

| 序号 | 实验室       | 数量 | 单位 | 座位数 |
|----|-----------|----|----|-----|
| 1  | 高中通用技术实践室 | 1  | 间  | 48  |
| 2  | 通用技术材料准备室 | 1  | 间  | /   |

| 高中通用技术实践室 |      |   |    |    |
|-----------|------|---|----|----|
| 序号        | 名称   | 参数  | 数量 | 单位 |
| 第一部分：基础设施 |      |   |    |    |
| 1         | 智慧黑板 | <p>▲1. 整机屏幕需采用 UHD 超高清 A 规 LED 液晶屏，屏幕显示尺寸≥86 英寸，显示比例 16:9，屏幕图像分辨率≥3840*2160。【提供带 CNAS 或 CMA 的检测机构所出具的报告复印件】</p> <p>2. 液晶显示层与钢化玻璃层需采用零贴合或全贴合设计。</p> <p>3. 整机需采用全金属外壳材质，三拼接平面一体化设计，主副屏过渡平滑并在同一平面，中间无单独边框阻隔，屏幕边缘采用圆角包边防护，整机背板采用金属材质。</p> <p>4. 整机主屏和整机两侧副板需支持普通粉笔、液体粉笔、水溶性粉笔直接书写。</p> <p>5. 整机需采用内置摄像头、麦克风，需支持无需外接线材连接和任何可见外接线材及模块化拼接痕迹，不占用整机外部设备接口。</p> <p>6. 整机需支持前置及后置常用物理接口便于教师日常授课使用。</p> <p>7. 整机自带 Android 操作系统，系统版本≥Android 11，≥八核处理器，内存≥2GB，存储空间≥8GB。</p> <p>8. 需支持标准、明亮、鲜艳三种图像模式调节，还支持自定义图像模式。</p> <p>9. 整机需具备可达到 4K 分辨率，屏幕刷新率≥60Hz。</p> <p>10. 整机主屏需采用防眩光玻璃，屏幕需支持防眩光功能。</p> <p>11. 整机需具有前置按键，数量不低于 6 个，包含开关机、护眼、录课、主页、音量+、音量-。</p> <p>12. 需支持 WiFi6，整机内置 2.4G、5GHz 双频 wifi。</p> <p>13. 整机内置蓝牙模块，需支持蓝牙 Bluetooth 5.4 标准。</p> <p>14. 整机 Windows 系统需支持≥50 点触控书写，触摸分辨率≥32768×32768。</p> <p>15. 整机系统下需支持书写延迟≤35ms。</p> <p>▲16. 整机需支持前置物理接口不少于 5 个，所有接口均采用非转接方式，包含 1 路 HDMI 接口、2 路双通道 USB 接口 (Windows 和 Android 系统均能被识别)、1 路 Type-C 接口（支持全功能 PD 65W）、1 路 USB-Type-B 接口（Touch）。【提供带 CNAS 或 CMA 的检测机构所出具的报告复印件】</p> | 1  | 1  |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>▲17、需支持通过口语表达快速返回系统桌面、选人和打开白板、亮度调整、声音大小调整、打开资源库和课本、计时器、AI 录课、上一页、下一页。【提供带 CNAS 或 CMA 的检测机构所出具的报告复印件】</p> <p>18. 需配备 OPS, 处理器: <math>\geq 8</math> 核 12 线程, 主频 <math>\geq 2\text{GHz}</math>, 内存 <math>\geq 8\text{G}</math>, 硬盘 <math>\geq 256\text{G}</math> SSD</p> <p><b>智能笔:</b></p> <p>1. 外观: 笔身采用圆润一体化造型设计, 接收器采用防丢设计, 集成到笔尾。握笔处采用人机工程学设计, 方便用户握笔书写, 表面采用手感漆工艺。笔身长度需不大于 170mm, 直径需不大于 14mm, 重量需不大于 25g。</p> <p>2. 需支持压感不少于 4096 级, 支持手笔分离功能(防误触)。</p> <p>3. 笔身需配置不少于 5 个按键, 需支持不少于 9 个功能, 包括上翻页、下翻页、智能语音、一键扩音、书写颜色切换、飞鼠功能、放大镜、板擦、聚光灯。</p> <p>4. 需支持不少于 2 个用户可自定义功能的按键; 需支持放大镜、聚光灯、窗口切换、画笔颜色切换的自定义功能。</p> <p>5. 需采用锥型笔尖设计; 需支持电容、红外触控屏幕设备书写。</p> <p>6. 笔尖采用双料注塑工艺, 需支持无工具快捷更换; 需采用超耐磨材料, 笔尖连续书写长度不小于 25km。</p> <p>7. 翻页按键需支持短按、长按功能; 短按上下翻页按键, 可对白板软件/ppt/pdf 等文档进行翻页; 长按下翻页按键 3s, 可实现 ppt 播放或退出。</p> <p>8. 需内置高灵敏 (+) 指向性麦克风, 拾音距离为 0-15cm。</p> <p>9. 拾音麦克风的信噪比需不低于 80dB, 在嘈杂环境下需不低于 75dB。</p> <p>10. 在整机运行环境下, 智能笔需支持 Windows 系统和安卓系统通道下的一键扩音功能, 扩音延迟需不大于 15ms, 满足教师移动教学需要。</p> <p>11. 在整机运行环境下, 在任意通道下均需支持自由扩音功能; 智能笔需支持自适应扩音优化功能, THD 需不高于 1%, 无啸叫, 清晰度 STI 需不低于 0.79; 根据检测依据扩音效果满足 MOS 评分需不低于 4.0。</p> <p>12. 采用语音识别和语义理解等相关技术, 语音识别准确率需不低于 98%。需支持用户口语控制功能, 包括控制操作系统、应用软件; 需支持模糊语义理解(非固定口 语指令模式)。</p> <p>13. 需支持通过语音指令直接调用系统功能, 需包含: Windows 桌面应用/文件、关闭窗口、回到桌面、息</p> |  |  |
|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>屏、调节设备亮度与音量、打开系统设置。</p> <p>14. 需支持通过语音指令直接调用教学应用软件功能，需包含：打开白板、网页搜索、打开/关闭电子课件，电子课本调用/关闭等，需不少于 300 条控制功能语音指令。</p> <p>15. 需支持通过语音指令直接进行师生互动，需支持不少于 6 种互动教学场景，包含随机选人、PK 板、学生抢答、教学评价、全班作答、投票，需不少于 100 条师生互动语音指令。</p> <p>16. 需支持直接通过语音搜索不少于 6 种类型的教学资源，包含视频、音频、图片、课件、文本、动画，并且支持通过互联网搜索引擎对搜索内容进行补充。</p> <p>17. 需支持直接通过语音对话的方式在教学应用软件任意界面向教学大模型提问，大模型回答界面置顶显示并实时反馈问题结果。</p> <p>18. 在教学系统下，需支持对中英文字词进行朗读评测，通过智能笔采集朗读音频后检测发言是否标准。</p> <p>19. 智能笔需支持教师口语评价对学生的课堂表现，系统自动记录，通过识别评价语句中的关键词对应到素养标签，并且将评价记录到学生评价报告中。</p> <p>20. 画笔键需支持场景自适应功能，在白板状态下，支持颜色切换和橡皮擦功能，在其他状态下支持一键调用批注功能。</p> <p>21. 画笔键需支持在配套教学应用软件中通过长按方式在课本、课件、白板等任意位置圈画，能够自动对文本内容进行识别并推荐相关教学资源与教学工具。</p> <p>22. 画笔键需支持在配套的白板软件中提供双击的方式开启和关闭手写识别能力，支持将中英文、数学公式、化学方程式等手写体内容转化为印刷体内容；转化后的印刷体内容需支持提供与内容匹配的学科工具或学科资源。</p> <p>23. 为保障用户在不同场景使用智能笔，需兼容蓝牙 5.3 协议链接。</p> <p>24. 智能笔需支持通过外置 dongle 接收器方式，实现大屏、个人电脑等标准设备的自动链接。</p> <p>25. 智能笔需支持 2.4G 频段链接，采用抗干扰设计，防串联设计，避免不同教室之间串音，相互干扰。</p> <p>26. 智能笔有效链接距离不少于 20m，在有效链接距离内均可正常使用智能功能。</p> <p>27. 内置大容量锂电池，需支持有线充电方式；快充模式下，支持充电 10 分钟使用时长不小于 1 小时；从无电到满电的充电时长不大于 1 小时。</p> <p>28. 需采用超节能设计，满电状态下，智能笔待机时长不少于 120 小时，连续书写时长不小于 8 小时，连</p> |  |  |
|--|--|--|--|--|

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  | <p>续扩音时长不小于 8 小时。</p> <p>29. 需支持智能休眠策略：当 30min&gt;无人操作时间≥5min，设备将进入浅休眠模式；当无人操作时间≥30min，设备将进入深度休眠模式。</p> <p><b>教学应用系统需支持如下功能：</b></p> <p>1) 教学应用快捷入口：教学桌面支持教学常用的功能，包括电子白板、文件管理、电子课本、视频展台、授课助手；需提供 Windows 桌面应用入口，无需切换到 Windows 系统桌面即可点击运行已安装的第三方应用。</p> <p>2) 学科应用入口：教学桌面需支持语文、数学、英语、物理、化学、生物、地理、历史、信息技术共 9 个学科的学科应用，需支持教师直接下载并使用。</p> <p>3) 活动模板：支持≥5 种的教学活动模板，教师可自定义活动标题。</p> <p>4) 文件管理：需支持获取本地磁盘、移动类储存设备；支持一键打开本地文件进行教学。</p> <p>2. 需提供罗盘工具</p> <p>▲1) 罗盘工具需支持五指点击屏幕调出罗盘工具栏，需支持在屏幕任意位置停留或左右侧边隐藏；需提供用于教学的便捷工具，包括选择、画笔、板擦、撤销、回退。【需提供系统截图】</p> <p>2) 选择工具：需支持在电子白板软件下，对手写笔迹、学科工具、插入的图片至少需支持 2 种方式，如框选、圈选；选择后至少支持≥3 种操作如置顶、克隆、删除功能；</p> <p>▲3) 画笔工具：需支持一键调取 3 层功能，包含笔触粗细、颜色、笔形，教师随机选择；需提供≥4 种笔型，如钢笔、毛笔、铅笔、印刷笔；需支持将手写体转写成标准印刷体，印刷体支持自动识别≥5 种格式，如中文、英文、数学公式、化学无机方程式、有机分子式；【需提供系统截图】</p> <p>▲4) 擦除工具：需提供≥4 种擦除模式，如板擦擦除、圈选局部擦除、笔迹全屏清除、手势擦除方式；同时，针对手势擦除需支持根据教师手掌与屏幕的接触面积自动判定调整擦除面积大小；【需提供系统截图】</p> <p>5) 撤销恢复：需支持任意界面下，针对教师笔迹提供≥2 种基础操作如撤销和恢复。</p> <p>▲6) 聚焦工具：需支持≥3 种格式进行快速截取，如电子课件、电子课本、电子习题；同时，需支持≥5 种调整模式，如截取范围大小，内容进行放大、插入白板、关灯讲解、保存至桌面。【需提供系统截图】</p> <p>7) 自动收起：罗盘工具需支持 1 分钟后无任何操作</p> |  |  |
|--|--|---|--|--|

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  | <p>自动收起，收起后可显示当前的罗盘状态，如选择、画笔、板擦，画笔状态收起后，可显示当前画笔颜色。收起状态下，需支持双击罗盘中心切换画笔与选择状态。</p> <p>3. 在系统界面下，内置侧边栏快捷菜单，支持<math>\geq 5</math>种快捷入口，包括课本、白板、展台、讲评、智能笔等；需支持在系统界面下实现上课/下课，并自动登录/退出教师账号，登录后自动进入上次授课班级及教学进度。</p> <p>4. 需支持<math>\geq 5</math>种智能手势操作，如调用系统菜单、召唤全局工具栏、窗口最小化、多窗口管理、亮/息屏、降半屏手势操作功能。</p> <p>5. 录课功能：需支持录课功能，需支持<math>\geq 2</math>种调取方式，如前置物理按键一键调取或罗盘工具调取；支持对微课内容进行关键视频切片提取。</p> <p>1) 录制功能：需支持屏幕内容及教室声音画面同时进行录制；生成视频后支持分享链接；支持录制任意全屏画面、局部画面，支持录制保存音频、屏幕画面、摄像头画面，支持在录制过程中进行书写和擦除。</p> <p>2) 需支持按照时间点对微课进行剪辑拆分以及删除；录制结束后自动生成分享二维码，支持扫码即可进行查阅。</p> <p>3) 课后查阅：需支持对微课进行分类管理、按微课名搜索，需支持通过点击关键帧方式快速精准定位微课内容；需支持增减关键帧。</p> <p>4) 保存分享：需支持分发到微信或微博，至少支持2种发送方式如链接、二维码；需支持分享至教师、班级、校本微课库。</p> <p>6. 备授课同步：需支持通过云端将备课的资源同步至电子化教材对应章节目录，无需拷贝。</p> <p>1) 备课资源：支持从云端、校本资源库、个人网盘获取资源。</p> <p>2) 添加本地资源：支持教师备课过程中从本地添加教学资源，资源格式支持文本（.txt/.docx/.doc/.pdf）、表格（.xlsx/.xls）、演示胶片（.pptx/.ppt）、图片（.jpg/.png/.dmp/.gif）、视频（.mp4/.avi/.rmvb/.wmv）及音频（.mp3/.wma/.wav）。</p> <p>3) 备课本管理：需支持教师在网盘存储与管理个人新建课件、课堂活动内容；需支持按照章节目录存储备课资源。</p> <p>4) 备课资源管理：需支持对备课资源进行导出、保存、分享、删除，并支持找回10天内已删除的备课</p> |  |  |
|--|--|---|--|--|

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>资源。</p> <p>▲7. 需提供电子版本教材，其中语文、英语学科提供点读功能，支持分句、段、篇章进行点读；【需提供系统截图】</p> <p>8. 支持教师电子课本上课时，一键云同步获取备课资源，并下载至电子课本中。授课过程中，支持对课本进行画笔标注、擦除、聚焦、翻页操作。</p> <p>9. 需支持制作课件时可插入教学互动活动，如分类、连线、选词填空、翻翻卡课堂活动、支持插入素材资源、课件资源、试题资源；需支持直接引用与课程相关的云端、校本资源库、个人资源库资源；</p> <p>10. 电子白板需支持提供书写工具，以实现教学过程中选择内容、书写、擦除操作；需支持多人书写功能，不低于 20 条同步书写轨迹。</p> <p>1) 背景模板：需提供<math>\geq 10</math> 个白板主题模板，便于学科教学，如五线谱、篮球场、点阵格、足球场。</p> <p>2) 白板操作：书写内容需支持放大、缩小、移动 3 种操作，且白板需具备添加页、位置切换、保存和分享功能。</p> <p>11. 语文学科工具：需支持提供<math>\geq 5</math> 种语文类学科工具，包括诗词卡片、朗读评测、字词听写、识字接龙、汉语朗读；</p> <p>12. 数学学科工具</p> <p>1) 平面几何工具：需支持多种平面图形，包括线、角、圆、多边形；需支持教师对平面图形提供多种操作，包括调整大小、调整角度、调整颜色、克隆；需支持对平面图形按任意中心点进行旋转；需支持教师在原图形上绘制多种辅助线，如平行线、垂线、角平分线；通过辅助线能绘制长度相同的线段，绘制 <math>30^\circ</math>、<math>45^\circ</math>、<math>60^\circ</math>、<math>90^\circ</math> 角。</p> <p>▲2) 立体几何工具：需支持手绘至少 6 种立体几何图形并自动识别为标准形状，包括立方体、圆柱体、圆锥、四棱锥、N 棱柱、N 棱锥；【需提供系统截图】</p> <p>3) 立方体需支持<math>\geq 8</math> 种图形工具操作，如堆积、构图、展开、收起、旋转、三视图、调节、填充常见教学操作；需支持在立方体任一面对立方体形成组合图形，并能对组合图形进行 <math>360^\circ</math> 旋转；支持绘制立方体内部的任意切面，绘制后可自由调节；立体几何图形需支持“三视图”。</p> <p>4) 函数工具：需支持常用函数类型工具，包括一次函数、二次函数、幂函数、指数函数、对数函数、三角函数，及其组合函数的图形绘制，支持手动调节函数参数，图形随之调整；支持以上类型函数手写直接转写为标准印刷体，点击即可生成相应的函数图像。</p> |  |  |
|--|--|--|--|--|

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  | <p>▲5) 尺规工具：需支持提供≥4 种常见尺规工具，包含量角器、圆规、直尺、三角板，支持调整测量工具大小尺寸；需支持将测量工具旋转任意角度，并可直接输入指定旋转角度实现旋转。【需提供系统截图】</p> <p>13. 英语学科工具：需提供≥8 种英语学科工具，包括四线三格、字母卡片、英语朗读、单词评测、单词接龙、单词听写、英文划词、英文识别等多种英语学科工具和应用；</p> <p>14. 物理学科工具：需提供物理电路图，涵盖初高中教材电路实验，≥21 种电路实验案例，包含伏安法测电阻、欧姆定律应用、动态电路分析等；≥26 种元件包含二极管、滑动变阻器、热敏电阻、灵敏电流计等，教师可结合实际教学场景自行组装；以上实验操作支持≥5 种功能操作，如标注、修改样式等，满足虚拟实验应用。</p> <p>15. 化学学科工具：</p> <p>1) 需提供≥50 种化学仪器工具，如反应类、固定和加持类、加热类、分离类、计量类、存取类等仪器调用；</p> <p>2) 需提供化学元素周期表，可查看全部元素的相对原子质量、价层电子排布、原子结构；支持调取任意元素的元素卡片，从该元素的简介、存在、制取、用途、发现 5 个维度进行元素性质讲解。</p> <p>3) 化学识别及推荐：需支持将教师手写的化学方程式自动识别为标准印刷体；并支持智能推荐功能，可根据原生笔迹或印刷体快速调取对应的化学元素、化学实验、微课讲解等资源。</p> <p>16. 地理学科工具：需提供初中地理教学所需的地球和地图、世界地理、中国地理模块；</p> <p>17. 历史学科工具：提供初中历史教学所需的中国古代史、中国近代史、中国现代史、世界古代史、世界近代史、世界现代史等模块资源；</p> <p>18. 艺术学科工具：内置专用美术画板工具，需提供≥6 种笔形；需支持≥12 种画笔颜色，需支持提供符合绘画调色教学需求的调色盘；需支持对绘画内容进行擦除、一键清空、撤销、恢复、保存等操作；</p> <p>19. AI 教学工具</p> <p>▲1) 中文识别：需支持手写中文直接转写为印刷体，且识别为印刷体后支持朗读、评测、生成卡片等功能；【需提供系统截图】</p> <p>▲2) 英文识别：需支持手写英文直接转写为印刷体，且识别为印刷体后支持朗读、评测、生成卡片等功能；【需提供系统截图】</p> <p>3) 中文划词：需支持对手写中文或英文进行圈画，</p> |  |  |
|--|--|---|--|--|



|   |       |  |   |   |
|---|-------|--|---|---|
|   |       | 推荐相关卡片资料，中文卡片包括拼音、笔顺、部首和结构，英文卡片包括发音、翻译和例句等；<br>4) 英文划词：需支持对手写英文进行圈画，推荐相关卡片资料，英文卡片包括发音、翻译、例句；   |   |   |
| 2 | 教师演示台 | 规格：≥2400mm（L）×700mm（W）×850mm（H）<br>1. 台面：采用≥40mm 厚樟子松实木板精致加工，桌面铺设透明水晶胶<br>2. 桌身：选用铝木结构，侧板配≥16mm 厚三聚氰胺脂板，内带抽屉和对开门柜子；可预留多媒体设备（显示器，主机，多媒体设备）的位置。  | 1 | 张 |
| 3 | 电源    | 规格：≥310mm×350mm；<br>1、一体化 PVC 按键设计，安装于抽屉之内，两组数码管分别显示输出电压与电流，电源采用按键式操作，可精准输出所需电压；<br>2、交流输出：支持由教师操作输出 0-30V 交流电压，分辨率为 1V，额定电流≥2A，具备过载保护功能；<br>3、直流输出：支持由教师操作输出 0-30V 直流电压，分辨率为 0.1V，额定电流≥2A，具备过载保护功能；<br>4、两路 220V 多功能插座输出，额定电流≥5A。 | 1 | 套 |
| 4 | 控制柜   | 1. 控制柜尺寸：≥400mm（L）×230mm（W）×780mm（H）；<br>2. 工艺与材质：采用≥1.2mm 钢板冷轧成型，表面经过防腐氧化处理和纯环氧树脂塑粉高温固化处理，具有较强的耐蚀性。对控制系统硬件安装固定，操作面镶入雅典黑亚克力装饰板。<br>3. 控制柜内置总电源开关，漏电保护器，主控制模块，急停控制模块，开关电源，工作指示灯。<br>4. 集成 10.1 寸触显操作单元。                             | 1 | 套 |

|   |          |  |    |   |
|---|----------|--|----|---|
| 5 | 智能吊装控制系统 | <p>1. 电源操作控制系统：可实现远程分组控制学生高低压电源开启与关闭；可输出交流电范围 0-30V，分辨率 1V 设置及实时显示，可输出直流电范围 0-30V，分辨率 0.1V 设置及实时显示，带学生电压锁定功能。</p> <p>2. 照明系统：可实现远程控制照明系统开启与关闭。可单个或全组进行控制，有全选及反选功能，可实现根据周围环境手动调节亮度，实时显示照明工作状态。</p> <p>3. 升降控制系统：可实现控制电源升起或下降。可单个或全组进行控制，有全选及反选功能。</p> <p>4. 系统设置：（1）开机方式：①直接开机；②密码验证；（2）定时关机：0-240 分钟时段设置；（3）教室编号设置；（4）自动分组功能；（5）更改密码功能。</p>  | 1  | 套 |
| 6 | 学生实验台    | <p>规格：≥2400mm（L）×1200mm（W）×780mm（H）双面 8 人用</p> <p>1. 台面：采用≥40mm 厚樟子松实木板精致加工，桌面铺设透明水晶胶，加防护网。</p> <p>2. 桌身：采用≥60mm×40mm 方钢烤漆骨架，带抽屉和底柜。</p>   | 5  | 张 |
| 7 | 学生实验台    | <p>规格：≥1200mm（L）×1200mm（W）×780mm（H）双面 4 人用</p> <p>1. 台面：采用≥40mm 厚樟子松实木板精致加工，桌面铺设透明水晶胶，加防护网。</p> <p>2. 桌身：采用≥60mm×40mm 方钢烤漆骨架，带抽屉和底柜。</p>   | 2  | 张 |
| 8 | 升降电源     | <p>由电源转换及控制模块、升降模块、照明收纳模块、电源操作控制模块组成；</p> <p>一、电源转换及控制模块：</p> <p>1、尺寸：≥440mm（L）×265mm（W）×390mm（H）；</p> <p>2、工艺与材质：主体由≥1.5mm 厚冷轧钢板与 ABS 塑料组成，冷轧钢板表面经过防腐氧化处理和纯环氧树脂塑粉高温固化处理，具有较强的耐蚀性。对控制系统硬件安装固定，控制系统以 32 位 MCU 为核心配合监测控制电路，电源转换部分采用环形独立变压器对市电进行隔离降压，安全可靠。</p> <p>二、电源升降模块：</p> <p>1、升降范围：1400mm-1800mm；</p> <p>2、采用自动升降系统，双限位单元保障设备到位双保险，电机电流实时监测防止电机堵转、及设备拖拉；</p> <p>3、旋转线槽单元设计汽车轮毂式，保障旋转过程中不跳线及对线缆的保护，降低维修率；</p> <p>4、电机及传动部件安装固定在≥1.2mm 冷轧钢板箱</p> | 12 | 套 |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>体内，经酸洗磷化前处理，表面经环氧树脂粉喷涂处理，耐腐蚀；</p> <p>5、采用 9 芯低烟无卤阻燃综合电缆做升降通信电缆，连接学生电源操作盘。</p> <p>三、电源照明收纳模块：</p> <p>1、尺寸：<math>\geq \phi 389\text{mm} \times 145\text{mm}</math>（H）；</p> <p>2、工艺材质：壳体采用 ABS 注塑一体成型；</p> <p>3、照明单元采用铝基高亮度白光 LED 灯，围绕 LED 灯设计 60 格栅条，灯光片为透明亚克力材质，镶嵌在圆盘内，功率<math>\geq 45\text{W}</math>。</p> <p>四、电源操作控制模块：</p> <p>1、尺寸：<math>\geq \phi 225\text{mm} \times 175\text{mm}</math>（H）；集成 2 个 RJ45 网口、2 个供电 USB 接口、1 个步进升控制按钮、1 个步进降控制按钮、一个到位供电触发按键；4 路 220V 多功能插座输出；</p> <p>2、工艺材质：壳体采用 ABS 注塑一体成型；操作区四面采用 360° 圆弧设计；选用 2.4 寸显示屏，配合 5 组按键，实现电流电压的显示设置及交直流输出的切换；控制系统以 32 位 MCU 为核心配合监测控制电路；</p> <p>3、交流输出：支持由学生或教师操作输出 0-30V 电源，分辨率为 1V，额定电流<math>\geq 2\text{A}</math>，有过载报警保护功能；</p> <p>4、直流输出：支持由学生或教师操作输出 0-30V 电源，分辨率为 0.1V，额定电流<math>\geq 2\text{A}</math>，有过载报警保护功能；</p> <p>5、锁定：电源被教师端锁定时，电源内部锁定，此时只能由教师端控制此电源所有电压设置，学生端无法操作。</p> <p>▲五、升降电源产品满足以下性能要求：</p> <p>1) 正常条件下，有一个或一个以上的措施来防止可触及零部件成为危险带电；</p> <p>2) 与外部电路的连接，不会在正常条件和单一故障条件下使外部电路的可触及零部件变成为危险带电；</p> <p>3) 可触及零部件（外壳顶部、底部、输入端）无法触及带电部件；</p> <p>4) 设备外壳边缘光滑圆润无锐边。</p> <p>以上四项参照 GB 4793.1-2007 《测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第 1 部分：通用要求》标准或同类别国家标准，提供经国家质量监督管理部门认可的第三方检测机构出具的检测报告复印件加盖投标人公章。（检测报告须带有 CMA、CNAS 标识及查询真伪的二维码。）</p> |  |  |
|--|--|--|--|--|

|    |          |   |    |   |
|----|----------|---|----|---|
| 9  | 教师椅      | 1. 规格: $\geq 550 \times 500 \times 1070\text{mm}$<br>2. 采用 PU 皮面, 海绵坐垫;<br>3. 黑色 PP 加玻纤内外塑框;<br>4. 一体成型 PP 固定扶手;<br>5. 中靠背 46-49cm, 人体工程学设计;<br>6. $\geq 1.0\text{mm}$ 厚气杆;<br>7. PP 加纤五星塑脚;<br>8. $\phi 50\text{mm}$ (偏差 $\pm 5\%$ ) 黑边尼龙万向轮。  | 1  | 张 |
| 10 | 学生实验凳    | 规格: $\geq 350\text{mm} \times 250\text{mm} \times 450\text{mm}$<br>钢木结构, 方钢规格: $\geq 25\text{mm} \times 25\text{mm}$ 凳面采用 $\geq 25\text{mm}$ 厚三聚氰胺贴面板经机械加工而成, 裸露部位均用 PVC 材料利用机械高温热熔工艺封边, 粘力强, 密封性稳定, 经久耐用; 凳架采用方管焊接而成。  | 48 | 张 |
| 11 | 边台       | 规格: $\geq 1200\text{mm (L)} \times 600\text{mm (W)} \times 780\text{mm (H)}$<br>1. 台面: 采用 $\geq 40\text{mm}$ 厚樟子松实木板精致加工, 桌面铺设透明水晶胶, 木板精致加工。<br>2. 桌身: 采用 $\geq 60\text{mm} \times 40\text{mm}$ 方钢烤漆骨架, 配 $\geq 16\text{mm}$ 厚三聚氰胺饰面板。  | 3  | 张 |
| 12 | 边台电源     | 不少于二路交流 220V 电压输出, 额定电流 5A。   | 6  | 个 |
| 13 | 电源布线耗材   | 电源主线采用 $4.0\text{mm}^2$ BVR 铜软线铺设; 选用 $\Phi 20$ 或 $\Phi 25$ PVC 阻燃线管, 每桌采用软铜质电线与主线对接取电; 选用合适规格的线管包裹取电连接线。   | 1  | 室 |
| 14 | 系统安装辅件   | 采用 L 型多孔位钢板固定于楼面, 根据楼层的高度可自行调节所需适宜高度, 辅材为高强度膨胀栓, 及螺丝螺母。   | 1  | 套 |
| 15 | 吊装系统安装调试 | 各项功能测试:<br>1、升降系统测试;<br>2、强弱电性能测试;<br>3、定时, 分组测试;<br>4、照明测试。  | 1  | 室 |
| 16 | 多目教学示范仪  | 1. ▲整机一体化设计, 具有三摄像头, 1 个主摄像头 2 个辅助摄像头; 【投标时, 须提供由第三方检测机构出具的带有 CMA 和 CNAS 标识的检测报告复印件加盖厂家公章对本项要求进行佐证】<br>2. 整机 $\leq 5\text{kg}$ , 机身整体高度 $\leq 536\text{mm}$ , 底座长宽 $\leq 265 \times 128\text{mm}$ , 主摄像头臂杆长宽 $\leq 462 \times 55\text{mm}$ , 侧拍摄像头臂杆和主摄像头支柱夹角 $\leq 30^\circ$ , 侧拍摄像头可折叠臂杆长度 $\leq 260\text{mm}$ ;<br>3. 整机待机电流: $12\text{V}/150\text{mA}$ ; 整机负载工作电流: $12\text{V}/450\text{mA}$ ;<br>4. ▲具备辅助照明 LED, 可以调整亮度; 【投标时, | 1  | 套 |

|           |            |   |   |   |
|-----------|------------|---|---|---|
|           |            | <p>须提供由第三方检测机构出具的带有 CMA 和 CNAS 标识的检测报告复印件加盖公章对本项要求进行佐证】</p> <p>5. 主摄像头：像素<math>\geq 800W</math>；分辨率<math>\geq 3264*2448</math>；对焦方式：定焦；扫描幅面<math>\geq A3</math>；出图响应时间 <math>&lt; 3S</math>；自动过曝控制；</p> <p>6. ▲侧拍辅助摄像头采用活动机身，支持折叠，支持摄像头旋转调节拍摄位置；【投标时，须提供由第三方检测机构出具的带有 CMA 和 CNAS 标识的检测报告复印件加盖公章对本项要求进行佐证】</p> <p>7. 侧拍辅助摄像头：像素<math>\geq 500W</math>；分辨率<math>\geq 2592*1944</math>；扫描幅面<math>\geq A4</math>；出图响应时间 <math>&lt; 3S</math>；自动过曝控制；</p> <p>8. ▲顶部辅助摄像头采用活动摄像头，支持 0-270 度任意角度旋转调整；【投标时，须提供由第三方检测机构出具的带有 CMA 和 CNAS 标识的检测报告复印件加盖公章对本项要求进行佐证】</p> <p>9. 顶部辅助摄像头：像素<math>\geq 200W</math>；对焦方式：定焦；出图响应时间 <math>&lt; 3S</math>。</p> |   |   |
| 17        | 实验教学直播示范系统 | <p>1. 支持接入实验教学示范仪进行实验的搭建过程直播示范；</p> <p>2. 支持直播画面自由组合切换成画中画、双画面、单镜头等格式；▲（提供产品功能截图加盖公章）。</p> <p>3. 支持直播画面接入大屏进行示范教学；</p> <p>4. 支持录制高清示范视频，录制视频可作为探究教学资源；</p> <p>5. 录制视频时支持同步录制教学音频；</p> <p>6. 支持截取实验搭建视频画面为图片；</p>  | 1 | 套 |
| 第二部分:专用设备 |            |   |   |   |

|   |            |  |   |   |
|---|------------|--|---|---|
| 1 | 便携式智能激光雕切机 | <p>1、产品尺寸：长*宽*高（mm）≤725*550*260</p> <p>2、加工幅面：长*宽（mm）≥500*300；加工高度可达 42mm；</p> <p>3、整机功率：110~240V，50~60Hz；平均功率 150W；</p> <p>4、运行速度及精度：雕刻速度可达 1000mm/s；加工精度可达 0.01mm；</p> <p>5、运动系统及工作平台：X 基于嵌入式的高性能多轴运动控制系统；</p> <p>6、加工模块类型与功率：标配 10W 蓝光激光模组（可扩展 20W 或 40W 激光模组），支持高性能的其他加工头快拆更换；</p> <p>7、激光头等级：波长 455nm 蓝光激光；光斑大小小于等于 0.08mm；使用寿命不小于 8000h；</p> <p>8、加工属性与能力：支持纸张、木材、塑料、皮革等多种耗材的雕刻与切割，支持金属打标，切割厚度不小于 15mm（桐木板）；</p> <p>9、▲交互方式：设备内置 LCD 高清 IPS 液晶屏，智能触摸按键支持多元交互与控制；摇杆手柄支持离线端高分辨率灵敏微动；（提供功能证明文件，并加盖厂商公章）</p> <p>10、操作方式：支持 USB 连接电脑在线加工；支持电脑端保存加工文件到 SD 卡进行离线加工；支持移动端通过 Wifi 连接设备远程加工</p> <p>11、智能摄像系统：内置 1600W 像素智能高清广角摄像头，支持摄像头图像定位，支持摄像头拍照提取图像进行可视化加工；</p> <p>12、自动吹气系统：自动吹气管路，可接吹气单元加工；支持高压气路外接；</p> <p>13、对焦方式：支持激光自动对焦、支持手动对焦，能实现激光焦距自动校准；</p> <p>14、多种安全传感器辅助：内置安全状态门智能检测系统、火焰传感器智能检测燃烧状态、三轴加速度传感器智能检测倾斜角、十字红点激光定位加工范围，支持急停操作。</p> <p>15、照明系统与显示状态灯：支持工作区全局照明，辅助拍照加工；屏幕指示加工状态与工作进程；</p> <p>16、可扩展配套：可扩展配套其他加工头单元，包含笔夹单元加工，夹画笔直径最大可支持 20mm，支持自动提笔加工；支持刻刀单元装夹刻刀加工，满足装夹 30°、45°、60° 雕刻刀，刻刀单元满足二级弹性伸缩刻刀，支持自定义加工柔性材料，加工深度刀切材料厚度最大可达 1.5mm；加工单元支持快拆式更换机头单元；无需另外接线可扩展增高台、可扩展旋转轴单元、可扩展配套烟雾净化系统。</p> | 1 | 台 |
|---|------------|--|---|---|

|   |               |   |   |   |
|---|---------------|---|---|---|
|   |               | <p>17、▲配套软件：搭配轻量级激光软件，软件包括建模设计模块、仿真加工模块、控制加工模块模块，软件支持工作模式切换为激光模式、裁刀模式、画笔模式，软件内包含布尔运算、支持绘制多段线、贝塞尔曲线、支持偏置、矩形阵列、圆形阵列等图元编辑功能，支持图元对齐、镜像、支持一键造物功能，可以直接生成盒子模型等，快速实现建模设计造物等操作，支持摄像头定位，支持摄像头图像对齐与参数校准；软件支持旋转轴的设置，可以选择卡盘式或滚轴式旋转轴；（提供功能证明文件，并加盖厂商公章）</p> <p>18、配套移动端 APP：配套自研移动端激光软件，支持移动端加工和操作；</p> <p>19、▲配套课程与教学资源：网上教学资源库，拥有海量教学资源。配备操作入门教学课程，初阶、中阶、高阶等教学课程；20 种材料认知 AR 体验 APP；课程包括且不限于：认识激光、3D 动物制作、动漫大集合、木纹眼镜的制作、笔筒的制作、手绘勋章的制作、木艺花盆的制作、激光定制画、激光名片的制作、大作品骰子的制作等课程内容（提供课程证明文件并加盖厂商公章）。</p> <p>20、▲配套软件建模教程：课程包含软件建模介绍、木质七巧板、益智井字棋、活字印刷、专属名片、自制直尺、个性杯垫、激光照片、传统剪纸、手机支架、古风笔筒、木艺花盆、DIY 灯罩，课程包含知识技能、建模思路及成品展示；（提供课程证明文件并加盖厂商公章）。</p> <p>21、▲提供所投产品便携式智能激光雕刻机符合国家 CMA 或 CNAS 认证的第三方检测报告证书并加盖厂商公章。</p> <p>22、▲为保证后续操作软件版权问题，需提供产品便携式智能激光雕刻机计算机软件著作权证书并加盖厂商公章。</p> |   |   |
| 2 | 便携式智能激光雕刻机耗材包 | <p>包括 8 种耗材，总计 220 件耗材；</p> <p>椴木板尺寸 300*210*3mm，数量 30 件；</p> <p>奥松板尺寸 300*210*3，数量 30 件；</p> <p>瓦楞纸尺寸 3mm*200*300，数量 30 件；</p> <p>瓦楞纸尺寸 6mm*200*300，数量 10 件；</p> <p>年轮杯垫尺寸 <math>\Phi 90 \times 10\text{mm}</math>，数量 10 件；</p> <p>亚克力板尺寸，300*210*3mm，数量 5 件；</p> <p>牛皮纸尺寸 200*297mm，50 张；</p> <p>混色厚卡纸尺寸 200*297，数量 50 件；</p> <p>不锈钢狗牌尺寸 40*20*2mm，数量 5 件；</p>  | 2 | 套 |

|   |              |   |   |   |
|---|--------------|---|---|---|
| 3 | 桌面智能数控铣雕加工中心 | <p>1、产品名称：桌面智能数控铣雕加工中心；</p> <p>2、尺寸及重量：长*宽*高（mm）600*560*570；重量：65kg；</p> <p>3、加工幅面：长*宽*高（mm）350mm*235mm*130mm；</p> <p>4、整机材质：整机采用精密航空铝框架、精密钣金外壳、可透视有机玻璃视窗罩，超大掀开门式设计，半包裹防护海绵减震降噪。</p> <p>5、产品功能：支持数控雕刻加工、数控铣削加工、激光雕刻加工、激光切割加工、3D 立体浮雕加工、旋转面加工、双面定位加工，印章定制加工等多种加工类型，同时支持激光加工、主轴刀具混合加工功能。</p> <p>6、▲操控模式：支持 PC 端 USB 有线、Wifi 无线控制使用设备；支持平板电脑、手机等移动设备 Wifi 无线控制使用设备；设备支持远程固件更新。（提供相关功能截图证明材料并加盖厂商公章）</p> <p>7、主轴单元：采用 500w 无刷高速主轴，0-15000rpm 闭环控制，采用自动风冷控制；</p> <p>8、激光单元：搭载蓝光激光单元，支持激光雕刻、切割。</p> <p>9、运动单元：三轴高速伺服系统单元，实时同步加工，精密滚珠丝杆配套精密线性导轨；</p> <p>10、加工速度：最大运行速度不低于 600cm/min；</p> <p>11、加工精度：输出主轴跳动：≤0.015mm；重复定位精度≤±0.005mm；</p> <p>12、▲智能探高单元：设备采用智能探高单元，支持 CNC 自动对刀，，耗材高度自适应，无需手动对刀。（提供相关功能截图证明材料并加盖厂商公章）</p> <p>13、▲自动对刀换刀系统：采用便捷式阵列集中刀库单元，采用高精度自动对刀器，六工位刀库，支持自动取换刀具。（提供相关功能截图证明材料并加盖厂商公章）</p> <p>14、加工切换系统：支持 CNC 模式激光模式切换，支持激光辅助边框范围定位</p> <p>15、▲智能加工系统：采用自主研发系统，配备 10.6 寸大屏触摸平板。系统采用极简扁平风格，向导式交互，快速上手，一键加工。（提供相关功能截图证明材料并加盖厂商公章）</p> <p>16、安全防护：霍尔门磁传感器，开门自动暂停机床运动；外接急停开关；多轴范围越界保护设置；全面安全保护设计。</p> <p>17、辅材配套：配套靠山夹具、专用虎台夹具以及多功能压板夹具等，方便使用。</p> <p>18、控制软件配套：配套专用控制软件，软件支持设备连接配置；软件包括仿真显示界面、设备设置界面、</p> | 1 | 台 |
|---|--------------|---|---|---|



|   |               |   |   |   |
|---|---------------|---|---|---|
|   |               | <p>加工控制界面、G 代码控制界面，支持设备移动、启停、更换刀具等控制；软件支持使用触发式对刀单元，CNC 自动对刀，支持加工文件打开、编辑、预览，支持自识别加工代码，并支持在线修改后另存为新文件支持加工文件打开、编辑、预览，支持自识别加工代码，加工文件分图层加工，支持监测设备状态；</p> <p>19、设计软件配套：配套兼容 Fusion360、solidworks、MasterCAM、Artcam 等市面上主流 CAM 软件；支持大多数加工代码及相应格式文件。</p> <p>20、课程配套：X 配套快速入门教程及海量课程资源，课程实时更新。</p> <p>21、设备拓展：内置第四轴接口，支持外接旋转轴加工。</p> <p>22、▲配套课程与教学资源：配套网上教学资源库及课程指导手册，课程包含檀木书签、艺术印章、香薰摆件、指尖陀螺、桌面时钟、浪漫夜灯、蓝牙音箱、摇摆小牛等。（提供课程证明文件并加盖厂商公章）。</p> <p>23、▲提供符合国家 CMA 或 CNAS 标准的第三方检测报告并加盖厂商公章。</p> <p>24、▲为保证后续操作软件版权问题，需提供国家版权局数控铣雕智能操作控制系统计算机软件著作权证书，并加盖厂商公章。</p> |   |   |
| 4 | 数控铣雕加工中心综合耗材包 | <p>1. 金属铜印章：25*25*10（mm） 共 5 件</p> <p>2. 铝合金板：80*80*5（mm）共 5 件</p> <p>3. 单面覆铜板：70*100*1.5（mm） 共 10 件</p> <p>4. 双色板：200*100*1.3（mm） 共 10 件</p> <p>5. 代木：200*100*20（mm） 共 4 件</p> <p>6. 高密度板：275*200*9（mm） 共 12 件</p> <p>7. 高密度板：275*200*5（mm）共 12 件</p> <p>8. 桦木料：200*100*20（mm） 共 2 件</p> <p>9. 檀木牌：40*60*10mm 共 10 件</p> <p>10. 书签料：150*30*3（mm）共 10 件</p> <p>合计耗材数量 80 件</p>  | 1 | 套 |

|   |                 |   |   |   |
|---|-----------------|---|---|---|
| 5 | 数控铣雕加工中心主题课程耗材包 | <p>1、案例包包含檀香书签、艺术印章、香薰摆件、指尖陀螺、桌面时钟、浪漫夜灯、蓝牙音响、摇摆小牛等共计 8 节项目式教学课程。</p> <p>2、案例包课程采用独立包装模式，每一项案例内容均采用八边封自立袋密封包袋。</p> <p>3、案例耗材内容包括紫光檀、红檀、铜印章、木质印章料、胡桃木、铝板、桦木板、双色板、亚克力、代木等不少于 10 种耗材。案例配件包含打磨砂纸包、木蜡油、流苏、马蹄盒、香精油、齿轮配件、时钟机芯、5v 灯带、5w 喇叭、木纹贴纸等不少于 20 种配件；</p> <p>4、配套全套教学内容，每节案例课程均含有教学教案、成品照片、加工文件、加工文件对应的 CAM 文件以及原始文件等</p> <p>5、所有案例项目图纸开源，支持结合数控设备二次制作，反复使用。</p> | 2 | 套 |
|---|-----------------|---|---|---|

|   |             |  |    |   |
|---|-------------|--|----|---|
| 6 | 成型机         | 1. 成型尺寸：≥200×180×185mm<br>2. 打印技术：熔融沉积型（FDM）<br>3. 层分辨率：0.05-0.3mm<br>4. 定位精度：≤0.0125mm<br>5. 有空气过滤系统<br>6. 支持断电续打<br>7. 支持料用完暂停报警<br>8. 单色打印<br>9. 打印速度：30-150mm/s<br>10. 封闭式结构<br>11. 悬挂式储料箱<br>12. 内置照明 LED 照明<br>13. 挤出头直径：0.2mm<br>14. 挤出头工作温度：Max 260℃<br>15. 3.2 寸全彩全彩触摸屏<br>16. 32 位 ARM CPU 单片机<br>17. 支持 SD 卡、U 盘拔插及 USB 连接<br>18. 电源要求：AC100v-AC240v 50Hz/60Hz<br>19. 支持 Windows, Linux, MAC 操作系统<br>20. 文件格式支持：STL, G-Code, OBJ, JPG<br>21. 钣金高温烤漆外观<br>22. 机箱尺寸：≥470*560*700mm<br>23. 包装尺寸：≥660*570*780mm<br>24. 毛重≥35kg<br>25. 耗材直径：1.75mm<br>26. 支持材料：PLA, 木质, TPU（软料）PETG, 碳纤维,<br>27. 随机每台配置：1 卷 PLA 耗材, 常用工具包：剪钳, 内六角螺丝刀三把, 美纹纸, sd 卡, 读卡器, 保修卡, 合格证, usb 线, 料架, 电源线 | 2  | 台 |
| 7 | 成型机耗材       | PLA 环保打印材料, 强度和韧性高, 配合 3D 打印机可打印出高品质作品, 1000g/卷, 直径 1.75mm; 颜色多种可选。  | 10 | 卷 |
| 8 | 中小学三维创意设计软件 | 1. 支持导入 2D 图片建模、文字建模、自定义绘制图形建模等多种建模方式, 支持*.jpg、*.png、*.gif、*.bmp 等格式。支持通过照片、图片与文字一键生成 3D 透光浮雕建模技术, 实现最新回转体曲面浮雕生成技术。<br>2. 支持单张 2D 照片自动合成 3D 人像功能, 合成时间少于 120 秒。支持交互式 3D 人像变形设计, 支持五官、表情、年龄、配饰、角色、发型、肤色等多种交互式快速设计功能。<br>3. 支持单体积木堆叠、连续堆叠、拉伸堆叠、编组和   | 2  | 套 |

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  | <p>取消编组、素材模型缩放编辑、导入模型按数量进行积木化等功能。</p> <p>4. 支持实体建模方式，至少包含立方体、椎体、六面体、圆环形、直齿轮、冠齿轮、球体、圆柱体、椭球体、螺栓、螺母等二十种以上的基本实体，实现直接拖拽进行便捷快速实体设计，并满足通过参数设定进行精确设计，并满足通过参数设定进行精确设计，在不选择指定命令的情况下，直接用鼠标拖拽移动。</p> <p>5. 支持草图建模方式，通过工作平面上绘制草图设计三维模型，支持拉伸、旋转、扫略等草图建模，支持工作平面定义和还原、以及草图裁剪等功能。</p> <p>6. 支持 3D 数字雕刻建模，自由塑形，适用于设计 3D 艺术模型；实现雕刻功能：笔刷、膨胀、扭曲、平滑、抹平、夹捏、皱褶、拖拉以及涂绘等；内置球体、方块、圆柱、圆环等常用雕刻基础模型，也可从外部导入 STL/OBJ 模型作为雕刻基础模型；涂绘功能可以自由选择颜色。</p> <p>7. 支持 SCRATCH、PYTHON 两种编程交互方式的 3D 模型设计；SCRATCH 编程建模支持 2D 图形（内置包含圆、椭圆、矩形、正多边形、2D 函数等常用图形）、3D 模型（内置包含球体、长方体、圆柱、圆台、圆锥、正棱柱、正棱台、正棱锥、圆环、圆管、齿轮、3D 函数等常用模型）、2D/3D 文字、2D/3D 函数、布尔运算、凸壳处理、平移与缩放、镜像与旋转变换、2D 图形的平直与扭曲等多种拉伸造型以及旋转造型、数学运算与函数、逻辑与循环控制、自定义变量和模块等参数化功能。PYTHON 编程建模内置立方体、球体、圆柱体、环形体、螺旋体、3D 文字基础模型文件，并支持生成倒角。</p> <p>8. 面向小学低龄学生认知水平的启蒙三维设计模块，八款趣味主题式三维设计 APP 包括“百变陀螺”、“飞行大师”、“趣味 ABC”、“指尖陀螺”、“竹蜻蜓”、“花样哨子”、“玩转徽章”与“快速建模”，有效支持体验课、研学课与入门课的开展。</p> <p>9. 支持“标尺”功能，实现类似实际生活中用实物尺进行测量的操作，利于设计精确尺寸模型。</p> <p>10. 实现多种视角导图：具有多种视角，可通过该功能改变任意视角，便于操作和掌握空间感。</p> <p>11. 支持 STL 编辑功能：针对 STL 实现编辑功能，并对 STL 与实体文件及其他 STL 文件进行布尔运算，生成全新模型文件；实现自动 STL 破面修补：导入 STL 时后台自动对破面进行修补，无需勾选。</p> <p>12. 支持软件平台内嵌模型资源库，包含八大主题模型资源，并依据人教版最新教材开发的学科模型资</p> |  |  |
|--|--|---|--|--|

|    |        |   |   |   |
|----|--------|---|---|---|
|    |        | <p>源，涵盖语文、数学、科学、美术、物理、化学、生物、等多个学科。</p> <p>13. 软件平台支持所有 WINDOWS 系统设备运行，包括电脑、一体机、电子白板、平板等，并可实现鼠标、触屏两种操作方式；可实现通过平台链接云端服务器，方便上传并保存设计作品文件、线上赛事活动参与、课程分享等活动；可实现“分享”功能，将数字模型文件分享到主流的媒体平台，如：微信、微博、QQ 等。</p> |   |   |
| 9  | 角向磨光机  | <p>额定电压（V~） 220 ， 额定频率（Hz） 50，最大切割直径（mm）<math>\phi</math> 100，砂轮片孔径（mm），<math>\phi</math> 22 额定输入功率（W） 2000，空载转速（r/min） 8500，净重（Kg） 5.0。</p>  | 4 | 台 |
| 10 | 木工砂带机  | 砂带尺寸 100×533mm，空载转速 230-350r/min  | 4 | 台 |
| 11 | 砂轮机    | 5 寸，砂轮直径 125mm，3000r/min，含安全护板  | 4 | 台 |
| 12 | 电热丝切割器 | <p>切割泡沫塑料用。可调温，附温度控制器，可防止过热。低电压 18V 以下，低功率 40W 以下。透明有机玻璃造型。额定电压：交流 220V，50Hz；电热丝电流：0.8A-1.5A 连续可调；电热丝规格：0.3mm 镍烙丝；最大切割宽度：16cm；最大切割高度：15cm；最大斜切角度：45°</p>  | 4 | 台 |
| 13 | 塑料弯曲机  | 功率：不小于 350W，有安全保护装置   | 4 | 台 |
| 14 | 小型带锯机  | <p>电压：220V 50Hz；功率： 120W。</p> <p>切割速度(rpm) 500-1700，锯片长度(mm)：128/133.33</p> <p>倾斜角度： 0-45 °，净重/毛重(kgs)： 14/16</p> <p>外形尺寸：670*330*365mm</p> <p>(电动，可切割木材、塑料等)</p>                                   | 2 | 台 |

|    |          |  |   |   |
|----|----------|--|---|---|
| 15 | 大功率全金属锯床 | <p>特点：1、所有机械部分全部采用金属结构，电机箱和主轴箱一体设计，所有部件为全金属结构,结构件和结构件之间利用 2 个梯形槽对接，用金属梯形连接块紧固；</p> <p>2、电机内置散热风扇达到延长寿命和增加马力；</p> <p>3、电机主轴皮带轮和被动轮全部为金属结构；</p> <p>4、电机可以前后移动调整皮带松紧。</p> <p>5、具有自动风清洁装置，解决行业设备维护难题</p> <p>6、经过特殊设计,安全不伤手,就算锯齿碰到皮肤,也只会引起轻微的振动,不会割伤。</p> <p>7、可以直线,曲线任意切割。</p> <p>技术参数：</p> <p>1、马达转速：25000 转/分钟。</p> <p>2、输入电压/电流/功率：24VDC/3A 功率：72W。</p> <p>3、工作台面积：100mm x 100mm。</p> <p>4、线锯加工最大的切锯深度硬木为 5mm、三夹板为 10mm、软木为 20mm</p> <p>5、变压器具有过电流，过压，过热保护。</p> <p>6. 配微型机床专用底板，优质亚克力材质，外形美观，规格：300*200mm。底板上有 2 处安装孔，配有 2 颗单孔槽螺母与螺丝，可固定机床。</p> | 5 | 台 |
| 16 | 木工组合机床   | <p>小型台式，装有自动安全保护装置，含刀具等</p> <p>外形尺寸：600X280X300mm</p> <p>技术参数：</p> <p>1、全金属材质，模具一次成型。</p> <p>2、表面经过特殊处理，不得用油漆喷涂，长久不生锈。</p> <p>3、一台机床不用自己组装，一个动力电机可以具备：圆盘锯、线锯床、平板刨床、砂带机的完整功能，实现一个平面，让你不用调试、不用改变结构，就可以实现一机多能，方便又省事。</p> <p>5、马达转速：28000 转/分钟 24V3A 功率：72W</p> <p>6、具有安全保护装置</p>  | 2 | 台 |
| 17 | 教学车床     | <p>紧急拍停开关、速度无级可调、四点式转动刀架、全套变速齿轮、高精确度。主要用于各类切削加工。可以用来车外圆、端面、钻孔、镗孔及车削螺纹。可以用于精密密件的加工、样品的加工和模型的加工等。</p> <p>主轴精度 0.01mm；床身上最大旋转直径 180mm；横向拖板上最大旋转直径 110mm；两顶尖距离 300mm；主</p>   | 1 | 台 |

|    |          |   |   |   |
|----|----------|---|---|---|
|    |          | 轴通孔直径 20mm；主轴内孔莫氏锥度 MT#3；尾轴孔莫氏锥度 MT#2；主轴转速范围 0-2500；转数/分输出功率 400w；螺纹加工范围公制：0.5-2.5mm（10 种螺纹齿距）净重/毛重 38/42kg   |   |   |
| 18 | 教学钻铣床    | 最大钻孔直径 13mm 最大面铣刀具直径 30mm 最大端铣刀具直径 16mm 主轴中心到立柱母线距离 170mm 主轴端面到工作台面最大距离 280mm 主轴孔 MT3 主轴转速（高速档/低速档） 200-2500rpm（无极）工作台面尺寸 350x92mm <sup>2</sup> T 型槽尺寸 12mm 工作台面横向（Y）移动距离 100mm 工作台面纵向（X）移动距离 220mm 电机功率/电源电压 350W/220V；  | 1 | 台 |
| 19 | 大功率全金属钻床 | <p>1、所有机械部分全部采用金属结构，结构件和结构件之间利用 2 个梯形槽对接，用金属梯形连接块；</p> <p>2、电机内置散热风扇达到延长寿命和增加马力；</p> <p>3、电机主轴皮带轮和被动轮全部为金属结构；</p> <p>4、主轴箱和电机箱为一体设计，电机可以前后移动调整皮带松紧。</p> <p>适用加工：木料，软金属（铜，铝等），有机玻璃，塑胶等。</p> <p>技术指标：</p> <p>1、马达转速：20000 转/分钟</p> <p>2、输入电压/电流/功率/：24VDC/3A/72W</p> <p>3、滑块行程：30~50mm</p> <p>4、夹头：1-6mm</p> <p>5、配微型机床专用底板，优质亚克力材质，外形美观，规格：300*200mm。底板上有 2 处安装孔，配有 2 颗单孔槽螺母与螺丝，可固定机床。</p> | 2 | 台 |

|    |            |  |   |   |
|----|------------|--|---|---|
| 20 | 大功率全金属车床   | <p>1、所有机械部分全部采用金属结构，结构件和结构件之间利用 2 个梯形槽对接，用金属梯形连接块；</p> <p>2、电机内置散热风扇达到延长寿命和增加马力；</p> <p>3、电机主轴皮带轮和被动轮全部为金属结构；</p> <p>4、主轴箱和电机箱为一体设计，电机可以前后移动调整皮带松紧</p> <p>技术参数：</p> <p>1、马达转速：20000 转/分钟。</p> <p>2、输入电压/电流/功率：24VDC/3A/72W。</p> <p>3、加工材料最大直径：45mm。</p> <p>4、加工材料长度：135mm。</p> <p>5、加工材料：木材、工程塑料、软金属(铝、铜等)。</p> <p>6. 变压器具有过电流，过压，过热保护。</p> <p>7、加工材料：木质塑料, 软金属(铝, 铜等)，有机玻璃，塑胶等</p> <p>8. 配微型机床专用底板，优质亚克力材质，外形美观，规格：300*200mm。底板上有 2 处安装孔，配有 2 颗单孔槽螺母与螺丝，可固定机床。</p>  | 2 | 台 |
| 21 | 大功率全金属分度钻床 | <p>1、所有机械部分全部采用金属结构，结构件和结构件之间利用 2 个梯形槽对接，用金属梯形连接块；</p> <p>2、电机内置散热风扇达到延长寿命和增加马力；</p> <p>3、电机主轴皮带轮和被动轮全部为金属结构；</p> <p>4、主轴箱和电机箱为一体设计，电机可以前后移动调整皮带松紧。</p> <p>5、配合分度盘使用，可以对圆形工件进行等分钻孔加工。</p> <p>6、分度盘上有三组圆周等份分布的小孔，分别是 36、40、48 个小孔, 可以根据实际需要选择分度孔的组别。</p> <p>技术参数：</p> <p>1、马达转速：20000 转/分钟。</p> <p>2、输入电压/电流/功率：24VDC/3A/72W。</p> <p>3、加工材料：木材、工程塑料、软金属(铝、铜等)。</p> <p>4、三爪夹盘可夹持工件的最大直径为 50mm。</p> <p>5. 变压器具有过电流，过压，过热保护。</p> <p>6. 配微型机床专用底板，优质亚克力材质，外形美观，规格：300*200mm。底板上有 2 处安装孔，配有 2 颗单孔槽螺母与螺丝，可固定机床。</p> | 2 | 台 |



|    |          |   |   |   |
|----|----------|---|---|---|
| 22 | 大功率全金属磨床 | <p>1、所有机械部分全部采用金属结构，结构件和结构件之间利用 2 个梯形槽对接，用金属梯形连接块；</p> <p>2、电机内置散热风扇达到延长寿命和增加马力；</p> <p>3、电机主轴皮带轮和被动轮全部为金属结构；</p> <p>4、主轴箱和电机箱为一体设计，电机可以前后移动调整皮带松紧。</p> <p>5. 可以用来抛光、打磨，也可以手持进行各种角度研磨。</p> <p>6. 中心高 25mm，砂纸粒度一般为 100#，可根据不同的工件及加工表面要求选择砂纸。</p> <p>技术参数：</p> <p>1、马达转速：20000 转/分钟。</p> <p>2、输入电压/电流/功率：24VDC/3A/72W。</p> <p>3、工作桌面积：123 x 100mm。</p> <p>4、加工材料：木材、工程塑料、软金属(铝、铜等)。</p> <p>5. 变压器具有过电流，过压，过热保护</p> <p>6. 配微型机床专用底板，优质亚克力材质，外形美观，规格：300*200mm。底板上有 2 处安装孔，配有 2 颗单孔槽螺母与螺丝，可固定机床。</p>  | 2 | 台 |
| 23 | 弓形臂锯床    | <p>1、所有机械部分全部采用金属结构，如主轴箱，中间块，线锯箱底座，线锯箱，线锯台，连接块等都采用全金属结构，结构件和结构件之间利用 2 个梯形槽对接，用金属梯形连接块；</p> <p>2、电机内置散热风扇达到延长寿命和增加马力；</p> <p>3、电机主轴皮带轮和被动轮全部为金属结构；</p> <p>4、主轴箱和电机箱为一体设计，电机可以前后移动调整皮带松紧。</p> <p>5、经过特殊设计，安全不伤手，就算锯齿碰到皮肤，也只会引起轻微的振动，不会割伤。</p> <p>6、可以直线，曲线任意切割。</p> <p>技术参数：</p> <p>1、马达转速：20000 转/分钟。</p> <p>2、输入电压/电流/功率：24VDC/3A/72W。</p> <p>3、工作台面积：90mm x 90mm。</p> <p>4、线锯加工最大的切锯深度硬木为 4mm、三夹板为 7mm、软木为 18mm、薄铝片为 0.5mm、有机玻璃为 2mm。</p> <p>5、变压器具有过电流，过压，过热保护。</p> <p>6. 配微型机床专用底板，优质亚克力材质，外形美观，规格：300*200mm。底板上有 2 处安装孔，配有 2 颗单孔槽螺母与螺丝，可固定机床。</p> | 2 | 台 |

|    |          |   |   |   |
|----|----------|---|---|---|
| 24 | 大功率全金属镗床 | <p>1、所有机械部分全部采用金属结构，结构件和结构件之间利用 2 个梯形槽对接，用金属梯形连接块；</p> <p>2、电机内置散热风扇达到延长寿命和增加马力；</p> <p>3、电机主轴皮带轮和被动轮全部为金属结构；</p> <p>4、主轴箱和电机箱为一体设计，电机可以前后移动调整皮带松紧。</p> <p>技术参数：</p> <p>1、马达转速：20000 转/分钟。</p> <p>2、输入电压/电流/功率：24VDC/3A/72W。</p> <p>3、加工材料最大直径：45mm。</p> <p>4、加工材料长度：135mm。</p> <p>5、加工材料：木材、工程塑料、软金属(铝、铜等)。</p> <p>6. 变压器具有过电流，过压，过热保护。</p> <p>7. 配微型机床专用底板，优质亚克力材质，外形美观，规格：300*200mm。底板上有 2 处安装孔，配有 2 颗单孔槽螺母与螺丝，可固定机床。</p>  | 2 | 台 |
| 25 | 大功率全金属铣床 | <p>1、所有机械部分全部采用金属结构，结构件和结构件之间利用 2 个梯形槽对接，用金属梯形连接块；</p> <p>2、电机内置散热风扇达到延长寿命和增加马力；</p> <p>3、电机主轴皮带轮和被动轮全部为金属结构；</p> <p>4、主轴箱和电机箱为一体设计，电机可以前后移动调整皮带松紧。</p> <p>5、铣床用的刀具是铣刀，铣刀的侧面和前面都是刀刃，有一定的危险性，所以一定要在专业人士的指导下使用。</p> <p>适用加工：木料，软金属（铜，铝等），有机玻璃，塑胶等</p> <p>技术指标：</p> <p>1、马达转速：20000 转/分钟；</p> <p>2、输入电压/电流/功率/：24VDC/3A/72W；</p> <p>3、滑块行程：30~50mm；</p> <p>4、夹头：1-6mm；</p> <p>5、虎钳的夹持尺寸：25~35mm；</p> <p>6. 配微型机床专用底板，优质亚克力材质，外形美观，规格：300*200mm。底板上有 2 处安装孔，配有 2 颗单孔槽螺母与螺丝，可固定机床。</p> | 2 | 台 |

|           |        |   |   |   |
|-----------|--------|---|---|---|
| 26        | 教学数显铣床 | <p>特点：1、配有液晶数显软硬件系统，用 RS-232 串口线连接电脑，可用硬件系统调速或软件系统 定义主轴速度级别；同时显示刀具或工件的位移量和主轴的转速；X、Y、Z 位 移清零；公英制转换。</p> <p>2、可精确立体三维定位加工。</p> <p>3、铣床用的刀具是铣刀，这铣刀的侧面和前面都是刀刃，有一定的危险性，所以一定要在老师的指导下使用。</p> <p>技术指标：</p> <p>1、可从 0-3000 转无级地调整主轴的转速</p> <p>1、马达转速：20000 转/分钟</p> <p>2、输入电压/电流/功率/：12VDC/3A/36W</p> <p>3、滑块行程：30~50mm</p> <p>4、夹头：1-6mm</p> <p>5、虎钳的夹持尺寸：25~35mm</p> <p>6、加工材料：木质塑料, 软金属(铝, 铜等)</p> <p>7. 变压器具有过电流，过压，过热保护</p> <p>8. 配微型机床专用底板，优质亚克力材质，外形美观，规格：300*200mm。底板上 有 2 处安装孔，配有 2 颗单孔槽螺母与螺丝，可固定机床。</p>                          | 3 | 台 |
| 27        | 教学数显钻床 | <p>特点：1、配有液晶数显软硬件系统，用 RS-232 串口线连接电脑，可用硬件系统调速或软件系统 定义主轴速度级别；同时显示刀具或工件的位移量和主轴的转速；X、Y、Z 位 移清零；公英制转换。</p> <p>2、可精确钻平面阵列孔。</p> <p>3、加工的材料也非常广泛，木板、三合板、铝塑板，全可以加工。</p> <p>4、倾斜滑块，可以调整钻孔的角度。立式钻床配合不同的部件还可以演变成不同的机床，如摇臂钻、手钻等，配合分度盘使用，更可以钻等分的孔。</p> <p>技术指标：</p> <p>1、可从 0-3000 转无级地调整主轴的转速</p> <p>2、马达转速：20000 转/分钟</p> <p>3、输入电压/电流/功率/：12VDC/3A/36W</p> <p>4、滑块行程：30 和 50mm</p> <p>5、夹头：1-6mm</p> <p>6、配微型机床专用底板，优质亚克力材质，外形美观，规格：300*200mm。底板上 有 2 处安装孔，配有 2 颗单孔槽螺母与螺丝，可固定机床</p> <p>7、工作桌面积：123 x 100mm</p> <p>8. 变压器具有过电流，过压，过热保护。</p> | 3 | 台 |
| 必修技术与设计 I |        |   |   |   |

|         |        |   |   |   |
|---------|--------|---|---|---|
| 1, 加工工具 |        |   |   |   |
| 1       | 羊角锤    | 0.5kg   | 5 | 把 |
| 2       | 木工锯    | 框架式, 两头用硬木, 中间横档用杉木, 锯条端与握手木框距离为 30mm, 该端锯条倒角, 一头固定(45°)式需加固, 一头内螺钉处应不开裂, 也可用两端用锯鼻; 绞绳不少于 16 根, 绞片有细绳拴住; 锯条长 400mm, 厚度 0.5mm, 采用 65Mn 冷轧钢带, 锯齿硬度不小于 570HV, 应有弯曲强度和拔齿性能, 齿距 2.5mm, 开好锯路, 锯口有安全包扎 | 5 | 把 |
| 3       | 手板锯    | 固定式普通型, 总长≥350mm  | 5 | 把 |
| 4       | 拔料器    | 长 100mm 140MM~, 带 1mm、1.3mm 等不同槽口   | 5 | 个 |
| 5       | 曲线锯    | 锯身总长 200mm~300mm, 锯条长 130mm~180mm, 手动   | 5 | 把 |
| 6       | 钢手锯    | A 型(单面) 300mm, 18 齿/25mm; 安装锯条后, 锯条中心平面与锯架中心平面的平行度不大于 2mm; 990N 左右拉力不应有永久变形, 拉钉不得松动脱落; 钢板制锯架在达到 900N 张力时, 侧弯不得超过 1.8mm  | 5 | 把 |
| 7       | 三倍快速锯  | 锯片长 180mm, 锯片厚度 0.5mm   | 5 | 把 |
| 8       | 整形锉    | 6 件套, 长 160mm, 锉刃部分 80mm, 三角形, 方形, 圆柱形, 半圆形, 扁平, 尖扁, 齿高和齿距合理, 确保工件表面锉削后干净整齐   | 5 | 套 |
| 9       | 木锉     | 全长: ≥200mm, 碳钢材质, 黄黑双色胶柄。扁木锉, 半圆木锉, 圆木锉各一把  | 5 | 套 |
| 10      | 木工凿    | 有柄平口凿 4 件套, 凿口宽度 6mm, 8mm, 10mm, 12mm   | 5 | 套 |
| 11      | 木工手压平刨 | 中刨, 刨身长 250mm   | 5 | 套 |
| 12      | 钢锉     | 4 件套, 长 200mm, 中齿平锉, 半圆锉, 圆锉, 三角锉, 每 10mm 锉纹条数约 30 条, 齿高应不小于法向齿距的 35%, 硬度 62HRC 以上  | 5 | 套 |
| 13      | 圆板牙架   | M30   | 5 | 个 |
| 14      | 钳工锤    | 0.5Kg   | 5 | 把 |
| 15      | 板牙     | 含 M3, M4, M5, M6, M8, M10, M12 等, 材质为高速钢或硬质合金, 板牙外径和板牙架内径配套   | 5 | 套 |
| 16      | 丝锥绞手   | 可夹持 M4~M12  | 5 | 个 |

|    |      |  |    |   |
|----|------|--|----|---|
| 17 | 丝锥   | 含 M3, M4, M5, M6, M8, M10, M12 等, 材质为高速钢或硬质合金  | 5  | 套 |
| 18 | 样冲   | 尖头, 碳钢材质, 长度 $\geq 100\text{mm}$   | 5  | 支 |
| 19 | 划规   | 合金头, 长度 $\geq 200\text{mm}$  | 5  | 把 |
| 20 | 划针   | 金刚石钨钢合金头材质尖头, $4\text{mm}\times 15\text{mm}$   | 5  | 支 |
| 21 | 铸铁平板 | 尺寸不小于 $200\text{mm}\times 200\text{mm}$  | 5  | 个 |
| 22 | V 型铁 | 尺寸 $\geq 60*60*50\text{mm}$  | 5  | 对 |
| 23 | 剥线钳  | T 型, 用于剥离线芯直径为 $0.5\text{ mm}\sim 2.5\text{mm}$ 的导线;<br>刃口闭合状态间隙应不大于 $0.3\text{mm}$ , 刃口错位应不大于 $0.2\text{ mm}$ ; 剥线刃口硬度不应低于 40 HRC; 剪切刃口硬度应为 50 HRC~59 HRC   | 5  | 把 |
| 24 | 电烙铁  | 220V, 30W, 恒温外热式, 可更换烙铁头   | 48 | 套 |
| 25 | 电烙铁架 | 不小于 $150\text{mm}\times 100\text{mm}$ , 插, 架, 高温海绵池合一  | 48 | 个 |
| 26 | 夹持器  | 焊接用, 带放大镜  | 6  | 个 |
| 27 | 吸锡器  | 手动式  | 5  | 把 |
| 28 | 斜嘴钳  | 长度 $140\text{mm}$ , 钳口长 $22\text{mm}$ , 剪切钢丝直径 $1.6\text{mm}$ , 抗弯强度 $1000\text{N}$ , 刃口硬度不低于 55HRC  | 5  | 把 |
| 29 | 台虎钳  | 回转式, 铸铁材质; 钳口长 $>120\text{ mm}$ , 钳口深 $>50\text{mm}$ , 最大开口 $>100\text{mm}$ , 开闭灵活, 钳口闭合间隙 $\leq 0.15\text{ mm}$ , 夹紧力 $\geq 22\text{ kN}$   | 5  | 个 |
| 30 | 钢丝钳  | 总长 $\geq 200\text{ mm}$ , 抗弯强度不低于 $1400\text{ N}$ , 剪切 $\phi 16\text{ m}$ 钢丝时, 剪切力不低于 $580\text{N}$ , 扭力矩 $20\text{ N}\cdot\text{m}$ , $20^\circ$ ; 夹持面硬度不低于 44 HRC  | 5  | 把 |
| 31 | 尖嘴钳  | 总长 $\geq 160\text{ mm}$ , 抗弯强度 $710\text{ N}$ , 剪切性能 $+1, 6\text{ mm}$ 钢丝, $570\text{ N}$ ; 硬度不低于 44HRC, PVC 手柄  | 5  | 把 |
| 32 | 水口钳  | 长度 $\geq 125\text{mm}$ , PVC 手柄, 合金材质  | 5  | 把 |
| 33 | 活动扳手 | 6 寸、8 寸两件套, 开口尺寸 $0\text{mm}\sim 24\text{mm}$ , 扭矩 $320\text{ N}\cdot\text{m}$ , 活动扳口、扳体头部、蜗杆硬度不低于 40 HRC; 六角试棒边长 $22\text{ mm}$ , 扭矩 $180\text{ N}\cdot\text{m}$ ; 活动扳口应在扳体导轨的全行程上灵活移动, 活动扳口和扳体之间的离缝不大于 $0.28\text{ mm}$ ; 表面电镀处理 | 5  | 套 |
| 34 | 固定扳手 | 5 件套, 规格 6. 7. 8. 10. 12mm   | 5  | 套 |

|        |         |   |     |   |
|--------|---------|---|-----|---|
| 35     | 内六角扳手   | 公制内六角扳手，规格 2mm~10mm，9 件套，长度≥90mm                                  | 5   | 套 |
| 36     | 一字槽螺钉旋具 | 4 件套，3mm×100 mm，6 mm×38 mm，6 mmX 100 mm，8 mm X 150 mm             | 5   | 套 |
| 37     | 十字槽螺钉旋具 | 5 件套，3mm X100 mm，6mm X38mm，6 mm X 100 mm，8 mmX 150 mm，6 mmX250 mm | 5   | 套 |
| 38     | 民用剪刀    | 全长不小于 123mm   | 5   | 把 |
| 39     | 手用金属剪   | 轻型，长度 250mm   | 5   | 把 |
| 40     | 美工刀     | 工具类美工刀，高碳钢刀片，刀片宽度>17.8 mm   | 5   | 把 |
| 41     | 丁字尺     | 1000mm  | 5   | 把 |
| 42     | 丁字尺     | 600mm   | 5   | 把 |
| 43     | 三角尺     | 刻度≥300mm  | 5   | 套 |
| 44     | 比例尺     | 三棱比例尺，大比例，刻度≥300mm  | 5   | 把 |
| 45     | 曲线板     | 长度≥300mm  | 5   | 个 |
| 46     | 绘图板     | 不小于 600mm×450mm，厚度≥1.6cm  | 5   | 块 |
| 47     | 量角器     | 0 级半圆量角器，半径≥200mm，最小分度值为 1°                                       | 5   | 个 |
| 48     | 擦图片     | 不锈钢材质，规格≥91*57mm  | 5   | 个 |
| 49     | 圆规      | 长度≥120mm，T 级  | 5   | 个 |
| 50     | 分规      | 125mm   | 5   | 个 |
| 51     | 砂纸板     | 板长 150mm，可更换粗细砂纸  | 5   | 块 |
| 52     | 磨石      | 白刚玉，粗细两面，有固定底座，规格≥200mm×50mm×25mm                                 | 5   | 块 |
| 53     | 热熔胶枪    | 枪嘴口径 4mm，功率≥100W，适用 11mm 粗细胶棒                                     | 5   | 把 |
| 54     | 热熔胶棒    | 与热熔胶枪配套使用，Φ 11mm×150mm  | 200 | 根 |
| 55     | 拉铆枪     | 双手式拉铆枪，长度≥360mm   | 5   | 把 |
| 56     | 铜丝刷     | 6 排，规格≥200mm，不少于 96 孔   | 5   | 把 |
| 2，加工设备 |         |   |     |   |

|   |         |   |   |   |
|---|---------|---|---|---|
| 1 | 小型车床    | <p>紧急拍停开关、速度无级可调、四点式转动刀架、全套变速齿轮、高精度度。主要用于各类切削加工。可以用来车外圆、端面、钻孔、镗孔及车削螺纹。可以用于精密密件的加工、样品的加工和模型的加工等。</p> <p>主轴精度 0.01mm；床身上最大旋转直径 180mm；横向拖板上最大旋转直径 110mm；两顶尖距离 300mm；主轴通孔直径 20mm；主轴内孔莫氏锥度 MT#3；尾轴孔莫氏锥度 MT#2；主轴转速范围 0-2500；转数/分输出功率 400w；螺纹加工范围公制：0.5-2.5mm（10 种螺纹齿距）净重/毛重 38/42kg</p>   | 1 | 台 |
| 2 | 小型铣床    | <p>最大钻孔直径 13mm 最大面铣刀具直径 30mm 最大端铣刀具直径 16mm 主轴中心到立柱母线距离 170mm 主轴端面到工作台面最大距离 280mm 主轴孔 MT3 主轴转速（高速档/低速档） 200-2500rpm（无极）工作台面尺寸 350x92mm<sup>2</sup> T 型槽尺寸 12mm 工作台面横向（Y）移动距离 100mm 工作台面纵向（X）移动距离 220mm 电机功率/电源电压 350W/220V；</p>  | 1 | 台 |
| 3 | 微型全金属铣床 | <p>1、所有机械部分全部采用金属结构，结构件和结构件之间利用 2 个梯形槽对接，用金属梯形连接块；</p> <p>2、电机内置散热风扇达到延长寿命和增加马力；</p> <p>3、电机主轴皮带轮和被动轮全部为金属结构；</p> <p>4、主轴箱和电机箱为一体设计，电机可以前后移动调整皮带松紧。</p> <p>5、铣床用的刀具是铣刀，铣刀的侧面和前面都是刀刃，有一定的危险性，所以一定要在专业人士的指导下使用。</p> <p>适用加工：木料，软金属（铜，铝等），有机玻璃，塑胶等</p> <p>技术指标：</p> <p>1、马达转速：20000 转/分钟；</p> <p>2、输入电压/电流/功率/：12VDC/3A/36W；</p> <p>3、滑块行程：30~50mm；</p> <p>4、夹头：1-6mm；</p> <p>5、虎钳的夹持尺寸：25~35mm；</p> <p>6. 配微型机床专用底板，外形美观，规格：300*200mm。底板上有 2 处安装孔，配有 2 颗单孔槽螺母与螺丝，可固定机床。</p> | 2 | 台 |

|   |         |  |   |   |
|---|---------|--|---|---|
| 4 | 微型全金属钻床 | <p>1、所有机械部分全部采用金属结构，结构件和结构件之间利用 2 个梯形槽对接，用金属梯形连接块；</p> <p>2、电机内置散热风扇达到延长寿命和增加马力；</p> <p>3、电机主轴皮带轮和被动轮全部为金属结构；</p> <p>4、主轴箱和电机箱为一体设计，电机可以前后移动调整皮带松紧。</p> <p>适用加工：木料，软金属（铜，铝等），有机玻璃，塑胶等。</p> <p>技术指标：</p> <p>1、马达转速：20000 转/分钟</p> <p>2、输入电压/电流/功率/：12VDC/3A/36W</p> <p>3、滑块行程：30~50mm</p> <p>4、夹头：1-6mm</p> <p>5、配微型机床专用底板，外形美观，规格：300*200mm。底板上 有 2 处安装孔，配有 2 颗单孔槽螺母与螺丝，可固定机床。</p>   | 2 | 台 |
| 5 | 微型全金属锯床 | <p>1、所有机械部分全部采用金属结构，电机箱和主轴箱一体设计，所有部件为全金属结构，结构件和结构件之间利用 2 个梯形槽对接，用金属梯形连接块紧固；</p> <p>2、电机内置散热风扇达到延长寿命和增加马力；</p> <p>3、电机主轴皮带轮和被动轮全部为金属结构；</p> <p>4、电机可以前后移动调整皮带松紧。</p> <p>5、具有自动风清洁装置，解决行业设备维护难题</p> <p>6、经过特殊设计，安全不伤手，就算锯齿碰到皮肤，也只会引起轻微的振动，不会割伤。</p> <p>7、可以直线，曲线任意切割。</p> <p>技术参数：</p> <p>1、马达转速：25000 转/分钟。</p> <p>2、输入电压/电流/功率：12VDC/3A 功率：36W。</p> <p>3、工作台面积：100mm x 100mm。</p> <p>4、线锯加工最大的切锯深度硬木为 5mm、三夹板为 10mm、软木为 20mm</p> <p>5、变压器具有过电流，过压，过热保护。</p> <p>6. 配微型机床专用底板，外形美观，规格：300*200mm。底板上 有 2 处安装孔，配有 2 颗单孔槽螺母与螺丝，可固定机床。</p> | 2 | 台 |



|   |         |  |   |   |
|---|---------|--|---|---|
| 6 | 微型全金属车床 | <p>1、所有机械部分全部采用金属结构，结构件和结构件之间利用 2 个梯形槽对接，用金属梯形连接块；</p> <p>2、电机内置散热风扇达到延长寿命和增加马力；</p> <p>3、电机主轴皮带轮和被动轮全部为金属结构；</p> <p>4、主轴箱和电机箱为一体设计，电机可以前后移动调整皮带松紧</p> <p>技术参数：</p> <p>1、马达转速：20000 转/分钟。</p> <p>2、输入电压/电流/功率：12VDC/3A/36W。</p> <p>3、加工材料最大直径：45mm。</p> <p>4、加工材料长度：135mm。</p> <p>5、加工材料：木材、工程塑料、软金属(铝、铜等)。</p> <p>6. 变压器具有过电流，过压，过热保护。</p> <p>7、加工材料：木质塑料, 软金属(铝, 铜等)，有机玻璃，塑胶等</p> <p>8. 配微型机床专用底板，外形美观，规格：300*200mm。底板上 有 2 处安装孔，配有 2 颗单孔槽螺母与螺丝，可固定机床。</p> | 2 | 台 |
| 7 | 微型全金属锣床 | <p>1、所有机械部分全部采用金属结构，结构件和结构件之间利用 2 个梯形槽对接，用金属梯形连接块；</p> <p>2、电机内置散热风扇达到延长寿命和增加马力；</p> <p>3、电机主轴皮带轮和被动轮全部为金属结构；</p> <p>4、主轴箱和电机箱为一体设计，电机可以前后移动调整皮带松紧。</p> <p>技术参数：</p> <p>1、马达转速：20000 转/分钟。</p> <p>2、输入电压/电流/功率：12VDC/3A/36W。</p> <p>3、加工材料最大直径：45mm。</p> <p>4、加工材料长度：135mm。</p> <p>5、加工材料：木材、工程塑料、软金属(铝、铜等)。</p> <p>6. 变压器具有过电流，过压，过热保护。</p> <p>7. 配微型机床专用底板，外形美观，规格：300*200mm。底板上 有 2 处安装孔，配有 2 颗单孔槽螺母与螺丝，可固定机床。</p>  | 2 | 台 |

|   |           |  |   |   |
|---|-----------|--|---|---|
| 8 | 微型全金属磨床   | <p>1、所有机械部分全部采用金属结构，结构件和结构件之间利用 2 个梯形槽对接，用金属梯形连接块；</p> <p>2、电机内置散热风扇达到延长寿命和增加马力；</p> <p>3、电机主轴皮带轮和被动轮全部为金属结构；</p> <p>4、主轴箱和电机箱为一体设计，电机可以前后移动调整皮带松紧。</p> <p>5. 可以用来抛光、打磨，也可以手持进行各种角度研磨。</p> <p>6. 中心高 25mm，砂纸粒度一般为 100#，可根据不同的工件及加工表面要求选择砂纸。</p> <p>技术参数：</p> <p>1、马达转速：20000 转/分钟。</p> <p>2、输入电压/电流/功率：12VDC/3A/36W。</p> <p>3、工作桌面积：123 x 100mm。</p> <p>4、加工材料：木材、工程塑料、软金属(铝、铜等)。</p> <p>5. 变压器具有过电流，过压，过热保护</p> <p>6. 配微型机床专用底板，外形美观，规格：300*200mm。底板上有 2 处安装孔，配有 2 颗单孔槽螺母与螺丝，可固定机床。</p>             | 2 | 台 |
| 9 | 微型全金属分度钻床 | <p>1、所有机械部分全部采用金属结构，结构件和结构件之间利用 2 个梯形槽对接，用金属梯形连接块；</p> <p>2、电机内置散热风扇达到延长寿命和增加马力；</p> <p>3、电机主轴皮带轮和被动轮全部为金属结构；</p> <p>4、主轴箱和电机箱为一体设计，电机可以前后移动调整皮带松紧。</p> <p>5、配合分度盘使用，可以对圆形工件进行等分钻孔加工。</p> <p>6、分度盘上有三组圆周等份分布的小孔，分别是 36、40、48 个小孔. 可以根据实际需要选择分度孔的组别。</p> <p>技术参数：</p> <p>1、马达转速：20000 转/分钟。</p> <p>2、输入电压/电流/功率：12VDC/3A/36W。</p> <p>3、加工材料：木材、工程塑料、软金属(铝、铜等)。</p> <p>4、三爪夹盘可夹持工件的最大直径为 50mm。</p> <p>5. 变压器具有过电流，过压，过热保护。</p> <p>6. 配微型机床专用底板，外形美观，规格：300*200mm。底板上有 2 处安装孔，配有 2 颗单孔槽螺母与螺丝，可固定机床。</p> | 2 | 台 |

|    |           |  |   |   |
|----|-----------|--|---|---|
| 10 | 微型全金属弓形臂床 | <p>1、所有机械部分全部采用金属结构，如主轴箱，中间块，线锯箱底座，线锯箱，线锯台,连接块等都采用全金属结构,结构件和结构件之间利用 2 个梯形槽对接，用金属梯形连接块；</p> <p>2、电机内置散热风扇达到延长寿命和增加马力；</p> <p>3、电机主轴皮带轮和被动轮全部为金属结构；</p> <p>4、主轴箱和电机箱为一体设计，电机可以前后移动调整皮带松紧。</p> <p>5、经过特殊设计,安全不伤手,就算锯齿碰到皮肤,也只会引起轻微的振动,不会割伤。</p> <p>6、可以直线,曲线任意切割。</p> <p>技术参数：</p> <p>1、马达转速：20000 转/分钟。</p> <p>2、输入电压/电流/功率：12VDC/3A/36W。</p> <p>3、工作台面积：90mm x 90mm。</p> <p>4、线锯加工最大的切锯深度硬木为 4mm、三夹板为 7mm、</p> <p>软木为 18mm、薄铝片为 0.5mm、有机玻璃为 2mm。</p> <p>5、变压器具有过电流，过压，过热保护。</p> <p>6. 配微型机床专用底板,外形美观,规格：300*200mm。底板上 有 2 处安装孔，配有 2 颗单孔槽螺母与螺丝，可固定机床。</p> | 2 | 台 |
| 11 | 木工组合床     | <p>小型台式，装有自动安全保护装置，含刀具等</p> <p>外形尺寸：600X120X300mm</p> <p>技术参数：</p> <p>1、全金属材质，模具一次成型。</p> <p>2、表面经过特殊处理，不得用油漆喷涂，长久不生。</p> <p>3、一台机床不用自己组装，一个动力电机可以具备：圆盘锯、线锯床、平板刨床、砂带机的完整功能，实现一个平面，让你不用调试、不用改变结构，就可以实现一机多能，方便又省事。</p> <p>5、马达转速：28000 转/分钟 24V3A 功率：72W</p> <p>6、具有安全保护装置</p>   | 1 | 台 |

|    |               |  |   |   |
|----|---------------|--|---|---|
| 12 | 微型全金属数显<br>钻床 | <p>特点：1、配有液晶数显软硬件系统，可用硬件系统调速或软件系统 定义主轴速度级别；同时显示刀具或工件的位移量和主轴的转速；X、Y、Z 位 移清零；公英制转换。</p> <p>2、可精确钻平面阵列孔。</p> <p>3、加工的材料也非常广泛，木板、三合板、铝塑板，全可以加工。</p> <p>4、倾斜滑块，可以调整钻孔的角度。立式钻床配合不同的部件还可以演变成不同的机床，如摇臂钻、手钻等，配合分度盘使用，更可以钻等分的孔。</p> <p>技术指标：</p> <p>1、可从 0-3000 转无级地调整主轴的转速</p> <p>2、马达转速：20000 转/分钟</p> <p>3、输入电压/电流/功率/：12VDC/3A/36W</p> <p>4、滑块行程：30 和 50mm</p> <p>5、夹头：1-6mm</p> <p>6、配微型机床专用底板，外形美观，规格：300*200mm。底板上 有 2 处安装孔，配有 2 颗单孔槽螺母与螺丝，可固定机床</p> <p>7、工作桌面积：123 x 100mm</p> <p>8. 变压器具有过电流，过压，过热保护。</p> | 2 | 台 |
| 13 | 微型全金属数显<br>铣床 | <p>特点：1、配有液晶数显软硬件系统，可用硬件系统调速或软件系统 定义主轴速度级别；同时显示刀具或工件的位移量和主轴的转速；X、Y、Z 位 移清零；公英制转换。</p> <p>2、可精确立体三维定位加工。</p> <p>3、铣床用的刀具是铣刀，这铣刀的侧面和前面都是刀刃，有一定的危险性，所以一定要在老师的指导下使用。</p> <p>技术指标：</p> <p>1、可从 0-3000 转无级地调整主轴的转速</p> <p>1、马达转速：20000 转/分钟</p> <p>2、输入电压/电流/功率/：12VDC/3A/36W</p> <p>3、滑块行程：30~50mm</p> <p>4、夹头：1-6mm</p> <p>5、虎钳的夹持尺寸：25~35mm</p> <p>6、加工材料：木质塑料, 软金属(铝, 铜等)</p> <p>7. 变压器具有过电流，过压，过热保护</p> <p>8. 配微型机床专用底板，外形美观，规格：300*200mm。底板上 有 2 处安装孔，配有 2 颗单孔槽螺母与螺丝，可固定机床。</p>                          | 2 | 台 |

|                  |        |   |    |   |
|------------------|--------|---|----|---|
| 14               | 小型钻床   | 额定电压 220 V, 功率不大于 250 W; 最大钻孔直径 $\leq 13\text{mm}$ , 主轴行程 $\leq 110\text{mm}$ ; 主轴锥度 B16, 配多种规格钻头   | 2  | 台 |
| 15               | 小型木工车床 | 电机 220V/50HZ 电机功率: 900W 主轴转速: 三档调速 350/850/1450/ 切削直径: 12.5" (320mm) 中心距: 20" (482mm) 螺纹直径: M33x3.5 尾架轴孔直径: 3/8" (10mm) 主轴和尾轴孔莫氏: MT2 尾架轴行程: 63mm 尾架轴带进给锁紧刻度 机器尺寸: $\geq 750 \times 200 \times 370\text{mm}$ 净重/毛重: $\geq 36/40\text{kg}$ | 2  | 台 |
| 16               | 手电钻    | 额定电压 220 V, 额定功率不大于 500W, 空载转速不小于 2500 r/min, 无极调速; 最大钻孔直径钢材不大于 10mm, 木材不大于 16mm; 配备直径 4mm、6mm、8 mm、10 mm 等多种钻头   | 3  | 把 |
| 17               | 手电钻    | 锂电充电式, 空载转速不小于 1500r/min, 无极调速; 最大钻孔直径钢材不大于 10mm, 木材不大于 16 mm; 配备直径 4mm、6mm、8 mm、10mm 等多种钻头   | 3  | 把 |
| 18               | 激光防护镜  | 激光类实验用, 需与激光波长匹配  | 48 | 个 |
| 19               | 电动曲线锯  | 额定电压 220 V, 功率不低于 500 W, 冲数 500 次 /min ~ 3500 次/min, 安全性应符合 GB/T 3883.1-2014 的要求  | 3  | 台 |
| 20               | 砂轮机    | 额定电压 220 V, 功率不大于 200W, 转速 3000r/min, 砂轮直径不大于 200mm, 安全线速度应不小于 35 m/s; 配可调式刀架、安全护板、防护罩、砂轮   | 3  | 台 |
| 21               | 木工台锯   | 额定电压 220 V, 功率不大于 1200W, 空载转速不小于 2500r/min, 锯盘直径不大于 200 mm, 锯片升降、锯片倾斜角度可调节; 配防护罩、吸尘器接口、集尘袋、安全开关、急停按钮、角度推尺、纵切靠山; 安全性应符合 GB/T10635-2013 的相关要求   | 3  | 台 |
| 22               | 砂带机    | 额定电压 220V, 功率不大于 500W, 无级调速, 最大转速不小于 2500r/min, 砂盘直径不小于 150mm, 砂盘宽度 100mm; 含有可移动靠山, 配备粉尘收集处理系统与集尘单元联动启停控制系统   | 3  | 台 |
| <b>3, 技术试验设备</b> |        |   |    |   |
| 1                | 激光测距仪  | 手持 USB 充电, 测距不小于 50m  | 3  | 台 |
| 2                | 学生电源   | 最大电压 $\leq 16\text{V}$ , 连续可调, 电流 $\leq 2\text{A}$  | 3  | 台 |

|               |         |  |    |   |
|---------------|---------|--|----|---|
| 3             | 弯曲强度测试仪 | 采用精密形变、压力传感器，由 2 组压力传感器以及 1 个位移传感器；与微电脑连接可显示“压力—形变”，通过拟合公式可得出压力与形变间的关系；能精确测试构件材料的最大承重强度；能测试试验结构的变形；最大形变量：6000 $\mu\text{m}$ ，最大承重力：300N；可完成下列试验：相同材质不同形状或相同现状不同材质的强度试验。1、中文液晶屏显示，2、有便于记录实验数据的峰值锁定功能，3、采用综合误差小于 0.5% 的高精度传感器测量，4、同时显示二组压力以及压力之和与位移数据。   | 3  | 台 |
| 4             | 结构拉压测试仪 | 可以进行结构拉力、压力测试，可测试模型的尺寸大于 550mmX200 mm X300mm，能提供 N（牛顿）、kg（公斤）、lb（磅）三种计量单位的测试和换算，可设置重力加速度数值，可自动保持峰值显示，直至手动清零  | 3  | 台 |
| 5             | 稳定性试验仪  | 型号规格与材质：<br>上下底板：280*120*31mm，有机玻璃材质<br>阻力标准点：能有效保证载体试验的科学性和可靠性。<br>功能：<br>1、重心可调，可观察和测试重心高低位置与稳定性关系<br>2、多种不同形状底面积，可测试支撑面大小与稳定性关系；<br>3、可探究同一底面积，但形状不同（方形、圆形、三角形等）下稳定性程度<br>4、探究不同形状、相同直径的底面积，在同一重心下稳定性的关系；<br>5、不同形状的底面积，可测试不同角度在同一重心下稳定性的关系；<br>6、可变角度的长方体块，可测试不同角度下长方体块的稳定性程度；<br>7、能测试长细比与稳定性关系 | 3  | 台 |
| <b>4，支架</b>   |         |  |    |   |
| 1             | G 型夹    | 夹持长度 $\geq 75\text{mm}$ ，铸铁材质  | 12 | 把 |
| <b>5，测量工具</b> |         |  |    |   |
| 1             | 直尺      | 钢制，长度 $\geq 300\text{mm}$ ，分度值 1mm   | 6  | 把 |
| 2             | 直角尺     | 钢制，长度 $\geq 250\text{mm}$  | 6  | 把 |
| 3             | 角度尺     | 钢制，长度 $\geq 140\text{mm}$ ，角度 $0^\circ \sim 180^\circ$ ，精度 $1^\circ$   | 6  | 把 |
| 4             | 钢卷尺     | 自卷制动式，量程 5m  | 6  | 把 |

|                  |           |   |    |   |
|------------------|-----------|---|----|---|
| 5                | 游标卡尺      | 钢制, 可测量范围 0—150 mm, 最小刻度 0.02 mm  | 6  | 把 |
| 6                | 外径千分尺     | 测量范围 0 mm~25 mm, 25 mm~50 mm, 各一把, 精度 0.01 mm   | 6  | 套 |
| 7                | 百分表       | 外径, 分度值 0.1   | 6  | 个 |
| 8                | 多用电表      | 数字式, 4~1/2 位, 电压、电流、电阻、温度测试、频率测试、电容、二极管测试 CMC (国家计量) 标志   | 6  | 只 |
| 9                | 多用电表      | 指针式, 4~1/2 位, 电压、电流、电阻、温度测试、频率测试、电容、二极管测试 CMC (国家计量) 标志   | 6  | 只 |
| 10               | 温度计       | 红液, 0 °C~100 °C   | 6  | 支 |
| 11               | 方箱        | 200mm×200mm×200mm, 精度 1 级   | 6  | 个 |
| 12               | 电子秤       | 量程 1000g, 精度 0.1g   | 6  | 台 |
| 13               | 金属钩码      | 10g (Φ22 mm) ×1, 20g (Φ26 mm) ×2, 50 g (Φ30 mm) ×2, 200 g (Φ48 mm) ×1, 允许误差:<br>10g±0.1g, 20 g±0.2 g, 50 g±0.5 g, 200 g±2.0 g | 6  | 套 |
| 14               | 湿度计       | 指针式   | 6  | 只 |
| 15               | 照度计       | 量程 20000 lx, 分辨力 0.1lx; 手持感, 数显   | 6  | 件 |
| <b>6, 挂图</b>     |           |   |    |   |
| 1                | 技术与设计教学挂图 | KT 板材质, 尺寸约为 600mm×900mm, 展示技术与设计关系, 共 5 张  | 1  | 套 |
| 2                | 安全操作挂图    | KT 板材质, 尺寸约为 600mm×900mm, 展示工具与设备的安全操作, 共 8 张   | 1  | 套 |
| 3                | 简明技术发展史挂图 | KT 板材质, 尺寸约为 600mm×900mm, 展示简明技术发展史, 共 6 张  | 1  | 套 |
| 4                | 设备安全使用手册  | 展示设备器材安全使用的操作手册   | 1  | 套 |
| <b>7, 安全防护设备</b> |           |   |    |   |
| 1                | 护目镜       | 头戴或镜腿式, 侧面完全遮挡, 抗冲击, 聚碳酸酯镜片   | 48 | 副 |
| 2                | 工作服       | 含帽, 套袖, 围裙  | 48 | 套 |
| 3                | 手套        | 机械危害防护手套。1 级及以上   | 48 | 套 |

|                   |          |   |    |   |
|-------------------|----------|---|----|---|
| 4                 | 吸尘器      | 真空度为不低于 20kpa, 噪声不高于 80dB(A), 容量不小于 3.5L  | 2  | 台 |
| 5                 | 简易急救箱    | 包括烧伤药膏 1 瓶, 医用酒精 50mL, 碘伏 50m, 创可贴 10 条, 胶布 1 卷, 绷带 5 卷, 卫生棉签 1 包, 剪刀 1 把, 镊子 1 把, 止血带 1 根(长度不小于 30 cm) 等 | 2  | 箱 |
| <b>8, 耗材及配套用品</b> |          |   |    |   |
| 1                 | 木工板材, 木条 | 200*150mm 丝印板图像制作模型套件 20 张。直径 10.20.25mm 长 100mm 各 20 根   | 24 | 套 |
| 2                 | 钳工耗材     | 铝棒, 10*100mm, 20*100mm 各一根。铝板 200*300*1mm, 150*100*2mm 各一张  | 24 | 套 |
| 3                 | 三维打印机用耗材 | 与熔融沉积型三维打印机配套, 线径 1.75mm 1000 克   | 24 | 卷 |
| 4                 | 三合板      | 600*600mm   | 24 | 张 |
| 5                 | KT 板     | 3mm 厚 600*600mm   | 24 | 张 |
| 6                 | 亚克力板     | 3mm 厚 600*600mm, 多色可选   | 24 | 张 |
| 7                 | 手工钢锯锯条   | 与工具配套, 18 齿, 24 齿, 32 齿, T10 钢材质  | 24 | 根 |
| 8                 | 木工锯条     | 与工具配套   | 24 | 根 |
| 9                 | 焊锡膏      | 中性  | 15 | 盒 |
| 10                | 焊锡丝      | 环保无铅焊锡丝 0.8mm, 100 克  | 15 | 卷 |
| 11                | 松香       | 助焊  | 15 | 盒 |
| <b>必修技术与设计 II</b> |          |   |    |   |
| <b>1, 教具, 模型</b>  |          |   |    |   |
| 1                 | 风车模型     | 木质材质, 高度 $\geq 260$ mm, 复古做旧风车模型。   | 1  | 个 |
| 2                 | 都江堰模型    | $\geq 800*600*180$ 。立体式雕塑工艺制作, 展现都江堰水利工程的原理。  | 1  | 个 |
| 3                 | 钻木取火工具   | 户外拓展训练器材, 含松木板, 桐木板, 尼龙绳和惯性轮  | 1  | 套 |
| 4                 | 灯具       | 结合教材, 展示不同款式的台灯, 展现台灯的设计多样性、合理性, 使学生体验设计的重要性。   | 1  | 套 |
| 5                 | 格雷夫斯水壶   | 金属材质  | 1  | 把 |
| 6                 | 老式电话     | 拨号式   | 1  | 套 |
| 7                 | 伽利略温度计   | 高硼硅玻璃材质; 高度不小于 40cm, 不少于 10 个球, 温度变化时, 小球浮沉现象明显   | 1  | 支 |
| 8                 | 榨汁机      | 压榨式, 木质 4 件套  | 1  | 台 |



|    |          |   |   |   |
|----|----------|---|---|---|
| 9  | 金工连接方式模型 | 铆接模型：3 件/套；有色透明有机玻璃材质；搭铆、单搭板铆接、双搭板铆接三种类型。焊接模型：3 件/套   | 1 | 套 |
| 10 | 纺车模型     | 水平和竖直两种纺车模型，可正常仿真使用，摆放平整、转动灵活、做工细致，有水平和竖直两种纺锤，外形尺寸大于 50cm。  | 1 | 套 |
| 11 | 桥梁结构模型   | 六件/套；底板为优质色板，环保塑料精致加工成型；含悬梁桥、斜拉索桥、梁架桥、拱架桥、弓形拱桥、悬索桥等六种桥梁模型。  | 1 | 套 |
| 12 | 框架结构模型   | 1、该套件应能完成《技术与设计 2》中“结构及设计”中有关结构稳定性各种设计和试验，并能完成最大平衡力和最小平衡式的技术数据测试。<br>2、套件材料应为铁质金属材料，厚度为 1mm，冲压成型，表面需经喷漆或电镀处理。<br>3、应有 2 孔、3 孔、5 孔、7 孔、9 孔、11 孔等多种平片，3×5 孔、5×5 孔、5×11 孔等底板，L 形断直条等形状零件。  | 1 | 套 |
| 13 | 齿轮齿条传动装置 | 通过圆形齿轮与条形齿轮（齿条）组合起来产生的传动作用，理解不同部分和整体的系统功能。<br>材质：PVC 和有机玻璃，配合教材使用，辅助教学。   | 1 | 套 |
| 14 | 塔式起重机模型  | 规格：515×90×520 mm，包含塔臂、塔帽、平衡臂、上下支撑座、塔身、挂钩、配重块、控制器、遥控等部分。可模拟演示塔式起重机的基本功能，具有 3 个减速电机，可控制吊机挂钩的升降、驾驶室与吊臂可 360 度旋转、行车可前后移动。主控制器使用 6V 电池供电，设有 6 颗按钮，可实现有线控制的功能，也可接收红外遥控信号，带有解码正确指示灯；遥控器使用纽扣电池供电，也具有 6 颗按钮与控制器相对应，可发射红外信号；红外发射、接收的地址编码可任意设置，可实现一个遥控器控制某个或者多个塔吊。可演示结构稳定性探究、力矩转动平衡试验、物体重心探究、控制方式演示等教学的需要。 | 1 | 套 |
| 15 | 液压控制系统模型 | 带有压力表，具有透明的油路系统，油路、阀门均装在有机玻璃壳内，使其构造清晰可见，直观性强。<br>仪器技术数据：大活塞直径 14mm 小活塞直径 48mm<br>小活塞面积 1.54cm <sup>2</sup> ；大活塞面积 18cm <sup>2</sup> ；正常压强 2-2.2Mpa。   | 1 | 套 |

|    |            |   |   |   |
|----|------------|---|---|---|
| 16 | 硬币分拣流程模型   | <p>本套件以硬币分拣为载体，了解一个分拣装备设计过程的流程，即【寻求被分拣物件的差异】-》【分析差异的特点】-》【明确用于分拣的差异】-》【确定分拣方案】-》【设计分拣设备】，并通过实际演示硬币分拣模型，了解硬币分拣设备的工作流程，即【先落小直径硬币后落大直径硬币】综合加深对流程与设计理解。</p> <p>功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、能演示不同方案的比较。</li> <li>2、能演示硬币分拣流程。</li> <li>3、能演示硬币分拣的流程、并留有进一步探究的空间。</li> </ol> <p>主要讲解《流程与设计》中流程的设计与优化。</p>                    | 1 | 套 |
| 17 | 恒温控制箱模型    | <p>透明有机玻璃，温度控制 30-60 度之间可调。具有时间、温度、开关等控制系统，可作仿真演示。</p>  | 1 | 套 |
| 18 | 水塔水位自动控制模型 | <p>功能：1、该装置需要满足《技术与设计 2》教材中关于闭环控制内容的试验要求。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2、能让学生动手组装、了解水塔的组成结构，工作原理；</li> <li>3、水泵可以各自独立控制。</li> <li>4、装置既能手动控制供水也能自动控制供水。</li> <li>5、可以模拟水箱水位自动控制过程，具备单传感器、双传感器等多种自动控制方案。</li> <li>6、底座为有机材料制作。</li> <li>7、本装置既可作为教具又具有学具功能，也可由教师演示、分析，也可由学生自行试验，体验设计过程。</li> </ol> <p>主要讲解《控制与设计》中的，闭环控制系统</p> | 1 | 套 |

|    |         |   |   |   |
|----|---------|---|---|---|
| 19 | 自动门试验装置 | <p>电源：DC-6V</p> <p>规格：550*200*300mm</p> <p>开门方式：移动红外控制、光控、声控、防轧控制</p> <p>功能：</p> <p>1、该装置需要满足《技术与设计 2》教材中关于开环控制内容的试验要求。</p> <p>2、能让学生动手组装、了解自动门的组成结构、工作原理。</p> <p>3、装置既能手动控制开关门也能自动控制开关。</p> <p>4、需具有自动门的仿真功能，能演示人靠近时自动开门延时后自动闭门，开闭门到达极限位置均能自动停止。</p> <p>5、能让学生自行组装将自动门改为光控车库门、声控车库门。</p> <p>6、本装置既可作为教具又具有学具功能，既可由教师演示、分析，也可由学生自行试验，体验设计过程。</p> <p>7、配件有自动门底座、手动控制箱、电机箱、自动控制箱、限位传感器、人体感应传感器、光敏传感器、声音传感器、红外反射传感器、电源盒、电源导线、信号导线、电机控制导线</p> | 1 | 套 |
| 20 | 升旗试验装置  | <p>技术要求：1、该装置需要满足《技术与设计 2》教材中关于设计过程的试验需求，既可由教师演示、分析，也可由学生自行试验，体验设计过程。2、能分别播放内置歌曲。3、旗杆可以伸缩固定以便调节高度。4、能实现程序自动控制，可以键控改变电机转速，实现升旗速度变化。5、可实现旗帜开始上升的同时自动启动所选歌曲。6、能通过传感器实现升、降旗自动停止。7、在自动升降旗过程中可实现手动辅助控制旗帜升降，以模拟现实中的突发事件。8、允许教师、学生重新设计控制程序。9、本装置必须既可作为教具又具有学具功能，学生可以学习单片机的汇编语言、C 语言</p>   | 1 | 套 |

|    |          |  |   |   |
|----|----------|--|---|---|
| 21 | 稳定性试验测试仪 | <p>型号规格与材质：</p> <p>上下底板：280*120*31mm，有机玻璃材质</p> <p>阻力标准点：能有效保证载体试验的科学性和可靠性。</p> <p>功能：</p> <p>1、重心可调，可观察和测试重心高低位置与稳定性关系</p> <p>2、多种不同形状底面积，可测试支撑面大小与稳定性关系；</p> <p>3、可探究同一底面积，但形状不同（方形、圆形、三角形等）下稳定性程度</p> <p>4、探究不同形状、相同直径的底面积，在同一重心下稳定性的关系；</p> <p>5、不同形状的底面积，可测试不同角度在同一重心下稳定性的关系；</p> <p>6、可变角度的长方体块，可测试不同角度下长方体快的稳定性程度；</p> <p>7、能测试长细比与稳定性关系</p>  | 1 | 套 |
| 22 | 风洞演示仪    | <p>工作电压：AC220V；规格：8000*400*500mm（含底板）。采用淡蓝色透明有机玻璃材料制作，除风机以外整体全部透明（全透明的整流段、收缩段、试验段、扩散段，各部分均采用法兰连接），易于观察试验过程和结果。天圆地方扩散段、试验段、喇叭口收缩段的有机玻璃需采用热弯技术制作，外观精美。设备的组成部分包括轴流风机、整流风罩、风向平衡装置、天圆地方扩散段、试验段、蜂窝过滤装置、喇叭口收缩段、无级调速装置、风速检测装置、模型飞机、金属底板等。试验段的气流可达到层流状态，层流区间<math>\geq 550\text{mm}</math>；试验段截面积：<math>\geq 200\text{mm} \times 200\text{mm}</math>。可直观的模拟和显示空气与模型飞机在不同速度情况下，机翼产生升力的状况。可将飞机模型取出，进行皮托管标定、零质量射</p> | 1 | 套 |

|    |            |  |   |   |
|----|------------|--|---|---|
| 23 | 智能教室演示实验系统 | <p>智能控制类型创客综合创意实践练习器，也是经典的创客演示作品，主要用作在完成创客基础学习后，练习如何实现综合创意，打造出综合创意作品。主要配置有：</p> <p>1、可分拆式教室结构（教室顶盖可移开，方便布置传感器和控制器），含讲台、学生课桌椅、活动窗帘和教室内装饰；</p> <p>2、内置主控板、温度传感器、光线强度传感器和教室 LED 照明灯光、窗帘控制马达、3 路教室排风扇；</p> <p>3、内置控制板安装盒，方便安装且隐藏控制板，使整个教室的产品感更强，也保护了电子路线板；</p> <p>4、总体结构尺寸约 550*320*180mm；典型创意效果：</p> <p>（1）、当温度偏高时，教室里的风扇会启动，当温度合适时风扇运行又会停止；</p> <p>（2）、当教室里的光线偏暗时，照明灯会自动点亮；</p> <p>（3）、当教室外的光线过亮时，窗帘会自动关闭；</p> <p>（4）、可以锻炼对控制系统的临界点深刻的理解，对不同系统的控制特点认真分析能力</p>  | 1 | 套 |
| 24 | 智能停车场      | <p>1、智能交通类型创客综合创意实践练习器，也是经典的创客演示作品；</p> <p>2、主要用作在完成创客基础学习后，练习如何实现综合创意，打造出综合创意作品；</p> <p>3、主要配置有：</p> <p>（1）、12 车位的停车场，1 路进场闸机杆，1 路出场闸机杆；</p> <p>（2）、内置主控板；</p> <p>（3）、光线强度传感器；</p> <p>（4）、12 路接近传感器和 12 路 LED 指示灯；</p> <p>（5）、2 路舵机；</p> <p>（6）、4 位 LED 数码管</p> <p>（7）、蜂鸣器；</p> <p>（8）、总体结构尺寸 510*310*120mm；</p> <p>3、典型创意效果：</p> <p>（1）、在停车场模型中置入多种传感器和输出装置，模拟出停车场的使用场景；</p> <p>（2）、感应进出车辆，并自动起杆/落杆；</p> <p>（3）、当车位被占用，其对应的接近传感器可以感知状态，再通过 LED 指示灯来显示车位状态；</p> <p>（4）、计时功能，统计车位的实际使用时间，并在车辆出场时显示车辆的停车时间。</p> | 1 | 套 |

|    |            |   |   |   |
|----|------------|---|---|---|
| 25 | 智能家居演示实验系统 | <p>智能家居类型创客综合创意实践练习器，也是经典的创客演示作品，主要用作在完成创客基础学习后，练习如何实现综合创意，打造出综合创意作品。</p> <p>主要配置有：</p> <p>1、单层仿别墅式家居结构，活动式推拉窗，半开放式陈列，方便布置控制器件；</p> <p>2、内置主控板、声音、光线强度、温度、接近传感器和多路 LED 照明灯、风扇、加湿器、蜂鸣器；</p> <p>3、总体结构尺寸约 430*340*300 mm；</p> <p>典型创意效果：</p> <p>1、在家居模型中置入多种传感器和输出装置，模拟出智能家居的使用场景，已有 4 种智能，可增加配置以增加智能化；</p> <p>2、智能防盗：防盗窗的接近传感器检测了有人闯入，产生报警；</p> <p>3、智能照明：能根据外部光线和声音，自动控制照明灯；</p> <p>4、智能温度调节：当温度高于设定温度时，启动风扇降温，当温度再升高时启动加湿器降温。</p>  | 1 | 套 |
| 26 | 中级实验箱      | <p>实验箱采用一体式结构，集成 arduino UNO 和 arduino nano 端口两种主控板可以切换使用学习。</p> <p>集成各种高级传感器和执行器的输入输出端口。满足市面上大部分传感器的输入端口，不同传感器的信号端口都可以找到对应的连接端口直接（无需跳线）连接到试验箱上。结合上位机 mixly 图形编程软件（或者自己熟悉的各种软件），让学生通过简单易懂的图形编程方式，实现自己构思的创意实验。先从各种复杂的跳线中解脱出来，快速的完成自己想要的实验，从中可以缩短开发与教学时间。</p> <p>实验箱为一体化结构，内部集成有：</p> <p>七十多个输入输出端口分为十一种不同信号排列组合型端口、3 个按键开关、3 个 LED、超声波传感器接口、蓝牙模块接口、两路电机输出接口、LCD1602 I2C 接口、RGB 接口、一个万用接口、端口分为数字信号与模拟信号或者模数混合信号端口。</p> <p>试验箱配件：</p> <p>37 种常用传感器、arduino uno 和 arduino nano 主控板。</p> | 1 | 套 |

|    |        |  |   |   |
|----|--------|--|---|---|
| 27 | 电子控制技术 | <p>本套实验系统是基于《普通高中技术课程标准》的核心理念，专为《电子控制技术》模块设计。《电子控制技术》是普通高中技术领域通用技术科目中的教学模块，该模块由四个知识主题组成：传感器、数字电路、电磁继电器、电子控制系统及其应用。学生可用教具中不同的电子部件设计、制作电路，并实现电路功能。学生通过连线接通线路即可马上实现实验结果。方便学生拓展学习可技术创新，从而提高学生电子知识的技术素养。</p> <p>1. 实验箱里所有器件均有便于接入电路的接口插座；接口插座为电接触性能良好的镀镍铜质材料。</p> <p>2. 为了尽可能保证学生在实验中连接不出错，实验箱里所有接口插座都有互不相同的独立标号。</p> <p>3. 特配的连接线的两端插头为电接触性能良好的镀镍铜质材料；同时插头上端配有插座，可以无限再连接，便于多路节点电路连线。</p> <p>4. 所有元件完全裸露焊接在 PCB 板上，并清晰标出元件符号。所有集成器件组合元件都标出内部电原理图和结构图。</p> <p>5. 直流电源输入接口灵活，输入电源范围可根据教学要求自行确定后从学生电源接入。</p> <p>6. 实验箱内部设有电源防反接保护功能。</p> <p>7、可以插接各种 51 系列单片机和 AVR 系列的单片机。可以完成《电子控制技术》的所有课标教学要求，具体如下：</p> <p>实验 1 干簧管特性实验</p> <p>实验 2 水银开关特性实验</p> <p>实验 3 光敏电阻特性实验</p> <p>实验 4 热敏电阻特性试验</p> <p>实验 5 霍尔电路特性实验</p> <p>实验 6 湿敏传感器电路实验</p> <p>实验 7 迎宾器电路实验</p> <p>实验 8 路灯自动控制模型</p> <p>实验 9 简易遥控小灯接受电路</p> <p>实验 10 简易遥控发射电路</p> <p>实验 11 “一”字报警电路</p> <p>实验 12 视力保护提醒器</p> <p>实验 13 简单高低电平检测器</p> <p>实验 14 基本与门逻辑电路</p> <p>实验 15 基本或门电路实验</p> <p>实验 16 基本非门电路实验</p> <p>实验 17 与非门与或非门</p> <p>实验 18 三人表决器电路实验</p> <p>实验 19 集成电路的与门和或门电路</p> <p>实验 20 用非门电路制作的高低电平的检测器</p> <p>实验 21 多谐振荡器实验</p> <p>实验 22 调制多谐振荡器实验</p> <p>实验 23 光控多谐振荡器实验</p> | 1 | 套 |
|----|--------|--|---|---|

|    |        |  |   |   |
|----|--------|--|---|---|
|    |        | 实验 24 熟悉基本触发器的功能实验<br>实验 25 旋转彩灯与多谐振荡器实验<br>实验 26 输血血型配对指示器电路<br>实验 27 追捕反恐分子游戏电路实验<br>实验 28 多谐振荡器实验 2<br>实验 29 电磁继电器控制电动机电路<br>实验 30 光控直流继电器电动机控制电路<br>实验 31 可控硅工作原理电路<br>实验 32 继电器控制可控硅触发电路实验<br>实验 33 晶体三极管的开关特性<br>实验 34 节电走廊灯控制系统<br>实验 35 设计鸡蛋孵化温度控制器<br>实验 36 晶体管组成的水箱闭环电子控制系统<br>实验 37 555 光照电路实验<br>实验 38 555 电路组成的水箱闭环电子控制系统 36<br>实验 39 视力保护提醒器<br>实验 40 自动升旗简易控制装置<br>实验 41 4017 计数演示电路<br>实验 42 光电计数实验 1<br>实验 43 光电计数实验 2<br>实验 44 自动测速器<br>实验 45 单片机流水灯电路实验<br>实验 46 单片机数码管显示电路实验 |   |   |
| 28 | 光控路灯模型 | <p>本产品依据教材楼道灯的设计作为开环控制的教学载体，把满足人的需求为主线，步步深化设计。先从手动控制着手，逐步引入声控灯。同时，又从节电考虑，路灯点亮后需延时一段时间后自动熄灭，增加了设计延时电路。为防止外来干扰，影响声控灯的工作，通过试验加接调节声敏传感器灵敏度的电路。为解决在白天里声音也会触发声控灯点亮的问题，通过加接门电路的方法，对控制电路进行改进。可以完成如下实验：</p> <p>实验一：声控灯系统实验<br/>           实验二：声光控路灯实验<br/>           实验三：光控触摸楼梯灯<br/>           实验四：人体感应楼梯灯</p>   | 1 | 套 |



|    |               |   |   |   |
|----|---------------|---|---|---|
| 29 | 红绿灯控制系统模型     | <p>本模型能演示交通灯的工作流程，展示流程在生活生产中的具体应用</p> <p>功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 立体设计，模拟东南西北显示 4 组红绿灯，高仿真，突出红绿灯按时序工作的特征；</li> <li>2. 数字显示，显示时间可自由设置；</li> <li>3. 可模拟红绿灯变换时不同方向的车辆的运行情况；</li> <li>4. 可模拟演示红绿灯变换时间设置不合理可能带来的不良后果；</li> <li>5. 可模拟演示紧急状态及突发事件时的应对方案；</li> <li>6. 可模拟演示闯红灯报警和电子抓拍系统的工作时序和原理。</li> </ol> | 1 | 套 |
| 30 | 红外发射接收电路模型    | 规格为：141*82*23mm，演示红外发射接电路原理。  | 1 | 套 |
| 31 | 光敏报警电路套件      | 供电电压：电池盒，本电路由一片与非门 4011 组成延时控制电路和可控振荡电路构成红外感应式报警电路，当窗口感知红外射线，报警声响起，一段时间后停止。   | 1 | 套 |
| 32 | 晶体三极管开关特性试验套件 | 拼插式结构电子件均用 ABS 材料封装。通过实验电路，了解三极管的特性及应用。可完成的试验项目有晶体三极管电路（三极管放大电路、三极管开关电路）  | 1 | 套 |
| 33 | 常见继电器认知与应用套件  | <p>包含：2.1 内空插座，单联船形开关，演示用透明继电器，电机等。教学功能：完成电磁继电器内部构造进行剖析；结合简单应用电路，对电磁继电器功能、作用进行讲解；讲解有触点继电器（电磁继电器）和无触点继电器（晶闸管）的异同。教学应用：1、利用此示教板让学生认识电磁继电器，并对其内部构造、工作原理有一定了解。2、利用此示教板讲解电磁继电器的作用，让学生学会简单应用。3、通过与 TJ2149 晶闸管工作原理示教板的联合示教比对，讲解有触点继电器（电磁继电器）和无触点继电器（晶闸管）的异同。</p>   | 1 | 套 |

|                |          |   |    |   |
|----------------|----------|---|----|---|
| 34             | 三视图投影演示仪 | <p>规格型号：350*350mm</p> <p>材质：活动式三维立体正交结构，三维面模具一次性成型，隐性连接，模具注塑磁钢固定。</p> <p>凹槽设计，便于投影图教学更换；</p> <p>透明塑胶片（外卡投影图），量身配备，插接方便。</p> <p>功能：三视图投影演示仪遵循通用技术教材《技术与设计1》三视图的课程要求，展示主视图、左视图、俯视图，并在此基础上可绘制三视图标注，可方便教师在课程教学中很好地授教，更直观地让学生理解和吸收三视图的教学内容。</p>  | 1  | 套 |
| <b>2, 试验套件</b> |          |   |    |   |
| 1              | 通用技术试验材料 | 含钢、铝、铜、铁等金属材料   | 5  | 套 |
| 2              | 台灯散件     | 散件，可组装，宜用标准件  | 24 | 套 |
| 3              | 结构试验套件   | <p>1、学生在学习结构原理阶段，分析并体验如何应用相关原理解决技术问题</p> <p>2、学生在学习结构的过程中，应用相应的套件应用相应的原理完成模型的装配活动目标：能应用结构基本原理进行系统的分析（工程思维）</p> <p>3、能应用结构的基本原理进行系统的设计与实践（创新设计、物化能力）</p> <p>详细配置说明：</p> <p>塑封彩盒包装，盒体规格：300*195*55mm；</p> <p>1、【材质】所有零件采用 ABS 工程塑料、无污染、环保。</p> <p>2、【功能】1、可以完成《技术与设计2》中“结构及设计”里的设计及试验，颗粒组合件，数十种规格，兼容乐高积木零件，含板、砖、梁、摩擦链接销、平轴、高轴、轴承、L形颗粒件、底板等。</p> <p>3、能搭建各种结构演示模型。活动项目：简易小屋、桌子、不同垒法的墙、桥、相片架、四杆框架、农家屋架、人字梯、篮球架等</p> <p>4、具有配套搭建手册。</p> <p>5、同时配备拓展项目</p> <p>6、所有结构组合件均为精准型颗粒搭建组合颗粒之间具有一定数学算法意义。</p> | 5  | 套 |
| 4              | 流程设计套件   | <p>1、学生在学习流程原理阶段，分析并体验如何应用相关原理解决技术问题</p> <p>2、学生在学习流程的过程中，应用相应的套件应用相应的原理完成模型的装配活动目标：能应用流程基</p>  | 5  | 套 |

|   |           |  |   |   |
|---|-----------|--|---|---|
|   |           | <p>本原理进行系统的分析（工程思维）</p> <p>3、能应用流程的基本原理进行系统的设计与实践（创新设计、物化能力）</p> <p>详细配置说明：</p> <p>塑封彩盒包装，盒体规格：300*195*55mm；</p> <p>1、【材质】所有零件采用 ABS 工程塑料、无污染、环保。</p> <p>2、【功能】1、可以完成《技术与设计 2》中“流程及设计”里的设计及试验，颗粒组合件，数十种规格。兼容乐高积木零件，</p> <p>3、含板、砖、梁、摩擦链接销、齿轮、平轴、高轴、轴承、、可弯曲颗粒件、超长型柱型件、底板等。</p> <p>4、能搭建火中逃生、积木分检流程、盖房子、机械手等流程演示模型。</p> <p>5、具有配套搭建手册。</p> <p>6、同时配备拓展项目。</p> <p>7、所有结构组合件均为精准型颗粒搭建组合颗粒之间具有一定数学算法意义。</p>   |   |   |
| 5 | 系统.控制设计套件 | <p>1、学生在学习控制原理阶段，分析并体验如何应用相关原理解决技术问题</p> <p>2、学生在学习控制过程中，应用相应的套件应用相应的原理完成模型的装配活动目标：能应用控制基本原理进行系统的分析（工程思维）</p> <p>3、能应用控制的基本原理进行系统的设计与实践（创新设计、物化能力）</p> <p>详细配置说明：</p> <p>塑封彩盒包装，盒体规格：300*195*55mm；</p> <p>1、【材质】所有零件采用 ABS 工程塑料、无污染、环保。</p> <p>2、【功能】1、可以完成《技术与设计 2》中“控制及设计”里的设计及试验，颗粒组合件，数十种规格。兼容乐高积木零件，含板、砖、梁、摩擦链接销、齿轮、齿条、平轴、高轴、轴承、L 形颗粒件、底板等。</p> <p>3、主控板技术指标：</p> <p>（1）主控板采用双核处理器设计，包括一个主频高达 240MHz 的主核和一个协处理器核心。。</p> <p>（2）主控板内置 Wi-Fi 和蓝牙功能,支持 IEEE 802.11 b/g/n Wi-Fi 标准（工作在 2.4GHz 频段）以及蓝牙 4.2（包括 BR/EDR 和 BLE）。；</p> <p>（3）主控板支持 10 个以上可编程 GPIO 引脚、UART、SPI、I2C、I2S、PWM 等多种通信协议支持；</p> <p>（4）主控板支持支持深度睡眠模式，其中所有非必要的电路都被关闭，以最小化功耗。</p> <p>4、套件配套多种电子模块，电子模块的电路板上安</p> | 5 | 套 |

|       |        |  |   |   |
|-------|--------|--|---|---|
|       |        | <p>装孔径 4.8mm，孔距 8mm，完全兼容与乐高科技塑料积木连接组装；</p> <p>5、能搭建霓虹灯、防盗报警装置、自动门各种控制系统演示模型，具有配套搭建手册。同时配备拓展项目</p> <p>6、所有结构组合件均为精准型颗粒搭建组合颗粒之间具有一定数学算法意义。</p>   |   |   |
| 3, 软件 |        |  |   |   |
| 1     | 三维设计软件 | <p>1. 支持导入 2D 图片建模、文字建模、自定义绘制图形建模等多种建模方式，支持*.jpg、*.png、*.gif、*.bmp 等格式。支持通过照片、图片与文字一键生成 3D 透光浮雕建模技术，实现最新回转体曲面浮雕生成技术。</p> <p>2. 支持单张 2D 照片自动合成 3D 人像功能，合成时间少于 120 秒。支持交互式 3D 人像变形设计，支持五官、表情、年龄、配饰、角色、发型、肤色等多种交互式快速设计功能。</p> <p>3. 支持单体积木堆叠、连续堆叠、拉伸堆叠、编组和取消编组、素材模型缩放编辑、导入模型按数量进行积木化等功能。</p> <p>4. 支持实体建模方式，至少包含立方体、椎体、六面体、圆环形、直齿轮、冠齿轮、球体、圆柱体、椭球体、螺栓、螺母等二十种以上的基本实体，实现直接拖拽进行便捷快速实体设计，并满足通过参数设定进行精确设计，并满足通过参数设定进行精确设计，在不选择指定命令的情况下，直接用鼠标拖拽移动。</p> <p>5. 支持草图建模方式，通过工作平面上绘制草图设计三维模型，支持拉伸、旋转、扫略等草图建模，支持工作平面定义和还原、以及草图裁剪等功能。</p> <p>6. 支持 3D 数字雕刻建模，自由塑形，适用于设计 3D 艺术模型；实现雕刻功能：笔刷、膨胀、扭曲、平滑、抹平、夹捏、皱褶、拖拉以及涂绘等；内置球体、方块、圆柱、圆环等常用雕刻基础模型，也可从外部导入 STL/OBJ 模型作为雕刻基础模型；涂绘功能可以自由选择颜色。</p> <p>7. 支持 SCRATCH、PYTHON 两种编程交互方式的 3D 模型设计；SCRATCH 编程建模支持 2D 图形（内置包含圆、椭圆、矩形、正多边形、2D 函数等常用图形）、3D 模型（内置包含球体、长方体、圆柱、圆台、圆锥、正棱柱、正棱台、正棱锥、圆环、圆管、齿轮、3D 函数等常用模型）、2D/3D 文字、2D/3D 函数、布尔运算、凸壳处理、平移与缩放、镜像与旋转变换、2D 图形的平直与扭曲等多种拉伸造型以及旋转造型、数学运算与函数、逻辑与循环控制、自定义变量和模</p> | 2 | 套 |

|         |          |   |   |   |
|---------|----------|---|---|---|
|         |          | <p>块等参数化功能。PYTHON 编程建模内置立方体、球体、圆柱体、环形体、螺旋体、3D 文字基础模型文件，并支持生成倒角。</p> <p>8. 面向小学低龄学生认知水平的启蒙三维设计模块，八款趣味主题式三维设计 APP 包括“百变陀螺”、“飞行大师”、“趣味 ABC”、“指尖陀螺”、“竹蜻蜓”、“花样哨子”、“玩转徽章”与“快速建模”，有效支持体验课、研学课与入门课的开展。</p> <p>9. 支持“标尺”功能，实现类似实际生活中用实物尺进行测量的操作，利于设计精确尺寸模型。</p> <p>10. 实现多种视角导图：具有多种视角，可通过该功能改变任意视角，便于操作和掌握空间感。</p> <p>11. 支持 STL 编辑功能：针对 STL 实现编辑功能，并对 STL 与实体文件及其他 STL 文件进行布尔运算，生成全新模型文件；实现自动 STL 破面修补：导入 STL 时后台自动对破面进行修补，无需勾选。</p> <p>12. 支持软件平台内嵌模型资源库，包含八大主题模型资源，并依据人教版最新教材开发的学科模型资源，涵盖语文、数学、科学、美术、物理、化学、生物、等多个学科。</p> <p>软件平台支持所有 WINDOWS 系统设备运行，包括电脑、一体机、电子白板、平板等，并可实现鼠标、触屏两种操作方式；可实现通过平台链接云端服务器，方便上传并保存设计作品文件、线上赛事活动参与、课程分享等活动；可实现“分享”功能，将数字模型文件分享到主流的媒体平台，如：微信、微博、QQ 等</p> |   |   |
| 2       | 三维打印切片软件 | 支持中文操作，可修复模型；支持 STL、OBJ、IGES、STP 等格式的输入；可输出 G-code 打印文件，可对三维数字模型文件进行分层切片、路径规划及相关参数设定，转换成打印机运行的指令文件  | 2 | 套 |
| 3       | 三维扫描软件   | 与配置的三维扫描仪配套，具有导入扫描数据、3D 视图操作、导出数字模型等功能  | 2 | 套 |
| 4       | 单片机编程软件  | 编程控制软件，与单片机型号相匹配，带仿真实验板，可以完成编辑、编译、连接、调试、仿真等整个开发流程   | 2 | 套 |
| 电子控制技术  |          |   |   |   |
| 1, 通用工具 |          |   |   |   |
| 1       | 焊台       | 尺寸约 250 mm×200 mm×150 mm, 便携式；双数显热风枪拆焊台，最大功率 700 W，风枪温度 100 ℃~500 ℃；电烙铁功率 50 W，温度 100 ℃~500 ℃可调   | 6 | 台 |

|                    |            |  |    |   |
|--------------------|------------|--|----|---|
| 2                  | 镊子         | 尺寸 120 mm×10 mm, 不锈钢, 直头、弯头各 1 把   | 6  | 套 |
| 3                  | 防静电手环      | 由导电松紧带、活动按扣、弹簧 PU 线、保护电阻和插头或鳄鱼夹等组成, 接地阻抗 $0.75\text{ M}\Omega \sim 1.25\text{ M}\Omega$ , 弹簧 UP 线可伸拉 1.8 m 以上  | 48 | 套 |
| 4                  | 集成电路起拔器    | 长 102 mm, 最大张口 55 mm   | 48 | 只 |
| <b>2, 测量工具</b>     |            |  |    |   |
| 1                  | 低压测电器      | 氖泡式或数字显示式  | 3  | 把 |
| 2                  | 示波器        | 带宽 100MHz, 采样率 1GSa/s, 存储深度 8M; 14 种触发方式, 标配五种串行协议触发和解码; 32 种自动测量, 测试结果统计分析功能; 数字电压表和硬件频率计功能; 两组数字电压表功能; 丰富的 SCPI 远程控制指令; 是通信、航天、国防、嵌入式系统、计算机、研究和教育等众多行业和领域不可多得的调试仪器。<br>显示尺寸: 7 英寸大屏幕显示, 外形尺寸: 318 x 110 x 150mm(长 x 宽 x 高) | 1  | 台 |
| 3                  | 功率函数信号发生器  | 数字频率计和计数器功能: 内置线性 / 对数扫频功能: 频率范围 3MHz, 所有端口具有短路和抗输入电压保护功能: 输出波形: 正弦波、方波、三角波、脉冲波、谐波等七种波形, 具有 TTL 输出, 点频输出功能。数码管显示尺寸: 9.5*1.5cm; 机器外形尺寸: 23*21*8   | 1  | 台 |
| 4                  | 晶体管特性图示仪   | 1. 不需要外接示波器, 示波管显示尺寸: 10.5*8.5cm 就可以直接图示测量半导体器件的各种特性曲线和半导体器件的静态参数; 2. 能在不损坏器件的情况下, 测量电压为 500V 以上的半导体器件的极限参数; 3. 有晶体管单簇显示, 可以对晶体管进行测量。4, 阶梯电压有每级 2V, 阶梯电流有每级 100ma。机器外形尺寸: 43*31*14   | 1  | 台 |
| <b>3, 挂图、展板及资料</b> |            |  |    |   |
| 1                  | 电子元器件组合展示板 | 参数: 铝塑板材质、铝合金边框 525×345×155mm; ; 实物展示, 标注电子元器件的名称、电路符号。各种常用电阻器、电容器、电感器、半导体二极管、三极管(含片状元器件)、集成电路(包括教材中使用的数字电路和其他各种电路); 让学生了解常用电子元器件的外形、符号、名称, 会区别电阻器、电容器、电感器、半导体二极管、三极管(含片状元器件)和集成电路; 为电子试验做好前期准备。                             | 1  | 套 |

|   |                     |  |   |   |
|---|---------------------|--|---|---|
| 2 | 三极管开关特性示教板          | 参数：铝塑板材质、铝合金边框 525×345×155mm；，负偏离不超过 10mm；供电电源：2 节 5 号电池；直观地反映三极管的开关特性：当 A 点开关接“1”时，发光二极管“灭”；当 A 点开关接“0”时，发光二极管“亮”。能显示和测量三极管开关特性；让学生了解三极管开关作用的原理，以及三极管的使用方法；会用电平信号驱动电磁继电器，以控制输出设备（小电机等）。 | 1 | 套 |
| 3 | 三极管放大特性示教板          | 参数：铝合金边框 525×345×155mm；，负偏离不超过 10mm；供电电源：电池，LED 数码管显示三极管的电流分配特性 $I_e = I_b + I_c$ $I_e$ ：集电极电流； $I_b$ ：基极电流； $I_c$ ：发射极电流）。能显示和测量三极管放大特性；让学生了解三极管放大特性，以及各极工作电流的相互关系。                     | 1 | 套 |
| 4 | 直流继电器的结构和动作原理及作用示教板 | 参数：铝合金边框 525×345×155mm；，负偏离不超过 10mm；②供电电源：4 节 5 号电池；③了解直流继电器的工作原理与使用方法；①组装的电路直观，用继电器控制电动机工作；②让学生了解直流电磁继电器的使用方法；③会使用直流电磁继电器，来控制输出设备。  | 1 | 套 |
| 5 | 晶闸管工作原理示教板          | 参数：铝塑板材质、20*20mm 铝合金边框 525×345×155mm；，负偏离不超过 10mm；②供电电源：4 节 5 号电池；③展示用小信号控制大信号的过程；④用晶闸管控制电动机或电灯的工作。①展示晶闸管的工作原理；②让学生了解晶闸管的工作原理及使用方法；③让学生学会用晶闸管控制输出设备。                                     | 1 | 套 |
| 6 | 干簧管报警器示教板           | 参数：铝合金边框 525×345×155mm；，负偏离不超过 10mm；②供电电源：4 节 5 号电池；③说明磁敏传感器（干簧管）的工作过程；④当用磁铁靠近干簧管时，干簧管所连接的端子短路，干簧管起到开关的作用（干簧管可插拔）。①观察干簧管的特性，了解电子控制系统；②让学生了解干簧管的工作原理及使用方法。                                | 1 | 套 |
| 7 | 门电路的认知展示板           | 参数：铝合金边框 525×345×155mm；，供电电源：4 节 5 号电池；直观地反映门电路的逻辑特性。让学生熟悉与门、或门和非门等 3 种基本逻辑门电路符号以及各自的逻辑关系以及使用方法。   | 1 | 套 |

|               |          |   |   |   |
|---------------|----------|---|---|---|
| 8             | 三人表决器展示板 | 参数：铝合金边框 525×345×155mm；； 供电电源：4 节 5 号电池；在认识门电路的基础上让学生了解门电路的实际应用，搭建一个简单的控制系统，让学生了解输入信号和输出信号之间的逻辑关系。  | 1 | 套 |
| 9             | 传感器实物展示板 | 参数：铝合金边框 525×345×155mm；； 实物展示各种常见的传感器：光敏、热敏、湿敏、磁敏（干簧管）、气敏、声敏、力敏等传感器。了解各种传感器的电路符号，认识各种基本的传感器；让学生了解常用传感器的外形、符号、名称，会区别不同用途的传感器；为电子控制技术试验做好前期准备。  | 1 | 套 |
| 10            | 常用电容示教板  | 参数：铝合金边框 525×345×155mm；； 实物展示各种常见的电容：CBB 聚酯电容、可变电容器、可调电容、法拉大电容、铝电解电容  | 1 | 套 |
| 11            | 常用电阻示教板  | 参数：铝合金边框 525×345×155mm；； 实物展示各种常见的电阻：包括排阻、贴片电阻、水泥电阻、绕线电阻、碳膜电阻、金属膜电阻、各型号可调电阻、特殊功能电阻包括（热敏、光敏、湿敏）等   | 1 | 套 |
| 12            | 音乐门铃示教板  | 参数：铝合金边框 525×345×155mm；； 实物展示音乐门铃电路：在认识音乐芯片电路的基础上让学生了解音乐芯片电路的实际应用，搭建一个简单的控制系统，实现音乐门铃的功能。  | 1 | 套 |
| 13            | 专业书籍     | 常用晶体管特性手册、常用集成电路应用手册、常用电子控制实例等  | 1 | 套 |
| <b>4，试验套件</b> |          |   |   |   |
| 1             | 电子电路实验箱  | 本套实验系统是基于《普通高中技术课程标准》的核心理念，专为《电子控制技术》模块设计。《电子控制技术》是普通高中技术领域通用技术科目中的教学模块，该模块由四个知识主题组成：传感器、数字电路、电磁继电器、电子控制系统及其应用。学生可用教具中不同的电子部件设计、制作电路，并实现电路功能。学生通过连线接通线路即可马上实现实验结果。方便学生拓展学习可技术创新，从而提高学生电子知识的技术素养. 1. 实验箱里所有器件均有便于接入电路的接口插座；接口插座为电接触性能良好的镀镍铜质材料。2. 为了尽可能保证学生在实验中连接不出错，实验箱里所有接口插座都有互不相同的独立标号。3. 特配的连接线的两端插头为电接触性能良好的镀镍铜质材料；同时插头上端配有插座，可以无限再连接，便于多路节点电路连线。4. 所有元件完全裸露焊接在 PCB 板上，并清晰标出元件符号。所有集成器 | 3 | 箱 |



|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  | <p>件组合元件都标出内部电原理图和结构图。5. 直流电源输入接口灵活, 输入电源范围可根据教学要求自行确定后从学生电源接入。6. 实验箱内部设有电源防反接保护功能。7、可以插接各种 51 系列单片机和 AVR 系列的单片机。可以完成《电子控制技术》的所有课标教学要求, 具体如下: 实验 1 干簧管特性实验<br/> 实验 2 水银开关特性实验<br/> 实验 3 光敏电阻特性实验<br/> 实验 4 热敏电阻特性试验<br/> 实验 5 霍尔电路特性实验<br/> 实验 6 湿敏传感器电路实验<br/> 实验 7 迎宾器电路实验<br/> 实验 8 路灯自动控制模型<br/> 实验 9 简易遥控小灯接受电路<br/> 实验 10 简易遥控发射电路<br/> 实验 11 “一”字报警电路<br/> 实验 12 视力保护提醒器<br/> 实验 13 简单高低电平检测器<br/> 实验 14 基本与门逻辑电路<br/> 实验 15 基本或门电路实验<br/> 实验 16 基本非门电路实验<br/> 实验 17 与非门与或非门<br/> 实验 18 三人表决器电路实验<br/> 实验 19 集成电路的与门和或门电路<br/> 实验 20 用非门电路制作的高低电平的检测器<br/> 实验 21 多谐振荡器实验<br/> 实验 22 调制多谐振荡器实验<br/> 实验 23 光控多谐振荡器实验<br/> 实验 24 熟悉基本触发器的功能实验<br/> 实验 25 旋转彩灯与多谐振荡器实验<br/> 实验 26 输血血型配对指示器电路<br/> 实验 27 追捕反恐分子游戏电路实验<br/> 实验 28 多谐振荡器实验 2<br/> 实验 29 电磁继电器控制电动机电路<br/> 实验 30 光控直流继电器电动机控制电路<br/> 实验 31 可控硅工作原理电路<br/> 实验 32 继电器控制可控硅触发电路实验<br/> 实验 33 晶体三极管的开关特性<br/> 实验 34 节电走廊灯控制系统<br/> 实验 35 设计鸡蛋孵化温度控制器<br/> 实验 36 晶体管组成的水箱闭环电子控制系统<br/> 实验 37 555 光照电路实验<br/> 实验 38 555 电路组成的水箱闭环电子控制系统 36<br/> 实验 39 视力保护提醒器</p> |  |  |
|--|--|---|--|--|

|   |                  |   |   |   |
|---|------------------|---|---|---|
|   |                  | 实验 40 自动升旗简易控制装置<br>实验 41 4017 计数演示电路<br>实验 42 光电计数实验 1<br>实验 43 光电计数实验 2<br>实验 44 自动测速器<br>实验 45 单片机流水灯电路实验<br>实验 46 单片机数码管显示电路实验  |   |   |
| 2 | 晶体三极管放大、开关特性试验套件 | 通过实验电路，了解三极管的特性及应用。可完成的试验项目有晶体三极管电路（三极管放大电路、三极管开关电路）  | 3 | 套 |
| 3 | 逻辑电路实验套件         | 本产品依据教材楼道灯的设计作为开环控制的教学载体，把满足人的需求为主线，步步深化设计。先从手动控制着手，逐步引入声控灯。同时，又从节电考虑，路灯点亮后需延时一段时间后自动熄灭，增加了设计延时电路。为防止外来干扰，影响声控灯的工作，通过试验加接调节声敏传感器灵敏度的电路。为解决在白天里声音也会触发声控灯点亮的问题，通过加接门电路的方法，对控制电路进行改进。可以完成如下实验：<br>实验一：声控灯系统实验<br>实验二：声光控路灯实验<br>实验三：光控触摸楼梯灯<br>实验四：人体感应楼梯灯 | 3 | 套 |
| 4 | 常用电子元件套件         | 铝塑箱封装，外尺寸 $\geq 300*210*85\text{mm}$ ，本套件提供各种电子基础元器件实物和详细的说明书，学生可以直观的了解电子元件的特性和使用范畴。如：电阻、电容、电感、二极管、三极管、或门、非门、单片机、传感器、开关、喇叭、数码管等器件。全部固定 PCB 板方便学生直观接触。是电子技术初学者最好的学习工具，更能终生记忆深刻。  | 3 | 套 |
| 5 | 常用模块化传感器套件       | 物联网图形化编程套装用于 Scratch、Arduino 编程与无线物联网学习，可用于大班、社团授课，学习基础电子模块的功能和无线物联网的应用，该套装主机使用 mini USB 接口，主机必须有亚克力外壳保护，电子模块直插件焊点必须光滑圆润，避免学生使用时受伤。<br>套件组成包含主控板、电子模块、结构拼搭件、零件线材、配套图形化编程软件。   | 3 | 套 |

|                  |            |  |    |   |
|------------------|------------|--|----|---|
|                  |            | 2 款主控板共计 3 个，电子模块分别为：按钮模块-红*1，按钮模块-绿*1，光线检测模块*2，声音检测模块*1，摇杆模块*2，温湿度检测模块*1，红外避障模块*1，LED 灯模块-红*1，LED 灯模块-黄*1，LED 灯模块-绿*1，照明 LED 模块*1，有源蜂鸣器模块*1，无源蜂鸣器模块*1，无线通讯模块*3，直流积木马达*2，小舵机（构）-金属齿*1。   |    |   |
| <b>5，教具、模型</b>   |            |  |    |   |
| 1                | 红外发射接收电路模型 | 使用 6V 供电，可方便实验演示、轻便携带。具有红外发射模块、红外接收模块、输出模块、电源模块。红外发射的地址编码可任意设置，数据编码部分有 5 颗按钮，可控制输出 16 种不同的方案。红外接收模块具有解码功能，带有解码正确指示灯，地址码也可任意设置。解码成功后，可分别控制 4 路输出模块，每个模块都具有指示灯，具有常开和常闭输出口，可以外接小电动机、风扇、喇叭、台灯、电热丝、各种扩展电路、单片机等器件，完成多种红外遥控的控制设计。通过对地址码的设置，可实现一个实验箱红外遥控控制多个实验箱，也可多个实验箱通过红外遥控点对点的互相控制。本实验箱使用 6V 的电池组供电，可方便实验演示、轻便携带、安全可靠 | 3  | 套 |
| 2                | 恒温控制箱模型    | 采用透明有机玻璃为材料，可让学生形象的观察恒温控制的闭环控制过程并了解其原理；采用微电脑处理器对温度传感器进行采样处理，具有两位数字显示当前实际温度或设定温度，可对箱体电热丝加热或风扇冷却；完全符合教材要求。<br>温度控制范围：室温~60℃；加热功率：150W；电 源：AC 220V ；外形尺寸：210*245*285 mm。  | 3  | 台 |
| 3                | 逻辑电路演示板    | 包含与门、或门、非门、与非门和或非门等基本逻辑电路  | 3  | 套 |
| <b>6，耗材及配套用品</b> |            |  |    |   |
| 1                | 导电胶带       | 纯铜双面导电铜箔胶带；长 20 m×宽 3 mm，数量 1 卷；长 20 m×宽 5 mm，数量 1 卷   | 10 | 组 |
| <b>机器人设计与制作</b>  |            |  |    |   |
| <b>1，试验套件</b>    |            |  |    |   |

|                |              |  |    |   |
|----------------|--------------|--|----|---|
| 1              | 微处理器控制板      | 1、尺寸：不小于 45mm*51mm；<br>2、包含可编程 OLED 显示屏≥1 个，可编程按键≥2 个，复位按键≥1 个，Type-C 接口≥1 个，光线传感器≥1 个，温湿度传感器≥1 个，陀螺仪传感器≥1 个，语音识别模块≥1 个，蜂鸣器≥1 个；<br>3、支持 wifi 无线连接，支持 nfc 无线连接；<br>4、配置 25pin 金手指接口，配置国产主控 CPU HI3861；<br>5、支持运行 OpenHarmony 3.0 以上的版本，为开放原子开源基金会 OpenHarmony 生态产品。  | 24 | 个 |
| 2              | 传感模块         | 光照、温度、湿度、加速度、磁场、红外接近、触碰、粉尘、颜色、声音、超声波测距、射频识别传感器等  | 5  | 套 |
| 3              | 执行模块         | 马达、舵机、喇叭、发光二极管、屏幕输出、继电器模块、电磁锁等   | 5  | 套 |
| 4              | 通信模块         | 有线和无线（如 Wi-Fi、蓝牙模块、NB-IoT、Zigbee 、LoRa、红外遥控收发模块等）  | 5  | 套 |
| 5              | 连接模块         | 杜邦线、面包板、USB 连接线等   | 5  | 套 |
| 6              | 电源模块         | 电池盒（附带 5 号电池）或移动电源，USB 接口，5 V 输出   | 5  | 套 |
| <b>2，教具、模型</b> |              |  |    |   |
| 1              | 工业机械臂机器人演示模型 | 1、材质：<br>（1）机械臂机身结构采用 6061 轻硬铝合金材料，ABS 塑料壳包裹机身；<br>（2）场景底座采用铝合金型材结构。<br>（3）垃圾桶的固定支架采用雪弗板材质。<br>2、机械臂关节数量：5 自由度+末端夹持器<br>3、控制方式：包含但不限于 PC 上位机控制、PS2 手柄控制、鼠标控制、APP 控制<br>4、尺寸：<br>（1）机械臂尺寸：长*宽*高≥140*140*440mm<br>5、视觉模块参数：<br>屏幕：不小于 2.0 寸 IPS 具有 16 位色<br>屏幕分辨率：不小于 320 * 240<br>通信方式：IIC 协议通信<br>支持功能：人脸识别、物品识别、图像分类、特征学习、颜色识别、视觉巡线、数字识别<br>6、MP3 语音播报模块参数：<br>支持 3000 首音乐<br>最大支持 32G TF 卡<br>7、供电：<br>（1）机械臂电源：≤7.5V 6A DC 适配器； | 1  | 套 |

|   |           |  |   |   |
|---|-----------|--|---|---|
|   |           | 8、PC 编程软件：图形化编程软件<br>9、编程语言：Scratch 和 Python<br>10、机械臂舵机介绍及参数：<br>机械臂采用三款智能总线舵机<br>11、产品清单：机械臂本体（含控制器）1 套、视觉模块 1 个、垃圾分拣道具(含木块，卡片，垃圾桶)1 套 、彩色木块（红、绿、蓝）1 套、RGB 超声波传感器 1 个、语音识别模块 1 个、MP3 模块 1 个、风扇模块 1 个、传感器支架 1 套、线材 1 套、铝合金场景底座 1 个 、电源适配器 1 个、螺丝刀工具 1 套。<br>★12、可提供原厂仿生编程类计算机软件著作权  |   |   |
| 2 | 人形机器人演示模型 | 一、功能描述<br>1. 双足、双手、双眼类人型的外观设计。<br>2. 具备语音交互、动作实现、编程、配合集控模块可实现集体舞蹈等功能。<br>3. 通过蓝牙与控制器连接；1. 支持手机蓝牙扫描连接机器人；2. 支持 PC 端蓝牙扫描连接机器人 3. 支持下载使用云端资源；按键:开关键，和增加急停按键。未启动状态下，下按约 2 秒可开启机器人 开机状态下，下按约 1 秒可关闭机器人。<br>二、配置要求<br>1. 套件至少包含机器人、AC 电源线、 电源适配器、USB2.0 数据线、说明书、保修卡。<br>2. 整机材质为 ABS 外壳+铝合金结构。防磨外壳采用品质磨砂面 ABS，金属支架采用铝合金 ，抗打击，防磨及 耐用 。<br>3. 机器人中所含的数字伺服舵机必须为自主研发，且 $\geq 16$ 个自由度。<br>4. 机器人集成智能语音、动作姿态感知能力模块，可实现语音交互，语音控制。<br>5. 舵机具有过流、过压、欠压、过温等保护、在线升级、“零点 ”标定、位置和速度两种控制方式等功能。<br>6. 支持 Android 和 IOS 系统。支持 Blockly 图形化编程。<br>7. 眼睛 LED 灯模组，可实现多状态提醒。<br>三、技术参数 1.控制器<br>（1）存储：RAM $\geq 512$ MB DDR3；ROM $\geq 4$ GB EMMC；<br>（2）主频： $\geq 900$ MHz；<br>（3）操作系统：Linux。 2. 无线传输<br>（1）支持蓝牙：BT V2.1+EDR/BT v3.0/BT v3.0+HS/BT v4.2；<br>（2）支持 WiFi：2.4G，802.11 b/g/n。 3. 舵机参数 | 1 | 套 |

|       |           |  |   |   |
|-------|-----------|--|---|---|
|       |           | <p>(1) 输出扭矩 (kg•cm) <math>\geq 12\text{kg}\cdot\text{cm}</math> (电压 7.4V 时);</p> <p>(2) 转速 (s/60°) <math>\leq 0.28\text{S}/60^\circ</math> (空载, 7.4V);</p> <p>(3) 精度: 空载<math>\leq 1^\circ</math>, 带载<math>\leq 2^\circ</math>。 4. 传感器</p> <p>(1) 红外距离传感器: <math>\geq 0.8\text{m}</math>;</p> <p>(2) 方向感应器为不低于 6 轴陀螺仪配置。 5. 电池:</p> <p>可充电锂电池, 容量<math>\geq 2500\text{mAh}</math>。</p> <p>四、软件基本功能: 支持多语言, 默认为中文; 1. 支持状态提示音, 包括“ 网络连接、蓝牙连接提示音 ” “低电状态 ” 等; 包含唱歌、跳舞、讲故事、遥控器、编程等功能; 支持第三方开发者为机器人开发基于语音交互的机器人应用; 具有智能语音聊天系统、语音复述功能; 提供云服务, 开放接口和应用平台, 支持 “VAPP ” 应用开发, 可集控 2-500 台机器人统一做动作。</p>                            |   |   |
| 3     | 多足机器人演示模型 | <p>尺寸: 350*350*250 mm</p> <p>重量: 3.5KG</p> <p>材质: 铝合金</p> <p>频率: 2.4GHz</p> <p>驱动形式: 多足驱动</p> <p>核心主板: ESP32</p> <p>电池规格: 8.4V 5000mAh</p> <p>遥控方式: Android APP</p> <p>编程语言: Arduino C</p> <p>舵机型号: S270</p> <p>主控采用高性能的机器人处理器, 双哈佛结构 Xtensa LX6 CPU, 主频 240MHz</p> <p>信道带宽 100M</p> <p>内存容量 520KB, PSRAM: 4M</p> <p>具备至少如下接口: IIC 总线接口、UART 总线接口、18 路串行舵机, 兼容 PWM 舵机</p> <p>支持 Block Scratch3.0 图形化编程平台</p> <p>支持 Arduino C 二次开发</p> <p>支持 Controller 全聚合机器人终端控制, 支持手机、PAD、PC 电脑无线控制</p> <p>内置不少于 20 种的动作功能</p> <p>内置视觉寻迹、颜色识别、人脸识别等 AI 人工智能玩法</p> <p>配备机器虚拟步态仿真系统, 以 3D 形式同步展现实体机器人步态动作</p> <p>★可提供原厂仿生编程类计算机软件著作权</p> | 1 | 套 |
| 3, 软件 |           |  |   |   |
| 1     | 机器人编程软件   | 可使用图形化、编程语言对机器人进行程序设计  | 6 | 套 |

|              |           |  |   |   |
|--------------|-----------|--|---|---|
| 2            | 机器人设计仿真软件 | 具备图像识别、语音识别、机器学习等功能，支持机器人关节设置、电子件配置、图形化编程和仿真验证   | 6 | 套 |
| 4, 耗材及配套用品   |           |  |   |   |
|              | 电池        | 锂电池  | 6 | 块 |
| 产品三维设计与制造    |           |  |   |   |
| 1, 通用工具      |           |  |   |   |
| 1            | 油灰刀       | 不锈钢，宽度 10 cm~17 cm，用于将打印作品从三维打印机打印底板剥离   | 6 | 把 |
| 2, 操作台及物品收纳柜 |           |  |   |   |
| 1            | 工具收纳盒     | 尺寸不小于 300 mm×160 mm×130 mm，塑料材质，能分层分类收纳三维打印常用工具  | 6 | 个 |
| 3, 设备        |           |  |   |   |
| 1            | 小型数控铣床    | <p>1、产品名称：桌面智能数控铣雕加工中心；</p> <p>2、尺寸及重量：长*宽*高（mm）600*560*570；重量：65kg；</p> <p>3、加工幅面：长*宽*高（mm）350mm*235mm*130mm；</p> <p>4、整机材质：整机采用精密航空铝框架、精密钣金外壳、可透视有机玻璃视窗罩，超大掀开门式设计，半包裹防护海绵减震降噪。</p> <p>5、产品功能：支持数控雕刻加工、数控铣削加工、激光雕刻加工、激光切割加工、3D 立体浮雕加工、旋转面加工、双面定位加工，印章定制加工等多种加工类型，同时支持激光加工、主轴刀具混合加工功能。</p> <p>6、操控模式：支持 PC 端 USB 有线、Wifi 无线控制使用设备；支持平板电脑、手机等移动设备 Wifi 无线控制使用设备；设备支持远程固件更新。（提供相关功能截图证明材料并加盖厂商公章）</p> <p>7、主轴单元：采用 500w 无刷高速主轴，0-15000rpm 闭环控制，采用自动风冷控制；</p> <p>8、激光单元：搭载蓝光激光单元，支持激光雕刻、切割。</p> <p>9、运动单元：三轴高速伺服系统单元，实时同步加工，精密滚珠丝杆配套精密线性导轨；</p> <p>10、加工速度：最大运行速度不低于 600cm/min；</p> <p>11、加工精度：输出主轴跳动：≤0.015mm；重复定位精度≤±0.005mm；</p> <p>12、智能探高单元：设备采用智能探高单元，支持 CNC 自动对刀，，耗材高度自适应，无需手动对刀。</p> <p>13、自动对刀换刀系统：采用便捷式阵列集中刀库单元，采用高精密自动对刀器，六工位刀库，支持自动</p> | 1 | 台 |

|   |       |   |   |   |
|---|-------|---|---|---|
|   |       | <p>取换刀具。</p> <p>14、加工切换系统：支持 CNC 模式激光模式切换，支持激光辅助边框范围定位</p> <p>15、智能加工系统：采用自主研发系统，配备 10.6 寸大屏触摸平板。系统采用极简扁平风格，向导式交互，快速上手，一键加工。</p> <p>16、安全防护：霍尔门磁传感器，开门自动暂停机床运动；外接急停开关；多轴范围越界保护设置；全面安全保护设计。</p> <p>17、辅材配套：配套靠山夹具、专用虎台夹具以及多功能压板夹具等，方便使用。</p> <p>18、控制软件配套：配套专用控制软件，软件支持设备连接配置；软件包括仿真显示界面、设备设置界面、加工控制界面、G 代码控制界面，支持设备移动、启停、更换刀具等控制；软件支持使用触发式对刀单元，CNC 自动对刀，支持加工文件打开、编辑、预览，支持自识别加工代码，并支持在线修改后另存为新文件支持加工文件打开、编辑、预览，支持自识别加工代码，加工文件分图层加工，支持监测设备状态；</p> <p>19、设计软件配套：配套兼容 Fusion360、solidworks、MasterCAM、Artcam 等市面上主流 CAM 软件；支持大多数加工代码及相应格式文件。</p> <p>20、课程配套：X 配套快速入门教程及海量课程资源，课程实时更新。</p> <p>21、设备拓展：内置第四轴接口，支持外接旋转轴加工。</p> <p>22、配套课程与教学资源：配套网上教学资源库及课程指导手册，课程包含檀木书签、艺术印章、香薰摆件、指尖陀螺、桌面时钟、浪漫夜灯、蓝牙音箱、摇摆小牛等。</p> |   |   |
| 2 | 小型抛光机 | 无级调速，转速范围为 0 r/min~30000r/min，含有多种磨头  | 6 | 套 |



|   |       |   |   |   |
|---|-------|---|---|---|
| 3 | 三维扫描仪 | <p>1、扫描精度:≤0.1mm</p> <p>2、2、自动扫描时间:20s</p> <p>3、手持扫描范围:0.3-2.0m</p> <p>4、转台扫描范围:0.3-0.5m</p> <p>5、数据接口:USB3.0</p> <p>6、帧率:10fps</p> <p>7、扫描方式:手持或自动转台</p> <p>8、空间分辨率:0.25mm</p> <p>9、投影分辨率:24bit10</p> <p>10、光源:白光</p> <p>11、拼接方式:自动匹配没有标记扫描,自动数据处理多次扫描自动对齐</p> <p>12、扫描范围 400x250mm;扫描距离:410mm-910mm</p> <p>13、输出数据:可输出单角度点云、多角度点云、未封装面片,封装面片;无需借助第三方软件,封装 STL 可直接 3D 打印;</p> <p>14、支持 24 位真彩色模型输出;</p> <p>15、输出数据格式:STL.OBJ</p> <p>16、电脑配置:Windows7/Windows8/Windows1064 位操作系统, intel i5 及以上处理器, 4G 以上内存, 至少有一个 HDMI 接口, 1 个网口</p> <p>17、转台尺寸:ΦR=125mm, H=53mm</p> <p>18、软件功能:全自主开发软件(包括三维数据采集、全自动拼接融合、后处理等功能);</p> <p>转台自动拼接:对于不同形状的物体,用户可以自动设置扫描次数,以保证最终模型的精度和完整性;</p> <p>19、自动测光:软件可进行一键自动测光适应环境变化和物体差异,保证测量精度;</p> <p>20、多次扫描融合:复杂形状物体,用户可以进行多次扫描,软件将自动将其融合为完整模型;</p> <p>21、平滑处理:用户可根据需求,对扫描结果进行平滑处理;</p> <p>22、多种扫描模式:软件支持单角度、多角度测量,支持点云、面片、封装数据导出;</p> <p>19、设备清单:</p> <p>23、3D 扫描测头 1 套;支架 1 个;高精度旋转台 1 个;标定板及支架 1 套;安装定位板 1 个;连接线;包装箱 1 个</p> | 1 | 台 |
|---|-------|---|---|---|

|       |        |  |   |   |
|-------|--------|--|---|---|
| 4     | 三维打印机  | 1. 成型尺寸：≥220×220×250mm<br>2. 打印技术：熔融沉积型（FDM）<br>3. 层分辨率：0.05-0.3mm<br>4. 定位精度：≤0.0125mm<br>5. 有空气过滤系统<br>6. 支持断电续打<br>7. 支持料用完暂停报警<br>8. 单色打印<br>9. 打印速度：≤600mm/s<br>10. 封闭式结构<br>11. 悬挂式储料箱<br>12. 内置照明 LED 照明<br>13. 挤出头直径：0.2mm<br>14. 挤出头工作温度：Max 330℃<br>15. 4.5 寸全彩全彩触摸屏<br>16. 32 位 ARM CPU 单片机<br>17. 支持 SD 卡、U 盘拔插及 USB 连接<br>18. 电源要求：AC100v-AC240v 50Hz/60Hz<br>19. 支持 Windows, Linux, MAC 操作系统<br>20. 文件格式支持：STL, G-Code, OBJ, JPG<br>21. 钣金高温烤漆外观<br>22. 机箱尺寸：≥402*420*543mm<br>23. 包装尺寸：≥545*525*665mm<br>24. 毛重≥25kg<br>25. 耗材直径：1.75mm<br>26. 支持材料：PLA, 木质, TPU（软料）PETG, 碳纤维,<br>27. 随机每台配置：1 卷 PLA 耗材, 常用工具包：剪钳, 内六角螺丝刀三把, 美纹纸, sd 卡, 读卡器, 保修卡, 合格证, usb 线, 料架, 电源线 | 1 | 台 |
| 4, 软件 |        |  |   |   |
| 1     | 三维设计软件 | 1. 支持导入 2D 图片建模、文字建模、自定义绘制图形建模等多种建模方式, 支持*.jpg、*.png、*.gif、*.bmp 等格式。支持通过照片、图片与文字一键生成 3D 透光浮雕建模技术, 实现最新回转体曲面浮雕生成技术。<br>2. 支持单张 2D 照片自动合成 3D 人像功能, 合成时间少于 120 秒。支持交互式 3D 人像变形设计, 支持五官、表情、年龄、配饰、角色、发型、肤色等多种交互式快速设计功能。<br>3. 支持单体积木堆叠、连续堆叠、拉伸堆叠、编组和取消编组、素材模型缩放编辑、导入模型按数量进行积木化等功能。   | 2 | 套 |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>4. 支持实体建模方式，至少包含立方体、椎体、六面体、圆环形、直齿轮、冠齿轮、球体、圆柱体、椭球体、螺栓、螺母等二十种以上的基本实体，实现直接拖拽进行便捷快速实体设计，并满足通过参数设定进行精确设计，并满足通过参数设定进行精确设计，在不选择指定命令的情况下，直接用鼠标拖拽移动。</p> <p>5. 支持草图建模方式，通过工作平面上绘制草图设计三维模型，支持拉伸、旋转、扫略等草图建模，支持工作平面定义和还原、以及草图裁剪等功能。</p> <p>6. 支持 3D 数字雕刻建模，自由塑形，适用于设计 3D 艺术模型；实现雕刻功能：笔刷、膨胀、扭曲、平滑、抹平、夹捏、皱褶、拖拉以及涂绘等；内置球体、方块、圆柱、圆环等常用雕刻基础模型，也可从外部导入 STL/OBJ 模型作为雕刻基础模型；涂绘功能可以自由选择颜色。</p> <p>7. 支持 SCRATCH、PYTHON 两种编程交互方式的 3D 模型设计；SCRATCH 编程建模支持 2D 图形（内置包含圆、椭圆、矩形、正多边形、2D 函数等常用图形）、3D 模型（内置包含球体、长方体、圆柱、圆台、圆锥、正棱柱、正棱台、正棱锥、圆环、圆管、齿轮、3D 函数等常用模型）、2D/3D 文字、2D/3D 函数、布尔运算、凸壳处理、平移与缩放、镜像与旋转变换、2D 图形的平直与扭曲等多种拉伸造型以及旋转造型、数学运算与函数、逻辑与循环控制、自定义变量和模块等参数化功能。PYTHON 编程建模内置立方体、球体、圆柱体、环形体、螺旋体、3D 文字基础模型文件，并支持生成倒角。</p> <p>8. 面向小学低龄学生认知水平的启蒙三维设计模块，八款趣味主题式三维设计 APP 包括“百变陀螺”、“飞行大师”、“趣味 ABC”、“指尖陀螺”、“竹蜻蜓”、“花样哨子”、“玩转徽章”与“快速建模”，有效支持体验课、研学课与入门课的开展。</p> <p>9. 支持“标尺”功能，实现类似实际生活中用实物尺进行测量的操作，利于设计精确尺寸模型。</p> <p>10. 实现多种视角导图：具有多种视角，可通过该功能改变任意视角，便于操作和掌握空间感。</p> <p>11. 支持 STL 编辑功能：针对 STL 实现编辑功能，并对 STL 与实体文件及其他 STL 文件进行布尔运算，生成全新模型文件；实现自动 STL 破面修补：导入 STL 时后台自动对破面进行修补，无需勾选。</p> <p>12. 支持软件平台内嵌模型资源库，包含八大主题模型资源，并依据人教版最新教材开发的学科模型资源，涵盖语文、数学、科学、美术、物理、化学、生物、等多个学科。</p> |  |  |
|--|--|--|--|--|

|                    |               |  |    |   |
|--------------------|---------------|--|----|---|
|                    |               | 软件平台支持所有 WINDOWS 系统设备运行，包括电脑、一体机、电子白板、平板等，并可实现鼠标、触屏两种操作方式；可实现通过平台链接云端服务器，方便上传并保存设计作品文件、线上赛事活动参与、课程分享等活动；可实现“分享”功能，将数字模型文件分享到主流的媒体平台，如：微信、微博、QQ 等 |    |   |
| 2                  | 三维打印切片软件      | 支持中文操作，可修复模型；支持 STL、OBJ、IGES、STP 等格式的输入；可输出 G-code 打印文件，可对三维数字模型文件进行分层切片、路径规划及相关参数设定，转换成打印机运行的指令文件   | 2  | 套 |
| 3                  | 三维扫描软件        | 与配置的三维扫描仪配套，具有导入扫描数据、3D 视图操作、导出数字模型等功能   | 1  | 套 |
| <b>5, 挂图、展板及资料</b> |               |  |    |   |
| 1                  | 简明三维打印技术发展史挂图 | 亚克力材质，尺寸约为 800 mm×600 mm，三维打印技术发展史相关内容   | 1  | 张 |
| 2                  | 三维打印技术简介展板    | 亚克力材质，三维打印技术简介及相关内容，尺寸 800mm×600 mm  | 1  | 张 |
| 3                  | 三维打印实施流程挂图    | 亚克力材质，尺寸约为 800 mm×600 mm，含有 FDM 熔融沉积成型三维打印技术实施流程的挂图  | 1  | 张 |
| 4                  | 专业书籍          | 三维设计与制造相关书籍  | 1  | 套 |
| <b>6, 耗材及配套用品</b>  |               |  |    |   |
| 1                  | 三维打印机用耗材      | 线径 1.75mm，各种颜色，1000g/卷   | 10 | 卷 |
| 2                  | 三维打印机用耗材      | 与光固化型三维打印机配套，普通树脂材料，500 克/瓶  | 10 | 瓶 |

| 通用技术材料准备室 |        |  |     |    |
|-----------|--------|--|-----|----|
| 序号        | 名称     | 参数   | 数量  | 单位 |
| 1         | 准备台    | 规格：≥2400mm（L）×1200mm（W）×780mm（H）<br>1. 台面：采用≥40mm 厚樟子松实木板精致加工，桌面铺设透明水晶胶，加防护网。<br>2. 桌身：采用≥60mm×40mm 方钢烤漆骨架，带抽屉和底柜。   | 1   | 张  |
| 2         | 仪器柜    | 1. 规格≥1000mm（L）×500mm（W）×2000mm（H）。<br>2. 柜体采用≥16mm 厚三聚氰胺贴面板经机械加工而成，上柜体镶装≥4mm 厚玻璃的对开门，柜内设至少2 层≥25mm 厚活动层板，活动层板高度可以调整。下柜体为板式对开门，柜内设 25mm 厚活动层板 1 层。裸露部位均用 PVC 封边条利用机械高温热熔工艺封边，粘力强，密封性稳定，经久耐用。<br>3. 柜体结构为内槽式铝合金框架，厚度为≥1.0mm，其表面利用环氧树脂静电喷涂，ABS 专用连接件连接，接缝严密牢固不变型。柜门采用国产≥165 度铰链，可开关 10 万次以上；不锈钢桥式拉手。 | 5   | 个  |
| 3         | 工具陈列柜  | 1. 规格：≥5100mm×400mm×2000mm<br>2. 全木结构：选用≥16mm 厚三聚氰胺双贴面板，对所有裸露截面均采用 PVC 机械封边。隔板多格式组合设计，陈列配置工具预留位置，工具布置设计人性化，外型美观，3 个/组。<br>3. 柜体配有 2 块≥1500mm×450mm 多功能工具挂板，挂板主体采用冷轧钢板材质，通体采用静电喷塑防腐工艺处理，环保无味；同时配有多功能工具挂板相匹配的挂勾 40 个，方便工具收纳，节约空间。  | 1   | 组  |
| 4         | 工具墙    | 规格：1200mm×2400mm×15mm<br>参数：专业设计，可放置木工、金工、电工等工具，摆放一目了然，便于学生取放。   | 1   | 组  |
| 5         | 打磨纸    | 圆形Φ50 后面带自胶贴。  | 100 | 张  |
| 6         | 木工车刀   | 采用圆形 60#高速钢材料、半圆弧度加工、中间开刀槽。配防滑塑柄不小于 9cm, 长度不小于 17cm. 钢材便面发黑处理，刀头封腊, 易于存放。（配合学生木工车床使用）  | 10  | 把  |
| 7         | 微型机床马达 | DC12V 空载 7000 转/分钟。大功率双滚珠轴承马达。<br>规格：650*35mm(不含中轴尺寸)  | 20  | 个  |

|    |         |   |     |   |
|----|---------|---|-----|---|
| 8  | 微型锯条    | 30mm，宽 2mm，适配微型锯床   | 100 | 个 |
| 9  | 机床加工耗材包 | 200*150mm 丝印板图像制作模型套件 20 张。直径 10. 20. 25mm 长 100mm 各 20 根 | 20  | 套 |
| 10 | 热熔胶枪    | 220V，60W，11mm~11.5mm 白色热熔胶用，安全符合国家标准                      | 10  | 把 |
| 11 | 胶条      | 5 公斤一箱  | 1   | 箱 |
| 12 | 手电钻     | 额定电压 220V，50HZ；一冲一电                                       | 4   | 个 |
| 13 | 钻头      | $\phi 2.5\text{mm} \sim \phi 6\text{mm}$ ，每套规格 4 个；       | 10  | 套 |
| 14 | 电子秤     | 1000g/0.1g  | 5   | 个 |
| 15 | 金属钩码    | 50g $\times$ 4，200g $\times$ 4                            | 10  | 套 |
| 16 | 学习资料    | 电工手册、机械工人切削手册、钳工入门、钳工工艺学、五金手册、木工基本职业技能、典型工件的加工示范          | 1   | 套 |