

# 舱体式物理通风智能吊装实验室

## (一) 集成主控制软件系统

序号	产品名称	技术参数	数量	单位
1	顶装智能系统总控	<p>1、结构参数：系统总控柜（挂壁式）“三部分”结构设计，整体规格：400×150×600 mm(±5 mm)；箱体厚度为 1 mm SPCC 冷轧钢板，表面光滑，不易变形，强度高等特点，钣金折弯成型，表面经酸洗磷化处理，静电喷涂环保粉末高温处理工艺，无有害物质，具有防腐性高，箱体右侧上端为电气设备安装层，右侧下箱体配有操作位置显示屏窗口，规格 275×150 mm(±5 mm)，呈 45° 上斜坡式，操作视角，配有紧急停止开关、启、停开关。</p> <p>2、控制箱内配置要求：导轨式接线端子，电源总开关、导轨五孔插座 2 组，漏保漏电断路器 2 组，单片机控制器及功能扩展模块 1 套，单片机控制器及功能扩展模块 1 套；安全系统既长时间不操作自动切断总电源。</p>	1	台
2	顶装智能控制系统	<p>1、智能控制系统技术参数：操作显示屏采用≥10.1 寸智能触摸屏；分辨率 1024×600、彩色 24 位显示；双 8051 单芯片驱动方案；GUI 核运行，向内镶入式呈 45° 视角上斜坡，契合使用者的操作视角界面清晰，智能电源管理系统具体详细参数如下：</p> <p>(1). 默认账号登陆；密码可以设置修改，界面划功能区域显示，可显示当前北京时间、中文星期、设备当前温、湿度实时显示。</p> <p>(2). 交流输出：可进行单台或统一控制学生交流电源输出，输出范围 0-30V，分辨率 1V。</p> <p>(3). 直流输出：可进行单台或统一控制学生直流电源输出，输出范围 0-30V，分辨率 0.1V。</p> <p>(4). 学生锁定：由老师控制，开启后学生电源不能自行调节，只能由老师进行控制使用。</p> <p>(5). 学生插座：由老师控制，默认电源启动不开启。</p> <p>(6). 举手功能：老师可对学生进行提问，当学生举手后，老师可在控制端显示学生的举手状态及桌号信息等。</p> <p>(7). 教师端语音播报功能：当教师在使用某项功能时，会同步播报相应功能的提示语音。</p> <p>(8). 电源升降控制：对学生终端的电源模块升降状态进行控制，可进行单选及全选操作。</p> <p>(9). 静音模式：开启后学生终端将不再有蜂鸣输出，一切指令操作都将静音处理。</p> <p>(10). 定时关机：设备自带定时关机功能，定时范围为 0-720 分钟。</p> <p>(11). 自动关机提醒：电源定时关机前系统里会弹出“关闭窗口与延长关机”选择，同时语音提醒“电源将在 (5-1) 分钟后关机，请做好关机前准备或取消当前关机”给师生保存实验数据预留充分时间。</p> <p>(12). 一键关机：点击后可对全室进行断电关机操作。</p>	1	套
3	APP 吊装控制系统	<p>1、App 吊装控制系统支持 APP 登录操作。能实现电源、照明、给排水、摇臂、排风系统等控制。</p> <p>2、互联模式采用内建局域网，在一定范围内发射无线信号，外部设备输入正确密码后，连接 WiFi 与控制柜进行互联，实现远程控制。</p> <p>3、App 吊装控制系统操作界面和顶装智能控制平台操作界面布局和功能完全一致，方便教师在授课时，进行双设备切换。</p> <p>4、温湿度显示：连接控制柜检测环境中实时的温度、湿度并以数值的形式显示。</p> <p>5、电源控制：可任意控制单组或集中控制 220V 的学生插座的开与关。可控制学生电源的交、直流电压切换以及电压值调节。当学生电源的被锁定，教师给与学生端指定电压值，学生端学生电源无法私自修改电压数值。</p>	1	套

4	环境检测实时监视	<p>1、内置七合一传感器模块，灵敏度高，数据稳定。</p> <p>①数字串口输出，采用 485/UART 输出模式，集 CO2，甲醛，TVOC，激光粉尘 PM2.5, PM10 颗粒物，温度,湿度于一体。</p> <p>②每 2 秒自动通过 485/UART 信号输出七组传感器监测数据。</p> <p>③温度精确到 0.1℃，湿度精确到 0.1%。</p> <p>④工作电压：5.0±0.2VDC；工作电流：≤80mA；工作温度：0℃～50℃；工作湿度：≤95%RH。</p> <p>2、在中控屏幕上方显示日期、时间。</p>	1	项
<b>(二) 学生吊装顶部集成供给系统</b>				
5	▲顶装内胆主体	<p>1、承重骨架规格：≥1340×550×170 mm，承重骨架采用工业级高强度铝型材经 CNC 精加工成型，质量轻、强度高、耐腐蚀、结构稳定。</p> <p>2、内胆箱体规格：≥1548×355×280 mm，动力底座采用厚度 15mm 高强度铝铜合金板经 CNC 精加工成型,动力轴采用 SUS304 不锈钢棒材经 CNC 及数控车床加工成型。承重性能强和耐酸碱、耐腐蚀。</p> <p>3、动力选用了超静音安全低压直流 24V 低压电机动力，摇臂采用规格为直径 65MM，厚度 1.5MM 铝合金挤压成型，摇臂连接座采用铝合金模具压铸经 CNC 加工成型，动力装置和主体结构模块化组合，安装维护便捷，运行无噪音。</p> <p>4、提供第三方检测机构出具的带有 CMA 或 CNAS 标识的“顶装内胆主体架”的检测报告，必须满足以下检测内容：</p> <p>检测依据：GB/T 32487-2016《塑料家具通用技术条件》、GB/T 9286-2021《色漆和清漆膜的划格试验》</p> <p>(1)塑料件外观：应无裂纹、明显变形、缩水、针孔;应无凹陷、飞边、折皱、疙瘩;应无气泡、杂质、伤痕、白印;表面应光洁，应无划痕、毛刺、拉毛、污渍、应无明显色差。</p> <p>(2)五金件外观：</p> <p>①喷涂层：涂层应无漏喷、锈蚀；涂层应光滑均匀，色泽一致，应无流挂、疙瘩、皱皮、飞漆等缺陷。</p> <p>②焊接件：焊接部位应牢固，应无脱焊、虚焊、焊穿；焊缝均匀，应无毛刺、锐棱、飞溅、裂纹等缺陷。</p> <p>(3)其他外观：在接触人体或收藏物品的部位应无毛刺、刃口、棱角；固定部位的结合应牢固无松动、无少件、无漏钉、无透钉(预留孔、选择孔除外)；产品的所有涂饰表面不得有脱色、掉色现象；管材应无裂缝、叠缝；外露管口端面应封闭。</p> <p>(4)理化性能：</p> <p>①塑料件：</p> <p>a)耐冷热循环：应无裂纹、鼓泡、变色、起皱。</p> <p>b)硬度：邵氏 D 硬度≥HD63。检测结果应≥65。</p>	6	套

6	▲顶装主体外壳	<p>1、整体外腔体规格：<math>\geq 1730 \times 680 \times 300 \text{mm}</math>；厚度<math>\geq 4 \text{mm}</math>，采用新型复合材料，经高温模压工艺一次成型，表面光滑，环保无毒、生产工业采取四面模块化组合，模块化安装、安装简单、维修更换便捷。</p> <p>2、特点：具有电气绝缘性、耐腐蚀性、机械性能、耐紫外线抗老化性能及阻燃性可达到 FV0 级，永不变色之特性。能有效保护主体内结构部件供应系统的安全。</p> <p>3、提供第三方检测机构出具的带有 CMA 或 CNAS 标识的“顶装主体架外壳”的检测报告，必须满足以下检测内容：</p> <p>检测依据：GB/T 32487-2016《塑料家具通用技术条件》、GB/T9286-2021《漆和清漆膜的划格试验》。</p> <p>(1)塑料件外观：应无裂纹、明显变形、缩水、针孔；应无凹陷、飞边、折皱、疙瘩；应无气泡、杂质、伤痕、白印；表面应光洁，应无划痕、毛刺、拉毛、污渍；应无明显色差。检测结果均为符合。</p> <p>(2)其他外观：在接触人体或收藏物品的部位应无毛刺、刃口、棱角；固定部位的结合应牢固无松动、无少件、无漏钉、无透钉(预留孔、选择孔除外)；产品的所有涂饰表面不得有脱色、掉色现象；检测结果均为符合。</p> <p>(3)理化性能：</p> <p>①塑料件：</p> <p>a)耐冷热循环：应无裂纹、鼓泡、变色、起皱，检测结果均为符合。</p> <p>b)硬度，邵氏 D 硬度<math>\geq \text{HD63}</math>，检测结果应<math>\geq \text{HD68}</math>。</p> <p>②涂层，附着力不低于 2 级，检测结果<math>\geq 1</math> 级。</p>	6	套
7	吊装安装配件	<p>安装盘规格：<math>\geq 347 \text{mm} \times 143 \text{mm} (\pm 5\%)</math>，采用厚度 4mmSPCC 冷轧钢板经激光切割、数控冲压、数控折弯成型，生产工业采取模块组合，便于安装，外观流线形设计，简洁美观，表面经环氧树脂粉末静电喷涂、高温固化处理，耐腐蚀。</p> <p>(1)力学性能要求：柜类强度及耐久性：顶底板持续加载试验 (<math>2.0 \text{kg}/\text{dm}^2</math>，7d)</p> <p>①所有部件、连接件应无断裂损坏；</p> <p>②无严重影响使用功能的磨损或变形；</p> <p>③用手掀压证实，紧固件应无松动；</p> <p>④五金连接应无松动；</p> <p>(2)顶底板静载荷试验 (750N，10 次)：</p> <p>①零部件应无断裂或豁裂；</p> <p>②无严重影响使用功能的磨损或变形；</p> <p>③用手掀压某些应为牢固的部件，应无永久性松动；</p> <p>④连接部位应无松动；</p> <p>⑤家具五金件应无明显变形、损坏；</p> <p>⑥搁板弯曲挠度变化值<math>\leq 0.5\%</math>；</p> <p>⑦顶板、底板最大挠度<math>\leq 0.5\%</math>；</p> <p>⑧挂衣杆挠度<math>\leq 0.4\%</math>。</p>	12	套
8	顶装固定装置护罩	<p>1. 规格<math>\geq 428 \times 100 \times 580 \text{mm}</math>，厚度<math>\geq 1 \text{mm}</math>。采用冷轧钢板成型表面光滑，环保无毒，生产工业采取模块组合，便于安装，高温固化处理，耐腐蚀。</p> <p>2. 结构特点：每个实验室高度不同，安装时可调整法兰圈紧贴到天花板，不留空隙。</p>	12	套

9	顶装摇臂动力装置	<p>1、结构参数：顶装摇臂动力装置底座采用锌合金材料，经压铸一次成型。底座连接推杆电机，推杆行程端配有鱼眼轴承，扣装在传动机构上，带动升降臂杆。动力机构在接收到控制系统信号后开始工作，升降驱动静音工作、运行稳定、牢固耐用。</p> <p>2、技术要求：推杆动力电源，24V 直流低压稳定运作，行程为 250 mm。升降臂杆采用铝合金型材，管内水、电隔离设计。臂杆规格 <math>\phi 65\text{ mm}</math>，厚度 1.5 mm。臂杆表面和管内经环氧树脂粉末静电喷涂，高效节能、环保耐用、防腐耐磨。摇臂联动学生多功能电源盒，实现二者同时升降，亦可收纳进吊装舱体内。摇臂具有防夹功能，在升降过程中，若受到外部持续性阻力，摇臂将自动结束当前升降动作，需等待教师二次检查。</p>	12	套
10	学生电源单元交换机	<p>1、通讯控制单元：由通讯总线接收总控单元的各种命令，来执行各种动作。</p> <p>2、摇臂控制单元：采用闭环控制由上、下限检测开关控制。</p> <p>3、低压供电单元：直流电源采用硬件，软件双重保护。交流电源采用隔离检测保护电路。</p> <p>4、高压供电单元：漏电保护，急停停止电路。</p> <p>5、照明控制单元：远程开启关闭。</p> <p>6、内置独立 140VA 隔离电源变压器，分组控制学生端低压输出，带分组接线口。</p> <p>7、状态指示单元：各种状态指示，便于安装调试，维修。</p> <p>8、语音提示：教师可自由设置是否有语音播报。播报内容包括但不限于以下提示：电压设置、照明状态、风速信息、摇臂信息等提示信息。当即将到达定时关机时间时，会有语音提示。并预留给教师时间处理断电前的数据保存与整理工作，防止计算机或电脑断电导致数据丢失。</p>	12	套
11	学生多功能电源模块	<p>1、结构参数：采用阻燃级 ABS 材质，模具一体成型，表面光滑无瑕疵，环保无毒，模具注塑一次性加工成型，规格：<math>\geq 230 \times 96 \times 250\text{ mm}</math> 模块内部采用双层设计，模块内部采用双舱体设计，相互不干扰，保证设备安全可靠。模块内预留高压、低压、网络、上下水接口位置。学生电源采用耐磨、耐腐蚀、耐高温的 PC 亮光薄膜面板，控制采用功能按钮，数字键盘输入，可以随意设置电压，准确、快捷，操作界面规格：<math>\geq 170 \times 145\text{ mm}</math> 生产工艺采用模块化组合。</p> <p>2、双界面操作，规格：<math>\geq 145 \times 170\text{ mm}</math>，采用耐磨、耐腐蚀、耐高温，耐冲击的 2.7 mm 厚 PC 板材极光切割触摸面板工艺制造，界面上有交直流电源切换键、复位键、电压控制键、信息显示模块、交直流输出接线插口，二组国标五孔 220V 市电插座，保险过载保护。</p> <p>学生电源信息显示屏，采用 1.8 寸彩色 TFT，配合高速 MCU 可流畅显示 GUI，四路多功能轻触开关为控制主体，在不同状态下实现不同功能，具体详细参数如下：</p> <p>(1) 交流电源：输出 0-30V 交流，分辨率为 1V，电流实时显示，显示分辨率为 0.01A，具备过流短路保护。</p> <p>(2) 直流电源：输出 0-30V 直流，分辨率为 0.1V，电流实时显示，显示分辨率为 0.01A，具备过流短路保护。</p> <p>(3) 过载保护：当低压电源有过流或短路时，电路实现过载保护功能，此时界面提示过载，且有声音提示，随后应检查实验电路或负载是否正确，排除问题后可按任意按键实现电源复位。</p> <p>(4) 锁定功能：电源可以由学生自行单独操作，也可由老师电源独立控制。当老师锁定学生电源后，界面提示锁定，此时学生按键设计电压功能都将失效，且有声音提示，表示电源已被锁定，只能由教师电源控制，解锁时按键功能恢复正常。</p> <p>(5) 电子举手：当老师有提问时，界面可显示老师提问状态，可选择性举手，老师可在主控端实时显示学生举手状态及位置。</p> <p>(6) 外壳侧面配有：一个总电源保险装置和一个急停旋钮。</p> <p>(7) 一个急停旋钮：蘑菇按键头 <math>\phi 31\text{ mm}</math>，材料铝氧化红色；外壳为 304 不锈钢材质，耐腐蚀、耐温、阻燃、长寿命；高机械寿命，防止在操作实验过程中水、电系统出现故障时紧急制动及摇臂升降过程紧急制动，确保操作安全可靠。</p>	12	套

		<p>(8)操作端前后面各设有：两组新国标五孔多功能 220V 安全插座，插口带保护门，额定电流 10A。交直流低压电源输出插口各一组，两个 USB 接口和四个功能按钮。</p> <p>(9)外壳底部配有两组 RJ45 网络模块接口。</p> <p>(10 自由编号:可自行按教室划分编号,编号可独立使用，也可统一，独立使用时教师端可进行每台的单独控制而不影响其它电源的使用。</p>		
12	智能照明控制装置	<p>1、智能照明灯光模块：规格：≥545×72 mm 2 个 LED 吸顶模，组每组内置 2 条功率 24V 标准 LED 灯带，外罩由铝合金挤压型材，表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理。</p> <p>2、灯板采用 2.0 mm 厚 PC 光扩散板，扩大了发光面，使光线变的柔和，达到匀光而又透光，同时满足各种雾度值和透光率的需求。及在保证高透光率，降低光衰的情况下，有着良好的光源遮蔽性效果，符合视觉工效学原则及室内工作场所照明。模块化安装，维修便捷。所有灯光模组由独立控制软件系统控制，可以根据实际照明需求进行 2 个模组单个关闭及开启功能。</p>	24	套
<b>(三)、学生基础部分</b>				
13	教学操作单元（学生）	<p>1、规格：定制</p> <p>2、新型塑铝结构：学生位镂空式，侧脚采用三段式高强度铝合金结构，立柱采用上下铸铝脚，为了保证整体稳定性：上铝铸件造型采用斜加固撑包箍立柱造型，背部档水板，左右挡水板，中间设挂凳卡，两个书包斗中间电源盒，符合人体工程学设计，使产品更加稳固。</p> <p>3、由上中下三段组成，上、下支座和立柱连接，立柱采用椭圆形≥108（L）×50（W）×630（H）mm 铝合金型材，壁厚为±1.5 mm，侧脚上横脚规格 570（L）×50（W）×40（H）mm±10%，侧脚下脚规格 555（L）×66（W）×116（H）mm±10%，立柱内嵌入上下铸铝脚，并用高强度内六角螺丝连接，上铝铸件斜撑包箍立柱加固造型，材料高强度铝合金模具压铸一次成型。</p> <p>4、左、右拼装连接：前、后梁采用≥1085×35×40 mm、中梁采用≥1160×42×30 mm，壁厚为≥1.2 mm 铝合金型材；左右侧下梁采用≥1045×30×60 厚度 2 mm 椭圆 spcc 碳钢无缝钢管，管材两端截面与 5mm 钢制连接片焊接成型，并用高强度内六角不锈钢螺丝连接，便于组装及拆卸，外观流线形设计，简洁美观，易碰撞处全部采用倒圆角，所有金属表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理。承重性能强和耐酸碱、耐腐蚀。</p> <p>5、底部镶入硅胶脚垫防止与地面摩擦，预留专用孔位可与地面固定，有效延长设备寿命。</p> <p>6、面前挡水板：背板挡水板采用≥94×95×15 mm，厚度为 1.0 mm±0.2mm 铝合金型材，左右挡水板为 ABS 工程塑料模具一次性注塑成型，与背挡水板形成卡扣式相连接。</p> <p>8、电源盒：翻盖面尺寸≥202×130 mm。采用 ABS 注塑一体成型，面板翻盖造型可拆装，方便安装电源和检修。背部档水板含连接件、前横梁、中间横梁全部采用高强度挤出铝合金模具型材，各部分连接设置专用定位件，并用高强度内六角螺丝连接，便于组装及拆卸，外观流线形设计，简洁美观,易碰撞处全部采用倒圆角，产品款式要求整体设计美观、合理、安全、牢固、耐用。金属表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理。要做到承重性能强和耐酸碱、耐腐蚀。</p> <p>9、一体化操作单元面：采用 20mm 厚无甲醛新型环保陶瓷面，表面为专业耐腐蚀、耐刻刮、耐污染釉面。坯体一体实芯黑色坯体，釉面和坯体经高温一体烧制而成。</p> <p>10、包含附属配件</p>	24	张
14	全室供电线路	<p>1、线管：DN25 国标阻燃 PVC 线管</p> <p>2、电线：国标铜芯线 4m<sup>2</sup>、2.5 m<sup>2</sup>，</p> <p>3、信号控制线：RVVP 聚氯乙烯护套纯无氧铜屏蔽 2 芯线，</p> <p>4、模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。</p>	1	项
<b>(四) 教师专用吊装系统</b>				

15	教学操作单元（教师）	1、规格：定制 2、结构：操作单元设有储物单元，设置电源主控系统、多媒体设备（主机、显示器、中控、功放交换机）的位置预留。 3、整体采用 $\geq 1.0\text{mm}$ 厚冷轧钢板，全部钢制件纳米陶瓷镀膜防锈处理。 4、滑道：抽屉全部采用三节承重式滚珠滑道开合十万次不变形。 5、铰链：采用铰链，开合十万次不变形。 6、脚垫：采用可调 ABS 脚垫，保证操作单元面平整，防水防潮，延长设备使用寿命。 7、采用 25mm 厚金属树脂高能理化板。 8、包含附属配件。	1	张
16	教师智能电源主控	1、结构参数：教师智能电源主控台面板基材是 2 mm 绝缘电工板；面纸采用耐磨、耐腐蚀、耐高温的 PC 亮光薄膜面板；规格：约 420×220 mm；界面文字清晰美观。 2、技术要求：总控台搭载电源 60A 漏电总开关；总电源工作指示灯；总电源保险丝；新国标五孔多功能 220V 安全插座二组；插口带保护门；额定电流 10A，网络接口一个；USB 插口二个，智能触摸屏一个，教师交流低压输出、直流低压输出、大电流输出、高压直流输出。 3、技术参数：采用商业级不小于 10.1 寸触摸显示屏；24 位彩色显示；双 8051 单芯片驱动方案；GUI 核运行；界面清晰明了。 4、智能电源管理系统：默认账号登陆；密码可以设置修改，界面划功能区域显示，可显示当前北京时间、中文星期、设备当前温、湿度实时显示。 (1). 教师自用电源：可输出交流 0-30V，分辨率 1V，直流 0-30V，分辨率 0.1V，配备虚拟数字表实时显示电流，显示分辨率为 0.01A，具备过流短路保护功能。 (2). 直流高压：输出直流 240V/300V 高压，小电流过载短路保护。 (3). 直流大电流：输出直流低压大电流延时输出，延时 20S 自动关断，也可手动随时开启或关断，实时显示当前状态。	1	套
17	吊顶	矿棉板吊顶装饰及顶部照明	100	平方
18	文化装饰	后墙文化墙	6	平方
19	全套设备安装调试	1、吊顶式安装系统采用模块化结构设计，采用吊装安装方式； 2、系统结构调试； 3、系统控制调试； 4、供电系统调试； 5、照明系统调试。	1	项
舱体式化学通风智能吊装实验室				
（一）集成主控制软件系统				
序号	产品名称	技术参数	数量	单位
1	顶装智能系统总控	1、结构参数：系统总控柜（挂壁式）“三部分”结构设计，整体规格：556×210×700 mm（ $\pm 5\text{mm}$ ）；箱体厚度为 1 mm SPCC 冷轧钢板，表面光滑，不易变形，强度高等特点，钣金折弯成型，表面经酸洗磷化处理，静电喷涂环保粉末高温处理工艺，无有害物质，具有防腐性高。 2、柜右侧上端为电气设备安装层，右侧下柜配有操作位置显示屏窗口，规格 275×150 mm（ $\pm 5\text{mm}$ ），呈 45° 上斜坡式，操作视角，左侧配有紧急停止开关、启、停开关。 3、控制箱内置：三相额定电流 100A 断路器总开关 1 组；三相风机断路器开关 1 组，学生总控 2P 漏电保护器一组，交流电源开关 1 组，单片机控制器及功能扩展模块 1 套，单片机保护模块 1 个；五孔插座 2 组。 4、风机变频器：箱内配置风机变频器控制器 1 个，功率 5.5KVA，输入额定电压三相 380V； $\pm 15\%$ 。教师端可根据教学所需，控制风量大小。	1	台

2	顶装智能控制系统	<p>1、技术参数：智能控制系统采用不小于 10.1 寸；1024×600 分辨率智能触摸屏、24 位彩色显示；双 8051 单芯片驱动方案；GUI 核运行。</p> <p>2、操作显示屏向内镶入，呈 45° 上斜坡式，契合使用者的操作视角界面清晰，智能电源管理系统具体详细参数如下：</p> <p>(1). 默认账号登陆；密码可以设置修改，界面划功能区域显示，可显示当前北京时间、中文星期、设备当前温、湿度实时显示。</p> <p>(2). 交流输出：可进行单台或统一控制学生交流电源输出，输出范围 0-30V，分辨率 1V。</p> <p>(3). 直流输出：可进行单台或统一控制学生直流电源输出，输出范围 0-30V，分辨率 0.1V。</p> <p>(4). 学生锁定：由老师控制，开启后学生电源不能自行调节，只能由老师进行控制使用。</p> <p>(5). 学生插座：由老师控制，默认电源启动不开启。</p> <p>(6). 通风系统：可控制教室的风机系统开启或关闭，设置风速等相关操作。</p> <p>(7). 举手功能：老师可对学生进行提问，当学生举手后，老师可在控制端显示学生的举手状态及桌号信息等。</p> <p>(8). 自动关机提醒：电源定时关机前系统里会弹出“关闭窗口与延长关机”选择，同时语音提醒“电源将在 (5-1) 分钟后关机，请做好关机前准备或取消当前关机”给师生保存实验数据预留充分时间。</p> <p>(9). 教师端语音播报功能：当教师在使用某项功能时，会同步播报相应功能的提示语音。</p> <p>(10). 电源升降控制：对学生终端的电源模块升降状态进行控制，可进行单选及全选操作。</p> <p>(11). 环境检测：可实时监测室内环境信息，显示温度、湿度、PM2.5、PM10、CO2、CH2O、TVOC 等实时数据。</p> <p>(12). 定时关机：设备自带定时关机功能，定时范围为 0-720 分钟。</p> <p>(13). 静音模式：开启后学生终端将不再有蜂鸣输出，一切指令操作都将静音处理。</p> <p>(14). 一键关机：点击后可对全室进行断电关机操作。</p>	1	套
3	APP 吊装控制系统	<p>1、App 吊装控制系统支持 APP 登录操作。能实现电源、照明、给排水、摇臂、排风系统等控制。</p> <p>2、互联模式采用内建局域网，在一定范围内发射无线信号，外部设备输入正确密码后，连接 WiFi 与控制柜进行互联，实现远程控制。</p> <p>3、App 吊装控制系统操作界面和顶装智能控制平台操作界面布局和功能完全一致，方便教师在授课时，进行双设备切换。</p> <p>4、温湿度显示：连接控制柜检测环境中实时的温度、湿度并以数值的形式显示。</p> <p>5、电源控制：可任意控制单组或集中控制 220V 的学生插座的开与关。可控制学生电源的交、直流电压切换以及电压值调节。当学生电源的被锁定，教师给与学生端指定电压值，学生端学生电源无法私自修改电压数值。</p>	1	套
4	温湿度及时间监视系统	<p>1、内置七合一传感器模块，灵敏度高，数据稳定。</p> <p>①数字串口输出，采用 485/UART 输出模式，集 CO2，甲醛，TVOC，激光粉尘 PM2.5, PM10 颗粒物，温度，湿度于一体。</p> <p>②每 2 秒自动通过 485/UART 信号输出七组传感器监测数据。</p> <p>③温度精确到 0.1℃，湿度精确到 0.1%。</p> <p>④工作电压：5.0±0.2VDC；工作电流：≤80mA；工作温度：0℃~50℃；工作湿度：≤95%RH。</p> <p>2、在中控屏幕上方显示日期、时间。</p>	1	项
(二) 学生吊装顶部集成供给系统				

5	▲顶装内胆主体	<p>1、承重骨架规格：<math>\geq 1340 \times 550 \times 170</math> mm，承重骨架采用工业级高强度铝型材经 CNC 精加工成型，质量轻、强度高、耐腐蚀、结构稳定。</p> <p>2、内胆箱体规格：<math>\geq 1548 \times 355 \times 280</math> mm，动力底座采用厚度 15mm 高强度铝铜合金板经 CNC 精加工成型，动力轴采用 SUS304 不锈钢棒材经 CNC 及数控车床加工成型。承重性能强和耐酸碱、耐腐蚀。</p> <p>3、动力选用了超静音安全低压直流 24V 低压电机动力，摇臂采用规格为直径 65MM，厚度 1.5MM 铝合金挤压成型，摇臂连接座采用铝合金模具压铸经 CNC 加工成型，动力装置和主体结构模块化组合，安装维护便捷，运行无噪音。</p> <p>4、提供第三方检测机构出具的带有 CMA 或 CNAS 标识的“顶装内胆主体架”的检测报告，必须满足以下检测内容： 检测依据：GB/T32487-2016《塑料家具通用技术条件》、GB/T9286-2021《色漆和清漆膜的划格试验》</p> <p>(1)塑料件外观：应无裂纹、明显变形、缩水、针孔；应无凹陷、飞边、折皱、疙瘩；应无气泡、杂质、伤痕、白印；表面应光洁，应无划痕、毛刺、拉毛、污渍、应无明显色差。</p> <p>(2)家具五金件外观：</p> <p>①喷涂层：涂层应无漏喷、锈蚀；涂层应光滑均匀，色泽一致，应无流挂、疙瘩、皱皮、飞漆等缺陷。</p> <p>②焊接件：焊接部位应牢固，应无脱焊、虚焊、焊穿；焊缝均匀，应无毛刺、锐棱、飞溅、裂纹等缺陷。</p> <p>(3)其他外观：在接触人体或收藏物品的部位应无毛刺、刃口、棱角；固定部位的结合应牢固无松动、无少件、无漏钉、无透钉（预留孔、选择孔除外）；产品的所有涂饰表面不得有脱色、掉色现象；管材应无裂缝、叠缝；外露管口端面应封闭。</p> <p>(4)理化性能：</p> <p>①塑料件：</p> <p>a)耐冷热循环：应无裂纹、鼓泡、变色、起皱。</p> <p>b)硬度：邵氏 D 硬度<math>\geq</math>HD63。检测结果应<math>\geq</math>65。</p>	6	套
6	顶装主体外壳	<p>1、整体外腔体规格：<math>\geq 1730 \times 680 \times 300</math>mm；厚度<math>\geq 4</math>mm，采用新型复合材料，经高温模压工艺一次成型，表面光滑，环保无毒、生产工业采取四面模块化组合，模块化安装、安装简单、维修更换便捷。</p> <p>2、特点：具有电气绝缘性、耐腐蚀性、机械性能、耐紫外线抗老化性能及阻燃性可达到 FV0 级，不变色。能有效保护主体内结构部件供应系统的安全。</p>	6	套
7	吊装安装配件	<p>安装盘规格：<math>\geq 347 \text{mm} \times 143 \text{mm} (\pm 5\%)</math>，采用厚度 4mmSPCC 冷轧钢板经激光切割、数控冲压、数控折弯成型，生产工业采取模块组合，便于安装，外观流线形设计，简洁美观，表面经环氧树脂粉末静电喷涂、高温固化处理，耐腐蚀。</p>	12	套
8	顶装固定装置护罩	<p>1. 规格<math>\geq 428 \times 100 \times 580</math> mm，厚度<math>\geq 1</math> mm。采用冷轧钢板成型表面光滑，环保无毒，生产工业采取模块组合，便于安装，高温固化处理，耐腐蚀。</p> <p>2. 结构特点：每个实验室高度不同，安装时可调整法兰圈紧贴到天花板，不留空隙。</p>	12	套
9	▲可伸缩万向吸风罩	<p>1、风管材质：铝合金，管径约 63mm，表面喷砂氧化处理。</p> <p>2、关节连接杆：伸缩圆管采用铝合金材料，表面和管内工艺经环氧树脂粉末静电喷涂、高温固化处理，耐腐蚀。规格：第一段外管<math>\phi 75</math>；第二段外管<math>\phi 65</math>；圆管壁厚为 1.5 mm，第三段采用定向风管采用硬质工程 ABS 材料，规格：直径<math>\phi 58</math>，壁厚 3.5 mm，管头内壁连接处采用工程 ABS 材料密封卡扣，使用温度-10 度至 100 度，随意弯曲定向。</p> <p>3、固定底座：高密度 PVC 材质，备为通风系统的学非粘接而成，模具注塑一体成型。</p> <p>4、拱形集气罩：采用非晶硅胶，无毒环保、耐化学性好、不易老化，规格：<math>\phi 160</math> mm高 75 mm。</p> <p>5、集气罩连接帽：连接帽连接紧固，螺纹无滑牙、烂牙等现象；</p>	24	个



		<p>6、提供第三方检测机构出具的带有 CMA 或 CNAS 标识的“可伸缩万向吸风罩”的检测报告，必须满足以下检测内容：</p> <p>检测依据：GB/T 32487-2016《塑料家具通用技术条件》、GB/T 1043.1-2008《塑料简支梁冲击性能的测定第 1 部分：非仪器化冲击试验》</p> <p>①喷涂件：涂层应无漏喷、锈蚀；涂层应光滑均匀，色泽一致，应无流挂、疙瘩、皱皮、飞漆等缺陷。</p> <p>②焊接件：焊接部位应牢固，应无脱焊、虚焊、焊穿；焊缝均匀，应无毛刺、锐棱、飞溅、裂纹等缺陷。</p> <p>(2)其他外观：在接触人体或收藏物品的部位应无毛刺、刃口、棱角；固定部位的结合应牢固无松动、无少件、无漏钉、无透钉(预留孔、选择孔除外)；产品的所有涂饰表面不得有脱色、掉色现象。</p>		
10	顶装摇臂动力装置	<p>1、结构参数：顶装摇臂动力装置底座采用锌合金材料，经压铸一次成型。底座连接推杆电机，推杆行程端配有鱼眼轴承，扣装在传动机构上，带动升降臂杆。动力机构在接收到控制系统信号后开始工作，升降驱动静音工作、运行稳定、牢固耐用。</p> <p>2、技术要求：推杆动力电源，24V 直流低压稳定运作，行程为 250 mm。升降臂杆采用铝合金型材，管内水、电隔离设计。臂杆规格 <math>\phi 65</math> mm，厚度 1.5 mm。臂杆表面和管内经环氧树脂粉末静电喷涂，高效节能、环保耐用、防腐耐磨。摇臂联动学生多功能电源盒，实现二者同时升降，亦可收纳进吊装舱体内。摇臂具有防夹功能，在升降过程中，若受到外部持续性阻力，摇臂将自动结束当前升降动作，需等待教师二次检查。</p>	12	套
11	学生电源交换机电机	<p>1、通讯控制单元：由通讯总线接收总控单元的各种命令，来执行各种动作。</p> <p>2、摇臂控制单元：采用闭环控制由上、下限检测开关控制。</p> <p>3、低压供电单元：直流电源采用硬件，软件双重保护。交流电源采用隔离检测保护电路，</p> <p>4、高压供电单元：漏电保护，急停停止电路。</p> <p>5、供水控制单元：水位检测来控制电机启停，实时排水。</p> <p>6、照明控制单元：远程开启关闭。</p> <p>7、内置独立 140VA 隔离电源变压器，分组控制学生端低压输出，带分组接线口。</p> <p>8、状态指示单元：各种状态指示，便于安装调试，维修。</p> <p>9、语音提示：教师可自由设置是否有语音播报。播报内容包括但不限于以下提示：电压设置、照明状态、风速信息、摇臂信息等提示信息。当即将到达定时关机时间时，会有语音提示。并预留给教师时间处理断电前的数据保存与整理工作，防止计算机或电脑断电导致数据丢失。</p>	12	套

12	学生多功能电源模块	<p>1、结构参数：采用阻燃级 ABS 材质，模具一体成型，表面光滑无瑕疵，环保无毒，模具注塑一次性加工成型，规格：<math>\geq 230 \times 96 \times 250</math> mm 模块内部采用双层设计，模块内部采用双舱体设计，相互不干扰，保证设备安全可靠。模块内预留高压、低压、网络、上下水接口位置。学生电源采用耐磨、耐腐蚀、耐高温的 PC 亮光薄膜面板，控制采用功能按钮，数字键盘输入，可以随意设置电压，准确、快捷，操作界面规格：<math>\geq 170 \times 145</math> mm 生产工艺采用模块化组合。</p> <p>2、双界面操作，规格：<math>\geq 145 \times 170</math> mm，采用耐磨、耐腐蚀、耐高温、耐冲击的 2.7 mm 厚 PC 板材极光切割触摸面板工艺制造，界面上有交直流电源切换键、复位键、电压控制键、信息显示模块、交直流输出接线插口，二组国标五孔 220V 市电插座，保险过载保护。</p> <p>学生电源信息显示屏，采用 1.8 寸彩色 TFT，配合高速 MCU 可流畅显示 GUI，四路多功能轻触开关为控制主体，在不同状态下实现不同功能，具体详细参数如下：</p> <p>(1) 交流电源：输出 0-30V 交流，分辨率为 1V，电流实时显示，显示分辨率为 0.01A，具备过流短路保护。</p> <p>(2) 直流电源：输出 0-30V 直流，分辨率为 0.1V，电流实时显示，显示分辨率为 0.01A，具备过流短路保护。</p> <p>(3) 过载保护：当低压电源有过流或短路时，电路实现过载保护功能，此时界面提示过载，且有声音提示，随后应检查实验电路或负载是否正确，排除问题后可按任意按键实现电源复位。</p> <p>(4) 锁定功能：电源可以由学生自行单独操作，也可由老师电源独立控制。当老师锁定学生电源后，界面提示锁定，此时学生按键设计电压功能都将失效，且有声音提示，表示电源已被锁定，只能由教师电源控制，解锁时按键功能恢复正常。</p> <p>(5) 电子举手：当老师有提问时，界面可显示老师提问状态，可选择性举手，老师可在主控端实时显示学生举手状态及位置。</p> <p>(6) 外壳侧面配有：一个总电源保险装置和一个急停旋钮。</p> <p>(7) 一个急停旋钮：蘑菇按键头 <math>\phi 31</math> mm，材料铝氧化红色；外壳为 304 不锈钢材质，耐腐蚀、耐温、阻燃、长寿命；高机械寿命，防止在操作实验过程中水、电系统出现故障时紧急制动及摇臂升降过程紧急制动，确保操作安全可靠。</p> <p>(8) 操作端前后面各设有：两组新国标五孔多功能 220V 安全插座，插口带保护门，额定电流 10A。交直流低压电源输出插口各一组，两个 USB 接口和四个功能按钮。</p> <p>(9) 外壳底部配有两组 RJ45 网络模块接口。</p> <p>(10) 外壳底部集成一对给排水快速接口和上排水系统的供电接口。二次保护：当摇臂升起时，电源盒上还有未断开的线路或水管时，将会有语音提示播报，等待线路或水管拔除后，摇臂将再次自动升起，教师端无需二次操作。</p> <p>(11) 自由编号：可自行按教室划分编号，编号可独立使用，也可统一，独立使用时教师端可进行每台的单独控制而不影响其它电源的使用。</p>	12	套
13	智能照明控制装置	<p>1、智能照明灯光模块；规格：<math>\geq 545 \times 72</math> mm 2 个 LED 吸顶模，组每组内置 2 条功率 24V 标准 LED 灯带，外罩由铝合金挤压型材，表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理。</p> <p>2、灯板采用 2.0 mm 厚 PC 光扩散板，扩大了发光面，使光线变的柔和，达到匀光而又透光，同时满足各种雾度值和透光率的需求。及在保证高透光率，降低光衰的情况下，有着良好的光源遮蔽性效果，符合视觉工效学原则及室内工作场所照明。模块化安装，维修便捷。所有灯光模组由独立控制软件系统控制，可以根据实际照明需求进行 2 个模组单个关闭及开启功能。</p>	24	套
14	给排水快接系统	<p>1、给排水接头采用 PVC 材质，具有耐酸碱，拔插轻松，不生锈；即插即用，带自动锁紧插功能带自动止水功能，即使在供水排水工作时，随时拔掉接口不会有任何滴漏现象。</p> <p>2、给排水管采用金属包塑编织风暴软管，管外部由 PVC 包塑，中层有 8 股 304 不锈钢丝抱箍，内管加厚三元乙丙橡胶材料，抗老化、防爆裂、防生锈、经久耐用。</p>	12	套

(三)、学生基础部分			
15	<p>教学单元（学生）</p> <p>1、规格：定制</p> <p>2、新型塑铝结构：学生位镂空式，侧脚采用三段式高强度铝合金结构，立柱采用上下铸铝脚，为了保证整体稳定性：上铝铸件造型采用斜加固撑包箍立柱造型，背部档水板，左右挡水板，中间设挂凳卡，两个书包斗中间电源盒，符合人体工程学设计，使产品更加稳固。</p> <p>3、由上中下三段组成，上、下支座和立柱连接，立柱采用椭圆形<math>\geq 108(L) \times 50(W) \times 630(H)</math> mm 铝合金型材，壁厚为<math>\pm 1.5</math> mm，侧脚上横脚规格<math>570(L) \times 50(W) \times 40(H)</math> mm<math>\pm 10\%</math>，侧脚下脚规格<math>555(L) \times 66(W) \times 116(H)</math> mm<math>\pm 10\%</math>，立柱内嵌入上下铸铝脚，并用高强度内六角螺丝连接，上铝铸件斜撑包箍立柱加固造型，材料高强度铝合金模具压铸一次成型。</p> <p>4、左、右拼装连接：前、后梁采用<math>\geq 1085 \times 35 \times 40</math> mm、中梁采用<math>\geq 1160 \times 42 \times 30</math> mm，壁厚为<math>\geq 1.2</math> mm 铝合金型材；左右侧下梁采用<math>\geq 1045 \times 30 \times 60</math> 厚度 2 mm 椭圆 spcc 碳钢无缝钢管，管材两端截面与 5mm 钢制连接片焊接成型，并用高强度内六角不锈钢螺丝连接，便于组装及拆卸，外观流线形设计，简洁美观，易碰撞处全部采用倒圆角，所有金属表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理。承重性能强和耐酸碱、耐腐蚀。</p> <p>5、底部镶入硅胶脚垫防止与地面摩擦，预留专用孔位可与地面固定，有效延长设备寿命。</p> <p>6、面前挡水板：背板挡水板采用<math>\geq 94 \times 95 \times 15</math> mm，厚度为<math>1.0</math> mm<math>\pm 0.2</math> mm 铝合金型材，左右挡水板为 ABS 工程塑料模具一次性注塑成型，与背挡水板形成卡扣式相连接。</p> <p>8、电源盒：翻盖面尺寸<math>\geq 202 \times 130</math> mm。采用 ABS 注塑一体成型，面板翻盖造型可拆装，方便安装电源和检修。背部档水板含连接件、前横梁、中间横梁全部采用高强度挤出铝合金模具型材，各部分连接设置专用定位件，并用高强度内六角螺丝连接，便于组装及拆卸，外观流线形设计，简洁美观，易碰撞处全部采用倒圆角，产品款式要求整体设计美观、合理、安全、牢固、耐用。金属表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理。要做到承重性能强和耐酸碱、耐腐蚀。</p> <p>9、一体化操作单元面：采用 20mm 厚无甲醛新型环保陶瓷面，表面为专业耐腐蚀、耐刻刮、耐污染釉面。坯体一体实芯黑色坯体，釉面和坯体经高温一体烧制而成。</p> <p>10、包含附属配件</p>	24	张
16	<p>▲移动智能水槽（滴水架）</p> <p>1、整体规格：<math>500 \times 600 \times 1080</math> mm（<math>\pm 10</math> mm），</p> <p>2、结构特点：水槽滴水架、柜体、下柜三段组合式结构，无缝链接一次成型。水槽面部下沉式构造，台面设有预留安装紧急洗眼器余位口、配有洗手液瓶，三联水嘴，水槽内部设有一个防溢水口，底部后侧有不锈钢点状的沥水点，底部有三级滤网，柜体左右两侧设有把手位，底座带有可调脚，整体造型美观。</p> <p>3、水槽和滴水架注塑模具一次成型无缝链接，采用环保型 PP 改性材料，无臭无毒、耐强酸碱，水槽内规格<math>420 \times 330 \times 240</math> mm，滴水架规格<math>480 \times 120 \times 300</math> mm；壁厚为 4mm，滴水架正面设有八条试管位，滴水架顶部面上设有一个规格：<math>180 \times 55 \times 60</math> mm，给、排水、电源快速接头带防尘盖收纳盒。</p> <p>4、水槽内配有阶梯型 304 不锈钢溢水板，规格：<math>415 \times 22</math> mm 厚度 0.6 mm，使废水无法沿着台面侵蚀柜体。</p> <p>5、柜体材料采用环保型 ABS 工程塑料注塑成型，壁厚为 4mm，柜体后面和下柜后面设有两扇检修门，推拉挂锁设计，方便检修使用。</p> <p>6、下柜部箱体采用 ABS 工程塑料磨具一次成型，耐酸碱。底部装有可调脚。</p> <p>7、提供第三方检测机构的带有 CMA 或 CNAS 标识的“移动智能水槽（滴水架）”的检测报告；必须满足以下检测内容，检测结果必须符合：</p> <p>(1)形状和位置公差：检测依据 GB/T32487-2016《塑料家具通用技术条件》</p> <p>①翘曲度mm：正面、正视面板件角线长度<math>&lt; 700</math>、<math>\leq 1.0</math>，检测结果<math>\leq 0.6</math>。</p> <p>②平整度mm：面板、正视面板件<math>\leq 0.2</math>，检测结果<math>\leq 0.06</math>。</p> <p>③邻边垂直度：</p> <p>面板、框架，对角线长度：<math>&lt; 1000</math>，长度差<math>\leq 2.0</math>，检测结果：面板<math>\leq 1</math>；框架<math>\leq 1</math>。</p>	12	套

		④对边长度：<1000，对边长度差≤2.0，检测结果面板≤1，框架≤1。 底脚平稳性mm≤2.0，检测结果≤0.4。 (2)理化性能：检测依据 GB/T2411-2008《塑料和硬橡胶使用硬度计测定压痕硬度》；邵氏 D 硬度≥HD63；检测结果应≥HD78。		
17	三联“L”型化验水嘴	1、结构：插壁式接水，L 型三联（一高二低）带有三个陶瓷阀芯，ABS 手柄，鹅颈管可 360° 随意旋转。 2、材质：主体黄铜材质，表面经高亮度环氧树脂喷涂，耐腐蚀，耐热，使用寿命开关 50 万次。	12	付
18	台式单口紧急洗眼器	1、台面安装方式，平时放置于台面，紧急使用时可随意抽起，使用方便。 2、洗眼喷头：具有过滤泡棉及防尘功能，上面防尘盖平常可防尘，使用时可随时被水冲开，并降低突然打开时短暂的高水压，避免冲伤眼睛。 3、控水阀采用黄铜制作，经高亮度环氧树脂涂层处理，外观美观大方，阀门可自动关闭，密封可靠。	12	付
19	废水自动排水系统	1、废水储水箱，规格≥360×210×230 mm，采用材料 PE 聚乙烯，注塑模具一次成型，无臭无毒、耐强酸碱、抗老化。废水储存箱配有内置防臭芯，防止废气与废水倒灌。 2、废水箱内装防腐水位控制器液位开关，传感器检测到放水水位是会自动开启排水功能。 3、耐酸碱环保增压水泵，外壳材料：PPS+PA66，功率 40W，工作电压 24V，流量 10L/MIN，最大静态扬程 8M；噪音<40dB；无毒、无味、无重金属，符合饮用水标准，具有缺水保护、空转保护、堵转保护、卡死保护、防漏电、防腐蚀、防空转，自带止回阀等功能。	12	套
(四) 全室供排水电路				
20	全室供电线路	1、线管：DN25 国标阻燃 PVC 线管 2、电线：国标铜芯线 4m <sup>2</sup> 、2.5 m <sup>2</sup> ， 3、信号控制线：RVVP 聚氯乙烯护套纯无氧铜屏蔽 2 芯线， 4、模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。	1	项
21	全室给水管路	1、技术要求：具有防酸、防碱、耐腐蚀功能，全室给水全部模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。 2、给水管：主管选用 Φ25PPR 水管，支管 Φ20PPR 水管。 3、安全控制：总开关阀门、电磁阀外、丝连接件等。	1	项
22	全室排水管路	1、技术要求：具有防酸、防碱、耐腐蚀功能，全室给水全部模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。 2、排水管：UPVC 材质排水管为 Φ50 mm，排水管接头要求螺纹口、PVC 胶水等，	1	项
(五) 教师专用吊装系统				
23	教学操作单元（教师）	1、规格：定制 2、结构：操作单元设有储物单元，设置电源主控系统、多媒体设备（主机、显示器、中控、功放交换机）的位置预留。 3、整体采用≥1.0mm 厚冷轧钢板，全部钢制件纳米陶瓷镀膜防锈处理。 4、滑道：抽屉全部采用三节承重式滚珠滑道开合十万次不变形。 5、铰链：采用铰链，开合十万次不变形。 6、脚垫：采用可调 ABS 脚垫，保证操作单元面平整，防水防潮，延长设备使用寿命。 7、采用 25mm 厚金属树脂高能理化板。 8、包含附属配件。	1	张

24	移动智能水槽（滴水架）	<p>1、整体规格：≥500×600×1080 mm（±10 mm），</p> <p>2、结构特点：水槽滴水架、柜体、下柜三段组合式结构，无缝链接一次成型。水槽面部下沉式构造，台面设有预留安装紧急洗眼器余位口、配有洗手液瓶，三联水嘴，水槽内部设有一个防溢水口，底部后侧有不锈钢点状的沥水点，底部有三级滤网，柜体左右两侧设有把手位，底座带有可调脚，整体造型美观。</p> <p>3、水槽和滴水架注塑模具一次成型无缝链接，采用环保型 PP 改性材料，无臭无毒、耐强酸碱，水槽内规格 420×330×240 mm，滴水架规格 480×120×300 mm；壁厚为 4mm，滴水架正面设有八条试管位，滴水架顶部面上设有一个规格：180×55×60 mm，给、排水、电源快速接头带防尘盖收纳盒。</p> <p>4、水槽内配有阶梯型 304 不锈钢溢水板，规格：415×22 mm 厚度 0.6 mm，使废水无法沿着台面侵蚀柜体。</p> <p>5、柜体材料采用环保型 ABS 工程塑料注塑成型，壁厚为 4mm，柜体后面和下柜后面设有两扇检修门，推拉挂锁设计，方便检修使用。</p> <p>6、下柜部箱体采用 ABS 工程塑料磨具一次成型，耐酸碱。底部装有可调脚。</p>	1	个
25	废水储存自动排水系统	<p>1、废水储水箱，规格≥360×210×230 mm，采用材料 PE 聚乙烯，注塑模具一次成型，无臭无毒、耐强酸碱、抗老化。废水储存箱配有内置防臭芯，防止废气与废水倒灌。</p> <p>2、废水箱内装防腐水位控制器液位开关，传感器检测到放水水位是会自动开启排水功能。</p> <p>3、耐酸碱环保增压水泵，外壳材料：PPS+PA66，功率 40W，工作电压 24V，流量 10L/MIN，最大静态扬程 8M；噪音&lt;40dB；无毒、无味、无重金属，符合饮用水标准，具有缺水保护、空转保护、堵转保护、卡死保护、防漏电、防腐蚀、防空转，自带止回阀等功能。</p>	1	套
26	三联“L”型化验水嘴	<p>1、结构：插壁式接水，L 型三联（一高二低）带有三个陶瓷阀芯，ABS 手柄，鹅颈管可 360° 随意旋转。</p> <p>2、材质：主体黄铜材质，表面经高亮度环氧树脂喷涂，耐腐蚀，耐热，使用寿命开关 50 万次。</p>	1	付
27	台式单口紧急洗眼器	<p>1、台面安装方式，平时放置于台面，紧急使用时可随意抽起，使用方便。</p> <p>2、洗眼喷头：具有过滤泡棉及防尘功能，上面防尘盖平常可防尘，使用时可随时被水冲开，并降低突然打开时短暂的高水压，避免冲伤眼睛。</p> <p>3、控水阀采用黄铜制作，经高亮度环氧树脂涂层处理，外观美观大方，阀门可自动关闭，密封可靠。</p>	1	付

28	教师专用吊装系统	<p>1、结构参数：采用多模块化舱体式结构。舱体内部由隔层板、左右外壳和内部支撑架构成，采用扣压式组装链接一体。外壳左右采用铝合金模具挤压型材，左右中腰部镶铝合金装饰条。舱体前、尾端采用阻燃 ABS 注塑模具一次成型堵头封盖。舱体外壳下部边缘设有 LED 照明灯条。舱体下部设有万向吸风罩和可升降教师专用交直流电源，电源底部配备给排水以及供电相关接口。舱体上所有的金属件表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理。</p> <p>2、技术要求：</p> <p>(1). 外壳左右为铝合金挤压型材，采用标准化模块组；规格<math>\geq 1400 \times 730 \times 265</math> mm；型材厚度<math>\geq 1.8</math> mm，模块组合成连体吊装，表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理；具有阻燃性强和耐酸碱、耐腐蚀，光泽度好，美观大方。</p> <p>隔层板、左右铝合金外壳、支撑架采用扣压式组装链接一体，具有质量轻、强度高、耐腐蚀、结构稳定等特点。</p> <p>(2). 舱体底层隔层板采用厚度 1.0 mm 的冷轧钢板，规格<math>\geq 1400 \times 550</math> mm。支撑架采用厚度 3.0 mm 的冷轧钢板，规格 500<math>\times</math>880 mm。所有的金属件表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理，具有阻燃性强和耐酸碱、耐腐蚀等特点。</p> <p>(3). 推杆动力电源，24V 直流低压稳定运作，行程为 25 mm。升降臂杆采用铝合金型材，管内水、电隔离设计。臂杆规格<math>\Phi 65</math> mm，厚度 1.5 mm。臂杆表面和管内经环氧树脂粉末静电喷涂，高效节能、环保耐用、防腐耐磨。摇臂联动学生多功能电源盒，实现二者同时升降，亦可收纳进吊装舱体内。摇臂具有防夹功能，在升降过程中，若受到外部持续性阻力，摇臂将自动结束当前升降动作，需等待教师二次检查。</p> <p>(4). 可伸缩万向吸风罩：</p> <p>①风管材质：铝合金，管径 63mm，表面喷砂氧化处理。</p> <p>②关节连接杆：高强度钢。</p> <p>③松紧旋钮：高强度合金材质，表面喷塑处理，内嵌不锈钢轴承，与关节连接杆锁合。</p> <p>④固定底座：高密度 PVC 材质，备为通风系统的学非粘接而成，模具注塑一体成型。</p> <p>⑤拱形集气罩：形状如喇叭口，合金材质，具有阻燃、耐腐蚀等功效。</p> <p>⑥集气罩连接帽：连接帽连接紧固，螺纹无滑牙、烂牙等现象。</p> <p>⑦扭簧：扭簧材质弹簧钢表面抗氧化处理、扭簧线径 4mm、外径 30mm、角度 90 度、扭簧右脚右旋，脚长 85mm。</p> <p>⑧关节：高密度 pp 材质，表面磨砂处理，可 360° 旋转调节方向。</p> <p>⑨旋转角度：安装后可调节到三维 360 度任意转停，集气罩吸气角度 360 度任意转停。</p> <p>⑩拉力测试：经 700N 拉力试验后，各关节、风罩连接无影响。</p> <p>(5). 教师电源模块外壳采用阻燃级材质，模具一体成型，规格 245<math>\times</math>90<math>\times</math>180 mm。操作面板基材规格 217<math>\times</math>137 mm。面纸采用耐磨、耐腐蚀、耐高温的 PC 亮光薄膜面板，界面文字清晰美观。</p> <p>(6). 操作端正面上方设有一个急停按键开关，一组总电源保险装置。右侧排列交、直流低压电源输出插口，大电流输出插口和高压输出插口，四类插口各一组。电源模块外壳左右两侧共有三组新国标五孔多功能 220V 安全插座，额定电流 10A，和一组 USB 接口。电源外壳底部集成一组 RJ45 网络模块接口，给排水快速接口和上排水系统的供电接口。</p> <p>(7). 教师电源信息管理系统，采用 4.3 英寸工业触摸彩色液晶显示屏，分辨率：480<math>\times</math>272。集中控制系统里，教师吊装电源系统要求如下：</p> <p>①可输出交流 0-30V，分辨率 1V。</p> <p>②直流 0-30V，分辨率 0.1V，配备虚拟数字表实时显示电流，显示分辨率为 0.01A，具备过流短路保护功能。</p> <p>③直流高压：输出直流 240V/300V 高压，小电流过载短路保护。</p> <p>④直流大电流：输出直流低压大电流延时输出，延时 20S 自动关断，也可手动随时开启或关断，实时显示当前状态。</p>	1	套
(六)、通风系统配置				

29	室内通风系统	1、主风管：采用具有耐酸碱性能 PVCΦ400 mm、支分管Φ160 mm，Φ110mm。 2、管卡采用碳钢制作，表面经镀铬处理，具有耐腐蚀、防火、防潮等功能。	1	项
30	室外通风系统	1、采用 PVC 风管，或 PP 焊接管具有耐酸碱性能。 2、规格：主风管直径 400mm。 3、管卡采用碳钢制作，表面经镀铬处理，具有耐腐蚀、防火、防潮等功能。	1	项
31	离心式风机	1、风机：离心风机。 2、材料：PP 板材料。 3、电机功率：三相 5.5KW。 4、技术要求：风量:12700m³/h;全压:800Pa;功率：5.5kW;转速：1440r/min，噪声符合国家标准。	1	套
32	风机配件	A、风机减震器： 1、功能：离心风机弹簧减震器，弹簧材料为 60Si2Mn 弹簧钢线，耐疲劳，强度高，承载力大，使用寿命长等特点。可直接将 ZD 型减振器置放于设备的机座下。 2、工作环境：在-40℃-110℃环境下正常工作，上下座分别设有螺栓与地基螺栓孔，可上下固定。 B、风机消音器： 1、规格：外径Φ600 mm，内径Φ400 mm、高度 1000mm, 圆形。 2、材料：PP 材质，内置隔音棉等隔音装置。 3、技术要求：消声频率 30-60（Hz），耐温特性 60（℃），防腐蚀、耐酸碱 C、风机进出口软连接： 1、进风口：采用 PVC 柔性材料制作，规格：Φ600-Φ400mm，因风机震动引起的消除震音传递和消除微量错位对风机的影响。出风口：材料 PP，规格方转圆地方风机接口， 2、技术要求：抗撞强度 500（MPa） D、风机出风口接头：。 1、出风口：材料 PP，规格方转圆地方风机接口。 2、技术要求：抗撞强度 500（MPa） E、风机出风口防雨帽： Φ600 伞型结构。	1	套
33	风机控制线	1、规格：约 3×4 m²+2×2.5 m² 2、线芯材质：高纯度铜，无氧化铜芯 3、绝缘护套：耐磨、耐老化、耐腐蚀、柔软。橡皮绝缘 4、标称截面：4 5、电压等级：中、低压电力电缆（35 千伏及以下）	1	项
34	吊顶	矿棉板吊顶装饰及顶部照明	100	平方
35	文化装饰	后墙文化墙	6	平方
36	全套设备安装调试	1、吊顶式安装系统采用模块化结构设计，采用吊装安装方式； 2、系统结构调试； 3、系统控制调试； 4、给排水调试； 5、供电系统调试； 6、照明系统调试； 7、通风安装调试	1	项
实验室废气净化处理设备				

1	废气净化处理设备主机	<p>1、结构参数:</p> <p>(1). 设备处理气量: <math>\geq 10000\text{m}^3/\text{h}</math></p> <p>(2). 废气净化处理设备主机箱体规格约 <math>1300 \times 1000 \times 1000\text{ mm}</math>, 材质采用改性 PP 板材厚度: <math>8\text{ mm} (\pm 0.2\text{ mm})</math>, 箱体上配有进水管接口、溢流口。</p> <p>(3). 箱体内分隔酸雾净化洗涤喷淋塔、除湿干式过滤器、光氧空气净化器、活性炭吸附箱。</p> <p>2、技术参数:</p> <p>(1). 喷淋式气体吸收塔规格约 <math>600 \times 1030 \times 1100\text{ mm}</math>, 喷淋系统装置: 聚炳烯填料、除雾器、旋流板、塔气体净化器、主体结构为旋流板, 为喷射型塔板。</p> <p>(2). 初效龙骨过滤器规格约 <math>100 \times 1030 \times 1100\text{ mm}</math>、材质铝合金, 滤料 G4 初阻力 80PA。</p> <p>(3). 光氧空气净化器 (1 台/8 套), 规格: 紫外线灯管 TUVT5-30W; <math>\phi 15\text{ mm}</math>, 长度 885mm; 功率 30W, 25W-40W 双指示灯镇流器。</p> <p>(4). 活性炭吸附箱规格 <math>150 \times 1030 \times 1100\text{ mm}</math>, 颗粒炭规格 <math>2 \times 4\text{mm}</math> CC1 <math>\geq 80\%</math>, 含活性炭 50Kg。</p>	1	套
2	主机安装配件	底部配有可调高低地脚。	1	项
3	废水集中智能控制动态显示平台	<p>废水集中智能控制动态显示平台:</p> <p>(1). 技术参数: <math>\geq 10.1</math> 英寸彩色触摸液晶屏; 分辨率 <math>1024 \times 600</math>。</p> <p>(2). 操作界面: 1、《工艺流程动态》 压力传感器、温度传感器、进气口、喷头、除雾层、溢流口、进水口、加药泵、排水口、水泵、除湿干式过滤器、光氧空气过滤器、活性炭吸附过滤器、 颗粒传感器、2、《操作控制系统》VOCS 高报警、压力高报警、温度高报警、湿度高报警、颗粒度高报警、颗粒度曲线、气体浓度曲线、湿度曲线、温度曲线、压力曲线、温度低报警、颗粒度低报警、加药泵手动控制、水泵手动控制、风机手动控制、紫外线手动控制。</p> <p>(3). PH 值实时变化: 坐标曲线工艺数据、当前值、单位。</p> <p>(4). 报警记录界面: 日期、时间、对象名、报警值。</p>	1	套
4	实验室废气净化处理设备系统	<p>实验室废气净化处理设备系统 (触摸屏操作控制系统)</p> <p>(1)、控制系统采用全自动 PLC 智能控制, 通过在线集中全自动控制, 全自动运行, 本设备可实现人机对话, 远程管理和控制, 支持多种通讯方式。</p> <p>(2)、控制系统采用 <math>\geq 10.1</math> 英寸彩色液晶触摸屏, 可实现颗粒粉尘、VOC、压力、温度、湿度等数据显示曲线功能的实时监控。监控系统可通过防火墙接入互联网云服务器,</p> <p>(3)、通过工艺流程图: 操作员可以直观地了解工作原理。同时, 药液的流动情况、设备的运行状态和仪表的报警信号相结合, 增强了画面的动态显示效果。这使得操作员能够清晰掌握整个工艺流程。</p> <p>(4)、通过实时曲线可以及时地获取工艺数据, 并实现数据实时变化下的控制稳定性。使用画面移动和时间设置按钮可以查看期望时间段的曲线变化, 为操作员实现工艺稳定性以及分析故障原因提供了数据支持。</p> <p>(5)、通过报警记录能够让操作员及时准确地掌握工艺情况, 分析故障原因, 实现工艺流程安全可靠地运行。</p> <p>(6)、工艺画面: 画面显示的是实验室废气净化处理的工艺流程, 以及处理过程中所有设备的运行、报警状态。加药泵状态: 若加药泵为启动状态, 加药泵状态由灰色变为绿色。水泵状态: 若水泵为启动状态, 水泵状态由灰色变为绿色。风机状态: 若风机为启动状态, 风机状态由灰色变为绿色。紫外线灯状态: 若紫外线灯为启动状态, 紫外线灯状态由灰色变为绿色。压力传感器状态: 若压力传感器为报警状态, 压力传感器状态由黑色变为红色。湿度传感器状态: 若湿度传感器为报警状态, 湿度传感器状态由黑色变为红色。温度传感器状态: 若温度传感器为报警状态, 温度传感器状态由黑色变为绿色。颗粒传感器状态: 若颗粒传感器为报警状态, 颗粒传感器状态由黑色变为红色。气体浓度传感器状态: 若气体浓度传感器为报警状态, 气体浓度传感器</p>	1	套



		<p>状态由黑色变为红色。</p> <p>(7)、画面切换:点击按钮可切换至对应的画面或弹出对应的窗口。</p> <p>(8)、报警显示:显示设备的报警状态,若无报警则显示灰色;若有报警则显示红色,并且会一直显示直到设备报警状态结束。</p> <p>(9)、设备状态:显示当前设备的运行状态,若设备为启动状态,设备状态信号由灰色变为绿色。</p> <p>(10)、设备控制:点击按钮可切换设备运行状态,为手动开启或者手动停止;</p> <p>(11)、报警设定:仪表的报警设定,点击可设定报警高值与报警低值,当实际值高于高报警设定值或者低于低报警设定值时,则会发出报警信号;</p> <p>(12)、一键启停:点击按钮可使所以设备切换为启动状态或者停止状态。</p> <p>(13)、画面切换:点击按钮可切换至对应的画面或弹出对应的窗口。</p> <p>(14)、曲线显示:横轴为时间轴表示“月-日:时时:分分”;在颗粒度实时曲线中,纵轴为颗粒度,单位为PPM;在气体浓度实时曲线中,纵轴为气体浓度,单位为PPM;在湿度实时曲线中,纵轴为湿度,单位为%;在温度实时曲线中,纵轴为温度,单位为℃;在压力实时曲线中,纵轴为压力强度,单位为Pa;1画面切换点击按钮可切换至对应的画面或弹出对应的窗口。</p> <p>(15)、报警记录:显示系统中发生的报警,若无报警则显示空白,若产生报警,则会对报警信息进行记录。可以在曲线上划动,来查看当前坐标的值。</p> <p>(16)、画面移动:点击画面移动按钮可以查看周围时间段的曲线变化情况。</p> <p>(17)、时间设置:点击按钮可以设置查询方式。</p>		
5	管道粉尘传感器	<p>管道粉尘传感器</p> <p>(1)、PM2.5 测量范围 0~1000ug/m<sup>3</sup>, 测量误差±15%和±10ug/m<sup>3</sup> 最大值。</p> <p>(2)、运行温度-30~85° C, 工作湿度环境 0~95%RH。</p>	1	个
6	voc 探测器	<p>1、壳体材料压铸铝规格约 145×200×90 mm, 量程 1-1000ppm, 工作电源 DC12V~28V, 500mA, 电源波纹小于 20mV。</p> <p>2、环境范围(-10~55)° C(10~95)%RH 无结露, 大气压强 90~110Kpa。</p>	1	套
7	压差传感器	<p>1、测量介质干燥气体(无腐蚀), 绝对测量范围 0-25mbar、分辨率(气压)0.012mbar、精度等级 0.2%Fs/0.5%FS。</p> <p>2、介质温度-20-85° C, 工作温度-20-60° C(温度补偿 0-60° C), 工作湿度 0-95%(相对湿度), 过载能力 300%FS, 防护等级 IP67, 压力类型 差压。</p>	1	个
8	温湿度传感器	探头材料 PE, 防水防尘, 温度量程-40-80℃;湿度量程 0-100%RH	1	套
9	电控柜	安装 PLC 控制, 触摸屏及元器件, 漏电保护。	1	套
10	耐腐蚀型塑料离心泵	<p>1、工作电源 AC220V, 功率 0.75 kW, 流量 4m<sup>3</sup>/h, 扬程 11m 绝缘 B 级 进出口径 32/25mm 转速 2900r/min 频率 50hz</p> <p>2、进水流量计、规格:LZS-25、250~2500L/h, 浮子流量计 PCB 转子液体容积式插管 塑胶 PVC。</p>	1	台
11	加药系统	<p>1、加药箱规格约 400×170×360 mm(容积 24L)材料改性 PP。</p> <p>2、加药泵规格(流量:15L/h 压力:1.5bar 吸程 2m, 功率 25w pin, 频率 180N/m, 控制方式手动调节工作频率, 带数字显示, 具有断电复位和断电保持的功能供电方 220VAC, 50Hz, 主体材料 PP 泵头单向阀体 Pp 球阀 Ceramic(陶瓷), 隔膜 PTEE 密封件 FPM)。</p>	1	套
12	废气净化综合	1 种配套药剂	1	套

	处理 药剂			
实验室污水废水处理设备（处理水量为 1T/D, 1000L）				
1	废水 处理 设备 外装 置  （处 理水 量为 1T/D , 100 0L）	整体结构参数 (1). 外壳整体采用“三部分”结构设计，整体规格尺寸：约 1250×750×1400 mm；整体材料 1.2mm±0.2mm 冷轧钢板。 (2). 底部配有移动轮和可调高低地脚，左侧为对开开门式结构，右边侧上端为废水系统启动、停止、10.1 英寸触摸屏（屏幕内显示废水处理动态数据画面）、PH 仪显示，所有金属表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理和耐酸碱、耐腐蚀。	1	台
2	废水 集中 智能 控制 动态 显示 平台	(1). 技术参数：≥10.1 英寸彩色触摸液晶屏；分辨率 1024×600， (2). 操作界面《动态工艺流程》碱剂、PAC、PAM、次氯酸钠、冲气泵、反洗进水阀、浓水阀、反洗排水阀、产水阀、进水阀、超越阀、取样阀、流量计、液位计、提升泵、微电解反应区、混凝反应区、沉淀区、消毒氧化区、清水区、多介质过滤反洗进水阀、多介质过滤器、多介质过滤反洗排水阀、超滤膜、过滤泵。 (3). PH 值实时变化：坐标曲线工艺数据、当前值、单位。 (4). 报警记录界面：日期、时间、对象名、报警值。。	1	台
3	▲实 验室 污水 处理 设备 系统	实验室污水废水处理设备系统(触摸屏操作控制系统) (1). 通过实时曲线可以及时地获取工艺数据，并实现数据实时变化下的控制稳定性。使用画面移动和时间设置按钮可以查看期望时间段的曲线变化，为操作员实现工艺稳定性以及分析故障原因提供了数据支持。 (2). 通过报警记录能够让操作员及时准确地掌握工艺情况，分析故障原因，实现工艺流程安全可靠地运行。 (3). 画面切换:点击按钮可切换至对应的画面或弹出对应的窗口。 (4). 自动启动:点击按钮可使所以设备切换为自动启动状态。 (5). 工艺画面:画面显示的是实验室污水废水处理的工艺流程，以及处理过程中所有设备的运行、报警状态。提升泵状态：若提升泵为启动状态，提升泵状态由灰色变为红色。过滤泵状态：若过滤泵为启动状态，过滤泵状态由灰色变为红色。碱加药泵状态：若碱加药泵为启动状态，碱加药泵状态由灰色变为红色。PAC 加药泵状态：若 PAC 加药泵为启动状态，PAC 加药泵状态由灰色变为红色。PAM 加药泵状态：若 PAM 加药泵为启动状态，PAM 加药泵状态由灰色变为红色。次氯酸钠加药泵状态：若次氯酸钠加药泵为启动状态，次氯酸钠加药泵状态由灰色变为红色。冲气泵状态：若冲气泵为启动状态，冲气泵状态由灰色变为绿色。PAC 加药桶状态：若 PAC 加药桶低液位报警，PAC 加药桶状态由灰色变为红色。PAC 加药桶状态：若 PAC 加药桶低液位报警，PAC 加药桶状态由灰色变为红色。PAM 加药桶状态：若 PAM 加药桶低液位报警，PAM 加药桶状态由灰色变为红色。次氯酸钠加药桶状态：若次氯酸钠加药桶低液位报警，次氯酸钠加药桶状态由灰色变为红色。在线 PH 仪状态：PH 仪显示实际 PH 值。液位计 LS01 状态：若废水储罐液位过高，显示高液位；若废水储罐液位过低，显示低液位。液位计 LS02 状态：若消毒氧化区液位过高，显示高液位；若消毒氧化区液位过低，显示低液位。 (6). 画面切换:点击按钮可切换至对应的画面或弹出对应的窗口。 (7). 报警显示:显示设备的报警状态，若无报警则显示绿灯；若有报警则显示红灯，红灯会一直显示直到设备报警状态结束。 (8). 设备状态:显示当前设备的运行和控制状态，左边显示的是设备手动开启或者手	1	套

		<p>动停止的状态；右边显示的是设备自动控制或者手动控制的状态。</p> <p>(9). 设备控制:点击左边按钮可切换设备运行状态，为手动开启或者手动停止；点击右边按钮可切换设备控制状态，为自动控制或者手动控制；</p> <p>(10). 报警设定:PH 仪的报警设定，点击可设定报警高值与报警低值，当 PH 实际值高于高报警设定值或者低于低报警设定值时，则会发出报警信号；</p> <p>PH 仪的控制设定，点击可设定控制高值与控制低值，当 PH 实际值低于低控制设定值时，会发出控制信号给碱加药泵，碱加药泵动作，提高 PH 实际值；当 PH 实际值高于高控制设定值时，会发出控制信号给碱加药泵，碱加药泵停止动作，不再提高 PH 实际值；</p> <p>(11). 自动启动:点击按钮可使所以设备切换为自动启动状态。</p> <p>(12). 画面切换:点击按钮可切换至对应的画面或弹出对应的窗口。</p> <p>(13). 曲线显示:在曲线显示中，红色曲线表示实时的 PH 值变化。横轴为时间轴表示“时时：分分：秒秒”；纵轴为酸碱度。可以在曲线上划动，来查看当前坐标的值。</p> <p>(14). 画面移动:点击画面移动按钮可以查看周围时间段的曲线变化情况。</p> <p>(15). 时间设置:点击按钮可以设置查询方式。</p> <p>(16). 画面切换:点击按钮可切换至对应的画面或弹出对应的窗口。</p> <p>(17). 报警记录:显示系统中发生的报警，若无报警则显示空白，若产生报警，则会对报警信息进行记录。</p> <p>(18). 软件触摸屏参数:H10SR30, PLC 编程:SMART 软件触摸屏编程:MGSPRO, 数字量输出:12 路继电器, 数字量输入:18 路, 模拟量输入:4 路(支持电压或电流)模拟量输出:2 路(支持电压和电流)外形尺寸:约 273x192x55mm 开孔尺寸:261x180mm 提供《检测报告》。</p>		
4	在线检测仪系统	<p>(1). 在线检测仪 Ph/ORP；环境温度为 0~60℃, 相对湿度&lt;90%；电压 AC220V。</p> <p>(2). HP 电极传感器，测量范围 0~14PH 温度范围 0~80℃，规格:约 28x160 mm</p>	1	套
5	加药装置系统	<p>加药装置系统：储药箱共 4 只；每只规格约 400×170×360 mm（24L/只）；箱体材料 PP(聚丙烯)；相应的管件配套。</p> <p>(1). 液位控制器（含低液位保护及报警功能）。</p> <p>(2). 电磁隔膜计量泵（4 台）；材料 PP, 流量 15L/h；压力 1.5bar；AC220；功率 24w pin；带数字显示。</p>	1	套
6	滤芯膜	<p>(1)、材料 PP、滤芯 5 微米。</p> <p>(2)、滤芯尺寸约 25×62mm 内径 28mm。</p>	1	只
7	低噪音气泵	<p>(1)、外壳材料采用 ABS 模具注塑成型，前段设有一个出气口，底部配有四只反震脚。</p> <p>(2)、工作电源 AC220V，频率 50hz； 风量 50L/min；风压 0.03mpa。</p>	1	只
8	冷水自吸泵（过滤）	<p>(1)、耐腐蚀提升泵 1 台、功率:128W 1.5A、Ac200-240V 频率 50HZ、最高扬程:25m、转速:2860r/min、最大流量:1.5m³/h、配管内径:25mm、最大吸程:8m。</p> <p>(2)、多量程塑管流量计 100-1000L/H。</p> <p>(3)、压力表；压力范围 0-0.6MPa。</p>	1	只
9	冷水自吸泵系统（进水）	<p>(1)、耐腐蚀提升泵 1 台、功率:128W 1.5A、Ac200-240V 频率 50HZ、最高扬程:25m、转速:2860r/min、最大流量:1.5m³/h、配管内径:25mm、最大吸程:8m。</p> <p>(2)、多量程塑管流量计 100-1000L/H。</p> <p>(3)、压力表；压力范围 0-0.6MPa。</p>	1	只
10	多介质反渗透	<p>(1)、罐体 SMC 材料；罐承压:0.6KPA；温度 1-49℃；规格 200×435 mm；水量 0.15T/小时；进出水口径 DN20。</p> <p>(2)、内置滤料填料、石英砂、活性炭。</p>	1	只

	过滤装置			
11	废水净化综合处理系统	<p>1、结构参数： 系统外箱规格约 1050×350×500 mm；材料改性 PP 板材；厚度 8 mm（±0.2mm）。</p> <p>(1). 箱体外部接入有溢流口、取样阀、流量计、液位计 LS02、进水口。</p> <p>(2). 箱内分隔为微电解系统区、混凝反应区、沉淀区、消毒氧化区、清水区 5 个箱体。</p> <p>2、配置技术参数：</p> <p>(1). 微电解系统：微电解组合；微孔曝气装置 φ 20 曝气管。</p> <p>(2). 混凝系统：气浮混凝搅拌系统 φ 20 曝气管。</p> <p>(3). 沉淀系统：微生物反应池；改性 PP 板材。</p> <p>(4). 消毒氧化系统：静音电磁增氧泵 AC220V、20-30L/Min；臭氧发生器电压 AC220V，功率:50-60W</p> <p>(5). 清水区系统。</p>	1	套
12	废水收集装置	<p>1、高效安全过滤装置 插管外径 32mm,耐酸耐碱防腐蚀。</p> <p>2、废水收集装置 PE 材质，200L 直径:约 570×900mm。</p> <p>3、收集池溢流及排空装置 UPVC 材质。</p> <p>4、液位控制器、主体材质 PP。</p>	1	只
13	废水净化综合处理药剂	4 种配套药剂	1	套
14	设备安装配套附件	安装管件(球阀、管件 DN50、25、20、15 )	1	套

## 舱体式生物智能吊装实验室

(一) 集成主控制软件系统				
序号	产品名称	技术参数	数量	单位
1	顶装智能系统总控	<p>1、结构参数：系统总控柜（挂壁式）“三部分”结构设计，整体规格：400×150×600 mm(±5 mm)；箱体厚度为 1 mm SPCC 冷轧钢板，表面光滑，不易变形，强度高等特点，钣金折弯成型，表面经酸洗磷化处理，静电喷涂环保粉末高温处理工艺，无有害物质，具有防腐性高，柜右侧上端为电气设备安装层，右侧下柜配有操作位置显示屏窗口，规格 275×150 mm(±5 mm)，呈 45° 上斜坡式，操作视角，左侧配有紧急停止开关、启、停开关。</p> <p>2、控制箱内配置要求：导轨式接线端子，电源总开关、导轨五孔插座 2 组，漏保漏电断路器 2 组，单片机控制器及功能扩展模块 1 套，单片机控制器及功能扩展模块 1 套；安全系统既长时间不操作自动切断总电源。</p>	1	台
2	顶装智能控制系统	<p>1、智能控制系统技术参数：操作显示屏采用 10.1 寸智能触摸屏；分辨率 1024×600、彩色 24 位显示；双 8051 单芯片驱动方案；GUI 核运行，向内镶入式呈 45° 视角上斜坡，契合使用者的操作视角界面清晰，智能电源管理系统具体详细参数如下：</p> <p>(1). 默认账号登陆；密码可以设置修改，界面划功能区域显示，可显示当前北京时间、中文星期、设备当前温、湿度实时显示。</p> <p>(2). 交流输出:可进行单台或统一控制学生交流电源输出，输出范围 0-30V，分辨率 1V。</p> <p>(3). 直流输出:可进行单台或统一控制学生直流电源输出，输出范围 0-30V，分辨率 0.1V。</p> <p>(4). 学生锁定:由老师控制，开启后学生电源不能自行调节，只能由老师进行控制使用。</p>	1	套

		<p>(5). 学生插座:由老师控制,默认电源启动不开启。</p> <p>(6). 举手功能:老师可对学生进行提问,当学生举手后,老师可在控制端显示学生的举手状态及桌号信息等。</p> <p>(7). 教师端语音播报功能:当教师在使用某项功能时,会同步播报相应功能的提示语音。</p> <p>(8). 电源升降控制:对学生终端的电源模块升降状态进行控制,可进行单选及全选操作。</p> <p>(9). 静音模式:开启后学生终端将不再有蜂鸣输出,一切指令操作都将静音处理。</p> <p>(10). 定时关机:设备自带定时关机功能,定时范围为 0-720 分钟。</p> <p>(11). 自动关机提醒:电源定时关机前系统里会弹出“关闭窗口与延长关机”选择,同时语音提醒“电源将在 (5-1) 分钟后关机,请做好关机前准备或取消当前关机”给师生保存实验数据预留充分时间。</p> <p>(12). 一键关机:点击后可对全室进行断电关机操作。</p>		
3	APP 吊装控制系统	<p>1、App 吊装控制系统支持 APP 登录操作。能实现电源、照明、给排水、摇臂、排风系统等控制。</p> <p>2、互联模式采用内建局域网,在一定范围内发射无线信号,外部设备输入正确密码后,连接 WiFi 与控制柜进行互联,实现远程控制。</p> <p>3、App 吊装控制系统操作界面和顶装智能控制平台操作界面布局和功能完全一致,方便教师在授课时,进行双设备切换。</p> <p>4、温湿度显示:连接控制柜检测环境中实时的温度、湿度并以数值的形式显示。</p> <p>5、电源控制:可任意控制单组或集中控制 220V 的学生插座的开与关。可控制学生电源的交、直流电压切换以及电压值调节。当学生电源的被锁定,教师给与学生端指定电压值,学生端学生电源无法私自修改电压数值。</p>	1	套
4	环境检测实时监视	<p>1、内置七合一传感器模块,灵敏度高,数据稳定。</p> <p>①数字串口输出,采用 485/UART 输出模式,集 CO<sub>2</sub>, 甲醛, TVOC, 激光粉尘 PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub> 颗粒物, 温度,湿度于一体。</p> <p>②每 2 秒自动通过 485/UART 信号输出七组传感器监测数据。</p> <p>③温度精确到 0.1℃,湿度精确到 0.1%。</p> <p>④工作电压: 5.0±0.2VDC; 工作电流: ≤80mA; 工作温度: 0℃~50℃; 工作湿度: ≤95%RH。</p> <p>2、在中控屏幕上方显示日期、时间。</p>	1	项
(二) 学生吊装顶部集成供给系统				

5	▲顶装内胆主体	<p>1、承重骨架规格：<math>\geq 1340 \times 550 \times 170</math> mm，承重骨架采用工业级高强度铝型材经 CNC 精加工成型，质量轻、强度高、耐腐蚀、结构稳定。</p> <p>2、内胆箱体规格：<math>\geq 1548 \times 355 \times 280</math> mm，动力底座采用厚度 15mm 高强度铝铜合金板经 CNC 精加工成型，动力轴采用 SUS304 不锈钢棒材经 CNC 及数控车床加工成型。承重性能强和耐酸碱、耐腐蚀。</p> <p>3、动力选用超静音安全低压直流 24V 低压电机动力，摇臂采用规格为直径 65MM，厚度 1.5MM 铝合金挤压成型，摇臂连接座采用铝合金模具压铸经 CNC 加工成型，动力装置和主体结构模块化组合，安装维护便捷，运行无噪音。</p> <p>4、提供第三方检测机构出具的带有 CMA 或 CNAS 标识的“顶装内胆主体架”的检测报告，必须满足以下检测内容：</p> <p>检测依据：GB/T 32487-2016《塑料家具通用技术条件》、GB/T 9286-2021《色漆和清漆膜的划格试验》</p> <p>(1)塑料件外观：应无裂纹、明显变形、缩水、针孔；应无凹陷、飞边、折皱、疙瘩；应无气泡、杂质、伤痕、白印；表面应光洁，应无划痕、毛刺、拉毛、污渍、应无明显色差。</p> <p>(2)五金件外观：</p> <p>①喷涂层：涂层应无漏喷、锈蚀；涂层应光滑均匀，色泽一致，应无流挂、疙瘩、皱皮、飞漆等缺陷。</p> <p>②焊接件：焊接部位应牢固，应无脱焊、虚焊、焊穿；焊缝均匀，应无毛刺、锐棱、飞溅、裂纹等缺陷。</p> <p>(3)其他外观：在接触人体或收藏物品的部位应无毛刺、刃口、棱角；固定部位的结合应牢固无松动、无少件、无漏钉、无透钉（预留孔、选择孔除外）；产品的所有涂饰表面不得有脱色、掉色现象；管材应无裂缝、叠缝；外露管口端面应封闭。</p> <p>(4)理化性能：</p> <p>①塑料件：</p> <p>a)耐冷热循环：应无裂纹、鼓泡、变色、起皱。</p> <p>b)硬度：邵氏 D 硬度<math>\geq</math>HD63。检测结果应<math>\geq</math>65。</p>	6	套
6	▲顶装主体外壳	<p>1、整体外腔体规格：<math>\geq 1730 \times 680 \times 300</math>mm；厚度<math>\geq 4</math>mm，采用新型复合材料，经高温模压工艺一次成型，表面光滑，环保无毒、生产工业采取四面模块化组合，模块化安装、安装简单、维修更换便捷。</p> <p>2、特点：具有电气绝缘性、耐腐蚀性、机械性能、耐紫外线抗老化性能及阻燃性可达到 FV0 级，永不变色。能有效保护主体内结构部件供应系统的安全。</p> <p>3、提供第三方检测机构出具的带有 CMA 或 CNAS 标识的“顶装主体架外壳”的检测报告，必须满足以下检测内容：</p> <p>检测依据：GB/T 32487-2016《塑料家具通用技术条件》、GB/T 9286-2021《漆和清漆膜的划格试验》。</p> <p>(1)塑料件外观：应无裂纹、明显变形、缩水、针孔；应无凹陷、飞边、折皱、疙瘩；应无气泡、杂质、伤痕、白印；表面应光洁，应无划痕、毛刺、拉毛、污渍；应无明显色差。检测结果均为符合。</p> <p>(2)其他外观：在接触人体或收藏物品的部位应无毛刺、刃口、棱角；固定部位的结合应牢固无松动、无少件、无漏钉、无透钉（预留孔、选择孔除外）；产品的所有涂饰表面不得有脱色、掉色现象；检测结果均为符合。</p> <p>(3)理化性能：</p> <p>①塑料件：</p> <p>a)耐冷热循环：应无裂纹、鼓泡、变色、起皱，检测结果均为符合。</p> <p>b)硬度，邵氏 D 硬度<math>\geq</math>HD63，检测结果应<math>\geq</math>HD68。</p> <p>②涂层，附着力不低于 2 级，检测结果<math>\geq</math>1 级。</p>	6	套

7	▲吊装安装配件	<p>安装盘规格: <math>\geq 347\text{mm} \times 143\text{mm} (\pm 5\%)</math>, 采用厚度 4mmSPCC 冷轧钢板经激光切割、数控冲压、数控折弯成型, 生产工业采取模块组合, 便于安装, 外观流线形设计, 简洁美观, 表面经环氧树脂粉末静电喷涂、高温固化处理, 耐腐蚀。</p> <p>提供第三方检测机构出具的带有 CMA 或 CNAS 标识的“吊装安装支架”的检测报告, 必须满足以下检测内容:</p> <p>检测依据: GB/T 3325-2024《金属家具通用技术条件》</p> <p>(1)力学性能要求: 柜类强度及耐久性: 顶底板持续加载试验 (<math>2.0\text{kg}/\text{dm}^2</math>, 7d)</p> <p>①所有部件、连接件应无断裂损坏;</p> <p>②无严重影响使用功能的磨损或变形;</p> <p>③用手掀压证实, 紧固件应无松动;</p> <p>④五金连接应无松动;</p> <p>(2)顶底板静载荷试验 (750N, 10 次):</p> <p>①零部件应无断裂或豁裂;</p> <p>②无严重影响使用功能的磨损或变形;</p> <p>③用手掀压某些应为牢固的部件, 应无永久性松动;</p> <p>④连接部位应无松动;</p> <p>⑤家具五金件应无明显变形、损坏;</p> <p>⑥搁板弯曲挠度变化值 <math>\leq 0.5\%</math>;</p> <p>⑦顶板、底板最大挠度 <math>\leq 0.5\%</math>;</p> <p>⑧挂衣根挠度 <math>\leq 0.4\%</math></p>	12	套
8	顶装固定装置护罩	<p>1. 规格 <math>\geq 428 \times 100 \times 580\text{ mm}</math>, 厚度 <math>\geq 1\text{ mm}</math>。采用冷轧钢板成型表面光滑, 环保无毒, 生产工业采取模块组合, 便于安装, 高温固化处理, 耐腐蚀。</p> <p>2. 结构特点: 每个实验室高度不同, 安装时可调整法兰圈紧贴到天花板, 不留空隙。</p>	12	套
9	顶装摇臂动力装置	<p>1、结构参数: 顶装摇臂动力装置底座采用锌合金材料, 经压铸一次成型。底座连接推杆电机, 推杆行程端配有鱼眼轴承, 扣装在传动机构上, 带动升降臂杆。动力机构在接收到控制系统信号后开始工作, 升降驱动静音工作、运行稳定、牢固耐用。</p> <p>2、技术要求: 推杆动力电源, 24V 直流低压稳定运作, 行程为 250 mm。升降臂杆采用铝合金型材, 管内水、电隔离设计。臂杆规格 <math>\phi 65\text{ mm}</math>, 厚度 1.5 mm。臂杆表面和管内经环氧树脂粉末静电喷涂, 高效节能、环保耐用、防腐耐磨。摇臂联动学生多功能电源盒, 实现二者同时升降, 亦可收纳进吊装舱体内。摇臂具有防夹功能, 在升降过程中, 若受到外部持续性阻力, 摇臂将自动结束当前升降动作, 需等待教师二次检查。</p>	12	套
10	学生电源单元交换机	<p>1、通讯控制单元: 由通讯总线接收总控单元的各种命令, 来执行各种动作。</p> <p>2、摇臂控制单元: 采用闭环控制由上、下限检测开关控制。</p> <p>3、低压供电单元: 直流电源采用硬件, 软件双重保护。交流电源采用隔离检测保护电路。</p> <p>4、高压供电单元: 漏电保护, 急停停止电路。</p> <p>5、供水控制单元: 水位检测来控制电机启停, 实时排水。</p> <p>6、照明控制单元: 远程开启关闭。</p> <p>7、内置独立 140VA 隔离电源变压器, 分组控制学生端低压输出, 带分组接线口。</p> <p>8、状态指示单元: 各种状态指示, 便于安装调试, 维修。</p> <p>9、语音提示: 教师可自由设置是否有语音播报。播报内容包括但不限于以下提示: 电压设置、照明状态、风速信息、摇臂信息等提示信息。当即将到达定时关机时间时, 会有语音提示。并预留给教师时间处理断电前的数据保存与整理工作, 防止计算机或电脑断电导致数据丢失。</p>	12	套

11	▲学生多功能电源模块	<p>1、结构参数：采用阻燃级 ABS 材质，模具一体成型，表面光滑无瑕疵，环保无毒，模具注塑一次性加工成型，规格：<math>\geq 230 \times 96 \times 250</math> mm 模块内部采用双层设计，模块内部采用双舱体设计，相互不干扰，保证设备安全可靠。模块内预留高压、低压、网络、上下水接口位置。学生电源采用耐磨、耐腐蚀、耐高温的 PC 亮光薄膜面板，控制采用功能按钮，数字键盘输入，可以随意设置电压，准确、快捷，操作界面规格：<math>\geq 170 \times 145</math> mm 生产工艺采用模块化组合。</p> <p>2、双界面操作，规格：<math>\geq 145 \times 170</math> mm，采用耐磨、耐腐蚀、耐高温、耐冲击的 2.7 mm 厚 PC 板材极光切割触摸面板工艺制造，界面上有交直流电源切换键、复位键、电压控制键、信息显示模块、交直流输出接线插口，二组国标五孔 220V 市电插座，保险过载保护。</p> <p>学生电源信息显示屏，采用 1.8 寸彩色 TFT，配合高速 MCU 可流畅显示 GUI，四路多功能轻触开关为控制主体，在不同状态下实现不同功能，具体详细参数如下：</p> <p>(1) 交流电源：输出 0-30V 交流，分辨率为 1V，电流实时显示，显示分辨率为 0.01A，具备过流短路保护。</p> <p>(2) 直流电源：输出 0-30V 直流，分辨率为 0.1V，电流实时显示，显示分辨率为 0.01A，具备过流短路保护。</p> <p>(3) 过载保护：当低压电源有过流或短路时，电路实现过载保护功能，此时界面提示过载，且有声音提示，随后应检查实验电路或负载是否正确，排除问题后可按任意按键实现电源复位。</p> <p>(4) 锁定功能：电源可以由学生自行单独操作，也可由老师电源独立控制。当老师锁定学生电源后，界面提示锁定，此时学生按键设计电压功能都将失效，且有声音提示，表示电源已被锁定，只能由教师电源控制，解锁时按键功能恢复正常。</p> <p>(5) 电子举手：当老师有提问时，界面可显示老师提问状态，可选择性举手，老师可在主控端实时显示学生举手状态及位置（提供软件界面截图）。</p> <p>(6) 外壳侧面配有：一个总电源保险装置和一个急停旋钮。</p> <p>(7) 一个急停旋钮：蘑菇按键头 <math>\phi 31</math> mm，材料铝氧化红色；外壳为 304 不锈钢材质，耐腐蚀、耐温、阻燃、长寿命；高机械寿命，防止在操作实验过程中水、电系统出现故障时紧急制动及摇臂升降过程紧急制动，确保操作安全可靠。</p> <p>(8) 操作端前后面各设有：两组新国标五孔多功能 220V 安全插座，插口带保护门，额定电流 10A。交直流低压电源输出插口各一组，两个 USB 接口和四个功能按钮。</p> <p>(9) 外壳底部配有两组 RJ45 网络模块接口。</p> <p>(10) 外壳底部集成一对给排水快速接口和上排水系统的供电接口。二次保护：当摇臂升起时，电源盒上还有未断开的线路或水管时，将会有语音提示播报，等待线路或水管拔除后，摇臂将再次自动升起，教师端无需二次操作。</p> <p>(11) 自由编号：可自行按教室划分编号，编号可独立使用，也可统一，独立使用时教师端可进行每台的单独控制而不影响其它电源的使用（提供软件界面截图进行佐证）。</p>	12	套
12	▲智能灯光照明装置	<p>1、智能照明灯光模块：规格：<math>\geq 545 \times 72</math> mm 2 个 LED 吸顶模，组每组内置 2 条功率 24V 标准 LED 灯带，外罩由铝合金挤压型材，表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理。</p> <p>2、灯板采用 2.0 mm 厚 PC 光扩散板，扩大了发光面，使光线变的柔和，达到匀光而又透光，同时满足各种雾度值和透光率的需求。及在保证高透光率，降低光衰的情况下，有着良好的光源遮蔽性效果，符合视觉工效学原则及室内工作场所照明。模块化安装，维修便捷。所有灯光模组由独立控制软件系统控制，可以根据实际照明需求进行 2 个模组单个关闭及开启功能。</p> <p>3、亮度调节：教师端可自由调节灯光亮度（提供软件界面截图进行佐证）。</p>	24	套



13	给排水快接系统	<p>1、给排水接头采用 PVC 材质，具有耐酸碱，拔插轻松，不生锈；即插即用，带自动锁紧插功能带自动止水功能，即使在供水排水工作时，随时拔掉接口不会有任何滴漏现象。</p> <p>2、给排水管采用金属包塑编织风暴软管，管外部由 PVC 包塑，中层有 8 股 304 不锈钢丝抱箍，内管加厚三元乙丙橡胶材料，抗老化、防爆裂、防生锈、经久耐用。</p>	12	套
(三)、学生基础部分				
14	教学操作单元（学生）	<p>1、规格：定制</p> <p>2、新型塑铝结构：学生位镂空式，侧脚采用三段式高强度铝合金结构，立柱采用上下铸铝脚，为了保证整体稳定性：上铝铸件造型采用斜加固撑包箍立柱造型，背部档水板，左右挡水板，中间设挂凳卡，两个书包斗中间电源盒，符合人体工程学设计，使产品更加稳固。</p> <p>3、由上中下三段组成，上、下支座和立柱连接，立柱采用椭圆形<math>\geq 108(L) \times 50(W) \times 630(H)</math> mm 铝合金型材，壁厚为<math>\pm 1.5</math> mm，侧脚上横脚规格<math>570(L) \times 50(W) \times 40(H)</math> mm<math>\pm 10\%</math>，侧脚下脚规格<math>555(L) \times 66(W) \times 116(H)</math> mm<math>\pm 10\%</math>，立柱内嵌入上下铸铝脚，并用高强度内六角螺丝连接，上铝铸件斜撑包箍立柱加固造型，材料高强度铝合金模具压铸一次成型。</p> <p>4、左、右拼装连接：前、后梁采用<math>\geq 1085 \times 35 \times 40</math> mm、中梁采用<math>\geq 1160 \times 42 \times 30</math> mm，壁厚为<math>\geq 1.2</math> mm 铝合金型材；左右侧下梁采用<math>\geq 1045 \times 30 \times 60</math> 厚度 2 mm 椭圆 spcc 碳钢无缝钢管，管材两端截面与 5mm 钢制连接片焊接成型，并用高强度内六角不锈钢螺丝连接，便于组装及拆卸，外观流线形设计，简洁美观，易碰撞处全部采用倒圆角，所有金属表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理。承重性能强和耐酸碱、耐腐蚀。</p> <p>5、底部镶入硅胶脚垫防止与地面摩擦，预留专用孔位可与地面固定，有效延长设备寿命。</p> <p>6、面前挡水板：背板挡水板采用<math>\geq 94 \times 95 \times 15</math> mm，厚度为<math>1.0 \text{ mm} \pm 0.2 \text{ mm}</math> 铝合金型材，左右挡水板为 ABS 工程塑料模具一次性注塑成型，与背挡水板形成卡扣式相连接。</p> <p>8、电源盒：翻盖面尺寸<math>\geq 202 \times 130</math> mm。采用 ABS 注塑一体成型，面板翻盖造型可拆装，方便安装电源和检修。背部档水板含连接件、前横梁、中间横梁全部采用高强度挤出铝合金模具型材，各部分连接设置专用定位件，并用高强度内六角螺丝连接，便于组装及拆卸，外观流线形设计，简洁美观，易碰撞处全部采用倒圆角，产品款式要求整体设计美观、合理、安全、牢固、耐用。金属表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理。要做到承重性能强和耐酸碱、耐腐蚀。</p> <p>9、一体化操作单元面：采用 20mm 厚无甲醛新型环保陶瓷面，表面为专业耐腐蚀、耐刻刮、耐污染釉面。坯体一体实心黑色坯体，釉面和坯体经高温一体烧制而成。</p> <p>10、包含附属配件</p>	24	张
15	移动智能水槽（滴水架）	<p>1、整体规格：<math>\geq 500 \times 600 \times 1080</math> mm（<math>\pm 10</math> mm），</p> <p>2、结构特点：水槽滴水架、柜体、下柜三段组合式结构，无缝链接一次成型。水槽面部下沉式构造，台面设有预留安装紧急洗眼器余位口、配有洗手液瓶，三联水嘴，水槽内部设有一个防溢水口，底部后侧有不锈钢点状的沥水点，底部有三级滤网，柜体左右两侧设有把手位，底座带有可调脚，整体造型美观。</p> <p>3、水槽和滴水架注塑模具一次成型无缝链接，采用环保型 PP 改性材料，无臭无毒、耐强酸碱，水槽内规格<math>420 \times 330 \times 240</math> mm，滴水架规格<math>480 \times 120 \times 300</math> mm；壁厚为 4mm，滴水架正面设有八条试管位，滴水架顶部面上设有一个规格：<math>180 \times 55 \times 60</math> mm，给、排水、电源快速接头带防尘盖收纳盒。</p> <p>4、水槽内配有阶梯型 304 不锈钢溢水板，规格：<math>415 \times 22</math> mm 厚度 0.6 mm，使废水无法沿着台面侵蚀柜体。</p> <p>5、柜体材料采用环保型 ABS 工程塑料注塑成型，壁厚为 4mm，柜体后面和下柜后面设有两扇检修门，推拉挂锁设计，方便检修使用。</p> <p>6、下柜部箱体采用 ABS 工程塑料磨具一次成型，耐酸碱。底部装有可调脚。</p>	12	套

16	三联“L”型化验水嘴	1、结构：插壁式接水，L型三联（一高二低）带有三个陶瓷阀芯，ABS手柄，鹅颈管可360°随意旋转。 2、材质：主体黄铜材质，表面经高亮度环氧树脂喷涂，耐腐蚀，耐热，使用寿命开关50万次	12	付
17	台式单口紧急洗眼器	1、台面安装方式，平时放置于台面，紧急使用时可随意抽起，使用方便。 2、洗眼喷头：具有过滤泡棉及防尘功能，上面防尘盖平常可防尘，使用时可随时被水冲开，并降低突然打开时短暂的高水压，避免冲伤眼睛。 3、控水阀采用黄铜制作，经高亮度环氧树脂涂层处理，外观美观大方，阀门可自动关闭，密封可靠。	12	付
18	废水自动排水系统	1、废水储水箱，规格 $\geq 360 \times 210 \times 230$ mm，采用材料PE聚乙烯，注塑模具一次成型，无臭无毒、耐强酸碱、抗老化。废水储存箱配有内置防臭芯，防止废气与废水倒灌。 2、废水箱内装防腐水位控制器液位开关，传感器检测到放水水位是会自动开启排水功能。 3、耐酸碱环保增压水泵，外壳材料：PPS+PA66，功率40W，工作电压24V，流量10L/MIN，最大静态扬程8M；噪音 $< 40$ dB；无毒、无味、无重金属，符合饮用水标准，具有缺水保护、空转保护、堵转保护、卡死保护、防漏电、防腐蚀、防空转，自带止回阀等功能。	12	套
<b>(四) 全室供排水电路</b>				
19	全室供电线路	1、线管：DN25 国标阻燃PVC线管 2、电线：国标铜芯线4m <sup>2</sup> 、2.5 m <sup>2</sup> ， 3、信号控制线：RVVP 聚氯乙烯护套纯无氧铜屏蔽2芯线。 4、模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。	1	项
20	全室给水管路	1、技术要求：具有防酸、防碱、耐腐蚀功能，全室给水全部模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。 2、给水管：主管选用 $\Phi 25$ PPR水管，支管 $\Phi 20$ PPR水管。 3、安全控制：总开关阀门、电磁阀外、丝连接件等。	1	项
21	全室排水管路	1、技术要求：具有防酸、防碱、耐腐蚀功能，全室给水全部模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。 2、排水管：UPVC材质排水管为 $\Phi 50$ mm，排水管接头要求螺纹口、PVC胶水等。	1	项
<b>(五) 教师专用吊装系统</b>				
22	教学操作单元（教师）	1、规格：定制 2、结构：操作单元设有储物单元，设置电源主控系统、多媒体设备（主机、显示器、中控、功放交换机）的位置预留。 3、整体采用 $\geq 1.0$ mm厚冷轧钢板，全部钢制件纳米陶瓷镀膜防锈处理。 4、滑道：抽屉全部采用三节承重式滚珠滑道开合十万次不变形。 5、铰链：采用铰链，开合十万次不变形。 6、脚垫：采用可调ABS脚垫，保证操作单元面平整，防水防潮，延长设备使用寿命。 7、采用25mm厚金属树脂高能理化板。 8、包含附属配件。	1	张

23	移动智能水槽（滴水架）	<p>1、整体规格：<math>\geq 500 \times 600 \times 1080 \text{ mm}</math>（<math>\pm 10 \text{ mm}</math>），</p> <p>2、结构特点：水槽滴水架、柜体、下柜三段组合式结构，无缝链接一次成型。水槽面部下沉式构造，台面设有预留安装紧急洗眼器余位口、配有洗手液瓶，三联水嘴，水槽内部设有一个防溢水口，底部后侧有不锈钢点状的沥水点，底部有三级滤网，柜体左右两侧设有把手位，底座带有可调脚，整体造型美观。</p> <p>3、水槽和滴水架注塑模具一次成型无缝链接，采用环保型 PP 改性材料，无臭无毒、耐强酸碱，水槽内规格 <math>420 \times 330 \times 240 \text{ mm}</math>，滴水架规格 <math>480 \times 120 \times 300 \text{ mm}</math>；壁厚为 4mm，滴水架正面设有八条试管位，滴水架顶部面上设有一个规格：<math>180 \times 55 \times 60 \text{ mm}</math>，给、排水、电源快速接头带防尘盖收纳盒。</p> <p>4、水槽内配有阶梯型 304 不锈钢溢水板，规格：<math>415 \times 22 \text{ mm}</math>厚度 0.6 mm，使废水无法沿着台面侵蚀柜体。</p> <p>5、柜体材料采用环保型 ABS 工程塑料注塑成型，壁厚为 4mm，柜体后面和下柜后面设有两扇检修门，推拉挂锁设计，方便检修使用。</p> <p>6、下柜部箱体采用 ABS 工程塑料磨具一次成型，耐酸碱。底部装有可调脚。</p>	1	个
24	废水储存自动排水系统	<p>1、废水储水箱，规格<math>\geq 360 \times 210 \times 230 \text{ mm}</math>，采用材料 PE 聚乙烯，注塑模具一次成型，无臭无毒、耐强酸碱、抗老化。废水储存箱配有内置防臭芯，防止废气与废水倒灌。</p> <p>2、废水箱内装防腐水位控制器液位开关，传感器检测到放水水位是会自动开启排水功能。</p> <p>3、耐酸碱环保增压水泵，外壳材料：PPS+PA66，功率 40W，工作电压 24V，流量 10L/MIN，最大静态扬程 8M；噪音<math>&lt;40\text{dB}</math>；无毒、无味、无重金属，符合饮用水标准，具有缺水保护、空转保护、堵转保护、卡死保护、防漏电、防腐蚀、防空转，自带止回阀等功能。</p>	1	套
25	三联“L”型化验水嘴	<p>1、结构：三联（一高二低）带有三个陶瓷阀芯，ABS 手柄，鹅颈管可 <math>360^\circ</math> 随意旋转。</p> <p>2、材质：主体黄铜材质，表面经高亮度环氧树脂喷涂，耐腐蚀，耐热，使用寿命开关 50 万次。</p> <p>3、规格：<math>\leq 245 \times 145 \times 375</math>，鹅颈、低位铜管 <math>\phi 16\text{mm}</math>。</p>	1	付
26	台式单口紧急洗眼器	<p>1、台面安装方式，平时放置于台面，紧急使用时可随意抽起，使用方便。</p> <p>2、洗眼喷头：具有过滤泡棉及防尘功能，上面防尘盖平常可防尘，使用时可随时被水冲开，并降低突然打开时短暂的高水压，避免冲伤眼睛。</p> <p>3、控水阀采用黄铜制作，经高亮度环氧树脂涂层处理，外观美观大方，阀门可自动关闭，密封可靠。</p>	1	付
27	教师专用吊装系统	<p>1、整体外腔体，1 个，规格：<math>\geq 1730 \times 680 \times 300 \text{ mm}</math>；厚度<math>\geq 4 \text{ mm}</math>，采用新型复合材料，经高温模压工艺一次成型，表面光滑，环保无毒、生产工业采取四面模块化组合，模块化安装、安装简单、维修更换便捷。</p> <p>2、顶装升降固定支架：1 个安装盘规格：<math>\geq 347\text{mm} \times 143\text{mm}</math>（<math>\pm 5\%</math>），采用厚度 4mmSPCC 冷轧钢板经激光切割、数控冲压、数控折弯成型，生产工业采取模块组合，便于安装，外观流线形设计，简洁美观，表面经环氧树脂粉末静电喷涂、高温固化处理，耐腐蚀。</p> <p>3、顶装固定支架护罩：2 个，规格<math>\geq 428 \times 100 \times 580 \text{ mm}</math>，厚度<math>\geq 1 \text{ mm}</math>。采用冷轧钢板成型表面光滑，环保无毒，生产工业采取模块组合，便于安装，高温固化处理，耐腐蚀。</p> <p>4、顶装摇臂动力装置：1 个，顶装摇臂动力装置系统控制接收信号为远程智能手动和触摸远程无线操作功能，动力选用了超静音安全低压直流 24V 低压电机动力，摇臂采用规格为直径 65mm，厚度 1.5 mm 铝合金挤压成型，摇臂连接座采用铝合金模具压铸经 CNC 加工成型，动力装置和主体结构模块化组合，安装维护便捷，运行无噪音。集成于吊装一体内，随摇臂面板一起升降，在实验需要时可和通风吸风罩模块进行一起降下，不使用时一起收于吊装内，老师授课时不挡学生视线。</p> <p>5、多功能电源模块：1 套、学生多功能电源模块外壳体采用阻燃级 ABS 塑料原料模具注塑一次性加工成型，规格约：<math>230 \times 96 \times 250 \text{ mm}</math>，模块内部采用双舱体设计，水电隔离设计，防水功能，相互不干扰，保证设备安全可靠预留多个供应系统安装位置可</p>	1	套

		<p>适应不同教学实验要求。双界面操作,规格约:145 mm×170 mm,采用耐磨、耐腐蚀、耐高温,耐冲击的2.7 mm厚PC板材极光切割触摸面板工艺制造,界面上有交直流电源切换键、复位键、电压控制键、信息显示模块、交直流输出接线插口,二组国标五孔220V市电插座,保险过载保护。电路板采用贴片元件生产技术,微电脑控制,交直流输出:直流稳压输出:0-16V,额定电流2A;16-30V,额定电流1A。最小调节单元0.1V。交流电压输出:0~18V,额定电流2A;18V-30V,额定电流1A。最小调节单元1V。交直流电源具有过载保护智能检测功能,设置“过载”图标提示。采用按钮复位功能免除反复过载冲击负载。学生高压电源可接收主控电源发送的锁定信号,学生接收老师输送的设定电源电压,教师锁定时,学生自己无法操作,这样可避免学生的误操作。老师端可以分组或独立控制。拓展部分,设有保险模块、急停装置模块、二组RJ45网络模块接口、一组USB模块接口。</p> <p>6、急停控制装置:1套,金属急停开关;规格:蘑菇按键头Φ31 mm,材料铝氧化红色;外壳为304不锈钢材质,耐腐蚀/耐温/阻燃/长寿命;高机械寿命,防止在操作实验过程中水、电系统出现故障时紧急制动及摇臂升降过程紧急制动,确保操作安全可靠。采用独立控制软件控制,通过急停按钮给出信号源,由智能控制软件自动处理分析。</p> <p>7、供电线路模1套:电源线采用2.5m<sup>2</sup>全铜多芯线,电线进行系统布线;模块化设计,每组模块间采用活接式连接,方便安装、检修。信号屏蔽线采用集数化设计,电线进行系统布线每组模块间采用活接式连接,方便安装、故障排除、检修。</p> <p>8、智能照明控制装置:2套,智能照明灯光模块;规格:545×72 mm 2个LED吸顶模组,每组内置2条功率24V标准LED灯带,外罩由铝合金挤压型材,表面经环氧树脂粉末喷涂高温固化处理。灯板采用2.0 mm厚PC光扩散板,扩大了发光面,使光线变的柔和,达到匀光而又透光,同时满足各种雾度值和透光率的需求。及在保证高透光率,降低光衰的情况下,有着良好的光源遮蔽性效果,符合视觉工效学原则及室内工作场所照明。模块化安装,维修便捷。所有灯光模组由独立控制软件系统控制,可以根据实际照明需求进行单个关闭及开启功能。</p> <p>9、自动给水系统自动排水模块1组、水模拟量控制器1组、电源控制器1套、自动保护系统1组。所有排水由智能化控制系统集中控制,三联高低位龙头处设置排水接口,接口与学生水槽柜采用硅胶软管(具有防酸、防碱、耐腐蚀功能)连接,接口均采用自动锁紧插拔式连接方式(拔掉时没有污水流出),用时接上,不用时可收起。当学生水槽柜量达到一定值时系统自动排水、污水经过连接管排至顶部排水管总管后流出,当水槽柜污水排净后排水系统自动关闭。控制系统设置一键排空功能,可一键将管道内所有的污水排空。</p> <p>10、自动排水系统给排水接头采用,具有耐酸碱,拔插轻松,不生锈;即插即用,带自动锁紧插功能,即使在供水排水工作时,随时拔掉接口不会有任何滴漏现象。接收智能化控制系统控制,功能面板采用钢制面板,每组功能板上预留不锈钢快速给排水接口1对。并配置配套给排水软管2根。快速给水接口3 mm厚304不锈钢材质,带自动止水功能,快速排水接口采用PP材质专用接口。</p>		
28	吊顶	矿棉板吊顶装饰及顶部照明	100	平方
29	文化装饰	后墙文化墙	6	平方
30	全套设备安装调试	1、吊顶式安装系统采用模块化结构设计,采用吊装安装方式; 2、系统结构调试; 3、系统控制调试; 4、给排水调试; 5、供电系统调试; 6、照明系统调试。	1	项
高中物理教学仪器				
序	产品名称	技术参数	数量	单位

号				
1	电火花计时器	包括多频率电火花计时器、重锤、弓形夹、纸带、备用墨粉纸（不少于 30 张）等。交流电压 $220V \pm 22V$ ；多频率 20Hz、50Hz、100Hz。火花能击穿 10mm 的空气间隙，宜有同步释放功能。实验效果：重力加速度实验值与当地重力加速度的相对误差应不大于 3%。高压脉冲端子应有当心触电警告文字	13	个
2	光电计时测距实验器	含轨道 1 条、光电采集小车 2 台、无线接收器 2 套、弹簧 2 条、固定柱 2 只、50 克配重片 4 片、5 克配重块 4 只、沙桶 1 只、磁碰片 2 片、滑轮 1 套、磁碰座架 1 只、小车收纳器 1 套、轨道倾角调节器 1 套、T 形支撑架 1 只、L 形挂架 1 只、I 形支架 1 只、策动源 1 套、紧固件 1 个、充电器；无线接收器直接与计算机 USB 口通信，通过无线通信的方式接收光电采集小车的信号，能在配套软件上显示测量数据或图线	1	套
3	直线运动实验箱	含力学轨道（含轨道、轨道支撑杆、小车刹车夹、仪器托架、可移动接头、单接头、单接头连接杆、小车停车钩、万向水平仪等）、实验小车、光电门连接线（红色、黄色、蓝色）、钓鱼线、砝码桶、电火花计时器、光电门支撑杆、打点计时器夹具、小车载件盒（含弹性碰撞和非弹性碰撞材料）、小车多用架、固定针、小橡皮筋、橡皮泥、金属槽码、挡光片组、插头定滑轮、钢直尺、光电门、电子天平、数字计时器等	1	套
4	数显游标卡尺	测量范围 0mm~150mm，分辨力 0.01mm	2	把
5	演示外径千分尺（演示螺旋测微器）	木质或铝合金材质，刻度清晰刻度放大比例 1:20，锁紧装置能有效锁紧测微装置	2	把
6	运动频闪观测仪	频闪光源 25Hz、50Hz，可实时观测运动物体图像	2	套
7	运动频闪观测仪	微型，半导体激光光源频闪频率范围不小于 1Hz~50Hz，连续可调	2	套
8	摩擦力演示器	由底板、摩擦板、摩擦块、电机、固定支撑杆等组成；提供 3 种不同摩擦系数的摩擦面；摩擦板不小于 300mm×90mm×10mm，平面度误差不大于 0.6mm，质地坚硬，表面均匀；摩擦块尺寸不小于 110mm×50mm×35mm，两摩擦面平面度误差应不大于 0.1mm，侧面有挂钩；电机拉动速度 0cm/s~5cm/s，可调节；匀速运动速度误差±5%	4	套
9	数字式力的合成与分解演示器	由两只力/倾角传感器、精密力盘、挂臂、固定装置组成，可同时测量两个方向的分力大小与角度值，完成动态条件下力的分解实验	4	套
10	演示数字测力计	无线发射接收，大屏幕显示，有存储功能，可用于瞬间力的测量	4	个
11	力的平行四边形定则演示仪	含螺旋弹簧、橡皮筋、白纸（26cm×36.8cm）、图钉（不少于 4 个）、大头针（不少于 4 个）、方木板（长×宽：约 400mm×600mm）等	4	个
12	伽利略理想斜面演示器	轨道总长度≥1200mm。轨道采用可弯曲的软性材料，轨道下行段固定，上行段的倾角可调节；两段轨道以圆弧过渡，过渡圆弧应光滑；运动物体为钢球	4	套

13	牛顿第二定律演示仪	由双轨道、刹车装置、滑轮、2 辆小车、拉力挂钩等组成。轨道有效运动长度不小于 600mm，轨面直线度误差不大于有效运动长度的 0.03%，两轨面平行度误差不大于有效运动长度的 0.1%；小车质量应为 $200\text{g}+n\times 50\text{g}$ ( $n=0、1、2\cdots$ )，误差不大于小车标称质量的 2%；小车放在斜度 1:50 的轨道上应能从静止开始运动；刹车装置应能调节，使两辆小车同时静止或者同时开始运动；滑轮倾斜角度应可调节且固定可靠。当两小车质量相同，拉力相同，同时释放，行程误差小于 5%；当两小车质量相同，拉力为 1:2，同时释放，行程误差小于 10%	4	套
14	超重失重演示器	包含支架、拉绳、缓冲装置、重物、制动装置等，有记忆功能的弹簧测力计或数字测力计	1	台
15	超重失重演示器	由铝合金 U 形轨道、落体（含轨道滑块、固定支架、短焦摄像头、沙漏、蜡烛、砝码、力传感器、数据显示模块）、弹簧底座构成；配合摄像头，能在软件中慢速回放超重、失重对沙漏和蜡烛的影响。数据显示模块可将力传感器的数据无线传输至计算机，数据图线可与视频画面同步；轨道长 $\geq 2000\text{mm}$ ；摄像头 $\geq 400$ 万像素，视频帧率 30fps；力传感器量程 $\pm 20\text{N}$ ，分辨力 0.01N	4	台
16	气垫导轨	导轨长 1200mm~2000mm，含滑行器、配备块、挡光片、挡光条、弹性碰撞器、非弹性碰撞器、滑轮、垫脚、定高垫块、砝码盘、弹簧振子、光电门架等附件	4	台
17	气垫导轨实验箱	含小橡皮筋、光电门连接线（红色、黄色、蓝色）、细线、气垫导轨、气垫导轨附件盒（包括光电门气垫导轨支架、弹射架、砝码桶、弹性碰撞器、非弹性碰撞器、振子弹簧、配重块等）、小型气源、挡光片组、光电门、电子天平、数字计时器、电子点火器等	4	套
18	运动合成分解演示器	运动分解与合成；可做匀速-匀速、匀速-匀加速运动合成	13	套
19	平抛和碰撞实验器	包含钢制演示板、钢球释放装置、钢球、铝合金钢球轨道、水平挡板、支球柱、重锤等。入射小球或被碰小球从斜轨道末端飞出后做平抛运动，落到挡板上，挤压复写纸，留下痕迹，挡板上下位置可调 铝合金钢球轨道上电磁定位可以改变抛体钢球的抛出速度，能定位捕捉抛体运动的位置，实时或静态测量抛体的水平位移、运动时间和竖直下落高度，定量探究抛体运动规律	13	台
20	平抛运动演示仪	由三个电磁铁钢球释放装置、水平并列固定相同弧形的两条轨道、3 个带运动指示灯的钢球捕捉装置、3 组时间测量器与刻度尺、重锤等组成。1 个电磁铁释放的钢球做平抛运动，1 个电磁铁释放的钢球做匀速直线运动，1 个电磁铁释放的钢球做自由落体运动。相同高度、同时释放的 3 个钢球应同时被捕捉装置捕获，对应的 3 个运动指示灯应同时点亮。也可再同时进行 3 个运动钢球的各自位移与运动时间的测量，以定量探究平抛运动分解规律	4	台
21	数字化向心力实验器	电机驱动；由底座、旋臂（内置力传感器、光电门传感器及无线发射电路）、托架、电机、皮带轮、传动带、挡光杆、电机控制器、电源适配器、无线接收器及砝码构成；可直接与计算机或移动终端通信	4	台
22	碰撞实验器	由轨道、小球、重锤、支架和台夹等组成。小球应不少于 4 个，玻璃球和钢球各 2 个。轨道由金属材料制成，分为倾斜和水平两段，连接处应以圆弧过渡，圆弧的曲率半径为 $70\text{mm}\pm 10\text{mm}$ ，两段之间的夹角 $\alpha$ 应为 $150^\circ\pm 5^\circ$ 。支球柱由 $\Phi 4\text{mm}\pm 0.1\text{mm}$ 不锈钢管制成，应能竖立于轨道前面支撑小球，支球柱高度上下可调，调节范围应不小于 3mm。实验误差 $\leq 5\%$	13	套
23	动量传递演示器(碰撞球)	包括底板、立柱、横杆、横梁、钢球等。支架上悬挂 5 个等质量、等直径且相互接触的钢球，并设有微调装置，用来调节钢球高低。钢球直径不小于 20mm	4	套
24	弹簧振子振动图像描绘器	由可见光感光材料、带发光二极管频闪的运动物体、单摆支架等组成。频闪频率 10Hz、25Hz、50Hz、100Hz 可调，荧光材料用电动机带动匀速运动	4	套

25	弹簧振子 振动图像 描绘器	磁粉板式，能形成连续图形	4	套
26	弹簧振子 振动图像 描绘器	纸带式，自动稳定走纸	4	套
27	单摆运动 规律演示 器	由铝合金底座、支撑杆、摆球等组成；可改变摆长、摆球质量；配置光电门、计时器、无线传输模块等，与演示用显示屏配套使用显示频率、周期等；实验误差不大于 5%	4	套
28	单摆运动 规律演示 器	摆球质量、摆长可改变，用电磁铁定性模拟改变重力加速度	13	套
29	受迫振动 和共振演 示器	改变策动摆摆长，可分别使 5 个摆长不同的单摆发生共振，用来演示驱动力周期和单摆固有周期相同时发生共振	4	台
30	共振演示 器	由两个固有频率不同的弹簧振子、带显示屏直读的计时器、电机等组成，显示屏可以显示振子振动周期、电机转速等。用来演示驱动力周期和受迫振动周期相同时发生共振	4	台
31	共振演示 器	气柱式，包含昆特管（半开放式谐振管）、扬声器、麦克风、电池盒、配套夹具与导线等；昆特管长度不小于 1300mm；需与有源信号发生器配套使用	4	套
32	纵横波演 示器	由不锈钢杆、弹性片及支架等组成；演示波传播的过程中质点不随波迁移，一个周期波传播一个波长	4	套
33	波动弹簧	扁钢丝弹簧密绕；弹簧钢丝宽 2.5mm~2.8mm，厚 0.6mm~0.8mm；弹簧刚度 $2.0 \times 10^{-3} \text{N/mm} \sim 5.0 \times 10^{-3} \text{N/mm}$ ；圈数不小于 130，弹簧旋绕比为 25 倍~35 倍	4	个
34	纵波演示 器	用于演示纵波实验，由振动器及纵向波弹簧组成；波的密部和疏部现象明显，波的传播可见距离不少于 2 个单程	4	套
35	绳波演示 器	横波、行波、驻波、模拟偏振	4	套
36	声波干涉 演示仪	声波进入管中后分两路，一路长度固定，另一路长度可调；两路汇合后形成干涉。改变可调管长度，有多次声强的强、弱变化调整，人耳可以辨别三对以上加强、减弱的声强；音频信号发生器频率范围 0.5Hz~25kHz；声路管道外径 $\geq 32\text{mm}$ ，壁厚 $\geq 2\text{mm}$	4	套
37	环形驻波 演示仪	演示环形驻波和共振现象，振动频率和振动幅度分别可调	4	套
38	油膜实验 器	由盛水盘、计数板、滴液器、油酸稀释液（或油酸）、粉、粉盒等组成。盛水盘深度不小于 20mm，中心点到边沿的最小距离不小于 100mm，中心点应有明显标记。计数板需透明并印有正方形格子，格子边长 5mm，计数板应能覆盖整个盘面。粉盒内滤粉网不小于 300 目，粉不溶于水。滴液器灵活好用，不漏液	13	套
39	玻意耳定 律演示器	由带刻度气室、活塞、支架、底座、气压表等组成。利用活塞改变气体体积，气密性好，无漏气现象	13	套
40	查理定律 演示器	由气室、橡胶塞或气室盖（带温度计与压强计插孔）等组成。气密性好，无漏气现象	4	套
41	查理定律 演示器	由试管、快速温度探头、压强传感器连接器组成。气密性好，无漏气现象	4	套
42	盖-吕萨克 定律演示 器	由容器筒、变量测定器、水槽、连接管、排水孔、温度计等组成。水浴加热改变气体温度，气室压强能自动调节到等于大气压	4	套
43	光的折射 全反射实	包括演示屏、折射镜、光源、光源座、反射镜、底座、漫反射镜等。可折叠，演示屏半径 $\geq 130\text{mm}$ ，半圆玻璃折射镜半径 $\geq 35\text{mm}$	4	套

	验器			
44	光的传播、反射、折射实验器	由能显示光路的透明材料制成的半圆玻璃砖、角度板、2 个条形玻璃砖、2 个半导体激光光源（不加扩束镜，1 个为入射光源，1 个提供法线）等组成，表盘直径 $\geq 300\text{mm}$	4	套
45	玻璃砖	外形尺寸：上底长为 $35\text{mm}$ ，两底角为 $60^\circ \pm 0.5^\circ$ 和 $45^\circ \pm 0.5^\circ$ ，高度为 $35\text{mm} \pm 1\text{mm}$ ，厚度为 $15\text{mm} \pm 1\text{mm}$ ；上下两面底面平行度为 $0.10\text{mm}$ ；以抛光的梯形面为基准面，上、下两底面、两斜面与基准面垂直度为 $0.1\text{mm}$ ；玻璃砖中的一梯形面为粗加工面，表面粗糙度为 $Ra6.3$ ，上下底面、两斜面及另一梯形面为精加工面，应进行抛光处理	13	块
46	折射率实验配材	图钉（每组至少 4 个）、大头针（每组至少 4 个）、方木板（尺寸不小于 $400\text{mm} \times 600\text{mm}$ ，材质宜扎图钉）	13	套
47	光导纤维应用演示器	包括传光束、传像束、有机玻棒、通信演示器（发射机和接收机）、字母板、放大屏等。视听距离 $\geq 6\text{m}$ ，传光束长度 $\geq 400\text{mm}$ ，横截面 $\geq 2.55$ 平方毫米，白光透过率 $\geq 50\%$ ，传像束长度 $\geq 350\text{mm}$ ，传像工作面积 $\geq 100$ 平方毫米。光线丝排列对应整齐，无错位，像元数不低于 900 个	2	台
48	光的干涉衍射偏振演示器	包括光具座、白光光源（亮度和焦距可调）、光屏、光栅、多缝、双缝、单缝 3 个、偏振片 1 对、牛顿环、起偏器等。性能要求：可以观察清晰的白光干涉条纹	1	套
49	牛顿环	直径 $\geq 20\text{mm}$ ，凸面曲率半径 $\leq 2000\text{mm}$ ； 直径 $\geq 25\text{mm}$ ，凸面曲率半径 $\leq 6000\text{mm}$ ；直径 $\geq 50\text{mm}$ ，凸面曲率半径 $\leq 25000\text{mm}$ 。在白光照明下，牛顿环的干涉图样为同心圆环，中心为暗圈，干涉条纹明显清晰，同一干涉环带粗细均匀，无明显变形；牛顿环调节机构能使干涉条纹的形状和位置发生变化，干涉条纹基本位于环座中央	1	个
50	等倾干涉演示仪	由铝合金支架、薄膜、半反半透膜、凸透镜、反光镜等组成，能产生并观察等倾干涉条纹；干涉条纹清晰，倾角可调，用于演示倾角减小，条纹变疏	1	套
51	光栅	300 线或 600 线，带底座	4	个
52	钠光灯	包含钠灯及配套电源	4	套
53	激光特性实验仪	由两种对比光源（白光 LED、绿光激光器，I 类激光）、光屏、分束镜、反射镜、棱镜等组成	1	套
54	光谱仪	测量范围不小于 $380\text{nm} \sim 780\text{nm}$ ，分辨率不大于 $0.2\text{nm}$ ，准确度 $\pm 0.5\text{nm}$ ，宜能测量、显示红外与紫外光谱	1	台
55	激光通信演示器	用于激光通信实验，演示通过激光束传输声音及视频信号，包括发生器、接收器、调制单元、麦克风、扬声器等	1	台
56	玻棒(附丝绸)	或有机玻棒(附丝绸)，丝绸面积 $\geq 350\text{mm} \times 350\text{mm}$ 。在规定工作条件下，用丝绸裹住玻棒（或有机玻棒），做一次快速拉出	13	对
57	胶棒(附毛皮)	或聚碳酸酯棒(附毛皮)，毛皮面积 $\geq 150\text{mm} \times 150\text{mm}$ 。在规定工作条件下，用毛皮裹胶棒（或聚碳酸酯棒），做一次快速拉出	13	对
58	箔片验电器	由外壳、圆盘、导电杆、绝缘子、箔片、中位卡、接线柱和底座等组成。外壳应由不能带静电的材料制成，观察面应采用透明材料，透明材料透光率 $\geq 90\%$ ，箔片长度 $\geq 25\text{mm}$ 。性能要求：相对湿度 $\leq 65\%$ 的环境，圆盘上加 $8\text{kV}$ 直流高压，箔片张开与中位片角度 $\geq 45^\circ$ 。移去高压后，箔片张开角度保持 $30^\circ$ 以上的时间 $\geq 10\text{min}$	4	对
59	指针验电器	由外壳、圆球、法拉第圆筒、导电杆、绝缘子、指针、指针架、接地线柱构成。外壳应由不能带静电的材料制成，外壳上观察面应采用透明材料（透光率 $\geq 90\%$ ），指针用非磁性材料，长度 $\geq 100\text{mm}$ ，带法拉第圆筒，指针刻度应为收敛式。性能要求：相对湿度 $\leq 65\%$ 的环境，圆球加 $9\text{kV}$ 直流高压，指针张开角度在 $45^\circ \sim 50^\circ$ ，移去高压后，指针保持 $30^\circ$ 以上的时间 $\geq 20\text{min}$	13	对
60	移电球(验)	带有绝缘棒的金属小球	4	个



	电球)			
61	验电器连接杆	含导电杆、绝缘手柄等，导电杆直径不小于 2mm，长度不小于 250mm，绝缘柄直径不小于 10mm，长度不小于 150mm	4	个
62	正负电荷检验器	由机壳、指示灯、复位开关、电源开关、探头、电路板、电池盒等组成。起电棒在距离 20mm 范围内，应能准确检验到电荷。最大输入直流电压 50kV。可用于检验摩擦起电的电荷、电容等带电体的正负，还可演示静电感应现象等实验。在周围没有静电场干扰的条件下，仪器应不显示正电荷或负电荷	4	台
63	库仑扭秤模型	由悬丝、横杆、两个带电金属小球，一个平衡小球，一个移电小球、旋钮和电磁阻尼部分等组成。仪器封装在有机玻璃罩内，玻璃罩的下半部分做成可开合的门，以便清洁绝缘横杆和竖立支杆，调整绝缘横杆的水平，使金属小球带电等。仪器的底座上装有三个螺旋支脚，旋转支脚，可调底座水平	4	台
64	库仑定律演示器	精确到千分位的电子天平，三个带有绝缘底座的相同的金属小球，带刻度（最小刻度 1mm）的支架，一个金属小球通过绝缘杆连接在支架上，并可自由升降和固定。将以上仪器封装于矩形有机玻璃罩内，有开口可进行相应调节，另附红外干燥器	4	套
65	静电驱动演示器	绝缘圆盘的圆周边缘间隔分布辐射状的两组接正、负高压电的电极，电极分布的外径和内径分别为 400mm 和 280mm，电极分布的内径间距 40mm。圆盘边缘大于高度 40mm。喷有石墨漆的泡沫球 2 个，球径 20mm。感应起电机驱动	4	套
66	等势线描绘实验器	包括描绘板、电极、1 对探针等，应附坐标纸，描绘板采用导电玻璃。包括平行直线电场、直线—圆点电场、圆点—半圆电场、圆点—U 形电场、圆点—T 形电场、圆点—圆点电场等，电场线无明显畸变	4	套
67	等势线描绘实验器	由智能定位板、导电纸（耗材）、测量笔、负极连线、正电极柱、负电极柱、电极定位助手、强磁体、条形电极、环形电极、数据线组成；电压测量范围不小于 -20V~20V；分辨力不大于 0.01V；可直接与计算机或移动终端通信；可完成等量异种点电荷电场、匀强电场、点电荷电场中的等势线描绘等实验，电场线无明显畸变	4	套
68	金属网罩	法拉第笼，细密铜筛	4	套
69	避雷针演示器	可演示避雷针工作原理，可对比相同放电距离的球形和尖端电极火花放电情况	4	套
70	静电电压表	非接触式	4	台
71	静电释放器	立式。由静电导体球、不锈钢立柱、静电接地线等组成。导体球直径 100mm。触摸 3s 以上，充分释放人体静电	4	套
72	静电实验箱	可演示静电除尘、静电屏蔽、静电植绒、静电乒乓、静电喷漆、静电复印、静电离子风发动机等实验	4	台
73	静电计	测量范围不小于 -100nC~100nC；分度不大于 1nC，用于测量静电电荷电量。液晶显示屏对角线不小于 16cm，可独立使用并显示测量结果	4	台
74	阴极射线管演示器	热阴极，充入惰性气体，演示电子束的静电偏转和磁偏转，显示正弦波波形和李萨如图形	4	台
75	电子束演示器	热电子发射，充入惰性气体，有加速电极和偏转电极，示波管原理	4	台
76	平行板电容器	由底座、极板、介质板等构成，两平行板间距离可调，最大应不小于 100mm，最小距离应不大于 3mm。介质板插入两极板中间后，极板与介质板间应能接触。极板装配后，两块板面之间的相对面积应能任意调节，相对面积变化应能从 100% 变化到零。宜采用转动或平移错开极板改变相对面积的方式	4	套
77	常用电容器示教板	电解电容器、陶瓷电容器、独石电容器、贴片电容器、微调电容器、可变电容器等。性能要求：电容器要标明相应参数	4	套
78	电容器实验板	包含不少于 5 种规格不同的电解电容器（均需 $>10\mu F$ ），排列均匀，焊接在实验板上，能有效实现电容器充放电等实验	13	块

79	常用电阻器示教板	定值电阻(碳膜电阻、金属膜电阻、绕线电阻、水泥电阻、贴片式电阻等)、可变电阻(电位器、小型滑动变阻器)、特殊电阻(热敏电阻、光敏电阻、压敏电阻)等	4	套
80	电阻实验板	由不少于 6 种不同规格的定值电阻 ( $1\Omega\sim 100k\Omega$ ) 组成, 排列均匀, 焊接在实验板上, 应注明标称值及系列	13	块
81	电学实验箱	含卷尺、螺旋测微器、游标卡尺 ( $0.05mm$ 、 $0.1mm$ )、钢直尺、鳄鱼夹、连接导线、小灯座、电阻器、电阻定律实验器、镍铬线、电容器实验板、小灯泡、数字低压电压表、数字低压电流表、滑动变阻器、单刀开关、双刀双掷开关、多用电表、电池盒、1 号干电池等	13	套
82	便携式直流单双臂电桥	校准测量低电阻阻值用	2	个
83	条形磁体	表面磁感应强度 $\geq 0.07T$	13	对
84	蹄形磁体	一体成型, 表面磁感应强度 $\geq 0.07T$	13	对
85	强磁针	高磁能积磁体	4	个
86	钕铁硼磁钢	$\geq 0.38T$	4	个
87	充磁器	有充磁时间自动控制功能, 外壳为非铁磁性材料, 线圈轴向长度不小于 $80mm$ , 能充两极间距大于 $28mm$ 、磁极截面积小于 $42mm\times 24mm$ 的蹄形磁体以及截面积小于 $42mm\times 24mm$ 的条形磁体, 电源与线圈骨架以及外壳金属件之间抗电强度 $3000V$	2	台
88	磁感线演示器	油封铁粉式, 无色透明塑料外壳, 尺寸 $\geq 200mm\times 120mm$ , 环境温度 $\geq 10^{\circ}C$ 时, 摇匀铁粉时间 $\leq 20s$	4	套
89	磁感线演示板	磁针式, 每块板上至少有 130 个空穴, 可演示直导线、圆线圈、螺线管、亥姆霍兹线圈磁场	4	套
90	电磁感应演示器	匀强磁场的磁感应强度应足够大, 闭合矩形线框面积应小于匀强磁场区域的面积。部分切割或旋转时能够产生较大电流: 单根导线切割磁感线, 经过微电流放大器, 可用演示电表指示; 电动机线圈及支架在电磁铁磁场的匀强区内旋转, 感生电动势(峰值)应为 $0.5V\sim 1.6V$ ; 软线圈移出电磁铁匀强区时感生电动势应为 $0.4V\sim 1.5V$ (峰值); 长方形线圈的长边在匀强磁场中约 $0.5m/s\sim 1m/s$ 的速度作切割磁感线运动, 感生电动势应为 $0.3V\sim 1.0V$ (峰值)	4	套
91	法拉第圆盘发电机模型	由匀强磁场、铜片、电刷、中心转轴、摇柄等组成。可以摇动发电, 接灵敏电流计, 可使指针有明显偏转	4	个
92	电磁波的发送和接收演示器	由高频振荡器和接收器组成。采用声、光、电表指示等手段, 可演示电磁波的发射、接收、调制、调谐、电谐振及电磁波的波动特性	4	套
93	电场中带电粒子运动模拟演示器	用实验球模拟带电粒子, 有加速电极、偏转电极	4	台
94	洛伦兹力演示器	有洛伦兹力演示管、亥姆霍兹线圈	1	台
95	阴极射线管	磁偏转管, 使用高压为 $60kV$ , 负载电流为 $200\mu A$ 的直流高压电源, 阴极射线管应能工作, 电子束轨迹的亮度应 $\geq 100cd/m^2$	4	支
96	楞次定律演示器	由铝梁、开口铝环、闭口铝环和带顶针的支柱座组成。铝梁长度不小于 $140mm$ , 宽不小于 $10mm$ , 厚为 $0.5mm$ , 有两条通长加强筋, 铜轴承套嵌在铝梁中间, 内嵌玻璃轴承。铝环直径不小于 $40mm$ , 宽不小于 $10mm$ , 厚 $0.5mm\sim 1mm$ 。铝梁和铝环表面应氧化处理。铝梁置于支柱顶针时应能保持水平, 两端高度差不大于	2	套

		2mm，并转动灵活		
97	楞次定律演示器	平面型开口环和闭口环；环的外径应不小于 90mm，内径应不小于 50mm，总厚度应不小于 1.6mm；用教学用条形磁钢迅速抽出(或插入)闭合环时，梁的偏转角应不小于 30°，用强磁条形磁钢迅速抽出(或插入)开口环时，环带动梁的偏转角应为 0°	2	套
98	环形回旋加速器	由底座、线圈、铁球、钢球轨道等组成	4	套
99	电磁阻尼演示器	管式；由底座、支架、透明亚克力管、铜管 2 根（其中一根侧壁开有等间距细缝）、铝管 1 根以及同尺寸的塑料柱、钕磁铁等组成；管的尺寸：长 400mm~600mm；内径 20mm、厚 2mm；可呈现强阻尼、弱阻尼、无阻尼	1	套
100	电磁阻尼演示器	摆式；在磁场中的整体铝板（或铜板）、开缝的铝板（或铜板）和非金属板做的摆，摆动时显示强阻尼、弱阻尼和无阻尼	1	套
101	电磁阻尼演示器	圆盘式；在磁场中的整体铝盘（或铜盘）、开缝的铝盘（或铜盘）、非金属盘和显示强阻尼、弱阻尼和无阻尼	1	套
102	电磁弹跳环演示器	由电源开关、电源指示灯、发射开关、电源保护键、硅钢棒、励磁线圈、绕有漆包线的塑料环、铝环（开环、闭环；长、短环）、铜环等组成，带保护电路，过温后自动断电	4	套
103	电源	1.5V~10V 连续可调。可分别调节单周期的梯形波、单周期三角波及多周期三角波三种模式输出，波形上升与下降斜率分别可调	4	套
104	法拉第电磁感应定律演示仪	由长玻璃管、强磁体 3 块、不同匝数的线圈等组成	4	套
105	法拉第电磁感应定律演示仪	由底座、单匝线圈、可移动式磁体、内置微电流或电压传感器、磁感应强度传感器、光电门传感器等组成。可通过控制变量法，分别验证感生电动势与运动速度、磁感应强度、切割磁场导线长度的关系，可与计算机直接通信	4	套
106	法拉第电磁感应定律演示仪	由底座、主线圈、次线圈、内置电压传感器、磁感应强度传感器、电源等组成。次级线圈有不同匝数的抽头，标明匝数。探究感生电动势与磁感应强度的变化率关系，可与计算机直接通信	4	套
107	自感现象演示器	由小灯泡、灯座、变压器、电位器、单刀开关、旋钮开关、接线柱等组成。仪器面板分为“通电自感现象”和“断电自感现象”两部分。表面印有电路原理图并分别标有两部分的工作电压。导线采用暗线布置，内部接线应与面板上的原理图一致。性能：通电时，与自感线圈串联的小灯泡亮的时间应明显滞后于与滑动变阻器串联的小灯泡；断电时，与自感线圈并联的小灯泡应瞬间闪亮（亮度比断电前有明显增强）后熄灭，或持续亮片刻后再熄灭	4	台
108	教学示波器	DC~5MHz，扫描范围 10Hz~100kHz，I 类电器，电源端与信号输出端抗电强度 3000V	4	台
109	学生示波器	DC~2MHz，扫描范围 10Hz~100kHz，I 类电器，电源端与信号输出端抗电强度 3000V	13	台
110	示波器	数字式，双通道，带宽不低于 100MHz，采样频率不低于 1GSa/s，屏不小于 18cm，有存储功能，I 类电器，电源端与信号输出端抗电强度 3000V。宜有投影机等显示设备接口	13	台
111	函数信号发生器	频率范围 0.2MHz~2MHz 连续可调；正弦波、三角波、方波、正向或负向脉冲波、正向或负向锯齿波，波形失真≤1%；输入、输出：压控输入、TTL 输出、功率输出、50Ω 输出，含输出衰减，另有直流偏置调节、幅度调节等	13	台
112	高频信号发生器	0.4MHz~130MHz 分段连续可调，误差±5%	4	台

113	可拆变压器	单相芯式结构，铁芯以优质钢硅片冲制并经绝缘处理。变压器初级线圈 1400 匝在 220V、50Hz 电源供电时，空载电流应不大于 100mA。空载时变压器电压比与线圈匝数比误差应不大于 3%；变压器的电流比与线圈匝数比的误差升压时应不大于 10%，降压时应不大于 15%，均不应出现正误差。变压器的效率应不低于 65%。额定功率 35VA，变压器在额定功率时连续运行 30min，温升应不高于 30℃。变压器抗电强度：初级线圈与铁芯间应不小于 3000V。初级线圈与铁芯、初级线圈与次级线圈绕组间的电气间隙和爬电距离应均不小于 6mm。接线柱周围不应使用金属面板	13	个
114	高压输电模拟演示器	由模拟发电厂（交流 6V、≥2A 电源）、升压变压器（6V 升到 18V 或 36V）、高压输电线（镍铬电阻线）、降压变压器（18V 或 36V 降到 6V）、用户等组成。演示内容：对比低压、高压输电的线路损耗和用户端电压；对比不同高压输电时的输电电路电流	4	台
115	手摇三相交流发电机	励磁电流应不大于 2A；空载输出相电压不小于 20V；每相连接 42Ω 负转电阻时，输出相电压不小于 10V；负载线电压不小于 16V；输出功率为 7VA～8VA；三相电压均衡度不小于 95%。负载板应有 Y 形和△形两种	2	台
116	电路演示实验箱	由演示电压表、演示电流表、滑动变阻器、单刀开关、灯座、发光二极管、定值电阻、电阻定律实验器多种电学元件组成，磁吸式，可以吸附在黑板或其他金属的物体上	1	套
117	光电效应演示器	由锌板、镀镍铁板或铜板、紫外线灯、微安表及接线柱等组成，内附微电流放大器和高压电源。其中，紫外线灯的功率范围为 5W～20W	1	台
118	光源	距光源 500mm 处照度 800LX～900LX；发光亮度可调，可装在光具座上	13	台
119	普朗克常量测定器	光电管，能演示光电效应四个基本规律	1	台
120	光控开关实验器材套件	光敏电阻、电阻、蜂鸣器、单管放大器、三极管放大器等	1	套
121	泊松亮斑演示仪	集成一体演示仪，由激光源、泊松亮斑片、成像屏等组成。可在屏幕上呈现清晰的圆心亮斑和不少于三个圆环衍射的图样。附激光笔及配套支架、金属丝支架、凸透镜（焦距 100mm、Φ50mm）、小钢珠（Φ2mm）等	1	台

高中化学教学仪器				
序号	产品名称	技术参数	数量	单位
1	洗眼器	台式双口，铜质阀体，软性橡胶喷淋头，水流锁定开关，1.5m 供水软管，PVC 管外覆不锈钢网，流量 12L/min～18L/min	1	个
2	灭火毯	玻璃纤维材质，应有涂覆层，不小于 1200mm×1800mm	1	件
3	护目镜	封闭型，耐酸碱，抗冲击，耐磨，便于清洗	30	个
4	耐酸手套	机械性能不低于 3 级，无破损，手套应有长度≥15cm 的套袖	2	副
5	化学实验废水预处理装置	主体透明，兼作教学使用，能进行 pH 测试、酸碱废液中和、重金属离子凝聚和过滤，能处理中学常见无机化学废液，同时可以通过仪器内的活性炭吸附少量混入的有机物。应配备适量的凝聚剂和助凝剂，至少应配备更换用活性炭包 2 个。处理量≥6L/次	1	套
6	放电反应实验仪	通电 2min 之内即有氮气与氧气反应的现象，消耗功率不大于 30W	1	套
7	气体实验微型装置	含单球短管、单球长管、双球管、集气管、制气管等硬质玻璃仪器，无明显外观缺陷，规格 30mL，配置齐全，能组装成整套的综合性微型实验装置；试剂瓶规格 12mL，不少于 28 个	25	套
8	中和热测	又称简易量热计，包括反应容器、盖板、温度计、环形玻璃搅拌棒	25	套

	定仪			
9	原电池实验器	包括缸体、带固定和可移动接线柱的缸体盖板、铜电极板、锌电极板、铁电极板、铝电极板、碳棒、导线等	30	台
10	氢燃料电池实验器	含一个质子交换膜电极，膜电极不小于 15mm×15mm	5	套
11	二氧化氮球	双球，内封二氧化氮和四氧化二氮混合气体，常温下球内气体为黄棕色	30	个
12	溶液导电演示器	电表式，干电池电源，首先校准到电表指示满量程，用电流法相对比较 5 种溶液的导电能力	1	台
13	光化学实验演示器	能演示甲烷与氯气的反应	1	台
14	合金、金属单质及其化合物实验箱	器材配置包括玻璃棒、铂丝棒、玻璃导管、U 形玻璃管、试管、大试管、磨口试管、硬质玻璃管、小咀磨口接头、表面皿、烧杯、锥形瓶、蒸发皿、短颈漏斗、干电池、石墨电极、黄铜条、铁条、单刀开关、带底座小灯泡、导线、激光手电筒、坩埚、蓝色钴玻璃片等	3	套
15	常见气体的实验室制取及性质实验箱	器材配置包括大试管、磨口试管、硬质玻璃管、注射器、干燥管、玻璃棒、玻璃导管、强光手电筒、红水温度计、小咀磨口接头、口塞型具支接头、试管、螺口塞具支接头、具支洗气瓶、蓝色石蕊试纸、圆底烧瓶、烧杯、橡胶塞、毛玻璃片、集气瓶、分液漏斗、玻璃塞、短颈漏斗等	3	套
16	非金属单质及其化合物实验箱	器材配置包括试管、干燥管、小咀磨口接头、玻璃导管、玻璃棒、磨口试管、大试管、长颈漏斗、透明包装盒、pH 试纸、止水夹、多孔塑料圈、红色石蕊试纸、二连球、注射器、硬质玻璃管、烧杯、橡胶塞、双 U 形管、单双可控接头、具支洗气瓶、螺口塑料盖、表面皿等	3	套
17	有机化合物实验箱	器材配置包括硬质玻璃管、红水温度计、铜丝、双球 U 形管、玻璃导管、玻璃棒、试管、大试管、磨口试管、单双可控接头、螺口塞具支接头、螺口塑料盖、口塞型具支接头、蒸发皿、橡胶塞、烧杯、圆底烧瓶、小咀磨口接头、电子计时器、钓鱼线、pH 试纸、激光手电筒、蓝色石蕊试纸、培养皿、U 形玻璃管、玻璃塞、分液漏斗、短颈漏斗等	3	套
18	物质的分离、提纯和检验实验箱	器材配置包括牛角管、试管、玻璃导管、玻璃棒、比重计、比轻计、红水温度计、蒸馏头、分馏柱、螺口塑料盖、磨口试管、圆底烧瓶、双球 U 形管、锥形瓶、烧杯、直形冷凝管、乳胶管、单双可控接头等	3	套
19	能量转化、电解质及其导电性实验箱	器材配置包括数字测温计、红水温度计、玻璃棒、中和热测定器及配件、玻璃导管、多孔塑料圈、pH 试纸、试管、大试管、具支试管、硬质玻璃管、具支 U 形管、螺口塞具支接头、螺口塑料盖、挡风板、玻璃塞、烧杯、橡胶塞、表面皿、毛玻璃片、石墨(电极)、铁片(电极)、铜片(电极)、锌片(电极)、导线、单刀开关、光电二极管、电子计时器、圆底烧瓶、干电池等	2	套
20	标准液的配制定量实验箱	器材配置包括 pH 试纸、聚四氟乙烯滴定管、容量瓶、红液温度计、玻璃导管、玻璃棒、比色管、比色皿、烧杯、碘量瓶、短颈平口漏斗、橡胶塞、锥形瓶、pH 计、滴定管夹、容量瓶等	2	套
21	实验数据采集处理软件	功能： 1. 支持 Windows、Android、iOS/iPadOS、HarmonyOS、macOS、Linux、统信 UOS、麒麟等操作系统。 2. 支持有线连接，无线蓝牙连接。 3. 支持传感器自动识别。 4. 可连接多个采集器，并支持多个采集器同时工作。 5. 可支持 20 个传感器同时采集。 6. 通过 smarthcj 坐标图像曲线、表格、数值、仪表盘等方式，实时、直观、精确显示实验数据。	2	套

		<p>7. 根据实验需要, 可进行公式(变量)编辑, 自主添加实验变量(或增量等), 并通过公式编辑实现不同物理量之间的转换。</p> <p>8. 可对数据图表操作, 包括对图表内数据曲线的移动、缩放、改变曲线颜色及大小等, 便于实验前后的数据分析处理, 适合于教学中实验结果的精确测定与验证。</p> <p>9. 具有完善的数据处理功能, 包含多种数据拟合: 直线拟合、抛物线拟合、倒数拟合、积分、重叠显示等。</p> <p>10. 可根据需求将实验及实验结果以不同方式保存, 可后续查看。</p> <p>11. 支持摄像功能, 可实时拍摄、显示实验场景并存储。</p> <p>12. 支持离线实验数据导出。</p> <p>13. 支持采集过程回放。</p> <p>14. 支持局域网内接收、发送实验文件。</p> <p>15. 包含小学科学、初中物理、初中化学、初中生物、高中物理、高中生物、高中化学 7 个专用实验模块, 超过 150 个实验专有模板, 全定制化的实验界面及实验操作, 贴合教学过程。</p> <p>16. 软件可注册和登录, 配合使用“在线实验设计平台”, 体验更为强大的实验自主设计软件功能; 配合使用“实验资源管理云平台”, 可随时查看实验相关的指导手册、器材信息、实验视频的等资料。</p> <p>软件中的在线实验设计平台及实验资源管理云平台模块需展示如下功能内容: (截图佐证)</p> <p>①展示平台包含 20+个组件功能模块; 可提供预设 20+个共享实验模板;</p> <p>②展示平台中的实验课程管理功能, 包括实验课程计划、实验课预约管理(自动生成仪器清单);</p> <p>③展示实验课程资源, 要求实验课程资源数量不少于 500 份;</p> <p>④展示实验课程资源, 要求内容丰富, 包含教师页、学生页、报告页, 以及详细的实验过程;</p> <p>⑤展示仪器库和实验课程资源的关联性, 要求可通过查询仪器自动查询该仪器可完成的实验目录; 通过查询实验课程自动查询完成该实验的仪器清单。</p>		
22	▲数据采集器	<p>功能:</p> <p>1. 内置温度、湿度、UV、光强、压强、心率 6 种传感器。</p> <p>2. 传感器 4 通道, 可同时连接 4 种传感器, 支持并行采集, 可通过 4 个分线器, 扩展为 8 通道采集, 可同时连接 8 种传感器, 实现高达 14 种传感器并行采集。</p> <p>3. 传感器在与数据采集器连接中对通道位置无要求, 可任意选择。</p> <p>4. 连接两个以上同类传感器时, 计算机可根据通道数由小到大进行自动编号。</p> <p>5. 采用 RJ45 标准网络接口与传感器连接, 具有自锁功能, 连接稳定。</p> <p>6. 设有按键输入功能, 能实现长按开机、长按关机及短按实现特定功能,</p> <p>7. 含三色指示灯, 可以指示采集器的不同工作状态。</p> <p>8. 供电方式: USB 供电或电池供电。</p> <p>9. 具备自主休眠机制, 可在独立采集供电不足时自动休眠以减少电量消耗, 最高工作时长约 10 小时。</p> <p>10. 支持离线采集功能。</p> <p>11. 内置双模蓝牙模块, 支持蓝牙 2.0 与蓝牙 4.0 功能。</p> <p>12. 内置 16M 存储空间, 方便存储实验数据。</p> <p>提供第三方出具的带有 CMA 或 CNAS 标识的检测报告。检测报告包含本项第 1 项、第 8 项、第 12 项内容。</p>	2	套
23	数据显示模块	与传感器组合使用, 具备独立数据显示、数据存储、数据无线传输功能; 可将模块存储的测量数据传输至计算机或移动设备(手机或平板电脑); 锂电池供电	2	套
24	温度传感器	测量范围不小于 $-50^{\circ}\text{C}$ ~ $200^{\circ}\text{C}$ , 分辨力不大于 $0.1^{\circ}\text{C}$ , 热响应时间 $\leq 1\text{s}$ ; $0^{\circ}\text{C}$ ~ $100^{\circ}\text{C}$ , 误差 $\leq \pm 0.5\% \text{FS} + 1$ 字; 其余误差 $\leq \pm 1.5\% \text{FS} + 1$ 字; 不锈钢探针	2	只

25	电导率传感器	测量范围：低量程 $0\ \mu\text{S}/\text{cm}\sim 200\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ，中间量程 $0\ \mu\text{S}/\text{cm}\sim 2000\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ，高量程 $0\ \mu\text{S}/\text{cm}\sim 20000\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 。分辨力：低量程 $0.1\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ，中间量程 $1\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ，高量程 $10\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 。误差：低量程 $\pm 8\%$ ，中间量程和高量程 $\pm 5\%$	2	只
26	氧气传感器	测量范围 $0\sim 100\%$ ，分辨力 $0.1\%$ ，误差 $\pm 1\%$	2	只
27	相对湿度传感器	测量范围 $0\sim 100\%$ ，分辨力 $0.1\%$ ，误差 $\pm 2\%\text{FS}$	2	只
28	pH 传感器	测量范围 $0\sim 14$ ，分辨力 $0.01$ ，误差 $\pm 0.2$	2	只
29	密封实验套件	密封实验套件由多种规格橡胶塞、硅胶塞，反应瓶、硅胶环、气管快速接头、软管组成。用于传感器电极与反应容器的密封连接	1	套
30	教师用分子结构模型	球棍式，氢原子球直径不小于 $23\text{mm}$ ，其他原子球直径不小于 $40\text{mm}$	2	套
31	教师用分子结构模型	空间填充式	2	套
32	学生用分子结构模型	球棍式，氢原子球直径不小于 $17\text{mm}$ ，其他原子球直径不小于 $23\text{mm}$	25	套
33	原子轨道模型	s、px、py、pz、 $dx^2-y^2$ 、 $dz^2$ 、dxy、dyz、dzx	1	套
34	轨道重叠方式模型	$\sigma$ 键模型（s-s、s-p、p-p）、 $\pi$ 键模型（简单的 p-p $\pi$ 键、 $\text{N}_2$ 分子的两个 $\pi$ 键）	1	套
35	分子空间结构模型	球棍式，包括 $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{HCHO}$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{CH}_4$ 、P4、P406、P4010、 $\text{C}_{60}$ 、船式 $\text{C}_6\text{H}_{12}$ 、椅式 $\text{C}_6\text{H}_{12}$ 、S8、 $\text{SF}_6$	1	套
36	原子杂化轨道模型	sp、 $sp^2$ 、 $sp^3$	1	套
37	价层电子对互斥模型	$\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{SO}_3$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{CH}_4$	1	套
38	金属晶体结构模型	包括但不限于 Cu、Na、Zn 等，球直径不小于 $30\text{mm}$	1	套
39	离子晶体结构模型	包括但不限于氯化钠、氯化铯等，球直径不小于 $30\text{mm}$	1	套
40	晶体标本	包括但不限于氯化钠、硫黄、碘、高锰酸钾、胆矾等	1	盒
41	非晶体标本	包括但不限于玻璃、炭黑等	1	盒
42	电加热器	密封式，功率 $\geq 500\text{W}$	1	个
43	托盘天平	测量范围 $0\text{g}\sim 100\text{g}$ ，分度值 $0.1\text{g}$	25	台
44	电子天平	测量范围 $0\text{g}\sim 1000\text{g}$ ，分度值 $0.1\text{g}$	1	台
45	pH 计	笔式，pH 测量范围 $0\sim 14$ ，分辨力 $0.1$ ，读数清晰，有自动关机节电模式，配校准试剂	25	台
46	容量瓶	$100\text{mL}$ B 级，透明硼硅酸盐玻璃制，刻度线应清晰耐久，粗细均匀，位于和瓶底平行的平面，围绕整个瓶颈	50	个
47	滴定管	酸式， $25\text{mL}$ 无塞，透明钠钙玻璃制，应采用刻蚀刻度，刻度清晰不易腐蚀，整数分度应为环形刻度	50	支
48	滴定管	碱式， $25\text{mL}$ 无塞，透明钠钙玻璃制，应采用刻蚀刻度，刻度清晰不易腐蚀，整数分度应为环形刻度	50	支

49	试管刷	Φ12mm 手持部分顶端为环状，顶部有刷丝，铁丝不可外露	25	个
50	试管刷	Φ18mm 手持部分顶端为环状，顶部有刷丝，铁丝不可外露	25	个
51	滴定管刷	手持部分顶端为环状，顶部有刷丝，铁丝不可外露	25	个
52	铂丝	Φ0.5mm×50mm，具金属柄，可拆卸	2	支
53	铁粉	试剂	500	g
54	铁丝	直径≤2mm	500	g
55	三氧化二铁	试剂	100	g
56	氯化亚铁	试剂	50	g
57	硫酸铝钾 (明矾)	工业	1000	g
58	碳酸钠	试剂	2500	g
59	碳酸氢钠	试剂	2000	g
60	碳酸钙	粉末，试剂	500	g
61	碳酸氢铵	工业	500	g
62	铁氰化钾	试剂	250	g
63	硫代硫酸钠	试剂	250	g
64	葡萄糖	试剂	250	g
65	琼脂	试剂	500	g
66	酒精	95%，工业	10	L
67	pH 广泛试纸	1~14	20	本
68	淀粉碘化钾试纸	不小于 10mm×75mm，100 条/本	5	本
69	硅胶	试剂	500	g
70	硫粉	工业	250	g
71	镁条	试剂	500	g
72	铝粉	工业	100	g
73	过氧化氢	试剂，30%	100	ml
74	过氧化钠	试剂	100	g
75	苯酚	试剂	250	g

高中生物教学仪器				
序号	产品名称	技术参数	数量	单位
1	危险化学品储存柜	高度 1700mm~1900mm，防爆、防盗、阻燃、耐腐蚀，带双锁，阶梯状台阶	1	个
2	生物显微镜	双目，消色差物镜：4×、10×、40×；广视场目镜：WF10×；带照明光源，亮度连续可调；双层移动式载物台	13	台
3	教师用数码显微镜	双目，消色差物镜：4×、10×、40×、100×；广视场目镜：WF10×；带照明光源，亮度连续可调；双层移动式载物台；需外接投影机、一体机等其他设备（配套相关图像处理软件）；拍照≥1400 万像素，录像分辨率≥1080p/30fps	1	台



4	教师用数码液晶显微镜	消色差物镜：4×、10×、40×、100×；广视场目镜：WF10×；带照明光源，亮度连续可调；双层移动式载物台；仪器自带液晶屏（液晶屏≥10.1 寸，分辨率≥1920×1200），拍照≥1400 万像素，录像分辨率≥1080p/30fps	1	台
5	果酒果醋发酵装置	透明，最大容积 1L，具水封及气泡限速装置，可进行气泡观察计数	1	台
6	酸奶机	全自动，304 不锈钢内胆，宜具有温度、时间控制	1	台
7	电泳仪	四组输出，输出电压 2V~200V、输出电流 2mA~200mA，具有 36V 电压限制、稳压和稳流功能	1	台
8	水平电泳槽	聚碳酸酯注塑成型，凝胶托盘带有荧光标尺，具有开盖断电功能，凝胶板规格 60mm×60mm	1	个
9	垂直电泳槽	聚碳酸酯注塑成型，具有开盖断电功能，凝胶面积 88mm×82mm	1	个
10	DNA 电泳图谱观察仪	非紫外光源，观察凝胶面积>100mm×100mm	1	台
11	PCR 仪	96 孔，具有程序设定、储存功能，温度范围 4.0℃~99.9℃,控温精确到≤0.1℃，温度稳定性和升降温速度适宜，具有 4℃保温功能	1	台
12	DNA 快速杂交仪	提供恒温环境，可进行温度梯度调整和振荡	1	台
13	ATP 荧光检测仪	测量范围 0RLU~9999RLU，操作温度范围 5℃~40℃	1	台
14	细胞亚显微结构模型	材料环保，便于演示	1	个
15	细胞膜结构模型	材料环保，便于演示	1	个
16	细胞膜流动镶嵌模型组件	材料环保，便于演示	1	套
17	减数分裂中染色体变化模型组件	材料环保，便于演示	1	套
18	DNA 双螺旋结构模型	一个半螺旋，包括 16 个碱基对和其他相应元件，材料环保，便于演示	1	个
19	DNA 双螺旋结构模型组件	四种碱基、脱氧核糖、磷酸彼此分离	13	套
20	RNA 结构模型组件	四种碱基、核糖、磷酸彼此分离	13	套
21	基因转录和翻译磁片模型	具有单独构件，可以分步演示。大小适合黑板展示	1	套
22	迎春叶横切	应显示叶片横断面的上下表皮、栅栏组织、海绵组织及叶脉等	30	片
23	黑藻叶装片	显示细胞核和叶绿体	30	片

24	大肠杆菌涂片	单层均匀分布，菌体密度适中	30	片
25	细菌三型涂片	革兰氏、抗酸、荚膜	30	片
26	草履虫分裂装片	大草履虫纯培养群体	30	片
27	人血涂片	染色均匀	30	片
28	蛙血涂片	健康成年青蛙	30	片
29	动物上皮细胞装片	蛙或蝾螈	30	片
30	骨骼肌纵横切	哺乳动物骨骼肌	30	片
31	平滑肌分离装片	哺乳动物空肠或子宫平滑肌组织	30	片
32	心肌切片	多重染色	30	片
33	运动神经元装片	多重染色	30	片
34	动物细胞有丝分裂切片(马蛔虫受精卵切片)	5-7 $\mu\text{m}$	30	片
35	植物细胞有丝分裂切片	8-10 $\mu\text{m}$	30	片
36	蝗虫精巢减数分裂切片	5-8 $\mu\text{m}$	30	片
37	植物花粉减数分裂装片	用于观察植物花粉母细胞减数分裂全过程	30	片
38	正常人染色体装片	用于人类染色体核型分析、教学演示或科研实验	30	片
39	DNA 和 RNA 在细胞中的分布装片	用于观察真核细胞中 DNA 与 RNA 的分布定位	30	片
40	植物染色体加倍装片	用于植物染色体加倍实验的显微观察	30	片
41	研磨过滤器	容量 20mL	9	个
42	移液器	0.1 $\mu\text{L}$ ~2.5 $\mu\text{L}$	9	支
43	移液器	0.5 $\mu\text{L}$ ~10 $\mu\text{L}$	9	支
44	移液器	10 $\mu\text{L}$ ~100 $\mu\text{L}$	9	支
45	移液器	100 $\mu\text{L}$ ~1000 $\mu\text{L}$	9	支
46	移液器	1mL~5mL	9	支
47	涂布器	玻璃或金属三角刮刀	9	个
48	接种环	接种棒为铜或不锈钢材质，接种丝为耐热合金，环内径 2mm~3mm	9	把

49	方座支架	包括方形座，立杆，平行夹，两个垂直夹，烧瓶夹，大铁环，小铁环，吊杆。重心稳定不晃动，烧瓶夹内侧应有缓压层	9	套
50	移液器架	塑料或亚克力材质，可放置至少 5 支移液器	9	个
51	移液管架	塑料或亚克力材质	9	个
52	血细胞计数板	H 型凹槽，两个计数池，计数池深度 0.1mm，配套盖玻片	9	片
53	量筒	10mL 无塞、量出式，透明钠钙玻璃制，分度线、数字和标志应完整、清晰和耐久，容积为 20℃时充满量筒刻度线所容纳体积	25	个
54	量筒	25mL 无塞、量出式，透明钠钙玻璃制，分度线、数字和标志应完整、清晰和耐久，容积为 20℃时充满量筒刻度线所容纳体积	15	个
55	量筒	50mL 无塞、量出式，透明钠钙玻璃制，分度线、数字和标志应完整、清晰和耐久，容积为 20℃时充满量筒刻度线所容纳体积	15	个
56	量筒	100mL 无塞、量出式，透明钠钙玻璃制，分度线、数字和标志应完整、清晰和耐久，容积为 20℃时充满量筒刻度线所容纳体积	15	个
57	量筒	500mL 无塞、量出式，透明钠钙玻璃制，分度线、数字和标志应完整、清晰和耐久，容积为 20℃时充满量筒刻度线所容纳体积	15	个
58	量筒	1000mL 无塞、量出式，透明钠钙玻璃制，分度线、数字和标志应完整、清晰和耐久，容积为 20℃时充满量筒刻度线所容纳体积	5	个
59	容量瓶	25mLB 级，透明硼硅酸盐玻璃制，刻度线应清晰耐久、粗细均匀、位于和瓶底平行的平面、围绕整个瓶颈	9	个
60	容量瓶	100mLB 级，透明硼硅酸盐玻璃制，刻度线应清晰耐久、粗细均匀、位于和瓶底平行的平面、围绕整个瓶颈	1	个
61	容量瓶	250mLB 级，透明硼硅酸盐玻璃制，刻度线应清晰耐久、粗细均匀、位于和瓶底平行的平面、围绕整个瓶颈	1	个
62	容量瓶	500mLB 级，透明硼硅酸盐玻璃制，刻度线应清晰耐久、粗细均匀、位于和瓶底平行的平面、围绕整个瓶颈	1	个
63	容量瓶	1000mLB 级，透明硼硅酸盐玻璃制，刻度线应清晰耐久、粗细均匀、位于和瓶底平行的平面、围绕整个瓶颈	1	个
64	移液管	1mLB 级，透明硼硅酸盐玻璃制	9	支
65	移液管	2mLB 级，透明硼硅酸盐玻璃制	9	支
66	移液管	5mLB 级，透明硼硅酸盐玻璃制	9	支
67	移液管	10mLB 级，透明硼硅酸盐玻璃制	9	支
68	广口瓶	125mL 透明钠钙玻璃制；瓶塞与瓶口紧实，不晃动；口部应圆整光滑，底部应平整，放置平台上不应摇晃或转动	60	个
69	广口瓶	250mL 透明钠钙玻璃制；瓶塞与瓶口紧实，不晃动；口部应圆整光滑，底部应平整，放置平台上不应摇晃或转动	60	个
70	广口瓶	500mL 透明钠钙玻璃制；瓶塞与瓶口紧实，不晃动；口部应圆整光滑，底部应平整，放置平台上不应摇晃或转动	60	个
71	细口瓶	125mL 透明钠钙玻璃制；瓶塞与瓶口紧实，不晃动；口部应圆整光滑，底部应平整，放置平台上不应摇晃或转动	60	个
72	细口瓶	250mL 透明钠钙玻璃制；瓶塞与瓶口紧实，不晃动；口部应圆整光滑，底部应平整，放置平台上不应摇晃或转动	60	个

73	细口瓶	500mL 透明钠钙玻璃制；瓶塞与瓶口紧实，不晃动；口部应圆整光滑，底部应平整，放置平台上不应摇晃或转动	60	个
74	细口瓶	1000mL 透明钠钙玻璃制；瓶塞与瓶口紧实，不晃动；口部应圆整光滑，底部应平整，放置平台上不应摇晃或转动	60	个
75	滴瓶	30mL 透明钠钙玻璃制；瓶口细磨，磨砂面应均匀细腻；滴管应附橡胶帽，吸放弹性好，开口直径 6mm，与滴管口套合牢固稳定	75	个
76	比色管	25mL，具塞，无色透明硼硅酸盐玻璃制	150	支
77	长颈漏斗	上口直径 45mm, 球形直径 42mm, 下管长 250mm, 下管外径 8mm	5	个
78	漏斗	60mm 短颈，滤碗为夹角 60° 的圆锥形，管的尾端磨成约 45° 角	15	个
79	漏斗	90mm 短颈，滤碗为夹角 60° 的圆锥形，管的尾端磨成约 45° 角	15	个
80	无水乙酸钠	试剂	500	g
81	乙二胺四乙酸二钠	试剂	500	g
82	液体石蜡	试剂	500	ml
83	柠檬酸钠	试剂	500	g
84	琼脂	试剂	250	g
85	琼脂糖	试剂	100	g
86	葡萄糖	试剂	500	g
87	蔗糖	试剂	1000	g
88	可溶性淀粉	试剂	500	g
89	丙三醇	试剂	500	ml
90	酚酞	试剂	500	mL
91	品红	试剂	25	g
92	尿糖试纸	试纸	5	盒
93	酒精试纸	试纸	5	盒
94	精密 pH 试纸	测量精度 0.1 级	25	本
95	无水乙醇	试剂	2500	ml
96	乙酸乙酯	试剂	500	ml
97	石油醚	试剂	2000	ml
98	三氯乙酸	试剂	25	g
99	二苯胺	试剂	100	g
100	乙酸	试剂	500	g
101	氢氧化钠	试剂	500	g
102	尿素选择-鉴别培养基试剂	包括：磷酸二氢钾、磷酸氢二钠、硫酸镁、尿素（脲）、葡萄糖、琼脂	2	套
103	PCR 扩增实验试剂盒	包括：10X 扩增缓冲液、4 种 10mmol/L（或 20mmol/L 等其他浓度）脱氧核苷三磷酸（dNTP）、TaqDNA 聚合酶、10mmol/L（或 20mmol/L 等其他浓度）引物 A 溶液、10mmol/L（或 20mmol/L 等其他浓度）引物 B 溶液、DNA 分子量标准物	2	套

		(Marker)		
10 4	琼脂糖凝胶电泳实验试剂盒	包括：琼脂糖、电泳缓冲液、上样缓冲液、核酸荧光染料	2	套