

附件-技术要求

采购包 1

序号	货物名称 (标的名称)	技术参数
		化学吊装实验室 1 间 A
1	组合式智慧 演示台	<p>1、规格：2650×750×850mm（±5mm）</p> <p>2、结构：塑铝结构</p> <p>3、实验操作台面：规格 1500×750mm（±5mm），采用一体化陶瓷台面，经过上釉处理，具有耐高温（可长时间耐温 1300 度）、耐刻刮、防静电、耐腐蚀、防垢易清洁、防霉、防水等物理性能和化学性能，四周边缘采用≥35mm 厚工程塑料包边，有效减少桌体间机械碰撞。</p> <p>4、主体结构：采用规格≥30×30×1.2mm 铝型材，配以金属连接件组装而成。台身背板及侧板采用厚度≥5mm 厚铝塑板，抽屉和储藏柜门板采用≥16mm 厚 E1 级三聚氰胺环保板，柜体间转角根据产品内部结构之差异，采用模具一次成型工程塑料连插件连接。</p> <p>5、台身设计：多媒体展示台面采用工程塑料一次注塑成型，台面预留内置≥24 英寸电脑显示器空间，屏面位于台面中间。台身正面设置伸缩式键盘托，可同时容纳键盘和鼠标，采用静音滑轨。</p> <p>6、台身预留抽屉和储藏柜空间。预设内置视频终端集成处理设备空间。台身内可放置电脑主机箱，柜体四角采用圆弧设计，柜体内留有穿线孔。</p> <p>7、水槽台：台面采用工程塑料整体模具一体注塑成型，四周边缘设计挡水边。台面集成有给排水 PVC 管、信号控制连接线、溢水口及台式洗眼器。水槽台下水口带有过滤网。水槽台内部设有水位传感器及排水装置，有自动排水和手动及紧急排水功能，将废水自动排出。</p>
2	实验椅	<p>8、椅面 390×430mm（±10mm），有效座位高度 420-540mm(高度可调)；</p> <p>9、椅面采用聚丙烯材质，接触面为防滑处理，具有气杆防尘套，支架半径为≥230mm 五星脚，五星脚采用尼龙材料。</p>
3	学生实验桌	<p>10、规格：1200×600×780mm（±5mm）；采用一体化陶瓷台面，四</p>

	(核心产品)	<p>周边缘采用$\geq 35\text{mm}$厚工程塑料包边，前沿设$\geq 50\text{mm}$水边；桌体采用钢塑镂空结构；固定横梁采用$\geq 30 \times 30 \times 1.2\text{mm}$矩形钢构件，桌脚内置承重部分采用$\geq 60 \times 40 \times 1.6\text{mm}$矩形铝镁合金，横档采用$\geq 30 \times 40 \times 1.6\text{mm}$矩形铝镁合金；具有$\geq 425 \times 305 \times 110\text{mm}$（每组2个）的书包盒，预留学生凳挂靠口；书包挂架采用$\geq 20 \times 30 \times 1.2\text{mm}$矩形钢构件；具有$\geq 2\text{mm}$厚冷轧钢板吊板，吊板离地$\geq 550\text{mm}$；</p> <p>▲11、台面吸水率$\leq 0.5\%$；断裂模数$\geq 35.0\text{MPa}$；破坏强度$\geq 1300\text{N}$；耐污染性$\geq 3$级；耐磨性$\geq 4$级2000转；耐冲击性$\geq 0.75$；放射性A类$\leq 1.0$；压缩强度$\geq 130\text{MPa}$；表面耐划痕$\geq 1$级；洛氏硬度$\geq 50.0\text{HRC}$，耐化学腐蚀性：98%硫酸、65%硝酸、37%盐酸、80%磷酸、乙酸、40%氢氧化钾、40%氢氧化钠、10%双氧水、氯苯、四氯化碳、37%甲醛等试剂/溶液测试表面无明显变化等。（提供带CMA或CNAS标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。）</p>
4	学生实验凳	<p>12、凳面直径$\geq 320\text{mm}$，高度380-480mm（高度可调）；</p> <p>13、凳面采用$\geq 3\text{mm}$厚聚丙烯材质；支架选用半径为$\geq 230\text{mm}$五星脚，五星脚采用尼龙材料一体注塑成型；</p>
5	智能控制电气柜	<p>14、规格：$680 \times 400 \times 1770\text{mm}$（$\pm 5\text{mm}$）；</p> <p>15、智能控制电气柜至少内置总电源开关、电源保护器、智能中控器、分项漏电短路保护器。配有智能中控器：图形化操作界面实现人机交互控制及远程控制，智能中控器内集成智慧教室管理控制平台。</p> <p>16、智慧教室管理控制平台至少有四个页面：首页，智慧电源，智慧控制，系统设置。首页：至少有上课、下课、通风、照明、供电、供水、学生实时求助表，全开、全关功能控制，时间，天气显示等信息。智慧电源页面：可控制和设定学生电源，查看学生机是否在线，对学生电源分组，全选或单选进行电压控制，对学生电源的直流和交流电源设定电压，图形数字双显示。智慧控制：可对教室内设备系统如通风、照明、供水、供电、摇臂、电源、网络、投影、新风、窗帘等物联网智能设备进行控制与交互。</p>

		<p>17、系统设置：对座位分组、设备绑定和账号设置。</p> <p>18、TCP/IP 通讯协议数字化网络电源采用网络 IP 协议控制方式。</p> <p>19、通风控制：通风控制采用滑条（进度条）无级调速，转速显示，风速大小有风叶动画显示。智能中控制器控制变频器来控制适量风机：应用空间电压矢量控制原理，采用模块化设计、双 CPU 控制，是集数字技术、计算机技术、现代自控技术于一体的高科技产品，具有精度高、噪音低、转矩大、性能可靠等特点。主要参数指标为：①频率指示、异常指示、转速指示、状态指示等均由 LED 显示；②输入额定电压：三相 380V，±15%；③输入额定频率：50/60HZ；④控制方式：空间电压矢量控制；⑤输出频率：1.00~400.0HZ；⑥过载能力：≥150%额定电流；⑦保护功能至少包含输入缺相、输入欠压、直流过压、过载。</p>
6	控制面板	20、采用≥10 英寸电容触摸屏，≥4 核 CPU，主频≥1.8GHz,GPU 性能不低于 GE8300,系统不低于 Android10，分辨率：≥800×1280。
7	实验室专用通风罩	21、电动升降通风：教师打开通风控制时通风管道自动放下。通风管道为可伸缩两段式，可伸缩管道的前端带有软性的吸风罩，风管的伸缩长度 500mm（±5mm），方向任意可调。
8	吊装通风装置	22、采用低噪变频通风机，支持数字变频调控；采用控制系统进行风量调节，能控制通风机，电机功率为≥5.5KW，转速 700~800r/min，流量≥11500m ³ /h，全压≥812Pa，噪声≤60dB；具有≥直径 25mm，电气线管：≥6 平方毫米、≥2.5 平方毫米等风机控制线；具有直径采用≥315mm 室外行程通风管道和弯头，材质采用防腐蚀硬聚氯乙烯管，采用碳钢材质管卡。
9	吊装通风装置附件	23、风机控制线管规格：Ø25mm：风机线缆≥4 平方毫米、室外行程通风管道：根据现场实际情况选用 φ 315mm、φ 250mm 等规格防腐蚀 UPVC 管及弯头，管卡采用碳钢制作，表面经镀铬处理，具有耐腐蚀、防火、防锈等功能。
10	废气处理装置	24、采用烤漆处理双层彩钢板（内嵌隔音片），支撑框架采用规格≥62mm×65mm×1.2mm（±1mm）铝合金材质。

		25、活性炭吸附层装置：吸附层采用双层防水活性炭进行废气颗粒吸附，单模块规格 $\geq 100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 100\text{mm}$ 。
11	照明系统模块	26、每个摇臂旁边安装有辅助照明光源，LED白光平板光源 $220 \times 90\text{mm}$ 。模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。采用通用铜芯电线进行系统布线。
12	电动摇臂升降系统	27、电动摇臂升降系统：有学生电源、两路网络端口、两路五孔AC220V插座供电、给排水接口、水泵控制等组成。 28、学生电源：采用 ≥ 4.3 英寸彩色液晶触摸屏分辨率 $\geq 400 \times 800$ ，做系统显示和交互，整块操作面板用 $\geq 0.5\text{mm}$ 厚的PMMA敷膜，保护触摸屏及操作面板。 29、千兆网口，提供网络设备使用。AC220V电源，五孔插座。 30、给排水接口，提供多功能移动水槽使用。 31、水泵控制接口，连接多功能移动水槽，实现水位自动控制及紧急排水和手动排水。
13	多功能移动水槽台（核心产品）	32、规格： $500 \times 600 \times 1030\text{mm}$ （H）（ $\pm 5\text{mm}$ ），水槽深度 270mm （ $\pm 5\text{mm}$ ），无需水嘴，但需预留水嘴安装孔，水槽台上部为多功能安装平台采用 $\geq 3.8\text{mm}$ 厚工程塑料，至少具有给排水快速接口、信号控制接口、 ≥ 8 试管位滴水架；水槽与台面采用 $\geq 3.8\text{mm}$ 厚工程塑料，台面设有溢水口及洗眼器，内部集成自动水位控制系统，四周边缘设计挡水边；水槽台采用双层过滤结构，水槽下水口带有过滤网，水槽台中部配备抽屉式过滤层并安装通锁，背面预留检修口；水槽内设有水位传感器及排水装置，具有自动排水和手动及紧急排水功能，能将废水自动排出。给排水接口与摇臂操作面板设计排水接口采用聚氯乙烯软管连接，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），可根据需求时随时插拔。（配置给排水聚氯乙烯软管 ≥ 2 根、连接线 ≥ 1 套。）；水槽台底部安装静音万向轮； ▲33、工作温度下的泄漏电流和电气强度：工作温度下的电气强度应承受50HZ，500V，历时至少1min不应出现击穿；耐潮湿：溢水实验中电气强度应承受50HZ，500V，历时至少1min不应出现击穿，耐热

		和耐燃：外部绝缘材料进行 75℃球压试验，压痕直径≤2mm。（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。）
14	学生低压电源及网络智能控制系统	34、交流电源输出 0-12V/2A，电压调整在触摸屏设置，2V 步进调整，有电压、电流、功率三位数字显示，电压电流数字和图形双显示。直流电源输出 0-12V/2.5A，电压调整在触摸屏设置，步进 0.1V 支持长按快速调节，有电压、电流、功率三位数字显示，电压、电流数字图形双显示。 35、每个摇臂覆盖网络，接受智能控制。
15	学生电源模块	36、学生电源有设备状态信息显示 LED 区，至少显示联网、过载、锁定、通风、照明、供水状态信息。学生在设置项可以控制自己的照明、供水、求助，学生有问题点击触摸屏求助按钮，智能集成吊装单元的求助故障灯会点亮，中控触摸屏求助信息区会显示学生的座位号并滚动提示，教师可以及时处理问题。学生电源有直流电源、交流电源、设置三部分组成。学生电源接受主控控制，在主控解锁后可独立操作，嵌在摇臂里。
16	自动给排水系统	37、至少包括自动排水模块 1 组、自动水位控制器 1 组、信号控制器 1 套、自动保护系统 1 组。 38、所有给排水由智能化控制系统集中控制，摇臂操作面板设计排水接口，快速给排水接口与多功能移动水槽台采用 PVC 软管连接，信号控制接口与多功能移动水槽台采用信号控制线进行连接。当水位达到限值时系统自动排水、污水经过连接管排至总管，当污水排净后排水系统自动关闭。
17	给排水管	39、给水主管选用 $\varnothing 20-32\text{mmPP-R}$ 给水管，模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。 40、排水管选用加厚 $\varnothing 50-75\text{mmPVC-U}$ 国标管（具有防酸、防碱、耐腐蚀功能），模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。
18	电气网络线	41、供电布线：模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、

	路	检修。采用通用铜芯电线进行系统布线。 42、网络布线：工程级全无氧铜六类屏蔽双绞线。
19	求助故障诊断系统	43、在吊装两端安装有两块 $\geq 270 \times 30 \text{mm}$ 的冰蓝色或橙色LED灯条，当学生求助按键按下时高亮显示。学生有问题点击触摸屏求助按钮，智能集成吊装单元的求助故障灯会点亮，中控触摸屏求助信息区会显示学生的座位号并滚动提示。
20	吊装集成箱体	44、规格： $1600 \times 850 \times 230 \text{mm}$ （ $\pm 5 \text{mm}$ ），主体框架使用 $30 \times 30 \text{mm}$ （ $\pm 5 \text{mm}$ ）铝合金制作，防腐轻便坚固，外壳使用模具ABS工程塑料注塑一次成型。
21	系统安装辅件	45、采用固定横梁吊装方式，减少楼板承重，防止左右晃动，可进行上下、左右的平衡调节。 46、主要辅件有：矩形钢、三角构件、直角座、龙骨架连接件、吊装挂件、安装连接板等。
化学吊装实验室 1 间 B		
1	学生实验桌 (核心产品)	1、规格： $1200 \times 600 \times 780 \text{mm}$ （ $\pm 5 \text{mm}$ ）；采用一体化陶瓷台面，四周边缘采用 $\geq 35 \text{mm}$ 厚工程塑料包边，前沿设 $\geq 50 \text{mm}$ 水边；桌体采用钢塑镂空结构；固定横梁采用 $\geq 30 \times 30 \times 1.2 \text{mm}$ 矩形钢构件，桌脚内置承重部分采用 $\geq 60 \times 40 \times 1.6 \text{mm}$ 矩形铝镁合金，横档采用 $\geq 30 \times 40 \times 1.6 \text{mm}$ 矩形铝镁合金；具有 $\geq 425 \times 305 \times 110 \text{mm}$ （每组2个）的书包盒，预留学生凳挂靠口；书包挂架采用 $\geq 20 \times 30 \times 1.2 \text{mm}$ 矩形钢构件；具有 $\geq 2 \text{mm}$ 厚冷轧钢板吊板，吊板离地 $\geq 550 \text{mm}$ ； ▲2、台面吸水率 $\leq 0.5\%$ ；断裂模数 $\geq 35.0 \text{MPa}$ ；破坏强度 $\geq 1300 \text{N}$ ；耐污染性 ≥ 3 级；耐磨性 ≥ 4 级2000转；耐冲击性 ≥ 0.75 ；放射性A类 ≤ 1.0 ；压缩强度 $\geq 130 \text{MPa}$ ；表面耐划痕 ≥ 1 级；洛氏硬度 $\geq 50.0 \text{HRC}$ ，耐化学腐蚀性：98%硫酸、65%硝酸、37%盐酸、80%磷酸、乙酸、40%氢氧化钾、40%氢氧化钠、10%双氧水、氯苯、四氯化碳、37%甲醛等试剂/溶液测试表面无明显变化等。（提供带CMA或CNAS标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。）

2	学生实验凳	<p>3、凳面直径$\geq 320\text{mm}$，高度 380-480mm（高度可调）；</p> <p>4、凳面采用$\geq 3\text{mm}$厚聚丙烯材质；支架选用半径为$\geq 230\text{mm}$五星脚，五星脚采用尼龙材料一体注塑成型；</p>
3	教师演示台	<p>5、规格：2400\times750\times850mm（$\pm 5\text{mm}$）；铝木结构；</p> <p>6、采用$\geq 10\text{mm}$实芯理化板一体化台面，四周边缘厚度$\geq 24\text{mm}$；台面整体要求：磨损值$\leq 30\text{mg}/100\text{r}$；在冲击高度 1m 中，冲击凹坑直径$\leq 4\text{mm}$；24h 乙酸盐雾试验（ASS），$\geq 9$级；食用酱油、食用醋、咖啡、色酒、黑色鞋油、5%（m/m）碳酸水溶液 24h，耐污染等级不低于 5 级；甲醛释放量$\leq 1.1\text{mg}/\text{L}$；耐龟裂性（70$\pm 2$）$^{\circ}\text{C}$，（24$\pm 1$）h，$\geq 0$级；耐干热，（180$\pm 1$）$^{\circ}\text{C}$，20min，$\geq 1$级；</p> <p>7、台身用材：采用$\geq 50\text{mm}$双层（外圈铝合金直径$\geq 50\text{mm}$，内圈直径$\geq 31\text{mm}$，铝合金壁厚$\geq 1.2\text{mm}$）圆型铝镁合金框架，内置框架采用$\geq 28\text{mm}\times 28\text{mm}$方形铝镁合金；</p> <p>8、采用$\geq 16\text{mm}$厚 E1 级环保三聚氰胺双贴面防潮板，所有板材外露端面采用 PVC 封边条；</p> <p>9、台背部为开门设计；</p> <p>10、具有 PC+ABS 工程塑料合金注塑$\geq 25\text{mm}$厚垫可调脚。</p>
4	实验椅	<p>11、椅面 390\times430mm（$\pm 10\text{mm}$），有效座位高度 420-540mm（高度可调）；</p> <p>12、椅面采用聚丙烯材质，接触面为防滑处理，具有气杆防尘套，支架半径为$\geq 230\text{mm}$五星脚，五星脚采用尼龙材料。</p>
5	实验室给排水管	<p>13、给水采用$\geq \phi 25\text{mm}$ PPR(国标)管</p> <p>14、排水采用$\geq \phi 50\text{mm}$ PVC(国标)管</p>
6	智能控制箱	<p>15、尺寸：长 495 mm\times宽 395 mm\times厚 135 mm（$\pm 5\text{mm}$）。控制箱内置包含但不限于总电源开关 1 个，电源保护器 1 个，可编程逻辑控制器及功能扩展模块 1 套，可编程逻辑专用电源 1 个，可编程逻辑保护模块 1 个，急停控制系统 1 个，工作指示灯 1 个和分组控制系统等；具有电源控制系统：由可编程逻辑控制系统集中控制，可分组控制 AC220V 电源，具有过载、短路等保护功能；具有设备配套照明控制系</p>

		统：由可编程逻辑控制系统集中控制，可分组控制设备配套灯光，具有过载、短路等保护功能；具有给排水控制系统：其中给水系统设有总给水控制阀门，教师可以对全室供水系统进行控制；排水由控制系统集中控制；具有通风控制系统：包含但不限于频率指示、异常指示、转速指示、状态指示等均由 LED 显示；输入额定电压：三相 380V，±15%；输入额定频率：50/60HZ；输出频率：1.00~400.0HZ；过载能力：150%额定电流；至少具有输入缺相、输入欠压、直流过压、过载保护功能。
7	控制面板	16、具有≥7英寸嵌入式触摸屏，采用集中控制系统；可执行各分项控制；具有频率数字显示功能，可控制通风风量；能集中控制整室给排水；能分组控制设备配套灯光；能分组控制学生高低压电源；能控制摇臂升降机构。
8	实验室专用通风罩	17、采用直径≥75mm 铝合金材质万向式吸风罩；活动关节采用 PP 材质，旋钮式螺纹压紧；可 360 度旋转调节方向，活动半径≥900mm；具有手动调节外部阀门旋钮的气流调节阀；风口采用聚碳酸酯塑料柔性伸缩连接管。
9	通风管道	18、规格：≥2400mm 为一组；通风主管道、支管道均采用防腐蚀聚氯乙烯制作而成，主管道：≥直径 315mm；通风支管道：采用≥直径 250mm、≥直径 200mm、≥直径 160mm 等风道，管道连接稳固不漏气。
10	通风装置	19、采用低噪变频通风机，支持数字变频调控；采用控制系统进行风量调节，能控制通风机，电机功率为≥5.5KW，转速 700~800r/min，流量≥11500m ³ /h，全压≥812Pa，噪声≤60dB；具有≥直径 25mm，电气线管：≥6 平方毫米、≥2.5 平方毫米等风机控制线；具有直径采用≥315mm 室外行程通风管道和弯头，材质采用防腐蚀硬聚氯乙烯管，采用碳钢材质管卡。
11	废气处理装置	20、采用烤漆处理双层彩钢板（内嵌隔音片），支撑框架采用规格 62mm×65mm×1.2mm（±1mm），材质：铝合金。 21、活性炭吸附层装置：吸附层采用双层防水活性炭进行废气颗粒吸附，单模块规格 100mm×100mm×100mm（±5mm）。

12	照明系统模块	22、采用圆形内嵌式照明光源，材质为加厚铝材，功率为 ≥ 8 WLED灯，面罩采用磨砂面，受控制系统控制。模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。采用通用铜芯电线进行系统布线。
13	摇臂升降机构	23、具有给排水接口 ≥ 2 个、信号控制接口 ≥ 1 个的摇臂升降机构，能接受控制系统信号实现远程遥控，动力为 ≤ 24 V 低压减速电机，固定于支架，外部保护罩为 ABS 工程塑料；具有 ≥ 1.2 mm 厚铝镁合金支撑悬臂，规格 $\geq 60 \times 50$ mm；具有功能操作模块，由正反面功能操作面板组成，主体均采用 ≥ 3.5 mm 厚 ABS 阻燃工程塑料，表面采用圆角处理，规格 $220 \times 190 \times 90$ mm（ ± 5 mm）；满足 ≥ 2 组学生用电功能需求。最高处电源模块中心点距离操作面板底端 ≤ 150 mm；功能接口模块至少包含 220V 电源五孔插座；所有紧固零件均采用不锈钢材质。摇臂设有自检测功能，当水槽电缆与摇臂相连时，摇臂处于使用状态，摇臂处于锁定状态，不能升降。
14	多功能移动水槽台(核心产品)	24、规格： $500 \times 600 \times 1030$ mm (H)（ ± 5 mm），水槽深度 270 mm（ ± 5 mm），无需水嘴，但需预留水嘴安装孔，水槽台上部为多功能安装平台采用 ≥ 3.8 mm 厚工程塑料，至少具有给排水快速接口、信号控制接口、 ≥ 8 试管位滴水架；水槽与台面采用 ≥ 3.8 mm 厚工程塑料，台面设有溢水口及洗眼器，内部集成自动水位控制系统，四周边缘设计挡水边；水槽台采用双层过滤结构，水槽下水口带有过滤网，水槽台中部配备抽屉式过滤层并安装通锁，背面预留检修口；水槽内设有水位传感器及排水装置，具有自动排水和手动及紧急排水功能，能将废水自动排出。给排水接口与摇臂操作面板设计排水接口采用聚氯乙烯软管连接，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），可根据需求时随时插拔。（配置给排水聚氯乙烯软管 ≥ 2 根、连接线 ≥ 1 套。）；水槽台底部安装静音万向轮； ▲25、工作温度下的泄漏电流和电气强度：工作温度下的电气强度应承受 50HZ，500V，历时至少 1min 不应出现击穿；耐潮湿：溢水实验中电气强度应承受 50HZ，500V，历时至少 1min 不应出现击穿，耐热和耐燃：外部绝缘材料进行 75℃球压试验，压痕直径 ≤ 2 mm。（提供

		带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。)
15	功能控制模块	26、给排水控制模块≥1 组，包括给水控制模块和排水控制模块。排水控制模块包含自动水位控制器、输入信号控制器各≥1 套； 27、所有给水由控制系统集中控制。排水时，排水控制端接收信号控制器的指示，当水位达到限值时系统进行自动排水处理，污水经过连接管排至总管，当污水排净后排水系统自动关闭。
16	电气线路	28、供电线路：模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。采用通用铜芯电线进行系统布线。
17	给排水布管	29、给水主管选用Ø20-32mmPP-R 给水管，模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。 30、排水管选用加厚Ø50-75mmPVC-U 国标管（具有防酸、防碱、耐腐蚀功能），模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。
18	系统主体构架	31、规格：2400×415×180mm（±5mm）；整体框架采用尼龙增强工程塑料，装饰板采用流线型 ABS 工程塑料注塑成型，具有耐腐蚀、防潮、阻燃等功能，美观实用。 ▲32、外形 ABS 材质检测应符合限用物质满足或超过以下要求：铅≤4mg/kg, 镉≤1mg/kg；汞≤2.5mg/kg；六价铬≤10mg/kg；多溴联苯化合物≤5mg/kg, 多溴二苯醚各化合物≤5mg/kg。（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。)
19	系统安装辅件	33、采用固定横梁吊装方式，减少楼板承重，防止左右晃动，可进行上下、左右的平衡调节。主要辅件有：矩形钢、三角构件、直角座、龙骨架连接件、吊装挂件、安装连接板等。 ▲34、吊装挂件产品性能指标至少满足：断面收缩率≥11%。（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。) ▲35、系统安装辅件-三角构件性能指标至少满足：（1）抗拉强度，

		符合 370-500Rm/MPa 之内，（2）屈服强度 \geq 235MPa，（3）中性盐雾试验，样品经 150 小时中性盐雾试验，表面未出现红锈；（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不良后果由供应商自行承担。）
	生物吊装实验室 1 间 A	
1	组合式智慧 演示台	<p>1、规格：\geq2650\times750\times850mm（\pm5mm）；结构：塑铝结构。实验操作台面：规格\geq1500\times750mm，采用一体化陶瓷台面，经过上釉工艺处理，具有耐高温（可长时间耐温 1300 度）、耐刻刮、防静电、耐腐蚀、防垢易清洁、防霉、防水等物理性能和化学性能，四周边缘采用 35mm 厚工程塑料包边，有效减少桌体间机械碰撞。</p> <p>2、主体结构：采用规格\geq30\times30\times1.2mm 铝型材，配以金属连接件组装而成。台身背板及侧板采用厚度\geq5mm 厚铝塑板，抽屉和储藏柜门板采用 16mm 厚 E1 级三聚氰胺环保板，柜体间转角根据产品内部结构之差异，采用模具一次成型工程塑料连插件连接，使整体框架结构更为合理。</p> <p>3、台身设计：多媒体展示台面采用工程塑料一次注塑成型，台面预留内置 24 寸电脑显示器空间，屏面位于台面中间。台身正面设置伸缩式键盘托，可同时容纳键盘和鼠标，采用静音滑轨。台身预留抽屉和储藏柜空间。预设内置视频终端集成处理设备空间。台身内可放置电脑主机箱，柜体四角采用圆弧设计，柜体内留有穿线孔。</p> <p>4、水槽台：台面采用工程塑料整体模具一体注塑成型，四周边缘设计挡水边。台面集成有给排水 PVC 管、信号控制连接线、水嘴、溢水口及台式洗眼器。水嘴采用工程塑料模具注塑成型。水槽台下水口带有过滤网。水槽台内部设有水位传感器及排水装置，有自动排水和手动及紧急排水功能，将废水自动排出。</p>
2	实验椅	<p>5、椅面 390\times430mm（\pm10mm），有效座位高度 420-540mm（高度可调）；</p> <p>6、椅面采用聚丙烯材质，接触面为防滑处理，具有气杆防尘套，支架半径为\geq230mm 五星脚，五星脚采用尼龙材料。</p>
3	学生实验桌	7、规格：1200 \times 600 \times 780mm（ \pm 5mm）；采用一体化陶瓷台面，四周

	(核心产品)	<p>边缘采用$\geq 35\text{mm}$厚工程塑料包边，前沿设$\geq 50\text{mm}$水边；桌体采用钢塑镂空结构；固定横梁采用$\geq 30 \times 30 \times 1.2\text{mm}$矩形钢构件，桌脚内置承重部分采用$\geq 60 \times 40 \times 1.6\text{mm}$矩形铝镁合金，横档采用$\geq 30 \times 40 \times 1.6\text{mm}$矩形铝镁合金；具有$\geq 425 \times 305 \times 110\text{mm}$（每组2个）的书包盒，预留学生凳挂靠口；书包挂架采用$\geq 20 \times 30 \times 1.2\text{mm}$矩形钢构件；具有$\geq 2\text{mm}$厚冷轧钢板吊板，吊板离地$\geq 550\text{mm}$；</p> <p>▲8、台面吸水率$\leq 0.5\%$；断裂模数$\geq 35.0\text{MPa}$；破坏强度$\geq 1300\text{N}$；耐污染性$\geq 3$级；耐磨性$\geq 4$级2000转；耐冲击性$\geq 0.75$；放射性A类$\leq 1.0$；压缩强度$\geq 130\text{MPa}$；表面耐划痕$\geq 1$级；洛氏硬度$\geq 50.0\text{HRC}$，耐化学腐蚀性：98%硫酸、65%硝酸、37%盐酸、80%磷酸、乙酸、40%氢氧化钾、40%氢氧化钠、10%双氧水、氯苯、四氯化碳、37%甲醛等试剂/溶液测试表面无明显变化等。（提供带CMA或CNAS标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。）</p>
4	学生实验凳	<p>9、凳面直径$\geq 320\text{mm}$，高度380-480mm（高度可调）；</p> <p>10、凳面采用$\geq 3\text{mm}$厚聚丙烯材质；支架选用半径为$\geq 230\text{mm}$五星脚，五星脚采用尼龙材料一体注塑成型；</p>
5	智能控制电气柜	<p>11、规格：$\geq 680 \times 400 \times 1770\text{mm}$（$\pm 5\text{mm}$）；</p> <p>12、智能控制电气柜至少内置总电源开关、电源保护器、智能中控器、分项漏电短路保护器。</p> <p>13、智能中控器：图形化操作界面实现人机交互控制及远程控制，智能中控器内集成智慧教室管理控制平台。</p> <p>14、智慧教室管理控制平台至少有四个页面：首页，智慧电源，智慧控制，系统设置。首页：至少有上课、下课、通风、照明、供电、供水、学生实时求助表，全开、全关功能控制，时间，天气显示等信息。智慧电源页面：可控制和设定学生电源，查看学生机是否在线，对学生电源分组，全选或单选进行电压控制，对学生电源的直流和交流电源设定电压，图形数字双显示。智慧控制：可对教室内设备系统如通风、照明、供水、供电、摇臂、电源、网络、投影、新风、窗帘等物</p>

		<p>联网智能设备进行控制与交互。</p> <p>15、系统设置：对座位分组、设备绑定和账号设置</p> <p>16、TCP/IP 通讯协议数字化网络电源采用网络 IP 协议控制方式。</p>
6	智能中控器	<p>17、采用≥ 10英寸电容触摸屏，≥ 4核CPU，主频$\geq 1.8\text{GHz}$，GPU性能不低于GE8300，系统不低于Android10，分辨率：$\geq 800 \times 1280$。</p>
7	照明系统模块	<p>18、每个摇臂旁边安装有辅助照明光源，LED白光平板光源$220 \times 90\text{mm}$。模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。采用通用铜芯电线进行系统布线。</p>
8	电动摇臂升降系统	<p>19、电动摇臂升降系统：有学生电源、两路网络端口、两路五孔AC220V插座供电、给排水接口、水泵控制等组成。</p> <p>20、学生电源：采用≥ 4.3英寸彩色液晶触摸屏分辨率$\geq 400 \times 800$，做系统显示和交互，整块操作面板用$\geq 0.5\text{mm}$厚的PMMA敷膜，保护触摸屏及操作面板。</p> <p>21、千兆网口，提供网络设备使用。AC220V电源，五孔插座。</p> <p>22、给排水接口，提供多功能移动水槽使用。</p> <p>23、水泵控制接口，连接多功能移动水槽，实现水位自动控制及紧急排水和手动排水。</p>
9	多功能移动水槽台(核心产品)	<p>24、规格：$500 \times 600 \times 1030\text{mm (H)}$ ($\pm 5\text{mm}$)，水槽深度270mm ($\pm 5\text{mm}$)，无需水嘴，但需预留水嘴安装孔，水槽台上部为多功能安装平台采用$\geq 3.8\text{mm}$厚工程塑料，至少具有给排水快速接口、信号控制接口、≥ 8试管位滴水架；水槽与台面采用$\geq 3.8\text{mm}$厚工程塑料，台面设有溢水口及洗眼器，内部集成自动水位控制系统，四周边缘设计挡水边；水槽台采用双层过滤结构，水槽下水口带有过滤网，水槽台中部配备抽屉式过滤层并安装通锁，背面预留检修口；水槽内设有水位传感器及排水装置，具有自动排水和手动及紧急排水功能，能将废水自动排出。给排水接口与摇臂操作面板设计排水接口采用聚氯乙烯软管连接，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），可根据需求时随时插拔。（配置给排水聚氯乙烯软管≥ 2根、连接线≥ 1套）；水槽台底部安装静音万向轮；</p>

		<p>▲25、工作温度下的泄漏电流和电气强度：工作温度下的电气强度应承受 50HZ，500V，历时至少 1min 不应出现击穿；耐潮湿：溢水实验中电气强度应承受 50HZ，500V，历时至少 1min 不应出现击穿，耐热和耐燃：外部绝缘材料进行 75℃球压试验，压痕直径≤2mm。（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不良后果由供应商自行承担。）</p>
10	学生低压及网络控制模块	<p>26、交流电源输出 0-12V/2A，电压调整在触摸屏设置，2V 步进调整，有电压、电流、功率三位数字显示，电压电流数字和图形双显示。直流电源输出 0-12V/2.5A，电压调整在触摸屏设置，步进 0.1V 支持长按快速调节，有电压、电流、功率三位数字显示，电压、电流数字图形双显示。</p> <p>27、每个摇臂覆盖网络，接受智能控制。</p>
11	学生电源模块	<p>28、学生电源有设备状态信息显示 LED 区，至少显示联网、过载、锁定、通风、照明、供水状态信息。学生在设置项可以控制自己的照明、供水、求助，学生有问题点击触摸屏求助按钮，智能集成吊装单元的求助故障灯会点亮，中控触摸屏求助信息区会显示学生的座位号并滚动提示，教师可以及时处理问题。学生电源有直流电源、交流电源、设置三部分组成。学生电源接受主控控制，在主控解锁后可独立操作，嵌在摇臂里。</p>
12	自动给排水系统	<p>29、至少包括自动排水模块 1 组、自动水位控制器 1 组、信号控制器 1 套、自动保护系统 1 组。</p> <p>30、所有给排水由智能化控制系统集中控制，摇臂操作面板设计排水接口，快速给排水接口与多功能移动水槽台采用 PVC 软管连接，信号控制接口与多功能移动水槽台采用信号控制线进行连接。当水位达到限值时系统自动排水、污水经过连接管排至总管，当污水排净后排水系统自动关闭。</p>
13	给排水管	<p>31、给水主管选用\varnothing20-32mmPP-R 给水管，模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。</p> <p>32、排水管选用加厚\varnothing50-75mmPVC-U 国标管（具有防酸、防碱、防腐</p>

		蚀功能)，模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。
14	电气网络线路	33、供电布线：模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。采用通用铜芯电线进行系统布线。 34、网络布线：工程级全无氧铜六类屏蔽双绞线。
15	求助故障诊断系统	35、在吊装两端安装有两块 270×30mm 的冰蓝色或橙色 LED 灯条，当学生求助按键按下时高亮显示。学生有问题点击触摸屏求助按钮，智能集成吊装单元的求助故障灯会点亮，中控触摸屏求助信息区会显示学生的座位号并滚动提示。
16	吊装集成箱体	36、规格：1600×850×230mm（±5mm），主体框架使用 30×30mm（±5mm）铝合金制作，防腐轻便坚固，外壳使用模具 ABS 工程塑料注塑一次成型
17	系统安装辅件	37、采用固定横梁吊装方式，减少楼板承重，防止左右晃动，可进行上下、左右的平衡调节。 38、主要辅件有：矩形钢、三角构件、直角座、龙骨架连接件、吊装挂件、安装连接板等。
生物吊装实验室 1 间 B		
1	学生实验桌 (核心产品)	1、规格：1200×600×780mm（±5mm）；采用一体化陶瓷台面，四周边缘采用≥35mm 厚工程塑料包边，前沿设≥50mm 水边；桌体采用钢塑镂空结构；固定横梁采用≥30×30×1.2mm 矩形钢构件，桌脚内置承重部分采用≥60×40×1.6mm 矩形铝镁合金，横档采用≥30×40×1.6mm 矩形铝镁合金；具有≥425×305×110mm（每组 2 个）的书包盒，预留学生凳挂靠口；书包挂架采用≥20×30×1.2mm 矩形钢构件；具有≥2mm 厚冷轧钢板吊板，吊板离地≥550mm； ▲2、台面吸水率≤0.5%；断裂模数≥35.0MPa；破坏强度≥1300N；耐污染性≥3 级；耐磨性≥4 级 2000 转；耐冲击性≥0.75；放射性 A 类≤1.0；压缩强度≥130MPa；表面耐划痕≥1 级；洛氏硬度≥50.0HRC，耐化学腐蚀性：98%硫酸、65%硝酸、37%盐酸、80%磷酸、乙酸、40%氢氧化钾、40%氢氧化钠、10%双氧水、氯苯、四氯化碳、37%甲醛等

		试剂/溶液测试表面无明显变化等。（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。）
2	学生实验凳	3、凳面直径 $\geq 320\text{mm}$ ，高度 380-480mm（高度可调）； 4、凳面采用 $\geq 3\text{mm}$ 厚聚丙烯材质；支架选用半径为 $\geq 230\text{mm}$ 五星脚，五星脚采用尼龙材料一体注塑成型；
3	教师演示台	5、规格：2400 \times 750 \times 850mm（ $\pm 5\text{mm}$ ）；铝木结构； 6、采用 $\geq 10\text{mm}$ 实芯理化板一体化台面，四周边缘厚度 $\geq 24\text{mm}$ ；台面整体要求：磨损值 $\leq 30\text{mg}/100\text{r}$ ；在冲击高度 1m 中，冲击凹坑直径 $\leq 4\text{mm}$ ；24h 乙酸盐雾试验（ASS）， ≥ 9 级；食用酱油、食用醋、咖啡、色酒、黑色鞋油、5%（m/m）碳酸水溶液 24h，耐污染等级不低于 5 级；甲醛释放量 $\leq 1.1\text{mg}/\text{L}$ ；耐龟裂性（70 ± 2 ） $^{\circ}\text{C}$ ，（24 ± 1 ）h， ≥ 0 级；耐干热，（180 ± 1 ） $^{\circ}\text{C}$ ，20min， ≥ 1 级； 7、台身用材：采用 $\geq 50\text{mm}$ 双层（外圈铝合金直径 $\geq 50\text{mm}$ ，内圈直径 $\geq 31\text{mm}$ ，铝合金壁厚 $\geq 1.2\text{mm}$ ）圆型铝镁合金框架，内置框架采用 $\geq 28\times 28\text{mm}$ 方形铝镁合金； 8、采用 $\geq 16\text{mm}$ 厚 E1 级环保三聚氰胺双贴面防潮板，所有板材外露端面采用 PVC 封边条； 9、台背部为开门设计； 10、具有 PC+ABS 工程塑料合金注塑 $\geq 25\text{mm}$ 厚垫可调脚。
4	实验椅	11、椅面 390 \times 430mm（ $\pm 10\text{mm}$ ），有效座位高度 420-540mm（高度可调）； 12、椅面采用聚丙烯材质，接触面为防滑处理，具有气杆防尘套，支架半径为 $\geq 230\text{mm}$ 五星脚，五星脚采用尼龙材料。
5	实验室给排水管	13、给水采用 $\geq \phi 25\text{mm}$ PPR(国标)管 14、排水采用 $\geq \phi 50\text{mm}$ PVC(国标)管
6	智能控制箱	15、尺寸：长 495mm*宽 395mm*厚 135mm（ $\pm 5\text{mm}$ ）。控制箱内置包含但不限于总电源开关 1 个，电源保护器 1 个，可编程逻辑控制器及功能扩展模块 1 套，可编程逻辑专用电源 1 个，可编程逻辑保护模块 1

		个，急停控制系统 1 个，工作指示灯 1 个和分组控制系统等；具有电源控制系统：由可编程逻辑控制系统集中控制，可分组控制 AC220V 电源，具有过载、短路等保护功能；具有设备配套照明控制系统：由可编程逻辑控制系统集中控制，可分组控制设备配套灯光，具有过载、短路等保护功能；具有给排水控制系统：其中给水系统设有总给水控制阀门，教师可以对全室供水系统进行控制；排水由控制系统集中控制；至少具有输入缺相、输入欠压、直流过压、过载保护功能。
7	控制面板	16、具有 ≥ 7 英寸嵌入式触摸屏，采用集中控制系统；可执行各分项控制；具有频率数字显示功能，可控制通风风量；能集中控制整室给排水；能分组控制设备配套灯光；能分组控制学生高低压电源；能控制摇臂升降机构。
8	照明系统模块	17、采用圆形内嵌式照明光源，材质为加厚铝材，功率为 ≥ 8 WLED灯，面罩采用磨砂面，受控制系统控制。模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。采用通用铜芯电线进行系统布线。
9	摇臂升降机构	18、具有给排水接口 ≥ 2 个、信号控制接口 ≥ 1 个的摇臂升降机构，能接受控制系统信号实现远程遥控，动力为 ≤ 24 V 低压减速电机，固定于支架，外部保护罩为 ABS 工程塑料；具有 ≥ 1.2 mm 厚铝镁合金支撑悬臂，规格 $\geq 60 \times 50$ mm；具有功能操作模块，由正反面功能操作面板组成，主体均采用 ≥ 3.5 mm 厚 ABS 阻燃工程塑料，表面采用圆角处理，规格 $220 \times 190 \times 90$ mm（ ± 5 mm）；满足 ≥ 2 组学生用电功能需求。最高处电源模块中心点距离操作面板底端 ≤ 150 mm；功能接口模块至少包含 220V 电源五孔插座；所有紧固零件均采用不锈钢材质。摇臂设有自检测功能，当水槽电缆与摇臂相连时，摇臂处于使用状态，摇臂处于锁定状态，不能升降。
10	多功能移动水槽台	19、规格： $500 \times 600 \times 1030$ mm（H）（ ± 5 mm），水槽深度 270 mm（ ± 5 mm），无需水嘴，但需预留水嘴安装孔，水槽台上部为多功能安装平台采用 ≥ 3.8 mm 厚工程塑料，至少具有给排水快速接口、信号控制接口、 ≥ 8 试管位滴水架；水槽与台面采用 ≥ 3.8 mm 厚工程塑料，台面设有溢水口及洗眼器，内部集成自动水位控制系统，四周边缘设计挡

		<p>水边；水槽台采用双层过滤结构，水槽下水口带有过滤网，水槽台中部配备抽屉式过滤层并安装通锁，背面预留检修口；水槽内设有水位传感器及排水装置，具有自动排水和手动及紧急排水功能，能将废水自动排出。给排水接口与摇臂操作面板设计排水接口采用聚氯乙烯软管连接，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），可根据需求时随时插拔。（配置给排水聚氯乙烯软管≥ 2根、连接线≥ 1套。）；水槽台底部安装静音万向轮；</p> <p>▲20、工作温度下的泄漏电流和电气强度：工作温度下的电气强度应承受 50HZ，500V，历时至少 1min 不应出现击穿；耐潮湿：溢水实验中电气强度应承受 50HZ，500V，历时至少 1min 不应出现击穿，耐热和耐燃：外部绝缘材料进行 75℃球压试验，压痕直径≤ 2mm。（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。）</p>
11	功能控制模块	<p>21、给排水控制模块≥ 1组，包括给水控制模块和排水控制模块。排水控制模块包含自动水位控制器、输入信号控制器各≥ 1套；</p> <p>22、所有给水由控制系统集中控制。排水时，排水控制端接收信号控制器的指示，当水位达到限值时系统进行自动排水处理，污水经过连接管排至总管，当污水排净后排水系统自动关闭。</p>
12	电气线路	<p>23、供电线路：模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。采用通用铜芯电线进行系统布线。</p>
13	给排水布管	<p>24、给水主管选用$\text{Ø}20\text{-}32\text{mmPP-R}$给水管，模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。</p> <p>25、排水管选用加厚$\text{Ø}50\text{-}75\text{mmPVC-U}$国标管（具有防酸、防碱、耐腐蚀功能），模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。</p>
14	系统主体构架	<p>26、规格：2400\times415\times180mm（± 5mm）；整体框架采用尼龙增强工程塑料，装饰板采用流线型 ABS 工程塑料注塑成型，具有耐腐蚀、防潮、阻燃等功能。</p> <p>▲27、外形 ABS 材质检测应符合限用物质满足或超过以下要求：铅\leq</p>

		4mg/kg, 镉 \leq 1mg/kg; 汞 \leq 2.5mg/kg; 六价铬 \leq 10mg/kg; 多溴联苯化合物 \leq 5mg/kg, 多溴二苯醚各化合物 \leq 5mg/kg。(提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件, 并对所要求的指标进行标注, 未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。)
15	系统安装辅件	<p>28、采用固定横梁吊装方式, 减少楼板承重, 防止左右晃动, 可进行上下、左右的平衡调节。</p> <p>主要辅件有: 矩形钢、三角构件、直角座、龙骨架连接件、吊装挂件、安装连接板等。</p> <p>▲29、吊装挂件产品性能指标至少满足: 断面收缩率\geq11%。(提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件, 并对所要求的指标进行标注, 未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。)</p> <p>▲30、系统安装辅件-三角构件性能指标至少满足: (1) 抗拉强度, 符合 370-500Rm/MPa 之内, (2) 屈服强度\geq235MPa, (3) 中性盐雾试验, 样品经 150 小时中性盐雾试验, 表面未出现红锈;(提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件, 并对所要求的指标进行标注, 未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。)</p>
	物理吊装实验室 1 间 A	
1	组合式智慧演示台	<p>1、规格: 2650\times750\times850mm (\pm5mm); 结构: 塑铝结构。实验操作台面: 规格 1500\times750mm (\pm5mm), 采用一体化陶瓷台面, 经过上釉工艺处理, 具有耐高温(可长时间耐温 1300 度)、耐刻刮、防静电、耐腐蚀、防垢易清洁、防霉、防水等物理性能和化学性能, 四周边缘采用 35mm 厚工程塑料包边, 有效减少桌体间机械碰撞。</p> <p>2、主体结构: 采用规格 30\times30\times1.2mm (\pm1mm) 铝型材, 配以金属连接件组装而成。台身背板及侧板采用厚度不少于 5mm 厚铝塑板, 抽屉和储藏柜门板采用\geq16mm 厚 E1 级三聚氰胺环保板, 柜体间转角根据产品内部结构之差异, 采用模具一次成型工程塑料连插件连接。</p> <p>3、台身设计: 多媒体展示台面采用工程塑料一次注塑成型, 台面预留内置\geq24 英寸电脑显示器空间, 屏面位于台面中间。台身正面设置伸缩式键盘托, 可同时容纳键盘和鼠标, 采用静音滑轨。台身预留抽</p>

		<p>屉和储藏柜空间。预设内置视频终端集成处理设备空间。台身内可放置电脑主机箱，柜体四角采用圆弧设计，柜体内留有穿线孔。</p> <p>4、水槽台：台面采用工程塑料整体模具一体注塑成型，四周边缘设计挡水边。台面集成有给排水 PVC 管、信号控制连接线、水嘴、溢水口及台式洗眼器。水嘴采用工程塑料模具注塑成型。水槽台下水口带有过滤网。水槽台内部设有水位传感器及排水装置，有自动排水和手动及紧急排水功能，将废水自动排出。</p>
2	教师教学电源	<p>5、TCP/IP 通讯协议数字化网络电源，采用网络 IP 协议控制方式，有联网和过载指示，电容式触摸开机，直流电源：三位 LED 显示电压真实值，三位 LED 显示电流真实值，直流电源输出 0-15V/5A。交流电源：三位 LED 显示设定电压，三位 LED 显示电流真实值，交流电源输出 0-16V/5A。</p> <p>6、带≥ 7英寸彩色触摸屏，图形化操作界面控制照明、供水、40A/8S 大电流电源、直流电源电压设定、交流电源电压设定。</p> <p>7、触摸屏直流电源电压设定，步进 0.1V,支持长按，交流电源电压设定，步进 2V,支持长按。</p> <p>8、触摸屏 40A/8S 大电流控制，40A 大电流输出，8S 倒计时显示。</p> <p>9、具有故障显示和报警功能。</p>
3	实验椅	<p>10、椅面 390\times430mm (± 10mm)，有效座位高度 420-540mm(高度可调)；</p> <p>11、椅面采用聚丙烯材质，接触面为防滑处理，具有气杆防尘套，支架半径为≥ 230mm 五星脚，五星脚采用尼龙材料。</p>
4	学生实验桌 (核心产品)	<p>12、规格：1200\times600\times780mm (± 5mm)；采用一体化陶瓷台面，四周边缘采用≥ 35mm 厚工程塑料包边，前沿设≥ 50mm 水边；桌体采用钢塑镂空结构；固定横梁采用$\geq 30 \times 30 \times 1.2$mm 矩形钢构件，桌脚内置承重部分采用$\geq 60 \times 40 \times 1.6$mm 矩形铝镁合金，横档采用$\geq 30 \times 40 \times 1.6$mm 矩形铝镁合金；具有$\geq 425 \times 305 \times 110$mm (每组 2 个)的书包盒，预留学生凳挂靠口；书包挂架采用$\geq 20 \times 30 \times 1.2$mm 矩形钢构件；具有$\geq 2$mm 厚冷轧钢板吊板，吊板离地$\geq 550$mm；</p>

		<p>▲13、台面吸水率$\leq 0.5\%$；断裂模数$\geq 35.0\text{MPa}$；破坏强度$\geq 1300\text{N}$；耐污染性≥ 3级；耐磨性≥ 4级 2000 转；耐冲击性≥ 0.75；放射性 A 类≤ 1.0；压缩强度$\geq 130\text{MPa}$；表面耐划痕≥ 1级；洛氏硬度$\geq 50.0\text{HRC}$，耐化学腐蚀性：98%硫酸、65%硝酸、37%盐酸、80%磷酸、乙酸、40%氢氧化钾、40%氢氧化钠、10%双氧水、氯苯、四氯化碳、37%甲醛等试剂/溶液测试表面无明显变化等。（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。）</p>
5	学生实验凳	<p>14、凳面直径$\geq 320\text{mm}$，高度 380-480mm（高度可调）；</p> <p>15、凳面采用$\geq 3\text{mm}$厚聚丙烯材质；支架选用半径为$\geq 230\text{mm}$五星脚，五星脚采用尼龙材料一体注塑成型；</p>
6	智能控制电气柜	<p>16、规格：680\times400\times1770mm（$\pm 5\text{mm}$）；</p> <p>17、智能控制电气柜至少内置总电源开关、电源保护器、智能中控制器、分项漏电短路保护器。</p> <p>18、配有智能中控制器，图形化操作界面实现人机交互控制及远程控制，智能中控制器内集成智慧教室管理控制平台。</p> <p>19、教室管理控制平台至少有四个页面：首页，智慧电源，智慧控制，系统设置。首页：至少有上课、下课、通风、照明、供电、供水、学生实时求助表，全开、全关功能控制，时间，天气显示等信息。智慧电源页面：可控制和设定学生电源，查看学生机是否在线，对学生电源分组，全选或单选进行电压控制，对学生电源的直流和交流电源设定电压，图形数字双显示。智慧控制：可对教室内设备系统如通风、照明、供水、供电、摇臂、电源、网络、投影、新风、窗帘等物联网智能设备进行控制与交互。</p> <p>20、系统设置：对座位分组、设备绑定和账号设置。</p> <p>21、TCP/IP 通讯协议数字化网络电源采用网络 IP 协议控制方式。</p>
7	智能中控制器	<p>22、采用≥ 10英寸电容触摸屏，≥ 4核 CPU，主频$\geq 1.8\text{GHz}$，GPU 性能不低于 GE8300，系统不低于 Android10，分辨率：$\geq 800 \times 1280$。</p>
8	照明系统模	<p>23、每个摇臂旁边安装有辅助照明光源，LED 白光平板光源$\geq 220 \times$</p>

	块	90mm。模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。采用通用铜芯电线进行系统布线。
9	电动摇臂升降系统	<p>24、电动摇臂升降系统：有学生电源、两路网络端口、两路五孔 AC220V 插座供电、给排水接口、水泵控制等组成。</p> <p>25、学生电源：采用≥ 4.3英寸彩色液晶触摸屏分辨率$\geq 400\text{mm} \times 800\text{mm}$，做系统显示和交互，整块操作面板用$\geq 0.5\text{mm}$厚的 PMMA 敷膜，保护触摸屏及操作面板。</p> <p>26、千兆网口，提供网络设备使用。</p> <p>AC220V 电源，五孔插座。</p> <p>27、给排水接口，提供多功能移动水槽使用。</p> <p>28、水泵控制接口，连接多功能移动水槽，实现水位自动控制及紧急排水和手动排水。</p>
10	学生低压及网络控制模块	<p>29、交流电源输出 0-12V/2A，电压调整在触摸屏设置，2V 步进调整，有电压、电流、功率三位数字显示，电压电流数字和图形双显示。直流电源输出 0-12V/2.5A，电压调整在触摸屏设置，步进 0.1V 支持长按快速调节，有电压、电流、功率三位数字显示，电压、电流数字图形双显示。</p> <p>30、每个摇臂覆盖网络，接受智能控制。</p>
11	学生电源模块	<p>31、学生电源有设备状态信息显示 LED 区，至少显示联网、过载、锁定、通风、照明、供水状态信息。学生在设置项可以控制自己的照明、供水、求助，学生有问题点击触摸屏求助按钮，智能集成吊装单元的求助故障灯会点亮，中控触摸屏求助信息区会显示学生的座位号并滚动提示，教师可以及时处理问题。学生电源有直流电源、交流电源、设置三部分组成。学生电源接受主控控制，在主控解锁后可独立操作，嵌在摇臂里。</p>
12	电气网络线路	<p>32、供电布线：模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。采用通用铜芯电线进行系统布线。</p> <p>33、网络布线：工程级全无氧铜六类屏蔽双绞线。</p>
13	求助故障诊	34、在吊装两端安装有两块 $270 \times 30\text{mm}$ ($\pm 2\text{mm}$) 的冰蓝色或橙色 LED

	断系统	灯条，当学生求助按键按下时高亮显示。学生有问题点击触摸屏求助按钮，智能集成吊装单元的求助故障灯会点亮，中控触摸屏求助信息区会显示学生的座位号并滚动提示。
14	吊装集成箱体	35、规格：1600×850×230mm（±5mm），主体框架使用 30×30mm（±5mm）铝合金制作，防腐轻便坚固，外壳使用模具 ABS 工程塑料注塑一次成型。
15	系统安装辅件	36、采用固定横梁吊装方式，减少楼板承重，防止左右晃动，可进行上下、左右的平衡调节。 37、主要辅件有：矩形钢、三角构件、直角座、龙骨架连接件、吊装挂件、安装连接板等。
物理数字传感器（教师用）		
1	便携式数据采集终端	<p>1、融合了采集器与软件平台的一体化数据采集装置，由内置处理器以及数据采集器组成，方便进行户外教学，具有以下特点：</p> <p>自带高清显示屏，≥10 英寸，分辨率≥1920*1080 ，</p> <p>配有高清多点高强度电容触摸屏，至少支持 Windows 操作系统。</p> <p>配置高性能处理器，主频≥1.10GHz；</p> <p>内存不低于 4GB；存储空间：≥64GB。</p> <p>自带高性能，低功耗 WiFi；支持蓝牙 4.0。</p> <p>自带大容量电池：≥6600mAh，可支持长时间实验教学。</p> <p>自带音频输出接口和 DC 电源接口；内置重力传感器。</p> <p>自带 USB 接口，方便外接鼠标和键盘等设备，也可以与有线拓展模块或者 USB 直连系列传感器直接连接进行数据采集。</p> <p>2、内置智能传感信号采集分析软件：中文界面；自动识别新插入传感器并自动运行、支持多路传感器同时采集；实时显示实验数据或曲线，多种数据显示方式(包括数字、曲线、混合、列表)；内置重新实验公式，同时可以完全自定义公式，不套用模版，自主输入公式；具有多种采集模式（自动采集和手动采集，自动采集采集频率可调）：包含拟合（包括正比、反比、线性、二次、指数、对数的等多种拟合方式）、积分、放大、缩小等多种曲线分析功能；屏幕上的曲线图可</p>

		上下、左右滚动或放大、缩小，自由选择所观察的部分，可以选定某段曲线进行分析。
2	实验数据分析软件	<p>3、支持多通道并行采集，支持不少于 20 通道并行采集；自动识别新插入传感器并自动运行；支持自由设置传感器初始状态；支持多种数据显示方式(包括数字、曲线、混合、列表)；具有多种采集模式（自动采集和手动采集，自动采集频率可选）；</p> <p>4、屏幕上的曲线图可上下、左右平移或放大、缩小，自由选择所观察的部分，可以选定某段曲线进行分析；数据分析可以显示点集、曲线和混合；可以标记点、选择点和截取线段等方式进行曲线操作；支持对曲线大小，颜色，标签等内容的自定义更改；支持添加标签，可以选择标签字体大小和颜色、放置位置；具有多种数据分析功能包括拟合、积分、微分、计算频率等；无需借助第三方软件，可以直接将实验报告上传到教师端。</p>
3	数据采集器（无线款）	<p>5、机械外观设计；</p> <p>6、自带 9 路有线传感器接口和 4 路无线传感器接口；</p> <p>7、各接口不区分数字模拟传感器，即插即用，传感器自动识别</p> <p>8、与计算机、笔记本等显示终端连接使用；</p> <p>9、支持采集器之间级联使用，可同时连接传感器数量无上限；</p> <p>10、预留 DC 电源接口，配套专用电源适配器。</p>
4	电流传感器	<p>11、量程$\geq -3A \sim +3A$，分辨率$\leq 0.01A$；用于测量电路中的电流，测量灵敏、精确，反应快速；</p> <p>12、鳄鱼夹导线，便于与多种电学仪器连接；</p> <p>13、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>14、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>15、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>16、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
5	微电流传感器	<p>17、量程$\geq -30 \mu A \sim +30 \mu A$，分辨率$\leq 0.01 \mu A$；用于测量电路中的电流，测量灵敏、精确，反应快速；</p>

		<p>18、鳄鱼夹导线，便于与多种电学仪器连接；</p> <p>19、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>20、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>21、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>22、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
6	电压传感器	<p>23、量程$\geq -15V \sim +15V$，分辨率$\leq 0.01V$；用于测量电路、电器两端的电压，测量灵敏、精确，反应快速；</p> <p>24、鳄鱼夹导线，便于与多种电学仪器连接；</p> <p>25、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>26、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>27、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>28、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
7	磁感应强度传感器	<p>29、量程$\geq -84mT \sim +84mT$，分辨率$\leq 0.01 mT$；用于测量磁场的磁场强度，测量灵敏、精确，反应快速；</p> <p>30、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>31、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>32、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>33、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
8	力传感器	<p>34、量程$\geq -50N \sim +50N$，分辨率$\leq 0.01N$；可用于测拉力（显示正值）和压力（显示负值）；</p> <p>35、挂钩可拆卸，方便两个力传感器对接；</p> <p>36、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>37、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>38、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>39、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>

9	微力传感器	<p>40、量程$\geq -2N \sim +2N$，分辨率$\leq 0.001N$；可用于测拉力（显示正值）和压力（显示负值）；</p> <p>41、挂钩可拆卸，方便两个力传感器对接；</p> <p>42、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>43、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>44、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>45、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
10	位移传感器	<p>46、量程$\geq 0.01m \sim 2m$，分辨率$\leq 0.01m$；可测量物体间的位移，测量灵敏精确，反应快速；由发射器和接收器构成；</p> <p>47、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>48、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>49、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>50、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
11	光电门传感器	<p>51、分辨率$\leq 0.01ms$；用于测量物体通过光电门的挡光时间、速度、滴定计数等，测量灵敏、精确，反应快速</p> <p>52、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>53、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>54、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>55、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
12	温度传感器	<p>56、量程$\geq -50^{\circ}C \sim +200^{\circ}C$，分辨率$\leq 0.1^{\circ}C$；</p> <p>57、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>58、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>59、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>60、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>

13	快速温度传感器	<p>61、量程$\geq -10^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$，分辨率$\leq 0.1^{\circ}\text{C}$，反应灵敏，可配合注射器使用，完成压缩气体做功实验，注射器只需慢慢压缩1次即观察出明显温度变化。</p> <p>62、外壳采用ABS塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>63、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>64、可以通过USB直接与计算机通讯；</p> <p>65、自带不少于2个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
14	高温传感器	<p>66、量程$\geq -0^{\circ}\text{C} \sim +1000^{\circ}\text{C}$，分辨率$\leq 0.1^{\circ}\text{C}$，可测量气体、液体的温度，测量灵敏、精确，反应快速；</p> <p>67、外壳采用ABS塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>68、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>69、可以通过USB直接与计算机通讯；</p> <p>70、自带不少于2个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
15	压强传感器	<p>71、量程$\geq 0 \text{ kPa} \sim 400 \text{ kPa}$，分辨率$\leq 0.1 \text{ kPa}$；可用于直接测量气体的绝对压强；</p> <p>72、配套1个$\geq 30\text{ml}$注射器；</p> <p>73、外壳采用ABS塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>74、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>75、可以通过USB直接与计算机通讯；</p> <p>76、自带不少于2个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
16	相对压强传感器	<p>77、量程$\geq -20\text{kPa} \sim +20\text{kPa}$，分辨率$\leq 0.01 \text{ kPa}$；</p> <p>78、外壳采用ABS塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>79、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>80、可以通过USB直接与计算机通讯；</p> <p>81、自带不少于2个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>

17	声波传感器	<p>82、量程$\geq 20\text{Hz} \sim 20\text{kHz}$，分辨率$\leq 1\text{Hz}$；</p> <p>83、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>84、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>85、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>86、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
18	声强传感器	<p>87、量程$\geq 20 \text{ dB} \sim 120\text{dB}$，分辨率$\leq 0.1\text{dB}$；</p> <p>88、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>89、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>90、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>91、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
19	光照度传感器	<p>92、量程$\geq 0 \sim 8,000 \text{ lux}$，分辨率$\leq 1\text{lux}$；用于测量被测环境的光强值，测量灵敏、精确，反应快速；</p> <p>93、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>94、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>95、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>96、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
20	一体式位移传感器	<p>97、量程$\geq 0.15\text{m} \sim 6\text{m}$，分辨率$\leq 0.01\text{m}$；</p> <p>98、可以通过 USB 连接线直接与计算机通讯；</p> <p>99、自带不少于 2 个不同方位螺纹孔，方便多方位固定传感器；</p> <p>100、外壳设计精准，上下盖缝隙肉眼不可见，灰尘不易进入，使用寿命更长；</p> <p>101、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，保证数据传输稳定；</p> <p>102、两侧防滑设计，避免不慎跌落造成损坏，精工细作，时尚美观。</p>
21	G-M 传感器	<p>103、量程$\geq 0 \text{ 次/分} \sim 40000 \text{ 次/分}$；</p> <p>104、可以通过 USB 连接线直接与计算机通讯；</p> <p>105、自带不少于 2 个不同方位螺纹孔，方便多方位固定传感器；</p>

		<p>106、外壳设计精准，上下盖缝隙肉眼不可见，灰尘不易进入，使用寿命更长；</p> <p>107、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，保证数据传输稳定；</p> <p>108、两侧防滑设计，避免不慎跌落造成损坏，精工细作，时尚美观。</p>
22	静电传感器	<p>109、量程$\geq -100\text{nC} \sim +100\text{ nC}$；分辨率$\leq 1\text{ nC}$，</p> <p>110、可以通过 USB 连接线直接与计算机通讯；</p> <p>111、自带不少于 2 个不同方位螺纹孔，方便多方位固定传感器；</p> <p>112、外壳设计精准，上下盖缝隙肉眼不可见，灰尘不易进入，使用寿命更长；</p> <p>113、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，保证数据传输稳定；</p> <p>114、两侧防滑设计，避免不慎跌落造成损坏，精工细作，时尚美观。</p>
23	多用力学轨道	<p>115、力学轨道由铝合金轨道、红蓝运动小车各 1 辆、电磁释放装置及配件组成，可完成多种力学、动力学实验；</p> <p>116、1.2m 光滑铝合金轨道 1 条：轨道上带有精细刻度，有 2 条 V 型滑槽，精准走位，小车不脱轨不跑偏；</p> <p>117、红蓝运动小车各 1 台：小车设计有：配重片固定凹槽，槽边斜口设计，方便取放，并设有配重片锁紧装置，可防止运动过程中配重片的晃动、移位、脱落；挡光片双边固定卡位，可根据实验需要自由选择；小车两端设有装配槽，可根据实验需要自由选择装配拉钩、弹簧碰撞片、魔术贴等；</p> <p>118、光电门支架 1 套，设计有刻度指示器，精准定位，光电门固定高度可调；挡光片 1 套；方形配重片 4 片；轨道 U 型支架 1 套，可进行 4 档高度调节；小车释放装置 1 套，内置可充电电池，电磁磁吸方式释放，可以避免人工释放小车运动不稳定；牵引桶及牵引线 1 套，配重圆片 4 片；小车截停装置 1 套，滑轮装置 1 套。</p>
24	电学实验板	<p>119、可完成高中教材中的电学实验，实验电路板：伏安法测电池的电动势和内阻、伏安法测电阻、测电阻丝电阻率、描绘小灯泡的伏安特性曲线、自感现象、与门电路、或门电路、非门电路等。</p>
25	灵敏线圈	<p>120、采用无源工作方式，灵敏度高，与微电流传感器配合，可测得</p>

		切割地磁场产生的感生电流，也可测得不同电器的电磁辐射强度。
26	螺线管	121、实验器由底座、铜导线、接线柱等组成。可接学生电源、与磁传感器配合使用，可通过磁传感器完成探究通电螺线管各处磁强的不同实验。
27	摩擦力实验器	122、实验器由 $\geq 60\text{cm}$ 铝合金底座、拖动装置、摩擦板、摩擦块、力传感器固定装置等部件组成；摩擦块可添加重物，拖动装置内置大容量充电电池，双向转动，速度可调；与力传感器配合使用，可用来研究摩擦力相关实验。
28	摩擦做功实验器	123、由铜管、支架、摩擦绳组成，与温度传感器配合使用，可完成摩擦做功使温度升高实验。
29	焦耳定律实验器	124、由底座、电路板、三个量热器组成，搭建出相同电流、不同电阻及相同电阻、不同电流的电路，与3个温度传感器配合使用，研究电流的热效应与电流、电阻的关系。
30	玻璃导电实验器	125、实验器由底板、电池座、导线支架、鳄鱼夹导线、接线柱、玻璃导电片等部件组成，与酒精灯、微电流传感器配合使用。
31	温差电流实验器	126、由底座、接线柱、温差发电模块等部件组成，与微电流传感器配合使用。
32	热辐射实验器	127、实验器由底座、热辐射组件、接线柱等组成，与微电流传感器配合使用，研究热辐射原理。
33	电阻定律实验器	128、由 $\geq 60\text{cm}$ 铝合金底座和直径不同的、铁、铁铬、镍铬三种金属丝组成，金属丝长度 $\geq 50\text{cm}$ ，配合电流、电压传感器使用，探究导体的电阻与长度、截面积的关系。
34	电磁铁实验器	129、实验器由底座、三个不同线圈（ $2n$ 匝有铁芯； $2n$ 匝无铁芯； n 匝有铁芯）、接线柱等部件组成，与磁传感器配合使用，可测量不同匝数相同电流、有无铁芯相同匝数等情况下线圈中产生磁场强度。
35	人体发电实验器	130、由底座、接线柱和四只手柄构成。与微电流传感器配合使用。可用来探究原电池的原理，研究人体原电池的发电与哪些因素有关。
36	二维单摆实验器	131、由角度盘、单摆、固定螺丝、底座、二维单摆传感器组成，无需外接传感器可以独立完成实验，二维单摆传感器内置无线传输模

		<p>块，可直接通过无线方式与计算机通讯，在二维平面内描绘单摆运动轨迹，测量单摆周期；</p> <p>▲132、配套专用二维单摆运动实验专用软件。（提供相关软件著作权证书或相关软件产品登记证书）</p>
37	力的合成分解实验器	<p>133、组成：实验器由配件、精密刻度圆盘、传感器专用固定支架组成。配合力传感器使用，用以探究力的合成与分解实验。精密刻度圆盘直径$\geq 300\text{mm}$；精密刻度圆盘上设有滑槽，可通过滑槽快速拆卸以及安装传感器专用固定支架，可以安装≥ 3个传感器专用固定支架；</p> <p>134、传感器专用固定支架设有指针，可以快速精准的读取角度；</p> <p>135、自带≥ 3个传感器专用固定支架，并可调节≥ 3个支架之间的夹角。</p> <p>▲136、配套力的合成分解实验专用软件。（提供相关软件著作权证书或相关软件产品登记证书）</p>
38	斜面上力的分解实验器	<p>137、由铝合金底座、实验器扇形主体、L型可旋转传感器固定支架、专用物块、防护挡板及配件构成。用于探究斜面上力的分解实验。</p>
39	查理定律实验器	<p>138、实验器由试管，专用密封塞等部件组成；配合压强传感器和温度传感器探究气体压强与温度的关系。</p>
40	热胀冷缩实验器	<p>139、由底座、金属丝和拉杆组成，与力传感器配合使用，研究金属丝热胀冷缩现象。</p>
41	机械能守恒实验器	<p>140、组成：含主板、专用释放装置、止动杆、摆件、传感器专用固定支架等构成。配合光电门传感器完成实验。主板上不同高度上开有小孔，用于精准定位光电门；</p> <p>141、专用固定支架可以快速拆卸以及安装在主板上；</p> <p>142、自带≥ 3个传感器专用固定支架，并可调节≥ 3个支架之间的高度。</p> <p>▲143、配套机械能守恒实验器专用软件。（提供相关软件著作权证书或相关软件产品登记证书）</p>
42	作用力与反作用力实验	<p>144、由铝合金底座、滑台、传感器专用固定支架、防护挡板、构成，将两个力传感器分别固定，通过移动滑台上力传感器来观看两个力传</p>

	器	感器值的大小。
43	胡克定律实验器	145、由铝合金底座、滑台、传感器专用固定支架、不同弹性系数的弹簧 ≥ 3 根、弹簧固定支架、防护挡板及配件构成，用于研究胡克定律实验。传感器专用固定支架可以同时固定 ≥ 3 个力传感器； 146、弹簧固定支架上可以同时固定 ≥ 3 根弹簧； 147、滑动滑台，可以同时移动 ≥ 3 个力传感器，并且同时拉动3根弹簧，测定不同弹簧的弹性系数。
44	向心力实验器	148、由底座、带刻度的转动尺、连接挂钩（带重物）、支架、传动组件、固定螺丝，挡光轴等部件组成，可通过控制变量法，研究向心力分别与角速度、质量以及旋转半径的关系。配10g，20g，30g重物各1个，每个重物上具有紧固小螺丝； 149、底座重量 $\geq 2.2\text{kg}$ ，保证转动过程中整个装置的稳定； ▲150、配套向心力研究专用软件（提供相关软件著作权证书或相关软件产品登记证书）
45	智能电源	151、电源自带5个功能按键，包含开关、直流输出、正弦波、梯形波、锯齿波输出按键各1个； 152、直流输出：2V~10V连续可调； 153、自带2个标准USB接口，可以作为充电器对无线显示模块，位移发射模块等产品充电 154、与法拉第电磁感应实验器（感生）配合使用，可完成研究磁通量的变化率与感生电动势的关系实验。
46	通用连接套件	155、用来转接和固定传感器，方便与铁架台等传统设备固定。配套A款转接器1个、B款转接器1个、延长杆1根、手拧螺丝4个。延长杆为 $\geq 150\text{mm}$ 不锈钢材质，固定产品不会弯曲，实验效果好。手拧螺丝螺帽直径 $\geq 20\text{mm}$ ，方便直接徒手固定产品。
47	铝合金箱	156、铝合金精美演示箱1个，能实现探究设备的分类存放，设备用软、硬质海绵卡槽固定；传感器使用说明书一套；传感器数据线4条。
化学数字传感器（教师用）		
1	便携式数据	1、融合了采集器与软件平台的一体化数据采集装置，由内置处理器

	采集终端	<p>以及数据采集器组成,方便进行户外教学,具有以下特点:</p> <p>自带高清显示屏, ≥ 10 英寸, 分辨率 $\geq 1920 \times 1080$,</p> <p>配有高清多点高强度电容触摸屏,至少支持 Windows 操作系统。</p> <p>配置高性能处理器, 主频 $\geq 1.10\text{GHz}$;</p> <p>内存不低于 4GB; 存储空间: $\geq 64\text{GB}$。</p> <p>自带高性能,低功耗 WiFi; 支持蓝牙 4.0。</p> <p>自带大容量电池: $\geq 6600\text{mAh}$, 可支持长时间实验教学。</p> <p>自带音频输出接口和 DC 电源接口; 内置重力传感器。</p> <p>自带 USB 接口, 方便外接鼠标和键盘等设备, 也可以与有线拓展模块或者 USB 直连系列传感器直接连接进行数据采集。</p> <p>2、内置智能传感信号采集分析软件: 中文界面; 自动识别新插入传感器并自动运行、支持多路传感器同时采集; 实时显示实验数据或曲线, 多种数据显示方式(包括数字、曲线、混合、列表); 内置重新实验公式, 同时可以完全自定义公式, 不套用模版, 自主输入公式; 具有多种采集模式(自动采集和手动采集, 自动采集采集频率可调): 包含拟合(包括正比、反比、线性、二次、指数、对数的等多种拟合方式)、积分、放大、缩小等多种曲线分析功能; 屏幕上的曲线图可上下、左右滚动或放大、缩小, 自由选择所观察的部分, 可以选定某段曲线进行分析。</p>
2	实验数据分析软件	<p>3、支持多通道并行采集, 支持 ≥ 20 通道并行采集; 自动识别新插入传感器并自动运行; 支持自由设置传感器初始状态; 支持多种数据显示方式(包括数字、曲线、混合、列表); 具有多种采集模式(自动采集和手动采集, 自动采集频率可选);</p> <p>4、屏幕上的曲线图可上下、左右平移或放大、缩小, 自由选择所观察的部分, 可以选定某段曲线进行分析; 数据分析可以显示点集、曲线和混合; 可以标记点、选择点和截取线段等方式进行曲线操作; 支持对曲线大小, 颜色, 标签等内容的自定义更改; 支持添加标签, 可以选择标签字体大小和颜色、放置位置; 具有多种数据分析功能包括拟合、积分、微分、计算频率等; 无需借助第三方软件, 可以直接将</p>

		实验报告上传到教师端。
3	无线数据采集器（核心产品）	<p>5、机械外观设计，棱角分明，科技感强烈；</p> <p>6、自带9路有线传感器接口和4路无线传感器接口；</p> <p>7、各接口不区分数字模拟传感器，即插即用，传感器自动识别</p> <p>8、与计算机、笔记本等显示终端连接使用；</p> <p>9、支持采集器之间级联使用，可同时连接传感器数量无上限；</p> <p>10、预留DC电源接口，配套专用电源适配器。</p>
4	温度传感器	<p>11、量程$\geq -50^{\circ}\text{C} \sim +200^{\circ}\text{C}$，分辨率$\leq 0.1^{\circ}\text{C}$；</p> <p>12、外壳采用ABS塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>13、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>14、可以通过USB直接与计算机通讯；</p> <p>15、自带不少于2个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
5	高温传感器	<p>16、量程$\geq -0^{\circ}\text{C} \sim +1000^{\circ}\text{C}$，分辨率$\leq 0.1^{\circ}\text{C}$，可测量气体、液体的温度，测量灵敏、精确，反应快速；</p> <p>17、外壳采用ABS塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>18、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>19、可以通过USB直接与计算机通讯；</p> <p>20、自带不少于2个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
6	压强传感器	<p>21、量程$\geq 0 \text{ kPa} \sim 400 \text{ kPa}$，分辨率$\leq 0.1 \text{ kPa}$；可用于直接测量气体的绝对压强；</p> <p>22、配套1个不小于30ml注射器；</p> <p>23、外壳采用ABS塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>24、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>25、可以通过USB直接与计算机通讯；</p> <p>26、自带不少于2个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
7	相对压强传	27、量程 $\geq -20\text{kPa} \sim +20\text{kPa}$ ，分辨率 $\leq 0.01 \text{ kPa}$ ；

	传感器	<p>28、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>29、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>30、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>31、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
8	多量程电压传感器	<p>32、量程 1 $\geq -0.3V \sim 0.3V$，分辨率 $\leq 0.001V$；量程 2 $\geq -3V \sim 3V$，分辨率 $\leq 0.003V$；量程 3 $\geq -20V \sim 20V$，分辨率 $\leq 0.01V$；</p> <p>33、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>34、Type-C 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯，不需要通过数据采集器；</p> <p>35、自带不少于 5 个功能按键；可以通过按键进行量程选择、调零、开始、暂停、复位等操作；</p> <p>36、自带不少于 2 个不同方位 M5 螺纹孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用。</p>
9	多量程电流传感器	<p>37、量程 1 $\geq -0.06A \sim 0.06A$，分辨率 $\leq 0.0001A$；量程 2 $\geq -0.6A \sim 0.6A$，分辨率 $\leq 0.001A$；量程 3 $\geq -3A \sim 3A$，分辨率 $\leq 0.01A$；</p> <p>38、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>39、Type-C 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯，不需要通过数据采集器；</p> <p>40、自带不少于 5 个功能按键；可以通过按键进行量程选择、调零、开始、暂停、复位等操作；</p> <p>41、自带不少于 2 个不同方位 M5 螺纹孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用。</p>
10	pH 传感器	<p>42、量程 $\geq 0 \sim 14$，分辨率 ≤ 0.01；可精确测量溶液的酸碱值，测量灵敏、精确，反应快速；</p> <p>43、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>44、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>45、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>46、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如</p>

		铁架台等) 配套使用, 方便实验。
11	电导率传感器	<p>47、量程$\geq 0 \sim 20000$ us/cm, 分辨率≤ 10us/cm; 用于测量溶液的电导率及其变化, 测量灵敏、精确, 反应快速;</p> <p>48、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装, 具有防滑设计;</p> <p>49、传感器通道接口连接紧密, 有效防止脱落, 数据传输稳定;</p> <p>50、可以通过 USB 直接与计算机通讯;</p> <p>51、自带不少于 2 个传感器固定孔, 方便多方位与其他固定装置 (如铁架台等) 配套使用, 方便实验。</p>
12	氧气传感器	<p>52、量程$\geq 0 \sim 100\%$, 分辨率$\leq 0.1\%$; 用于测量氧的含量, 测量灵敏、精确, 反应快速;</p> <p>53、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装, 具有防滑设计;</p> <p>54、传感器通道接口连接紧密, 有效防止脱落, 数据传输稳定;</p> <p>55、可以通过 USB 直接与计算机通讯;</p> <p>56、自带不少于 2 个传感器固定孔, 方便多方位与其他固定装置 (如铁架台等) 配套使用, 方便实验。</p>
13	色度传感器	<p>57、量程\geq透光率 $0 \sim 100\%$, 分辨率$\leq 0.1\%$, 用于溶液的透光率的测量;</p> <p>58、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装;</p> <p>59、传感器通道接口连接紧密, 有效防止脱落, 数据传输稳定;</p> <p>60、传感器上配有通信指示灯。</p>
14	浊度传感器	<p>61、量程$\geq 0 \sim 400$NT, 分辨率≤ 0.2NT; 用于不同悬浊液的浊度测量;</p> <p>62、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装;</p> <p>63、传感器通道接口连接紧密, 有效防止脱落, 数据传输稳定;</p> <p>64、传感器上配有通信指示灯。</p>
15	二氧化硫传感器	<p>65、量程≥ 0 ppm~ 20ppm, 分辨率≤ 0.1 ppm;</p> <p>66、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装, 具有防滑设计;</p> <p>67、传感器通道接口连接紧密, 有效防止脱落, 数据传输稳定;</p> <p>68、可以通过 USB 直接与计算机通讯;</p> <p>69、自带不少于 2 个传感器固定孔, 方便多方位与其他固定装置 (如</p>

		铁架台等) 配套使用, 方便实验。
16	二氧化碳传感器	<p>70、量程$\geq 0 \sim 10000$ppm, 分辨率≤ 1ppm; 用于测量气体中二氧化碳的含量, 测量灵敏、精确, 反应快速;</p> <p>71、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装, 具有防滑设计;</p> <p>72、传感器通道接口连接紧密, 有效防止脱落, 数据传输稳定;</p> <p>73、可以通过 USB 直接与计算机通讯;</p> <p>74、自带不少于 2 个传感器固定孔, 方便多方位与其他固定装置(如铁架台等) 配套使用, 方便实验。</p>
17	相对湿度传感器	<p>75、量程$\geq 0 \sim 100\%$, 分辨率$\leq 0.1\%$;</p> <p>76、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装, 具有防滑设计;</p> <p>77、传感器通道接口连接紧密, 有效防止脱落, 数据传输稳定;</p> <p>78、可以通过 USB 直接与计算机通讯;</p> <p>79、自带不少于 2 个传感器固定孔, 方便多方位与其他固定装置(如铁架台等) 配套使用, 方便实验。</p>
18	氧化还原传感器	<p>80、量程≥ -500mV$\sim +1200$mV, 分辨率≤ 1mV;</p> <p>81、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装, 具有防滑设计;</p> <p>82、传感器通道接口连接紧密, 有效防止脱落, 数据传输稳定;</p> <p>83、可以通过 USB 直接与计算机通讯;</p> <p>84、自带不少于 2 个传感器固定孔, 方便多方位与其他固定装置(如铁架台等) 配套使用, 方便实验。</p>
19	溶解氧传感器	<p>85、量程≥ 0 mg/L~ 20mg/L, 分辨率≤ 0.01 mg/L;</p> <p>86、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装, 具有防滑设计;</p> <p>87、传感器通道接口连接紧密, 有效防止脱落, 数据传输稳定;</p> <p>88、可以通过 USB 直接与计算机通讯;</p> <p>89、自带不少于 2 个传感器固定孔, 方便多方位与其他固定装置(如铁架台等) 配套使用, 方便实验。</p>
20	中和滴定实验装置	<p>90、由固定装置、连接器、滴定传感器等构成; 实验器高度集成化, 可同时固定滴定传感器、pH 探头、电导率探头和温度探头, 具有滴定管限位功能, 配合铁架台、滴定管、电磁搅拌器等完成实验。</p>

21	通用连接套件	91、用来转接和固定传感器，方便与铁架台等传统设备固定。配套 A 款转接器 1 个、B 款转接器 1 个、延长杆 1 根、手拧螺丝 4 个。延长杆为 $\geq 150\text{mm}$ 不锈钢材质，固定产品不会弯曲，实验效果好。手拧螺丝螺帽直径 $\geq 20\text{mm}$ ，方便直接徒手固定产品。
22	稀释池	92、倒置三角烧杯结构，上端开口，底端封闭，配匀速滴管。用于稀释倍数较大，且对初始溶解有一定量要求的化学实验
23	化学反应速率实验器	93、实验器主要由密封反应瓶*2、注射器等组成；注射器和带盖密封反应瓶，保证实验器的密封性，大大减少因气体逸散导致的实验误差，更科学严谨。
24	原电池实验器	94、实验器由溶液杯、两种不同材质的电极等部件组成，可用于进行原电池实验。
25	中和热实验器	95、双层防散热设计，可研究酸碱中和反应热实验。
26	气体密封塞套件	96、内有多组不同尺寸的密封塞，可配合实验室试管及各种实验室传感器使用。
27	多用途生化传感器支架	97、由 $\geq 50\text{cm}$ 机械臂、固定板、传感器电极孔组成，电极孔 ≥ 4 个；能在三维空间内灵活移动并准确定位，稳定性好；电极孔口径适合常用生化传感器的电极，方便生化实验操作，具有保护传感器不受损坏、提高空间利用率和实验效率功能。
28	铝合金箱	98、铝合金精美演示箱 1 个，能实现探究设备的分类存放，设备用软、硬质海绵卡槽固定；传感器使用说明书一套；传感器数据线 4 条。
生物数字传感器（教师用）		
1	便携式数据采集终端	1、融合了采集器与软件平台的一体化数据采集装置，由内置处理器以及数据采集器组成，方便进行户外教学，具有以下特点： 自带高清显示屏， ≥ 10 英寸，分辨率 $\geq 1920*1080$ ， 配有高清多点高强度电容触摸屏，至少支持 Windows 操作系统。 配置高性能处理器，主频 $\geq 1.10\text{GHz}$ ； 内存 $\geq 4\text{GB}$ ；存储空间： $\geq 64\text{GB}$ 。 自带高性能，低功耗 WiFi；支持蓝牙 4.0。

		<p>自带大容量电池：$\geq 6600\text{mAh}$，可支持长时间实验教学。</p> <p>自带音频输出接口和 DC 电源接口；内置重力传感器。</p> <p>自带 USB 接口，方便外接鼠标和键盘等设备，也可以与有线拓展模块或者 USB 直连系列传感器直接连接进行数据采集。</p> <p>2、内置智能传感信号采集分析软件：中文界面；自动识别新插入传感器并自动运行、支持多路传感器同时采集；实时显示实验数据或曲线，多种数据显示方式(包括数字、曲线、混合、列表)；内置重新实验公式，同时可以完全自定义公式，不套用模版，自主输入公式；具有多种采集模式（自动采集和手动采集，自动采集采集频率可调）：包含拟合（包括正比、反比、线性、二次、指数、对数的等多种拟合方式）、积分、放大、缩小等多种曲线分析功能；屏幕上的曲线图可上下、左右滚动或放大、缩小，自由选择所观察的部分，可以选定某段曲线进行分析。</p>
2	实验数据分析软件	<p>3、支持多通道并行采集，支持不少于 20 通道并行采集；自动识别新插入传感器并自动运行；支持自由设置传感器初始状态；支持多种数据显示方式(包括数字、曲线、混合、列表)；具有多种采集模式（自动采集和手动采集，自动采集频率可选）；</p> <p>4、屏幕上的曲线图可上下、左右平移或放大、缩小，自由选择所观察的部分，可以选定某段曲线进行分析；数据分析可以显示点集、曲线和混合；可以标记点、选择点和截取线段等方式进行曲线操作；支持对曲线大小，颜色，标签等内容的自定义更改；支持添加标签，可以选择标签字体大小和颜色、放置位置；具有多种数据分析功能包括拟合、积分、微分、计算频率等；无需借助第三方软件，可以直接将实验报告上传到教师端。</p>
3	数据采集器（无线款）	<p>5、机械外观设计，棱角分明，科技感强烈；</p> <p>6、自带 9 路有线传感器接口和 4 路无线传感器接口；</p> <p>7、各接口不区分数字模拟传感器，即插即用，传感器自动识别</p> <p>8、与计算机、笔记本等显示终端连接使用；</p> <p>9、支持采集器之间级联使用，可同时连接传感器数量无上限；</p>

		10、预留 DC 电源接口，配套专用电源适配器。
4	温度传感器	11、量程 $\geq -50^{\circ}\text{C} \sim +200^{\circ}\text{C}$ ，分辨率 $\leq 0.1^{\circ}\text{C}$ ； 12、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计； 13、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定； 14、可以通过 USB 直接与计算机通讯； 15、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。
5	压强传感器	16、量程 $\geq 0 \text{ kPa} \sim 400 \text{ kPa}$ ，分辨率 $\leq 0.1 \text{ kPa}$ ；可用于直接测量气体的绝对压强； 17、配套 1 个不小于 30ml 注射器； 18、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计； 19、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定； 20、可以通过 USB 直接与计算机通讯； 21、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。
6	pH 传感器	22、量程 $\geq 0 \sim 14$ ，分辨率 ≤ 0.01 ；可精确测量溶液的酸碱值，测量灵敏、精确，反应快速； 23、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计； 24、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定； 25、可以通过 USB 直接与计算机通讯； 26、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。
7	电导率传感器	27、量程 $\geq 0 \sim 20000 \text{ us/cm}$ ，分辨率 $\leq 10 \text{ us/cm}$ ；用于测量溶液的电导率及其变化，测量灵敏、精确，反应快速； 28、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计； 29、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定； 30、可以通过 USB 直接与计算机通讯； 31、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。

8	色度传感器	<p>32、量程\geq透光率 0~100%，分辨率\leq0.1%，用于溶液的透光率的测量；</p> <p>33、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装；</p> <p>34、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>35、传感器上配有通信指示灯。</p>
9	氧气传感器	<p>36、量程\geq0~100%，分辨率\leq0.1%；用于测量氧的含量，测量灵敏、</p> <p>外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>37、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>38、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>39、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
10	二氧化碳传感器	<p>40、量程\geq0~10000ppm，分辨率\leq1ppm；用于测量气体中二氧化碳的含量，测量灵敏、精确，反应快速；</p> <p>41、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>42、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>43、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>44、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
11	溶解氧传感器	<p>45、量程\geq0 mg/L~20mg/L，分辨率\leq0.01 mg/L；</p> <p>46、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>47、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>48、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>49、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
12	多量程光照度传感器	<p>50、量程 1\geq0~180000Lux，分辨率 1\leq1Lux；量程 2\geq0~100000Lux，分辨率 2\leq0.11Lux；量程 3\geq0~500000Lux，分辨率 3\leq0.05Lux；</p> <p>51、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>52、Type-C 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯，不需要通过数据采集器；</p>

		<p>53、自带≥ 5个功能按键；可以通过按键进行量程选择、调零、开始、暂停、复位等操作；</p> <p>54、自带≥ 2个不同方位 M5 螺纹孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用。</p>
13	相对湿度传感器	<p>55、量程$\geq 0\sim 100\%$，分辨率$\leq 0.1\%$；</p> <p>56、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>57、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>58、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>59、自带≥ 2个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
14	微电流传感器	<p>60、量程$\geq -30\mu A\sim +30\mu A$，分辨率$\leq 0.01\mu A$；用于测量电路中的电流，测量灵敏、精确，反应快速；</p> <p>61、鳄鱼夹导线，便于与多种电学仪器连接；</p> <p>62、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>63、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>64、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>65、自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
15	电压传感器	<p>66、量程$\geq -15V\sim +15V$，分辨率$\leq 0.01V$；用于测量电路、电器两端的电压，测量灵敏、精确，反应快速；</p> <p>67、鳄鱼夹导线，便于与多种电学仪器连接；</p> <p>68、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>69、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>70、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>71、自带≥ 2个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
16	心率传感器	<p>72、量程$\geq 0\sim 200\text{bpm}$，分辨率$\leq 1\text{bpm}$；用于测量人体的心率值，测量灵敏、精确，反应快速；</p> <p>73、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p>

		<p>74、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>75、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>76、自带≥ 2个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
17	呼吸传感器	<p>77、测量范围满足人体生理特征；</p> <p>78、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>79、传感器通道接口连接紧密，有效防止脱落，数据传输稳定；</p> <p>80、可以通过 USB 直接与计算机通讯；</p> <p>81、自带≥ 2个传感器固定孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用，方便实验。</p>
18	通用连接套件	<p>82、用来转接和固定传感器，方便与铁架台等传统设备固定。配套 A 款转接器 1 个、B 款转接器 1 个、延长杆 1 根、手拧螺丝 4 个。延长杆为$\geq 150\text{mm}$ 不锈钢材质，固定产品不会弯曲，实验效果好。手拧螺丝螺帽直径$\geq 20\text{mm}$，方便直接徒手固定产品。</p>
19	气体密封塞套件	<p>83、内有多组不同尺寸的密封塞，可配合实验室试管及各种实验室传感器使用。</p>
20	气液相密封实验器	<p>84、与生物化学传感器密闭连接，可完成陆水生植物光合作用、种子萌发、呼吸作用、酶的特性等实验。</p>
21	多用途生化传感器支架	<p>85、由$\geq 50\text{cm}$ 机械臂、固定板、传感器电极孔组成，电极孔≥ 4个；能在三维空间内灵活移动并准确定位，稳定性好；电极孔口径适合常用生化传感器的电极，方便生化实验操作，具有保护传感器不受损坏、提高空间利用率和实验效率功能。</p>
22	铝合金箱	<p>86、铝合金演示箱 1 个，能实现探究设备的分类存放，设备用软、硬质海绵卡槽固定；传感器使用说明书一套；传感器数据线 4 条。</p>

★注：所有产品质量按国家相关强制标准执行（包括但不限于以下标准）：

- (1) 《教学仪器设备安全要求 总则》GB21746-2008
- (2) 《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》GB 4793.1-2007
- (3) 《家用和类似用途电器的安全 第 1 部分：通用要求》GB 4706.1-2005

采购包 2

序号	货物名称 (标的名称)	技术参数
理化生综合吊装实验室		
1	学生实验桌 (核心产品)	1、规格：1200×600×780mm（±5mm）；采用一体化陶瓷台面，四周边缘采用≥35mm厚工程塑料包边，前沿设≥50mm水边； ▲2、台面吸水率≤0.5%；断裂模数≥35.0MPa；破坏强度≥1300N；耐污染性≥3级；耐磨性≥4级 2000转；耐冲击性≥0.75；放射性 A类≤1.0；压缩强度≥130MPa；表面耐划痕≥1级；洛氏硬度≥50.0HRC，耐化学腐蚀性：98%硫酸、65%硝酸、37%盐酸、80%磷酸、乙酸、40%氢氧化钾、40%氢氧化钠、10%双氧水、氯苯、四氯化碳、37%甲醛等试剂/溶液测试表面无明显变化等。（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。）
2	学生实验凳	3、凳面直径≥320mm，高度 380-480mm（高度可调）； 4、凳面采用≥3mm厚聚丙烯材质；支架选用半径为≥230mm五星脚，五星脚采用尼龙材料一体注塑成型；
3	教师演示台	5、规格：2400×750×850mm（±5mm）；铝木结构； 6、采用≥10mm实芯理化板一体化台面，四周边缘厚度≥24mm；台面整体要求：磨损值≤30mg/100r；在冲击高度 1m 中，冲击凹坑直径≤4mm；24h 乙酸盐雾试验（ASS），≥9级；食用酱油、食用醋、咖啡、色酒、黑色鞋油、5%（m/m）碳酸水溶液 24h，耐污染等级不低于 5 级；甲醛释放量≤1.1mg/L；耐龟裂性（70±2）°C，（24±1）h，≥0级；耐干热，（180±1）°C，20min，≥1级； 7、台身用材：采用≥50mm双层（外圈铝合金直径≥50mm，内圈直径≥31mm，铝合金壁厚≥1.2mm）圆型铝镁合金框架，内置框架采用 28×28mm（±2mm）方形铝镁合金； 8、采用≥16mm厚 E1 级环保三聚氰胺双贴面防潮板，所有板材外露端面采用 PVC 封边条；

		<p>9、台背部为开门设计；</p> <p>10、具有 PC+ABS 工程塑料合金注塑$\geq 25\text{mm}$ 厚垫可调脚。</p>
4	实验椅	<p>11、椅面 $390 \times 430\text{mm}$ ($\pm 10\text{mm}$)，有效座位高度 $420\text{--}540\text{mm}$ (高度可调)；</p> <p>12、椅面采用聚丙烯材质，接触面为防滑处理，具有气杆防尘套，支架半径为$\geq 230\text{mm}$ 五星脚，五星脚采用尼龙材料。</p>
5	实验室给排水管	<p>13、给水采用$\geq \phi 25\text{ mm}$ PPR(国标)管</p> <p>14、排水采用$\geq \phi 50\text{ mm}$ PVC(国标)管</p>
6	智能控制箱	<p>15、控制箱内置包含但不限于总电源开关 1 个，电源保护器 1 个，可编程逻辑控制器及功能扩展模块 1 套，可编程逻辑专用电源 1 个，可编程逻辑保护模块 1 个，急停控制系统 1 个，工作指示灯 1 个和分组控制系统等；具有电源控制系统：由可编程逻辑控制系统集中控制，可分组控制 AC220V 电源，具有过载、短路等保护功能；具有设备配套照明控制系统：由可编程逻辑控制系统集中控制，可分组控制设备配套灯光，具有过载、短路等保护功能；具有给排水控制系统：其中给水系统设有总给水控制阀门，教师可以对全室供水系统进行控制；排水由控制系统集中控制；具有通风控制系统：包含但不限于频率指示、异常指示、转速指示、状态指示等均由 LED 显示；输入额定电压：三相 380V，$\pm 15\%$；输入额定频率：50/60HZ；输出频率：1.00~400.0HZ；过载能力：150%额定电流；至少具有输入缺相、输入欠压、直流过压、过载保护功能。</p>
7	控制面板	<p>16、具有≥ 7 英寸嵌入式触摸屏，采用集中控制系统；可执行各项控制；具有频率数字显示功能，可控制通风风量；能集中控制整室给排水；能分组控制设备配套灯光；能分组控制学生高低压电源；能控制摇臂升降机构。</p>
8	实验室专用通风罩	<p>17、采用直径$\geq 75\text{mm}$ 铝合金材质万向式吸风罩；活动关节采用 PP 材质，旋钮式螺纹压紧；可 360 度旋转调节方向，活动半径$\geq 900\text{mm}$；具有手动调节外部阀门旋钮的气流调节阀；风口采用聚碳酸酯塑料柔性伸缩连接管。</p>

9	通风管道	18、规格： $\geq 2400\text{mm}$ 为一组；通风主管道、支管道均采用防腐蚀聚氯乙烯制作而成，主管道： \geq 直径 315mm；通风支管道：采用 \geq 直径 250mm、 \geq 直径 200mm、 \geq 直径 160mm 等风道，管道连接稳固不漏气。
10	通风装置	19、采用低噪变频通风机，支持数字变频调控；采用控制系统进行风量调节，能控制通风机，电机功率为 $\geq 5.5\text{KW}$ ，转速 700~800r/min，流量 $\geq 11500\text{m}^3/\text{h}$ ，全压 $\geq 812\text{Pa}$ ，噪声 $\leq 60\text{dB}$ ；具有 \geq 直径 25mm，电气线管： ≥ 6 平方毫米、 ≥ 2.5 平方毫米等风机控制线；具有直径采用 $\geq 315\text{mm}$ 室外行程通风管道和弯头，材质采用防腐蚀硬聚氯乙烯管，采用碳钢材质管卡。
11	照明光源	20、采用圆形内嵌式照明光源，材质为加厚铝材，功率为 $\geq 8\text{WLED}$ 灯，面罩采用磨砂面，受控制系统控制。
12	照明线路	21、模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。采用通用优质铜芯电线进行系统布线。
13	摇臂升降机构	22、具有给排水接口 ≥ 2 个、信号控制接口 ≥ 1 个的摇臂升降机构，能接受控制系统信号实现远程遥控，动力为 $\leq 24\text{V}$ 低压减速电机，固定于支架，外部保护罩为 ABS 工程塑料；具有 $\geq 1.2\text{mm}$ 厚铝镁合金支撑悬臂，规格 60×50mm（ $\pm 5\text{mm}$ ）；具有功能操作模块，由正反面功能操作面板组成，主体均采用 $\geq 3.5\text{mm}$ 厚 ABS 阻燃工程塑料，表面采用圆角处理，规格 220×190×90mm（ $\pm 5\text{mm}$ ）；满足 ≥ 2 组学生用电功能需求。最高处电源模块中心点距离操作面板底端 $\leq 150\text{mm}$ ；功能接口模块至少包含 220V 电源五孔插座；所有紧固零件均采用不锈钢材质。摇臂设有自检测功能，当水槽电缆与摇臂相连时，摇臂处于使用状态，摇臂处于锁定状态，不能升降。
14	多功能移动水槽台(核心产品)	23、规格尺寸：500×600×1030（ $\pm 5\text{mm}$ ），水槽深度 270mm（ $\pm 5\text{mm}$ ）；无需水嘴，但需预留水嘴安装孔，水槽台上部为多功能安装平台采用 $\geq 3.8\text{mm}$ 厚工程塑料整体模具注塑成型，多功能平台集成有给排水快速接口、信号控制接口、三联出水口、不小于 8 试管位滴水架；水槽与台面采用 $\geq 3.8\text{mm}$ 厚工程塑料整体模具一体注塑成型，台面

		<p>设有溢水口及台式洗眼器，内部集成自动水位控制系统，四周边缘设计挡水边；水槽台采用双层过滤结构，水槽下水口带有过滤网，水槽台中部配备抽屉式过滤层并安装通锁，背面预留检修口；水槽内设有水位传感器及排水装置，有自动排水和手动及紧急排水功能，将废水自动排出。摇臂设有自检测功能，当水槽电缆与摇臂相连时，摇臂处于使用状态，摇臂处于锁定状态，不能升降，避免各种误操作；给排水快速接口与摇臂操作面板设计排水接口采用 PVC 软管连接，接口均采用自动锁紧插拔式连接方式，可根据需求时随时插拔。（配置给排水 PVC 软管 2 根、信号控制快速航空接头及连接线 1 套。）；水槽台底部安装静音万向轮。</p> <p>▲24、工作温度下的泄漏电流和电气强度：工作温度下的电气强度应承受 50HZ，500V，历时 1min 不应出现击穿；耐热和阻燃：外部绝缘材料进行 75° 球压试验，压痕直径≤2mm。耐潮湿：溢水实验中电气强度应承受 50HZ，500V，历时 1min 不应出现击穿；（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。）</p>
15	功能控制模块	<p>25、给排水控制模块≥1 组，包括给水控制模块和排水控制模块。排水控制模块包含自动水位控制器、输入信号控制器各≥1 套；</p> <p>26、所有给水由控制系统集中控制。排水时，排水控制端接收信号控制器的指示，当水位达到限值时系统进行自动排水处理，污水经过连接管排至总管，当污水排净后排水系统自动关闭。</p>
16	电气线路	<p>27、供电线路：模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。采用通用铜芯电线进行系统布线。</p>
17	给排水布管	<p>28、给水主管选用Ø20-32mmPP-R 给水管，模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。</p> <p>29、排水管选用加厚Ø50-75mmPVC-U 国标管（具有防酸、防碱、耐腐蚀功能），模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。</p>
18	系统主体构	<p>▲30、规格：2400×415×180mm（±5mm）；外形 ABS 材质采用工程</p>

	架	塑料，ABS 材质检测应符合限用物质满足或超过以下要求：铅 \leq 4mg/kg, 镉 \leq 1mg/kg；汞 \leq 2.5mg/kg；六价铬 \leq 10mg/kg；多溴联苯化合物 \leq 5mg/kg, 多溴二苯醚各化合物 \leq 5mg/kg。（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。）
19	系统安装辅件	31、采用固定横梁吊装方式，减少楼板承重，防止左右晃动，可进行上下、左右的平衡调节。主要辅件有：矩形钢、三角构件、直角座、龙骨架连接件、吊装挂件、安装连接板等。 ▲32、吊装挂件产品性能指标至少满足：断面收缩率 \geq 11%。（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。） ▲33、系统安装辅件-三角构件性能指标至少满足：（1）抗拉强度，符合 370-500Rm/MPa 之内，（2）屈服强度 \geq 235MPa，（3）中性盐雾试验，样品经 150 小时中性盐雾试验，表面未出现红锈；（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。）
20	系统集成	34、包含但不限于教师演示台、学生桌凳、通风、给排水等系统的安装调试至系统正常运行； 35、设备安装需考虑墙体牢固； 36、各连接线需采用永久标识的标签标识，且两端需一致； 37、控制端按键需有中文标识。
21	铝方通	38、 \geq 50mm \times 80mm \times 0.5mm 铝方通
22	窗帘盒	39、规格：1200mm \times 2400mm（ \pm 5mm），采用 \geq 12mm 木工板。
23	学术窗帘	40、窗帘采用双喷布喷绘印制，含窗帘卷管、下杆和拉珠；卷管采用铝合金管，下杆采用铝合金扁杆；在窗帘上印制相关学科内容介绍。
化学探究吊装实验室		
1	学生实验桌 （核心产品）	1、规格：1500 \times 1200 \times 780mm（ \pm 5mm），台面：陶瓷台面，台面经过上釉工艺处理，具有耐高温（长时间耐温 1300 度）、耐刻刮、防静电、耐腐蚀、防垢易清洁、防霉、防水等物理性能和化学性能，

		<p>四周边缘采用铝合金包边，减少桌体间机械碰撞。产品结构：铝合金结构立柱采用 100×50mm（±5mm）壁厚 1.3mm “L”型铝镁合金立柱一次挤压成型；横梁为 40×40×1.2mm（±1mm）铝合金方管；连接转角规格为 165×180×100mm（±5mm），根据产品内部结构差异，采用铝合金压铸工艺一次成型，配模具 ABS 工程塑料防尘堵头；铝镁合金表面经电泳、静电环氧树脂粉末喷涂处理，具有耐腐蚀、防火、防潮等功能，美观实用。脚垫：采用 PC+ABS 工程塑料合金注塑专用垫。</p> <p>▲2、台面吸水率≤0.5%；断裂模数≥35.0MPa；破坏强度≥1300N；耐污染性≥3级；耐磨性≥4级 2000转；耐冲击性≥0.75；放射性 A类≤1.0；压缩强度≥130MPa；表面耐划痕≥1级；洛氏硬度≥50.0HRC，耐化学腐蚀性：98%硫酸、65%硝酸、37%盐酸、80%磷酸、乙酸、40%氢氧化钾、40%氢氧化钠、10%双氧水、氯苯、四氯化碳、37%甲醛等试剂/溶液测试表面无明显变化等。（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。）</p>
2	学生实验凳	<p>3、凳面直径≥320mm，高度 380-480mm（高度可调）；</p> <p>4、凳面采用≥3mm 厚聚丙烯材质；支架选用半径为≥230mm 五星脚，五星脚采用尼龙材料一体注塑成型；</p>
3	教师演示台	<p>5、规格：2400×750×850mm（±5mm）；铝木结构；</p> <p>6、采用≥10mm 实芯理化板一体化台面，四周边缘厚度≥24mm；台面整体要求：磨损值≤30mg/100r；在冲击高度 1m 中，冲击凹坑直径≤4mm；24h 乙酸盐雾试验（ASS），≥9级；食用酱油、食用醋、咖啡、色酒、黑色鞋油、5%（m/m）碳酸水溶液 24h，耐污染等级不低于 5级；甲醛释放量≤1.1mg/L；耐龟裂性（70±2）°C，（24±1）h，≥0级；耐干热，（180±1）°C，20min，≥1级；</p> <p>7、台身用材：采用≥50mm 双层（外圈铝合金直径≥50mm，内圈直径≥31mm，铝合金壁厚≥1.2mm）圆型铝镁合金框架，内置框架采用≥28×28mm 方形铝镁合金；</p>

		<p>8、采用$\geq 16\text{mm}$厚 E1 级环保三聚氰胺双贴面防潮板，所有板材外露端面采用 PVC 封边条；</p> <p>9、台背部为开门设计；</p> <p>10、具有 PC+ABS 工程塑料合金注塑$\geq 25\text{mm}$厚垫可调脚。</p>
4	实验椅	<p>11、椅面 $390 \times 430\text{mm}$ ($\pm 10\text{mm}$)，有效座位高度 420-540mm(高度可调)；</p> <p>12、椅面采用聚丙烯材质，接触面为防滑处理，具有气杆防尘套，支架半径为$\geq 230\text{mm}$五星脚，五星脚采用尼龙材料。</p>
5	智能控制箱	<p>13、控制箱内置包含但不限于总电源开关 1 个，电源保护器 1 个，可编程逻辑控制器及功能扩展模块 1 套，可编程逻辑专用电源 1 个，可编程逻辑保护模块 1 个，急停控制系统 1 个，工作指示灯 1 个和分组控制系统等；具有电源控制系统：由可编程逻辑控制系统集中控制，可分组控制 AC220V 电源，具有过载. 短路等保护功能；具有设备配套照明控制系统：由可编程逻辑控制系统集中控制，可分组控制设备配套灯光，具有过载. 短路等保护功能；具有给排水控制系统：其中给水系统设有总给水控制阀门，教师可以对全室供水系统进行控制；排水由控制系统集中控制；具有通风控制系统：包含但不限于频率指示. 异常指示. 转速指示. 状态指示等均由 LED 显示；输入额定电压：三相 380V，$\pm 15\%$；输入额定频率：50/60HZ；输出频率：1.00~400.0HZ；过载能力：150%额定电流；至少具有输入缺相. 输入欠压. 直流过压. 过载保护功能。</p>
6	控制面板	<p>14、具有≥ 7英寸嵌入式触摸屏，采用集中控制系统；可执行各分项控制；具有频率数字显示功能，可控制通风风量；能集中控制整室给排水；能分组控制设备配套灯光；能分组控制学生高低压电源；能控制摇臂升降机构。</p>
7	照明光源	<p>15、采用圆形内嵌式照明光源，材质为加厚铝材，功率为$\geq 8\text{W}$LED 灯，面罩采用磨砂面，受控制系统控制。</p>
8	照明线路	<p>16、模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。采用通用优质铜芯电线进行系统布线。</p>

9	实验室专用通风罩	17、采用直径 $\geq 75\text{mm}$ 铝合金材质万向式吸风罩；活动关节采用 PP 材质，旋钮式螺纹压紧；可 360 度旋转调节方向，活动半径 $\geq 900\text{mm}$ ；具有手动调节外部阀门旋钮的气流调节阀；风口采用聚碳酸酯塑料柔性伸缩连接管。
10	吊装式通风管道	18、规格： $\geq 2400\text{mm}$ 为一组；通风主管道、支管道均采用防腐蚀聚氯乙烯制作而成，主管道： \geq 直径 315mm；通风支管道：采用 \geq 直径 250mm、 \geq 直径 200mm、 \geq 直径 160mm 等风道，管道连接稳固不漏气。
11	吊装通风装置	19、采用低噪变频通风机，支持数字变频调控；采用控制系统进行风量调节，能控制通风机，电机功率为 $\geq 5.5\text{KW}$ ，转速 700~800r/min，流量 $\geq 11500\text{m}^3/\text{h}$ ，全压 $\geq 812\text{Pa}$ ，噪声 $\leq 60\text{dB}$ ；具有 \geq 直径 25mm，电气线管： ≥ 6 平方毫米、 ≥ 2.5 平方毫米等风机控制线；具有直径采用 $\geq 315\text{mm}$ 室外行程通风管道和弯头，材质采用防腐蚀硬聚氯乙烯管，采用碳钢材质管卡。
12	摇臂升降机构	20、摇臂升降机构接受智能控制系统信号实现远程遥控，动力为 24V 低压减速电机，固定于专用支架，外部保护罩为 ABS 工程塑料。支撑悬臂：采用 $\geq 1.2\text{mm}$ 厚 70 \times 80 \times 420mm（ $\pm 5\text{mm}$ ）椭圆形铝镁合金大型模具制作而成，表面阳极氧化磨砂处理。功能操作模块规格（长 \times 高 \times 厚）：600 \times 200 \times 110mm（ $\pm 5\text{mm}$ ）。整体呈横向椭圆状，表面圆润防止学生磕碰；功能操作模块由正反面功能操作面板组成，主体均采用 3.5mm 厚 ABS 阻燃工程塑料一次注塑成型具有防火、防潮、防锈及防漏电功能；功能操作面板预留电源功能模块，功能模块成田字状分布方便学生使用，模块规格 65 \times 65mm（ $\pm 5\text{mm}$ ）；每组功能操作面板可满足两组学生用电功能需求。为避免学生身高无法使用电源模块，最高处电源模块中心点距离操作面板底端不得超过 150mm。功能模块底面带有不锈钢挂环，可收束电源线；摇臂设有自检测功能，当摇臂与水槽信号控制线相连时，摇臂处于使用状态，自动锁定不能升降，避免误操作。所有紧固零件均采用不锈钢材质；所有功能模块均接受智能控制系统控制。

13	功能接口模块 (教师端)	21、 ≥ 8 个,至少包含:220V电源五孔插座、USB功能接口、网络接口。
14	功能接口模块 (学生端)	22、 ≥ 16 个,至少包含:220V电源五孔插座、USB功能接口、网络接口。
15	自动给排水系统(教师端)	23、至少包括自动排水模块1组、自动水位控制器1组、信号控制器1套、自动保护系统1组。所有给排水由智能化控制系统集中控制,摇臂操作面板上预留快速给排水接口1对、信号控制接口1个。快速给水接口采用铜质镀镍工艺,自带止流阀和手动阀(止流阀可实现拔出给水管接头时,出水口自动止水),快速排水接口采用PP-R材质注塑成型。快速给排水接口与多功能移动水槽台采用优质PVC软管连接,信号控制接口与多功能移动水槽台采用信号控制线进行连接。当水位达到限值时系统自动排水、污水经过连接管排至总管,当污水排净后排水系统自动关闭。
16	自动给排水系统(学生)	24、至少包括自动排水模块2组、自动水位控制器2组、信号控制器2套、自动保护系统2组。所有给排水由智能化控制系统集中控制,摇臂操作面板上预留快速给排水接口2对、信号控制接口2个。快速给水接口采用铜质镀镍工艺,自带止流阀和手动阀(止流阀可实现拔出给水管接头时,出水口自动止水),快速排水接口采用PP-R材质注塑成型。快速给排水接口与多功能移动水槽台采用优质PVC软管连接,信号控制接口与多功能移动水槽台采用信号控制线进行连接。当水位达到限值时系统自动排水、污水经过连接管排至总管,当污水排净后排水系统自动关闭。
17	多功能移动水槽台(核心产品)	25、规格:500×600×1030mm(H)(± 5 mm),水槽深度270mm(± 5 mm),无需水嘴,但需预留水嘴安装孔,水槽台上部为多功能安装平台采用 ≥ 3.8 mm厚工程塑料,至少具有给排水快速接口、信号控制接口、 ≥ 8 试管位滴水架;水槽与台面采用 ≥ 3.8 mm厚工程塑料,台面设有溢水口及洗眼器,内部集成自动水位控制系统,四周边缘

		<p>设计挡水边；水槽台采用双层过滤结构，水槽下水口带有过滤网，水槽台中部配备抽屉式过滤层并安装通锁，背面预留检修口；水槽内设有水位传感器及排水装置，具有自动排水和手动及紧急排水功能，能将废水自动排出。给排水接口与摇臂操作面板设计排水接口采用聚氯乙烯软管连接，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），可根据需求时随时插拔。（配置给排水聚氯乙烯软管≥ 2根、连接线≥ 1套。）；水槽台底部安装静音万向轮；</p> <p>▲26、工作温度下的泄漏电流和电气强度：工作温度下的电气强度应承受 50HZ, 500V, 历时 1min 不应出现击穿；耐热和耐燃：外部绝缘材料进行 75° 球压试验，压痕直径≤ 2mm。耐潮湿：溢水实验中电气强度应承受 50HZ, 500V, 历时 1min 不应出现击穿；（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件,并对所要求的指标进行标注,未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。）</p>
18	给排水布管	<p>27、给水主管选用$\varnothing 20-32$mmPP-R 给水管，模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。</p> <p>28、排水管选用加厚$\varnothing 50-75$mmPVC-U 国标管（具有防酸、防碱、耐腐蚀功能），模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。</p>
19	系统主体构架	<p>▲29、规格：2400\times415\times180mm（± 5mm）；外形 ABS 材质采用工程塑料，ABS 材质检测应符合限用物质满足或超过以下要求：铅≤ 4mg/kg, 镉≤ 1mg/kg；汞≤ 2.5mg/kg；六价铬≤ 10mg/kg；多溴联苯化合物≤ 5mg/kg, 多溴二苯醚各化合物≤ 5mg/kg。（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件,并对所要求的指标进行标注,未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。）</p>
20	吸风罩加固	30、吸风罩加固
21	系统安装辅件	<p>31、采用固定横梁吊装方式，减少楼板承重，防止左右晃动，可进行上下、左右的平衡调节。</p> <p>32、主要辅件有：矩形钢、三角构件、直角座、龙骨架连接件、吊装挂件、安装连接板等。</p>

		<p>▲33、吊装挂件产品性能指标至少满足：断面收缩率$\geq 11\%$。（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。）</p> <p>▲34、系统安装辅件-三角构件性能指标至少满足：（1）抗拉强度，符合 370-500Rm/MPa 之内，（2）屈服强度$\geq 235\text{MPa}$，（3）中性盐雾试验，样品经 150 小时中性盐雾试验，表面未出现红锈；（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。）</p>
22	系统集成	<p>35、包含但不限于教师演示台. 学生桌凳，给排水，通风等系统的安装调试至系统正常运行；</p> <p>36、地面土方回填，设备安装需考虑墙体牢固；</p> <p>37、各连接线需采用永久标识的标签标识，且两端需一致；</p> <p>38、控制端按键需有中文标识。</p> <p>39、现场拆除，墙面文化建设，保洁。</p>
23	铝方通	40、 $\geq 50\text{mm} \times 80\text{mm} \times 0.5\text{mm}$ 铝方通
24	窗帘盒	41、规格： $1200\text{mm} \times 2400\text{mm} (\pm 5\text{mm})$ ，采用 $\geq 12\text{mm}$ 木工板。
25	学术窗帘	42、窗帘采用双喷布喷绘印制，含窗帘卷管、下杆和拉珠。卷管采用铝合金管，下杆采用铝合金扁杆。在窗帘上印制相关学科内容介绍。
物理探究吊装实验室		
1	学生实验桌	<p>1、规格：$1500 \times 1200 \times 750\text{mm} (\pm 5\text{mm})$，台面：一体化台面，采用 40mm 厚刨花板双面外贴防火板加工制作，四周采用 ABS 封边，具有防火、耐磨、耐高温、耐刮、抗渗透、容易清洁等优点；产品结构：铝合金结构立柱采用 $100 \times 50\text{mm} (\pm 5\text{mm})$ 壁厚$\geq 1.3\text{mm}$ “L”型铝镁合金立柱一次挤压成型；横梁为 $40 \times 40 \times 1.2\text{mm} (\pm 1\text{mm})$ 铝合金方管；连接转角规格为 $165 \times 180 \times 100\text{mm} (\pm 5\text{mm})$，根据产品内部结构差异，采用铝合金压铸工艺一次成型，配模具 ABS 工程塑料防尘堵头；铝镁合金表面经电泳、静电环氧树脂粉末喷涂处理，具有耐腐蚀、防火、防潮等功能，美观实用。脚垫：采用模具成型 PC+ABS</p>

		工程塑料合金注塑专用垫,可隐蔽固定,可避免水浸及防潮,有效延长设备寿命。
2	学生实验凳	2、凳面直径 $\geq 320\text{mm}$,高度 380-480mm(高度可调); 3、凳面采用 $\geq 3\text{mm}$ 厚聚丙烯材质;支架选用半径为 $\geq 230\text{mm}$ 五星脚,五星脚采用尼龙材料一体注塑成型;
3	教师演示台	4、规格: 2400 \times 750 \times 850mm($\pm 5\text{mm}$);铝木结构; 5、采用 $\geq 10\text{mm}$ 实芯理化板一体化台面,四周边缘厚度 $\geq 24\text{mm}$;台面整体要求:磨损值 $\leq 30\text{mg}/100\text{r}$;在冲击高度 1m 中,冲击凹坑直径 $\leq 4\text{mm}$;24h 乙酸盐雾试验(ASS), ≥ 9 级;食用酱油、食用醋、咖啡、色酒、黑色鞋油、5%(m/m)碳酸水溶液 24h,耐污染等级不低于 5 级;甲醛释放量 $\leq 1.1\text{mg}/\text{L}$;耐龟裂性(70 ± 2) $^{\circ}\text{C}$, (24 ± 1)h, ≥ 0 级;耐干热, (180 ± 1) $^{\circ}\text{C}$, 20min, ≥ 1 级; 6、台身用材:采用 $\geq 50\text{mm}$ 双层(外圈铝合金直径 $\geq 50\text{mm}$,内圈直径 $\geq 31\text{mm}$,铝合金壁厚 $\geq 1.2\text{mm}$)圆型铝镁合金框架,内置框架采用 $\geq 28\text{mm}\times 28\text{mm}$ 方形铝镁合金; 7、采用 $\geq 16\text{mm}$ 厚 E1 级环保三聚氰胺双贴面防潮板,所有板材外露端面采用 PVC 封边条; 8、台背部为开门设计; 9、具有 PC+ABS 工程塑料合金注塑 $\geq 25\text{mm}$ 厚垫可调脚。
4	实验椅	10、椅面 390 \times 430mm($\pm 10\text{mm}$),有效座位高度 420-540mm(高度可调); 11、椅面采用聚丙烯材质,接触面为防滑处理,具有气杆防尘套,支架半径为 $\geq 230\text{mm}$ 五星脚,五星脚采用尼龙材料。
4	智能控制箱	12、控制箱内置包含但不限于总电源开关 1 个,电源保护器 1 个,可编程逻辑控制器及功能扩展模块 1 套,可编程逻辑专用电源 1 个,可编程逻辑保护模块 1 个,急停控制系统 1 个,工作指示灯 1 个和分组控制系统等;具有电源控制系统:由可编程逻辑控制系统集中控制,可分组控制 AC220V 电源,具有过载.短路等保护功能;具有设备配套照明控制系统:由可编程逻辑控制系统集中控制,可分组

		控制设备配套灯光,具有过载.短路等保护功能;具有给排水控制系统:其中给水系统设有总给水控制阀门,教师可以对全室供水系统进行控制;排水由控制系统集中控制;至少具有输入缺相.输入欠压.直流过压.过载保护功能。
5	控制面板	13、具有 ≥ 7 英寸嵌入式触摸屏,采用集中控制系统;可执行各分项控制;具有频率数字显示功能,可控制通风风量;能集中控制整室给排水;能分组控制设备配套灯光;能分组控制学生高低压电源;能控制摇臂升降机构。
6	照明光源	14、采用圆形内嵌式照明光源,材质为加厚铝材,功率为 ≥ 8 WLED灯,面罩采用磨砂面,受控制系统控制。
7	照明线路	15、模块化设计,每组模块间采用活接式连接,方便安装、检修。采用通用优质铜芯电线进行系统布线。
8	摇臂升降机构	16、能接受控制系统信号实现远程遥控,动力为 ≤ 24 V 低压减速电机,固定于支架,外部保护罩为 ABS 工程塑料;具有 ≥ 1.2 mm 厚铝镁合金支撑悬臂,规格 60×50 mm (± 5 mm);具有功能操作模块,由正反面功能操作面板组成,主体均采用 ≥ 3.5 mm 厚 ABS 阻燃工程塑料;表面采用圆角处理,规格 $220 \times 190 \times 90$ mm (± 5 mm);满足 ≥ 2 组学生用电功能需求。最高处电源模块中心点距离操作面板底端 ≤ 150 mm;功能接口模块包含 220V 电源五孔插座;所有紧固零件均采用不锈钢材质。
9	电气网络线路	17、供电线路:模块化设计,每组模块间采用活接式连接,方便安装、检修。采用通用铜芯电线进行系统布线。 18、网络线路:工程级无氧铜六类网络双绞线 19、整室网络覆盖;
10	系统主体构架	▲20、规格: $2400 \times 415 \times 180$ mm (± 5 mm);外形材质采用 ABS 工程塑料,ABS 材质检测应符合限用物质满足或超过以下要求:铅 ≤ 4 mg/kg,镉 ≤ 1 mg/kg;汞 ≤ 2.5 mg/kg;六价铬 ≤ 10 mg/kg;多溴联苯化合物 ≤ 5 mg/kg,多溴二苯醚各化合物 ≤ 5 mg/kg。(提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件,并对所要求的指标进行标注,未标注

		而导致的不良后果由供应商自行承担。)
11	系统安装辅件	<p>21、采用固定横梁吊装方式，减少楼板承重，防止左右晃动，可进行上下、左右的平衡调节。主要辅件有：矩形钢、三角构件、直角座、龙骨架连接件、吊装挂件、安装连接板等。</p> <p>▲22、吊装挂件产品性能指标至少满足：断面收缩率$\geq 11\%$。（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不良后果由供应商自行承担。）</p> <p>▲23、系统安装辅件-三角构件性能指标至少满足：（1）抗拉强度，符合 370-500Rm/MPa 之内，（2）屈服强度$\geq 235\text{MPa}$，（3）中性盐雾试验，样品经 150 小时中性盐雾试验，表面未出现红锈；（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不良后果由供应商自行承担。）</p>
12	系统集成	<p>24、包含但不限于教师演示台、学生桌凳等系统的安装调试至系统正常运行；</p> <p>25、设备安装需考虑墙体牢固；</p> <p>26、各连接线需采用永久标识的标签标识，且两端需一致；</p> <p>27、控制端按键需有中文标识。</p> <p>28、现场拆除，墙面文化建设，保洁。</p>
13	铝方通	29、50mm \times 80mm \times 0.5mm（ $\pm 5\text{mm}$ ）铝方通
14	窗帘盒	30、规格：1200mm \times 2400mm（ $\pm 5\text{mm}$ ），采用 $\geq 12\text{mm}$ 木工板。
15	学术窗帘	31、窗帘采用双喷布喷绘印制，含窗帘卷管、下杆和拉珠。卷管采用铝合金管，下杆采用铝合金扁杆。在窗帘上印制相关学科内容介绍。
生物探究吊装实验室		
1	学生实验桌 (核心产品)	<p>1、规格：1500\times1200\times780mm（$\pm 5\text{mm}$），台面：陶瓷台面，台面经过上釉工艺处理，具有耐高温（长时间耐温 1300 度）、耐刻刮、防静电、耐腐蚀、防垢易清洁、防霉、防水等物理性能和化学性能，四周边缘采用铝合金包边，减少桌体间机械碰撞。产品结构：铝合金结构立柱采用 100\times50mm（$\pm 5\text{mm}$）壁厚 1.3mm “L”型铝镁合金立</p>

		<p>柱一次挤压成型；横梁为 40×40×1.2mm（±1mm）铝合金方管；连接转角规格为 165×180×100mm（±5mm），根据产品内部结构差异，采用铝合金压铸工艺一次成型，配模具 ABS 工程塑料防尘堵头；铝镁合金表面经电泳、静电环氧树脂粉末喷涂处理，具有耐腐蚀、防火、防潮等功能，美观实用。脚垫：采用 PC+ABS 工程塑料合金注塑专用垫。</p> <p>▲2、台面吸水率≤0.5%；断裂模数≥35.0MPa；破坏强度≥1300N；耐污染性≥3级；耐磨性≥4级 2000 转；耐冲击性≥0.75；放射性 A 类≤1.0；压缩强度≥130MPa；表面耐划痕≥1级；洛氏硬度≥50.0HRC，耐化学腐蚀性：98%硫酸、65%硝酸、37%盐酸、80%磷酸、乙酸、40%氢氧化钾、40%氢氧化钠、10%双氧水、氯苯、四氯化碳、37%甲醛等试剂/溶液测试表面无明显变化等。（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。）</p>
2	学生实验凳	<p>3、凳面直径≥320mm，高度 380-480mm（高度可调）；</p> <p>4、凳面采用≥3mm 厚聚丙烯材质；支架选用半径为≥230mm 五星脚，五星脚采用尼龙材料一体注塑成型；</p>
3	教师演示台	<p>5、规格：2400×750×850mm（±5mm）；铝木结构；</p> <p>6、采用≥10mm 实芯理化板一体化台面，四周边缘厚度≥24mm；台面整体要求：磨损值≤30mg/100r；在冲击高度 1m 中，冲击凹坑直径≤4mm；24h 乙酸盐雾试验（ASS），≥9 级；食用酱油、食用醋、咖啡、色酒、黑色鞋油、5%（m/m）碳酸水溶液 24h，耐污染等级不低于 5 级；甲醛释放量≤1.1mg/L；耐龟裂性（70±2）°C，（24±1）h，≥0 级；耐干热，（180±1）°C，20min，≥1 级；</p> <p>7、台身用材：采用≥50mm 双层（外圈铝合金直径≥50mm，内圈直径≥31mm，铝合金壁厚≥1.2mm）圆型铝镁合金框架，内置框架采用≥28×28mm 方形铝镁合金；</p> <p>8、采用≥16mm 厚 E1 级环保三聚氰胺双贴面防潮板，所有板材外露端面采用 PVC 封边条；</p>

		<p>9、台背部为开门设计；</p> <p>10、具有 PC+ABS 工程塑料合金注塑$\geq 25\text{mm}$ 厚垫可调脚。</p>
4	实验椅	<p>11、椅面 $390 \times 430\text{mm}$ ($\pm 10\text{mm}$)，有效座位高度 $420\text{--}540\text{mm}$ (高度可调)；</p> <p>12、椅面采用聚丙烯材质，接触面为防滑处理，具有气杆防尘套，支架半径为$\geq 230\text{mm}$ 五星脚，五星脚采用尼龙材料。</p>
5	智能控制箱	<p>13、控制箱内置包含但不限于总电源开关 1 个，电源保护器 1 个，可编程逻辑控制器及功能扩展模块 1 套，可编程逻辑专用电源 1 个，可编程逻辑保护模块 1 个，急停控制系统 1 个，工作指示灯 1 个和分组控制系统等；具有电源控制系统：由可编程逻辑控制系统集中控制，可分组控制 AC220V 电源，具有过载、短路等保护功能；具有设备配套照明控制系统：由可编程逻辑控制系统集中控制，可分组控制设备配套灯光，具有过载、短路等保护功能；具有给排水控制系统：其中给水系统设有总给水控制阀门，教师可以对全室供水系统进行控制；排水由控制系统集中控制；至少具有输入缺相、输入欠压、直流过压、过载保护功能。</p>
6	控制面板	<p>14、具有≥ 7 英寸嵌入式触摸屏，采用集中控制系统；可执行各分项控制；具有频率数字显示功能，可控制通风风量；能集中控制整室给排水；能分组控制设备配套灯光；能分组控制学生高低压电源；能控制摇臂升降机构。</p>
7	照明光源	<p>15、采用圆形内嵌式照明光源，材质为加厚铝材，功率为$\geq 8\text{WLED}$ 灯，面罩采用磨砂面，受控制系统控制。</p>
8	照明线路	<p>16、模块化设计，每组模块间采用活接式连接，方便安装、检修。采用通用优质铜芯电线进行系统布线。</p>
9	摇臂升降机构	<p>17、摇臂升降机构接受智能控制系统信号实现远程遥控，动力为 24V 低压减速电机，固定于专用支架，外部保护罩为 ABS 工程塑料。支撑悬臂：采用$\geq 1.2\text{mm}$ 厚 $70 \times 80 \times 420\text{mm}$ ($\pm 5\text{mm}$) 椭圆形铝镁合金大型模具制作而成，表面阳极氧化磨砂处理。功能操作模块规格(长\times高\times厚)：$600 \times 200 \times 110\text{mm}$ ($\pm 5\text{mm}$)。整体呈横向椭圆状，表</p>

		面圆润防止学生磕碰；功能操作模块由正反面功能操作面板组成，主体均采用 $\geq 3.5\text{mm}$ 厚 ABS 阻燃工程塑料一次注塑成型具有防火、防潮、防锈及防漏电功能；功能操作面板预留电源功能模块，功能模块成田字状分布方便学生使用，模块规格 $65\times 65\text{mm}$ （ $\pm 5\text{mm}$ ）；每组功能操作面板可满足两组学生用电功能需求。为避免学生身高无法使用电源模块，最高处电源模块中心点距离操作面板底端不得超过 150mm 。功能模块底面带有不锈钢挂环，可收束电源线；摇臂设有自检测功能，当摇臂与水槽信号控制线相连时，摇臂处于使用状态，自动锁定不能升降，避免误操作。所有紧固零件均采用不锈钢材质；所有功能模块均接受智能控制系统控制。
10	功能接口模块 (教师端)	18、 ≥ 8 个，至少包含：220V 电源五孔插座、USB 功能接口、网络接口。
11	功能接口模块 (学生端)	19、 ≥ 16 个，至少包含：220V 电源五孔插座、USB 功能接口、网络接口。
12	自动给排水系统 (教师端)	20、至少包括自动排水模块 1 组、自动水位控制器 1 组、信号控制器 1 套、自动保护系统 1 组。所有给排水由智能化控制系统集中控制，摇臂操作面板上预留快速给排水接口 1 对、信号控制接口 1 个。快速给水接口采用铜质镀镍工艺，自带止流阀和手动阀（止流阀可实现拔出给水管接头时，出水口自动止水），快速排水接口采用 PP-R 材质注塑成型。快速给排水接口与多功能移动水槽台采用 PVC 软管连接，信号控制接口与多功能移动水槽台采用信号控制线进行连接。当水位达到限值时系统自动排水、污水经过连接管排至总管，当污水排净后排水系统自动关闭。
13	自动给排水系统 (学生)	21、至少包括自动排水模块 2 组、自动水位控制器 2 组、信号控制器 2 套、自动保护系统 2 组。所有给排水由智能化控制系统集中控制，摇臂操作面板上预留快速给排水接口 2 对、信号控制接口 2 个。快速给水接口采用铜质镀镍工艺，自带止流阀和手动阀（止流阀可

		<p>实现拔出给水管接头时,出水口自动止水),快速排水接口采用 PP-R 材质注塑成型。快速给排水接口与多功能移动水槽台采用优质 PVC 软管连接,信号控制接口与多功能移动水槽台采用信号控制线进行连接。当水位达到限值时系统自动排水、污水经过连接管排至总管,当污水排净后排水系统自动关闭。</p>
14	多功能移动水槽台(核心产品)	<p>22、规格: $\geq 500 \times 600 \times 1030\text{mm}$ (H) ($\pm 5\text{mm}$), 水槽深度 270mm ($\pm 5\text{mm}$), 无需水嘴, 但需预留水嘴安装孔, 水槽台上部为多功能安装平台采用 $\geq 3.8\text{mm}$ 厚工程塑料, 至少具有给排水快速接口、信号控制接口、≥ 8 试管位滴水架; 水槽与台面采用 $\geq 3.8\text{mm}$ 厚工程塑料, 台面设有溢水口及洗眼器, 内部集成自动水位控制系统, 四周边缘设计挡水边; 水槽台采用双层过滤结构, 水槽下水口带有过滤网, 水槽台中部配备抽屉式过滤层并安装通锁, 背面预留检修口; 水槽内设有水位传感器及排水装置, 具有自动排水和手动及紧急排水功能, 能将废水自动排出。给排水接口与摇臂操作面板设计排水接口采用聚氯乙烯软管连接, 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), 可根据需求时随时插拔。(配置给排水聚氯乙烯软管 ≥ 2 根、连接线 ≥ 1 套。); 水槽台底部安装静音万向轮;</p> <p>▲23、工作温度下的泄漏电流和电气强度: 工作温度下的电气强度应承受 50HZ, 500V, 历时至少 1min 不应出现击穿; 耐潮湿: 溢水实验中电气强度应承受 50HZ, 500V, 历时至少 1min 不应出现击穿, 耐热和耐燃: 外部绝缘材料进行 75°C 球压试验, 压痕直径 $\leq 2\text{mm}$。(提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件, 并对所要求的指标进行标注, 未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。)</p>
15	给排水布管	<p>24、给水主管选用 $\text{Ø}20\text{--}32\text{mm}$ PP-R 给水管, 模块化设计, 每组模块间采用活接式连接, 方便安装、检修。</p> <p>25、排水管选用加厚 $\text{Ø}50\text{--}75\text{mm}$ PVC-U 国标管(具有防酸、防碱、耐腐蚀功能), 模块化设计, 每组模块间采用活接式连接, 方便安装、检修。</p>

16	系统主体构架	<p>▲26、规格：2400×415×180mm（±5mm）；外形材质采用 ABS 工程塑料，ABS 材质检测应符合限用物质满足或超过以下要求：铅≤4mg/kg, 镉≤1mg/kg；汞≤2.5mg/kg；六价铬≤10mg/kg；多溴联苯化合物≤5mg/kg, 多溴二苯醚各化合物≤5mg/kg。（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。）</p>
17	系统安装辅件	<p>27、采用固定横梁吊装方式，减少楼板承重，防止左右晃动，可进行上下、左右的平衡调节。</p> <p>主要辅件有：矩形钢、三角构件、直角座、龙骨架连接件、吊装挂件、安装连接板等。</p> <p>▲28、吊装挂件产品性能指标至少满足：断面收缩率≥11%。（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。）</p> <p>▲29、系统安装辅件-三角构件性能指标至少满足：（1）抗拉强度，符合 370-500Rm/MPa 之内，（2）屈服强度≥235MPa，（3）中性盐雾试验，样品经 150 小时中性盐雾试验，表面未出现红锈；（提供带 CMA 或 CNAS 标识的检测报告复印件，并对所要求的指标进行标注，未标注而导致的不利后果由供应商自行承担。）</p>
18	系统集成	<p>30、包含但不限于教师演示台、学生桌凳，给排水，通风等系统的安装调试至系统正常运行；</p> <p>31、设备安装需考虑墙体牢固；</p> <p>32、各连接线需采用永久标识的标签标识，且两端需一致；</p> <p>33、控制端按键需有中文标识。</p> <p>34、现场拆除，墙面文化建设，保洁。</p>
19	铝方通	35、50mm×80mm×0.5mm（±5%）铝方通
20	窗帘盒	36、规格：1200mm×2400mm（±5mm），采用≥12mm 木工板。
21	学术窗帘	37、窗帘采用双喷布喷绘印制，含窗帘卷管、下杆和拉珠。卷管采用铝合金管，下杆采用铝合金扁杆。在窗帘上印制相关学科内容介绍。

理化生数字化探究仪器

1	便携式数据采集终端	<p>1、自带嵌入式高清显示屏，≥ 10英寸，分辨率$\geq 1920*1080$；配有高清多点高强度电容触摸屏，至少支持 Windows 操作系统；配置高性能处理器，主频$\geq 1.10\text{GHz}$；内存$\geq 4\text{GB}$；存储空间：$\geq 64\text{GB}$；自带高性能，低功耗 WiFi；支持蓝牙 4.0；自带大容量电池：$\geq 6600\text{mAh}$，可支持长时间实验教学；自带音频输出接口和 DC 电源接口；内置重力传感器；自带 USB 接口，方便外接鼠标和键盘等设备，也可以与有线拓展模块或者 USB 直连系列传感器直接连接进行数据采集；</p> <p>2、内置智能传感信号采集分析软件：支持多路传感器同时采集；实时显示实验数据或曲线，多种数据显示方式(包括数字、曲线、混合、列表)；内置重新实验公式，同时可以完全自定义公式。</p>
2	实验数据分析软件	<p>3、支持多通道并行采集，支持≥ 20通道并行采集；自动识别新插入传感器并自动运行；支持自由设置传感器初始状态；支持多种数据显示方式(包括数字、曲线、混合、列表)；具有多种采集模式(自动采集和手动采集，自动采集频率可选)；</p> <p>4、屏幕上的曲线图可上下、左右平移或放大、缩小，自由选择所观察的部分，可以选定某段曲线进行分析；数据分析可以显示点集、曲线和混合；可以标记点、选择点和截取线段等方式进行曲线操作；支持对曲线大小，颜色，标签等内容的自定义更改；支持添加标签，可以选择标签字体大小和颜色、放置位置；具有多种数据分析功能包括拟合、积分、微分、计算频率等；无需借助第三方软件，可以直接将实验报告上传到教师端。</p>
3	无线数据采集器(核心产品)	<p>5、自带≥ 9路有线传感器接口和≥ 4路无线传感器接口；</p> <p>6、各接口不区分数字模拟传感器，即插即用，传感器自动识别</p> <p>7、与计算机、笔记本等显示终端连接使用；支持采集器之间级联使用，可同时连接传感器数量无上限；</p> <p>8、预留 DC 电源接口，配套专用电源适配器。</p>
4	数据显示模	<p>9、通过与各种传感器组合，使之具备独立采集功能和无线功能；</p>

	块	<p>10、自带≥ 1.8英寸显示屏，可以实时显示连接的传感器数据；显示模块与传感器之间采用可插拔设计，可任意更换传感器，无需数据线连接；自带≥ 5个功能按键，包含开关、开始/暂停、存储、调零、菜单等功能；</p> <p>11、可以直接在显示模块上进行采样频率设置；字体和背景颜色设置；内置可充电电池，具备数据保存的功能，可对保存的实验数据导出到计算机内，查看和处理数据；</p> <p>12、内置无线模块，穿透力强，抗干扰能力强，功耗低，数据通讯效率高，可以提升无线通讯的稳定性和可靠性。</p>
5	电流传感器	<p>13、通过与各种传感器组合，使之具备独立采集功能和无线功能；</p> <p>14、自带≥ 1.8英寸显示屏，可以实时显示连接的传感器数据；显示模块与传感器之间采用可插拔设计，可任意更换传感器，无需数据线连接；自带≥ 5个功能按键，包含开关、开始/暂停、存储、调零、菜单等功能；</p> <p>15、可以直接在显示模块上进行采样频率设置；字体和背景颜色设置；内置可充电电池，具备数据保存的功能，可对保存的实验数据进行导出到计算机内、查看和处理数据；</p> <p>16、内置无线模块，穿透力强，抗干扰能力强，功耗低，数据通讯效率高，可以提升无线通讯的稳定性和可靠性。</p>
6	微电流传感器	<p>17、量程$\geq -30 \mu A \sim +30 \mu A$，分辨率$\leq 0.01 \mu A$；用于测量电路中的电流，测量灵敏、精确，反应快速；</p> <p>18、USB接口，可以通过USB数据线直接与计算机通讯；自带不少于2个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。</p>
7	电压传感器	<p>19、量程$\geq -15V \sim +15V$，分辨率$\leq 0.01V$；用于测量电路、电器两端的电压，测量灵敏、精确，反应快速；</p> <p>20、USB接口，可以通过USB数据线直接与计算机通讯；自带不少于2个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。</p>
8	磁感应强度传感器	<p>21、量程$\geq -84mT \sim +84mT$，分辨率$\leq 0.01 mT$；用于测量磁场的磁场强度，测量灵敏、精确，反应快速；</p>

		22、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。
9	力传感器	23、量程 $\geq -50\text{N} \sim +50\text{N}$ ，分辨率 $\leq 0.01\text{N}$ ；可用于测拉力（显示正值）和压力（显示负值）； 24、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。
10	微力传感器	25、量程 $\geq -2\text{N} \sim +2\text{N}$ ，分辨率 $\leq 0.001\text{N}$ ；可用于测拉力（显示正值）和压力（显示负值）； 26、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。
11	位移传感器	27、量程 $\geq 0.01\text{m} \sim 2\text{m}$ ，分辨率 $\leq 0.01\text{m}$ ；由发射器和接收器构成，可测量物体间的位移，测量灵敏精确，反应快速； 28、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。
12	光电门传感器	29、分辨率 $\leq 0.01\text{ms}$ ；用于测量物体通过光电门的挡光时间、速度、滴定计数等，测量灵敏、精确，反应快速 30、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。
13	温度传感器	31、量程 $\geq -50^{\circ}\text{C} \sim +200^{\circ}\text{C}$ ，分辨率 $\leq 0.1^{\circ}\text{C}$ ；可测量气体、液体的温度，测量灵敏、精确，反应快速； 32、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用； ▲33、外壳具有防水设计。
14	快速温度传感器	34、量程 $\geq -10^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ ，分辨率 $\leq 0.1^{\circ}\text{C}$ ，反应灵敏，可配合注射器使用，完成压缩气体做功实验。 35、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。
15	高温传感器	36、量程 $\geq -0^{\circ}\text{C} \sim +1000^{\circ}\text{C}$ ，分辨率 $\leq 0.1^{\circ}\text{C}$ ，可测量气体、液体的温度，测量灵敏、精确，反应快速；

		37、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。
16	压强传感器	38、量程 $\geq 0\text{kPa} \sim 400\text{kPa}$ ，分辨率 $\leq 0.1\text{kPa}$ ；可用于直接测量气体的绝对压强； 39、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。
17	相对压强传感器	40、量程 $\geq -20\text{kPa} \sim +20\text{kPa}$ ，分辨率 $\leq 0.01\text{kPa}$ ；可用于直接测量气体的相对压强； 41、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。
18	声波传感器	42、量程 $\geq 20\text{Hz} \sim 20\text{kHz}$ ，分辨率 $\leq 1\text{Hz}$ ；可用于直接测量声音的声波频率； 43、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。
19	声强传感器	44、量程 $\geq 20\text{dB} \sim 120\text{dB}$ ，分辨率 $\leq 0.1\text{dB}$ ；可用于直接测量声音的声波强度； 45、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。
20	光照度传感器	46、量程 $\geq 0 \sim 8,000\text{ lux}$ ，分辨率 $\leq 1\text{lux}$ ；用于测量被测环境的光强值，测量灵敏、精确，反应快速； 47、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。
21	一体式位移传感器	48、量程 $\geq 0.15\text{m} \sim 6\text{m}$ ，分辨率 $\leq 0.01\text{m}$ ，可测量物体间的位移，测量灵敏精确，反应快速； 49、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。
22	静电传感器	50、量程 $\geq -100\text{nC} \sim +100\text{ nC}$ ；分辨率 $\leq 1\text{ nC}$ ，用于测量静电电荷，测量灵敏、精确，反应快速； 51、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少

		于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。
23	多量程电流传感器	<p>52、量程 1 $\geq -0.06\text{A} \sim 0.06\text{A}$，分辨率 $\leq 0.0001\text{A}$；量程 2 $\geq -0.6\text{A} \sim 0.6\text{A}$，分辨率 $\leq 0.001\text{A}$；量程 3 $\geq -3\text{A} \sim 3\text{A}$，分辨率 $\leq 0.01\text{A}$；</p> <p>53、Type-C 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯，不需要通过数据采集器；</p> <p>54、自带不少于 5 个功能按键；可以通过按键进行量程选择、调零、开始、暂停、复位等操作；</p> <p>55、自带不少于 2 个不同方位 M5 螺纹孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用。</p>
24	多量程电压传感器	<p>56、量程 1 $\geq -0.3\text{V} \sim 0.3\text{V}$，分辨率 $\leq 0.001\text{V}$；量程 2 $\geq -3\text{V} \sim 3\text{V}$，分辨率 $\leq 0.003\text{V}$；量程 3 $\geq -20\text{V} \sim 20\text{V}$，分辨率 $\leq 0.01\text{V}$；</p> <p>57、Type-C 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯，不需要通过数据采集器；</p> <p>58、自带不少于 5 个功能按键；可以通过按键进行量程选择、调零、开始、暂停、复位等操作；</p> <p>59、自带不少于 2 个不同方位 M5 螺纹孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用。</p>
25	加速度传感器	<p>60、量程 $\geq -50\text{m/s}^2 \sim +50\text{m/s}^2$，分辨率 $\leq 0.01\text{m/s}^2$；可用于测量运动物体的瞬时加速度值，测量灵敏、精确，反应快速；</p> <p>61、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。</p>
26	pH 传感器	<p>62、量程 $\geq 0 \sim 14$，分辨率 ≤ 0.01；可用于测量溶液的酸碱值，测量灵敏、精确，反应快速；</p> <p>63、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用；</p> <p>64、外壳具有防水设计。</p>
27	电导率传感器	<p>65、量程 $\geq 0 \sim 20000 \text{ us/cm}$，分辨率 $\leq 10\text{us/cm}$；用于测量溶液的电导率及其变化，测量灵敏、精确，反应快速；</p> <p>66、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少</p>

		于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用； 67、外壳具有防水设计。
28	氧气传感器	68、量程 $\geq 0\sim 100\%$ ，分辨率 $\leq 0.1\%$ ；用于测量氧的含量，测量灵敏、精确，反应快速； 69、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。
29	二氧化碳传感器	70、量程 $\geq 0\sim 10000\text{ppm}$ ，分辨率 $\leq 1\text{ppm}$ ；用于测量气体中二氧化碳的含量，测量灵敏、精确，反应快速； 71、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。
30	色度传感器	72、量程 \geq 透光率 $0\sim 100\%$ ，分辨率 $\leq 0.1\%$ ，用于溶液的透光率的测量； 73、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯。
31	浊度传感器	74、量程 $\geq 0\sim 400\text{NT}$ ，分辨率 $\leq 0.2\text{NT}$ ；用于不同悬浊液的浊度测量； 75、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯。
32	氧化还原传感器	76、量程 $\geq -500\text{mV}\sim +1200\text{mV}$ ，分辨率 $\leq 1\text{mV}$ ； 77、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。
33	氢气传感器	78、量程 $\geq 0\sim 1000\text{ppm}$ ，分辨率 $\leq 1\text{ppm}$ ； 79、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。
34	相对湿度传感器	80、量程 $\geq 0\sim 100\%$ ，分辨率 $\leq 0.1\%$ ； 81、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。
35	溶解氧传感器	82、量程 $\geq 0\text{ mg/L}\sim 20\text{mg/L}$ ，分辨率 $\leq 0.01\text{ mg/L}$ ； 83、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。
36	多量程光照度传感器	84、量程 1 $\geq 0\sim 180000\text{Lux}$ ，分辨率 $1\leq 1\text{Lux}$ ；量程 2 $\geq 0\sim 100000\text{Lux}$ ，分辨率 $2\leq 0.11\text{Lux}$ ；量程 3 $\geq 0\sim 500000\text{Lux}$ ，分辨率 $3\leq 0.05\text{Lux}$ ；

		<p>85、外壳采用 ABS 塑料注塑工艺一次成型、组装，具有防滑设计；</p> <p>86、Type-C 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯，不需要通过数据采集器；</p> <p>87、自带≥ 5 个功能按键；可以通过按键进行量程选择、调零、开始、暂停、复位等操作；</p> <p>88、自带≥ 2 个不同方位 M5 螺纹孔，方便多方位与其他固定装置（如铁架台等）配套使用。</p>
37	心率传感器	<p>89、量程$\geq 0 \sim 200$bpm，分辨率≤ 1bpm；</p> <p>90、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。</p>
38	呼吸传感器	<p>91、量程$\geq 0 \sim 150$bpm，分辨率≤ 1bpm；</p> <p>92、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。</p>
39	酒精传感器	<p>93、量程$\geq 10 \sim 1000$ppm，分辨率≤ 1ppm；</p> <p>94、USB 接口，可以通过 USB 数据线直接与计算机通讯；自带不少于 2 个传感器固定孔，方便多方位与其他辅助教具配套使用。</p>
40	多用力学轨道	<p>95、力学轨道由铝合金轨道、红蓝运动小车各 1 辆、电磁释放装置及配件组成，可完成多种力学、动力学实验；</p> <p>96、≥ 1.2m 光滑铝合金轨道 1 条：轨道上带有精细刻度，有 2 条 V 型滑槽，精准走位，小车不脱轨不跑偏；</p> <p>97、红蓝运动小车各 1 台：小车设计有：配重片固定凹槽，槽边斜口设计，方便取放，并设有配重片锁紧装置，可防止运动过程中配重片的晃动、移位、脱落；挡光片双边固定卡位，可根据实验需要自由选择；小车两端设有装配槽，可根据实验需要自由选择装配拉钩、弹簧碰撞片、魔术贴等；</p> <p>98、光电门支架 1 套，设计有刻度指示器，精准定位，光电门固定高度可调；挡光片 1 套；方形配重片 4 片；轨道 U 型支架 1 套，可进行 4 档高度调节；小车释放装置 1 套，内置可充电电池，电磁磁吸方式释放，可以避免人工释放小车运动不稳定；牵引桶及牵引线</p>

		1套，配重圆片4片；小车截停装置1套，滑轮装置1套。
41	电学实验板	99、可完成中学教材中的电学实验，实验电路板：伏安法测电池的电动势和内阻、伏安法测电阻、测电阻丝电阻率、描绘小灯泡的伏安特性曲线、自感现象、与门电路、或门电路、非门电路等。 100、实验板上均带有完善的电学元器件，实验时无需外接其他元器件，配合传感器直接完成实验；实验板上绘有对应的线路图，电路走线清晰，标识清晰，便于学生学习分析电路，各实验板均采用磷青铜镀金连接柱，有着良好的导电性，不易氧化，每块板配有独立底座，四角带有防滑硅胶脚垫。
42	灵敏线圈	101、采用无源工作方式，灵敏度高，与微电流传感器配合，可测得切割地磁场产生的感生电流，也可测得不同电器的电磁辐射强度。
43	螺线管	102、实验器由底座、铜导线、接线柱等组成。可接学生电源、与磁传感器配合使用，可通过磁传感器完成探究通电螺线管各处磁强的不同实验。
44	摩擦力实验器	103、实验器由 $\geq 60\text{cm}$ 铝合金底座、拖动装置、摩擦板、摩擦块、力传感器固定装置等部件组成；摩擦块可添加重物，拖动装置内置大容量充电电池，双向转动，速度可调；与力传感器配合使用，可用来研究摩擦力相关实验。
45	摩擦做功实验器	104、由铜管、支架、摩擦绳组成，与温度传感器配合使用，可完成摩擦做功使温度升高实验。
46	焦耳定律实验器	105、由底座、电路板、三个量热器组成，搭建出相同电流、不同电阻及相同电阻、不同电流的电路，与3个温度传感器配合使用，研究电流的热效应与电流、电阻的关系。
47	热辐射实验器	106、实验器由底座、热辐射组件、接线柱等组成，与微电流传感器配合使用，研究热辐射原理。
48	电阻定律实验器	107、由 $\geq 60\text{cm}$ 铝合金底座和直径不同的、铁、铁铬、镍铬三种金属丝组成，金属丝长度 $\geq 50\text{cm}$ ，配合电流、电压传感器使用，探究导体的电阻与长度、截面积的关系。
49	电磁铁实验	108、实验器由底座、三个不同线圈（ $2n$ 匝有铁芯； $2n$ 匝无铁芯； n

	器	匝有铁芯)、接线柱等部件组成,与磁传感器配合使用,可测量不同匝数相同电流、有无铁芯相同匝数等情况下线圈中产生磁场强度。
50	二维单摆实验器	109、由角度盘、单摆、固定螺丝、底座、二维单摆传感器组成,无需外接传感器可以独立完成实验,二维单摆传感器内置无线传输模块,可直接通过无线方式与计算机通讯,在二维平面内描绘单摆运动轨迹,测量单摆周期; ▲110、配套专用二维单摆运动实验专用软件。(提供相关软件著作权证书或相关软件产品登记证书)
51	力的合成与分解实验器	111、组成:实验器由配件、精密刻度圆盘、传感器专用固定支架组成。配合力传感器使用,用以探究力的合成与分解实验。精密刻度圆盘直径 $\geq 300\text{mm}$;精密刻度圆盘上设有滑槽,可通过滑槽快速拆卸以及安装传感器专用固定支架,可以安装 ≥ 3 个传感器专用固定支架;传感器专用固定支架设有指针,可以快速精准的读取角度;自带3个传感器专用固定支架,并可调节3个支架之间的夹角; ▲112、配套力的合成与分解实验专用软件。(提供相关软件著作权证书或相关软件产品登记证书)
52	斜面上力的分解实验器	113、由铝合金底座、实验器扇形主体、L型可旋转传感器固定支架、专用物块、防护挡板及配件构成。用于探究斜面上力的分解实验。
53	查理定律实验器	114、实验器由试管,专用密封塞等部件组成;配合压强传感器和温度传感器探究气体压强与温度的关系。
54	机械能守恒实验器	115、组成:含主板、专用释放装置、止动杆、摆件、传感器专用固定支架等构成。配合光电门传感器完成实验。主板上不同高度上开有小孔,用于精准定位光电门;专用固定支架可以快速拆卸以及安装在主板上;自带3个传感器专用固定支架,并可调节3个支架之间的高度; ▲116、配套机械能守恒实验专用软件。(提供相关软件著作权证书或相关软件产品登记证书)
55	作用力与反作用力实验	117、由铝合金底座、滑台、传感器专用固定支架、防护挡板、构成,将两个力传感器分别固定,通过移动滑台上力传感器来观看两个力

	器	传感器值的大小。
56	胡克定律实验器	118、由铝合金底座、滑台、传感器专用固定支架、不同弹性系数的弹簧 3 根、弹簧固定支架、防护挡板及配件构成，用于研究胡克定律实验。 119、传感器专用固定支架可以同时固定 3 个力传感器；弹簧固定支架上可以同时固定 3 根弹簧；滑动滑台，可以同时移动 3 个力传感器，并且同时拉动 3 根弹簧，测定不同弹簧的弹性系数。
57	向心力实验器	120、由底座、带刻度的转动尺、连接挂钩（带重物）、支架、传动组件、固定螺丝，挡光轴等部件组成，可通过控制变量法，研究向心力分别与角速度、质量以及旋转半径的关系。配 10g，20g，30g 重物各 1 个，每个重物上具有紧固小螺丝；底座重量 $\geq 2.2\text{kg}$ ，保证转动过程中整个装置的稳定； ▲121、配套向心力实验研究专用软件。（提供相关软件著作权证书或相关软件产品登记证书）
58	智能电源	122、电源自带 5 个功能按键，包含开关、直流输出、正弦波、梯形波、锯齿波输出按键各 1 个；直流输出：2V~10V 连续可调；自带 2 个标准 USB 接口，可以作为充电器对无线显示模块，位移发射模块等产品充电； 123、与法拉第电磁感应实验器（感生）配合使用，可完成研究磁通量的变化率与感生电动势的关系实验。
59	法拉第电磁感应实验器（动生）	124、由底座、活动线圈、磁铁、固定位组成，配合光电门传感器与微电流传感器进行实验，可探究动生电流与切割磁感线速度之间关系。
60	法拉第电磁感应实验器（感生）	125、由铝合金底座、线圈 A 长度 $\geq 10\text{cm}$ 、线圈 B 长度 $\geq 4\text{cm}$ 、接线柱、磁感应传感器固定支架组成。探究感生电动势与磁感强度的变化率关系。
61	中和滴定实验装置	126、由固定装置、连接器、滴定传感器等构成；实验器高度集成化，可同时固定滴定传感器、pH 探头、电导率探头和温度探头，具有滴定管限位功能，配合铁架台、滴定管、电磁搅拌器等完成实验。

62	气液相密封实验器	127、与生物化学传感器密闭连接，可完成陆水生植物光合作用、种子萌发、呼吸作用、酶的特性等实验。
63	稀释池	128、倒置三角烧杯结构，上端开口，底端封闭，配匀速滴管。用于稀释倍数较大，且对初始溶解有一定量要求的化学实验
64	化学反应速率实验器	129、实验器主要由密封反应瓶*2、注射器等组成；注射器和带盖密封反应瓶，保证实验器的密封性，大大减少因气体逸散导致的实验误差，更科学严谨。
65	原电池实验器	130、实验器由溶液杯、两种不同材质的电极等部件组成，可用于进行原电池实验。
66	中和热实验器	131、双层防散热设计，可研究酸碱中和反应热实验。
67	磁力搅拌器	132、实验器由铝合金材质搅拌器主体和磁力搅拌子组成。便携式可移动设计，内置充电电池，支持 USB 直接充电，具有电源开关、无极调速功能。用于各类生化实验，转速快，能快速将反应中的溶液搅拌均匀。
68	气体密封塞套件	133、内有多個不太同尺寸的密封塞，可配合实验室试管及各种实验室传感器使用。
69	多用途生化传感器支架	134、由 $\geq 50\text{cm}$ 机械臂、固定板、传感器电极孔组成，电极孔不少于4个；能在三维空间内灵活移动并准确定位，稳定性好；电极孔口径适合常用生化传感器的电极，方便生化实验操作，具有保护传感器不受损坏、提高空间利用率和实验效率功能。
70	通用连接套件	135、用来转接和固定传感器，方便与铁架台等传统设备固定。配套A款转接器1个、B款转接器1个、延长杆1根、手拧螺丝4个。延长杆为 $\geq 150\text{mm}$ 不锈钢材质，固定产品不会弯曲，实验效果好。手拧螺丝螺帽直径 $\geq 20\text{mm}$ ，方便直接徒手固定产品。
71	铝合金箱	136、双层铝合金工具箱1只，规格 $\geq 46 \times 29 \times 18\text{cm}$ ，配套两个海绵内衬，能实现探究设备的分类存放。彩色实验指导手册1本；传感器数据线4条。

★注：所有产品质量按国家相关强制标准执行（包括但不限于以下标准）：

- (1) 《教学仪器设备安全要求 总则》GB21746-2008
- (2) 《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》GB 4793.1-2007
- (3) 《家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求》GB 4706.1-2005