用需求，支持进行屏幕下移至少1/3，屏幕下移后仍可进行触控、书写等操作 ；  5.交互书写屏标配书写笔具备不同直径笔头，无需切换菜单，可智能识别粗细笔迹，方便教师板书及批注重点；  6.交互书写屏具备通过手势可快速隐藏或召回的悬浮在任意系统下的悬浮菜单，方便书写等操作；  7.在任意批注的状态下均可实现手势擦除，且更根据手与屏幕接触面积实现自动调整板擦工具的大小；  内置电脑（OPS）  1. 采用≥80针Intel通用标准接口,即插即用，易于维护；  2. CPU采用Intel酷睿I3（8代或以上）处理器；  3. 内存：≥4G DDR4；硬盘：≥128G SSD固态 硬盘；  白板教学系统：  1. 备授课模式：在同一软件中提供教学阶段对应的备课和授课环境，可以进行两种场景的快速转换以及课件的浏览，软件带有中文标识；  2.白板教学系统具有导入PPT文件功能；  3.支持思维导图，教师可以调用课件中的思维导图，利于在课堂上进行知识点的标注分析总结。  4. 书写功能：提供多种笔迹的对应功能，包含软笔、荧光笔、激光笔等；  5. 云存储功能：支持课件云存储和下载；  6. 可选择录制的桌面视频区域、音频、摄像头，可导出视频，在导出中，设置视屏质量为高（码率 4M）、标准（码率 2M）、低（码率 1M）三种，设置分辨率为1920×1080、1280×720、720×480 三种，并可导出到云端；支持添加至少 90 字文字水印，支持字体、字号选择，支持多种颜色，水印显示位置可选择；  7. 提供本地或网络教学资源，满足基础教学需求；  8. 提供与所投产品相关公众号或网址，支持学习交流及售后。老师可通过关注厂家公众号或网址自主学习产品使用，也可通过该公众号或网址提问及产品报修。 | 10 | 台 |
| 11 | 推拉黑板 | 1. 结构：双层结构，内层为固定书写板，外层为滑动书写板，滑动板配装刻有黑板品牌LOGO标识的挂锁，开闭自如确保一体机的安全管理，支持电子产品居中或一侧放置；  2. 尺寸：≥4000×1305mm，可根据所配电子产品适当调整，确保与电子产品的有效配套；  3. 板面：采用金属烤漆书写板面，亚光、墨绿色，光泽度≤12光泽单位；板面表面粗糙度≥Ra1.6μm，反复擦拭10000次，磨损后表面粗糙度≥Ra1.6μm。板面经过暴晒后，对比度通过色牢度试验大于四级 ；板面附着力1000g负载下涂层刮不破，涂层硬度≥9H。  4. 衬板：选用高强度、吸音、防潮、阻燃聚苯乙烯板，厚度≥14mm；  5. 覆板：采用环保型胶水，自动化流水线覆板作业，确保粘接牢固板面平整，甲醛释放量≤1.5mg/L。  7. 边框：采用高强度香槟色电泳铝合金型材，要求铝合金表面处理工艺为电泳工艺，拒绝粘粉笔灰严重的哑光面边框，边框耐磨指标落砂量≥3200g符合GB 5237.3-2008标准，横框规格≥57mm×100mm，立框规格≤29mm×100mm。轨道上置隐藏式滑动系统，杜绝灰尘及杂物进入，结构性解决滑动受灰尘影响的问题。配有宽度≥30mm的多用槽，多用槽与滑动系统分离，与边框一次模具成形，多用槽可放置书写笔、教鞭等教具，不影响滑动板滑动，也可用于灰尘集中处理；  8. 包角：采用抗老化高强度ABS工程塑料注塑成型，采用双壁成腔流线型设计，黑板品牌标识与包角一次模具成型，无尖角毛刺。  9. 滑轮：双组高精度轴承上吊轮，下平滑动系统，上下均匀安装，滑动流畅、噪音小、前后定位精确； | 10 | 块 |
| 12 | 音响 | 额定功率30W  定压输出100V  定阻输出8Ω  灵敏度91DB  频率响应25-19KHZ  接口音频接入，副音箱输出  调节音量调节、高低音、低音  供电220V  内置功放，直连手机/电脑 | 10 | 套 |
| 13 | 麦克 | 频率响应：40HZ-20KHZ  灵敏度：-40+3dB(0DB=1V/Pa  插头直径：3.5mm  阻抗：800Ω  最大声压级：120dB SPL | 10 | 支 |
| 14 | 三维设计软件 | 1、建模方式：提供创新模式和工程模式两种几何建模方式，支持用户构建3D模型，支持用户进行基于历史特征的全参数化设计。  2、钣金设计：提供钣金图素库，以及通风孔、导向孔、压槽、凸起行业标准的参数化压形和冲裁图素库；支持钣金自动展开计算；支持放样钣金、草图折弯、实体切  割、成形工具、折弯切口、冲孔折弯、展开/折叠折弯、边角释放槽、闭合角、斜接法兰、边角打断、实体展开、转换到钣金件、实体转换到钣金件功能。  ★3、国标的参数化标准件库：提供符合国标的参数化标准零件库和构件库；支持多文件BOM的导入、合并、更新操作；支持3D和2D数据相互直接读取，支持关联的3D和2D的同步协作；支持零件序号自动生成、尺寸自动标注和尺寸关联。  ★4、装配功能：提供多种装配方式，支持约束装配、无约束装配和智能装配。采用轻量化技术可以读取大型装配体，提供模型简化功能，支持零/部件的装配间隙检查、干涉检查、物理属性计算，装配工艺的动态仿真检查与机构运动状态的动态仿真检查，产品爆炸图及爆炸线的生成 。  ★5、曲线、曲面造型：提供包括封闭网格面、多导动线放样面、高阶连续补洞面、导动面、直纹面、拉伸面、旋转面、偏移面曲面、平面生成功能，以及实体化曲面延伸、曲面搭接、曲面过渡、曲面裁剪、曲面补洞、还原裁剪面、曲面加厚、曲面缝合、曲面裁体曲面编辑功能。  6、渲染和动画：渲染功能支持光线跟踪、反走样、雾化效果；真实感渲染支持阴影、反射、阴影映射、轮廓边、全屏泛光、半球环境观、环境光遮蔽效果。动画仿真功能，可以制作装配/爆炸动画、约束机构仿真动画以及透视、隐藏、遮挡特效动画，并可输出AVI、JPEG、EPS、PNG、BMP、TIF、GIF文件格式。  ★7、数据接口：支持打开ACIS和Parasolid新版本，支持 IGES、STEP、STL、 3DS、VRML常用中间格式数据的转换，支持打开Pro/E、CATIA、UG、SolidWorks、Solid Edge、Inventor软件的三维零件、装配文件。支持SolidWorks、ACIS、IGES、STEP、X\_T格式文件的批量转换。  ★8、标准件图库及系列件变型设计机制：提供设计需要的大量三维标准件，符合新国标的2D零件库和构件库，提供轴承、齿轮、皮带轮、链轮的标准件库。紧固件库可提供螺钉、螺栓、螺母、垫圈及型钢。提供参数化与系列件变型设计的机制，支持系列件参数化设计。  9、PMI：PMI传递的信息包括尺寸、文字注释、形位公差、表面粗糙度及焊接符号。通过PMI可以使设计人员直接在3D模型上标注制造需要的信息，将原来设计与制造部门基于2D图纸的沟通方式提升到全三维的方式。  10、标注工具：利用这个工具可以完成对三维模型几何的编辑修改，可以完成添加孔、移动面、编辑半径、删除特征常用的操作；也可以在模型上添加注释；可以分步查看模型上的批注内容，使工程师能够完成设计的审阅流程。  11、材料库：软件内置材料库，提供国标材料和常用标准材料，并支持自定义材料库，利用材料库可以给零件指定材料的物理属性，这些参数可以在以后生成BOM时自动填入。材料参数包括弹性模量、密度、屈服强度、泊松比等常用参数。  ★12、具有二维图绘制能力，并可以实现从三维零件到二维图的自动转化，支持进行编辑等工作。  13、完全自主知识产权、自主平台的国产软件 | 10 | 套 |
| 15 | 交换机 | 48口千兆网络交换机  48\*10/100/1000Base-T以太网端口,4\*100/1000 Base-XSFP光口 | 3 | 台 |
| 16 | 路由器 | 全千兆企业级路由器  2\*WAN(GE),3\*LAN(GE),带机200台 | 1 | 台 |
| 17 | 机柜 | 网络机柜 600\*600\*2030 | 1 | 个 |