



湖南有色金属职业技术学院

HUNAN NONFERROUS METALS VOCATIONAL AND TECHNICAL COLLEGE

储能材料技术专业现代学徒制
实训条件建设标准

湖南有色金属职业技术学院

2019年10月13日

储能材料技术专业现代学徒制 实训条件建设标准

一、适用范围

本标准适用于高等职业学校储能材料技术专业校内实训教学场所及设备的建设,是达到储能材料技术专业人才培养目标和规格应具备的基本实训教学设施要求。高等职业学校相关专业及有关培训机构可参照执行。

二、实训教学场所要求

1、分类、面积与主要功能

实训教学场所按照实训教学内容来划分。实训场所面积是为满足 50 人/班同时开展实训教学的要求。

表 1 实训教学场所分类、面积与主要功能

实训教学 分类	实训场所 名称	实训场所 面积/m ²	功能	
			主要实训项目	对应的主要课程
专业核心 技能实训	储能材料 前驱体实 训室	104	储能材料前驱体生产操作实训、储能材料与电池生产过程控制实训、电极活性物质浸出实训、粉体制造技术实训、浸出、净化、还原工序操作实训、锌焙砂的浸出、浸出液的净化	《储能材料制备技术》、《储能材料与电池生产过程控制》、《储能电池梯次利用与回收技术》、《新材料制备技术》
	储能材料 实训室	120	储能材料生产操作实训、储能材料与电池生产过程控制实训、废旧储能电池预处理实训	《储能材料制备技术》、《储能材料与电池生产过程控制》、《储能电池梯次利用与回收技术》、《储能材料与电池检测技术》
	储能材料 与电池分 析检测实 训室	120	储能材料与扣式电池认知实训、扣式电池生产实训、储能材料与扣式电池生产过程控制实训、储能材料及扣式电池检测实训、电化学分析实训（电池电动势检测、电极极化	《储能材料制备技术》、《储能电池生产技术》、《储能材料与电池生产过程控制》、《储能材料与电池检测技术》、《应用电化学》

			检测)	
	储能电池 实训室	166	软包锂离子电池认知实训、软包锂离子电池生产实训、软包锂离子电池生产过程控制实训、软包锂离子电池检测实训、软包锂离子电池设计实训、软包锂离子电池拆解实训、锂离子电池模组制造实训、储能系统制造实训	《储能技术概论》、《储能电池生产技术》、《储能材料与电池生产过程控制》、《化学电源设计》、《储能材料与电池检测技术》、《储能电池梯次利用与回收技术》、《应用电化学》、《传感器原理及应用》、《储能电池模组制造、系统管理及维护》、《储能技术应用》

2、采光

采光应符合 GB 50033 的有关规定。

3、照明

照明应符合 GB 50034 的有关规定。

4、通风

通风应符合 GB 50016 和工业企业通风的有关要求。

5、防火

防火应符合 GB 50016 有关厂房、仓库防火的规定。

6、安全与卫生

安全与卫生应符合 GBZ 1 和 GB/T 12801 的有关要求。安全标志应符合 GB 2893 和 GB 2894 的有关要求。

7、网络环境

网络环境应保证实训教学软件及设备的正常运行。

三、实训教学设备要求

1、配备的仪器设备产品质量应符合相关的国家标准或行业标准，并具有相应的质量保证证明。

2、各种仪器设备的安装使用都应符合有关国家或行业标准，接地应符合 GB16895.3 的要求。

3、需接入电源的仪器设备，应满足国家电网规定接入要求，电压额定值为交流 380V (三相)或 220V (单相)，并应具备过流、漏电保护功能;需要插接线的，

插接线应绝缘且通电部位无外露。

4、具有执行机构的各类仪器设备，应具备急停功能，紧急状况可切断电源、气源、压力，并令设备动作停止。

表 2 储能材料前驱体实训室设备要求

序号	名称	技术性能与参数	单位	数量	备注
1	计量泵	1、流量范围 mL/min: 0.6~38 2、控制类型: 数码变速 3、精度/mL/min: $\pm 2\%$ 4、压力范围: 2-16bar 5、附件: 底阀、背压阀(与计量泵同品牌)、压力表各一, 2 米 PVC 吸液管和 2 米 PE 加料管	台	3	
2	20L 镍钴锰三元前驱体反应釜	1、罐体: 有效容积 $\geq 15\text{L}$ 2、罐体材质: 316 不锈钢, 厚度 $\geq 5\text{mm}$; 3、夹套材质: 304 不锈钢, 厚度 $\geq 5\text{mm}$; 4、罐体设计压力: 常压; 5、夹套设计压力: 0.3MPa, 工作压力 $< 0.3\text{MPa}$; 6、采用直连电机搅拌系统, 电机功率 $\geq 1.1\text{KW}$; 7、密封方式: 机械密封;	台	1	
3	陈化釜	1、罐体有效容积: 40L, 带夹套保温; 2、釜体材质: 316 不锈钢, 厚度 $\geq 5\text{mm}$; 3、夹套材质: 304 不锈钢, 厚度 $\geq 5\text{mm}$; 4、带有两个进料口及保护气进出口; 5、直连电机搅拌系统: 电机功率 $\geq 2\text{KW}$; 6、密封方式: 机械密封。	台	2	
4	平板式上部卸料离心机	1、转鼓直径: 300mm; 2、转鼓容积: $\geq 5\text{L}$; 3、最大装料限量: $\geq 3\text{kg}$; 4、电机功率: $\geq 1.1\text{KW}$; 5、转鼓转速: $\geq 2500\text{r/min}$ (变频可调); 6、分离因素: ≥ 1300 ; 7、外形尺寸: 长 ≤ 650 , 宽 ≤ 650 , 高 ≤ 850 。	台	1	
5	反应浴	1、容积: $\geq 10\text{L}$; 2、控温范围: 0-90°; 3、控温精度 $\pm 0.5^\circ$; 4、循环能力: 流量 $\geq 4\text{L/min}$; 5、扬程 $\geq 8\text{m}$; 6、温控仪表: 数字显示, 分辨率 0.1℃; 有延时、漏电、过电流、过热保护等安全保护	台	1	

		装置。			
6	气动隔膜泵	最大流量 49L/min，最大操作压力 6.8Pa，过流部分材质聚丙烯，配备调压阀。	台	5	
7	小型无油静音空压机	额定电压 220V，功率 0.75KW，运行噪声：65 分贝，额定排气压力 0.7MPa，排气量 0.045m³/min，气罐容量 24L。	台	1	
8	PH 控制系统	1、pH 电极探头：可以实现 PH 和温度实时在线检测； 2、与 PH 电极同品牌变送器：信号远程输出功能，相对精度±2mv； 3、电极精度：±0.01pH； 4、分辨率：0.01pH； 5、取样率/次 / 秒：100 次/S 6、pH 电极斜插在釜体，PH 有保护套,电极长 120mm,直径 12mm。 7、控制精度和范围：控制精度±0.02；控制范围 0-14； 8、控制方式：闭环反馈控制（PID）。	台	1	
9	远程控制系统	配备专用电脑并安装专用软件；配置操作界面，可远程控制反应釜的 PH，转速，流量，并实时监测反应釜状态，控制浆料泵、离心机和热水泵。	套	1	
10	控制电柜	1、12 寸液晶触摸屏； 2、知名品牌的 PLC； 3、远程局域网控制； 4、实现功能：控制反应釜的 pH、搅拌速度、温度、流量； 5、异常报警功能； 6、定时功能。	套	1	
11	撬装框架	1、用以承装计量泵，反应釜等设备； 2、材质 SUS304； 3、不锈钢焊接部位无变形；焊点处理，做工精细；表面无毛刺、脏污、划痕、凸起、凹坑。	套	1	
12	超纯水机	1、电阻率：18.2MΩ.cm@25℃； 2、重金属离子：<0.01 ppb； 3、总有机碳(TOC)*：<10 ppb； 4、颗粒物(>0.2μm)：<1/ml； 系统参数： 1、纯水产量 ≥45 升/小时； 2、出水口≥2 个； 3、电源/功率：200-240V、50/60Hz、120W。	台	1	

13	三目生物显微镜	<p>1、目镜筒：三目镜筒/标准 C 口；</p> <p>2、目镜参数：倍率 10×，视场，≥18mm；</p> <p>3、物镜参数：4 倍、10 倍，40 倍，100 倍；</p> <p>4、载物工作台：双层机械移动式；</p> <p>5、调焦机构：同轴粗微调、调焦限位装置、调节范围 35mm，微调格值：0.002mm；</p> <p>6、照明装置：带可变光栏的透射照明系统，亮度连续可调、卤素灯：20W/6V；</p> <p>7、成像分析系统：</p> <p>8、适配镜：直径 59mm，0.5 倍；内调焦距 0-3mm，调焦后可以锁紧；</p> <p>9、摄像头：高速 USB3.0 接口，900 万像素；</p> <p>10、软件功能：图像显示、图像拍摄、录像和图象处理功能。</p> <p>基本图像软件参数</p> <p>1.拍摄图片上加定倍标尺；</p> <p>2.图片可加文字功能；</p> <p>3.图像与标尺及文字合成并保存。</p>	台	4	
14	不锈钢加热罐	<p>1、有效容积：200L</p> <p>2、尺寸：φ650*700，</p> <p>3、材质：SUS304 单层釜体，</p> <p>4、配备 9KW 加热棒组，温度传感器，液位计，离心泵（1.2m³/H）</p>	台	1	
15	PP 落地式通风柜	<p>1、尺寸：1.2m×0.85m×2.3m；</p> <p>2、开门方式：垂直升降；</p> <p>3、内部有 380V、10A 插座一个，上部有直径 25mm 的废气管道接口，中部有直径为 25mm 的热水管接口、底部留有直径为 150mm 的废水管道接口；</p> <p>4、电路控制面板：采用液晶显示屏面板、8 个按键电源、设置、确定、照明、备用、风机、风阀+/-键；</p> <p>5、照明：LED 白光灯；</p> <p>6、插座：配有四个 10A 220V 五孔多功能插座。</p>	台	4	
16	尾气吸收罐	<p>1、有效容积：200L ；</p> <p>2、材质：PPH。</p>	台	1	含配管
17	通风橱	<p>桌上型操作台；</p> <p>1、尺寸：1500*800*2350；</p> <p>2、柜门类别：垂直升降；</p> <p>3、金属材质厚度：1mm；</p> <p>4、视窗采用 5mm 钢化玻璃。</p>	台	3	

18	废液储槽	1、有效容积：2m³ 2、材质：PPH， 3、尺寸：φ1200*1200。 4、配搅拌，液位计。	台	1	含配管
19	空调	3 匹立式冷暖空调。	台	1	
20	桌椅套装	1、一张桌子配两把椅子； 2、桌子尺寸：1.2m×0.4m×0.75m 3、板木结合； 4、可移动、防火； 5、可组装；	套	21	
21	多媒体教学一体机	1、配移动支架安装； 2、85 英寸及以上； 3、20 点触控，4K 高清画质； 4、支持无线投屏，录屏、视频会议、触控书写、文档批注、在线课堂等功能、内置音箱； 5、CUPi7 处理器及以上，8G 运行内存，256G 以上固态硬盘；	台	1	

表 3 储能材料实训室设备要求

序号	名称	技术性能与参数	单位	数量	备注
1	立式方形行星式球磨机 (XQM-4)	1、球磨罐容量：250ml； 2、控制方式：变频式控制，电机功率 0.75KW； 电源 220V，50Hz； 3、聚四氟球磨罐数量：两个或四个球磨罐同时工作 4、最大装样量：球磨罐容积的三分之二 5、转速比（公转：自转）：1：2，其中公转可调速 35-335rpm，自转可调速：70-670rpm； 7、转速(自转)：0~600 转/分 8、噪声≤60db	台	6	专业群共享（储能、金属材料与热处理、有色冶金技术）
2	气氛箱式炉	1、至少进行 10 段程序控温智能 PID 调节。 2、具有过温保护断偶保护过温或断偶时电炉加热电路自动切断。 3、带有 485 通讯接口 4、具有断电保护功能。 5、仪表具有温度自整定的功能 6、电源 380V 三相 7、功率：9KW； 8、炉膛尺寸：300×300×400； 9、最高温度：1600 ℃ 10、升温速率：≤20 ℃/ Min	台	2	专业群共享（金属材料热处理、储能材料技术）

3	振实密度测试仪	1、重复性精度：≤1%； 2、振动幅度：3mm； 3、振动频率：100 次/min-300 次/min 可调； 4、量筒容积：100 或 25 ml 可选； 5、符合 GB/T21354-2008。	台	3	
4	pH 计（包括电极）	1、pH 测量范围：-2.000-20.000； 2、使用温度范围：-5~110℃ 3、分辨率：0.01pH, 0.1℃ 4、自动温度补偿； 5、自动校准； 6、自动识别 5 种缓冲溶液。	台	5	
5	无油气体压缩机	1、输出压力：0.3MP； 2、流量：0.2~0.9m³/h； 3、电源：220V； 4、噪音：≤55 分贝。	台	6	
6	缸内过滤潜水泵	1、最大流量：2300L/小时； 2、最大扬程：2.2 米； 3、功率：45W； 4、水嘴直径：19mm； 5、电压：AC100-240； 6、材质：优质 ABS。	台	6	
7	多媒体教学一体机	1、配移动支架安装； 2、85 英寸及以上； 3、20 点触控，4K 高清画质； 4、支持无线投屏，录屏、视频会议、触控书写、文档批注、在线课堂等功能、内置音箱； 5、CUPi7 处理器及以上，8G 运行内存，256G 以上固态硬盘；	台	1	
8	桌椅套装	1、一张桌子配两把椅子 2、桌子尺寸：1.2×0.4×0.75 3、板木结合 4、可移动、防火 5、可组装	套	21	
9	互动显示屏	1、50 英寸以上高清 LED 液晶屏； 2、分辨率支持 1920*1080； 3、输入接口：HDMI、VGA；支持壁挂式安装	台	1	
10	机柜	1.2m*0.6m，钢制，配线架。	台	1	

表 4 储能材料与电池分析检测实训室设备要求

序号	名称	技术性能与参数	单位	数量	备注
----	----	---------	----	----	----

1	行星真空搅拌机	1、最大转速≥500 转/分； 2、真空度：≤-70Kpa； 3、最长可设置搅拌时间：≥500min； 4、搅拌桨：标配双轴行星螺带式搅拌桨。 5、配件容积：150mL、250mL、500mL 不锈钢搅拌罐可选。	台	4	
2	QXD 刮板细度计	1、量程：0-50um； 2、分度值 2.5um； 3、单槽。	台	4	
3	平板涂覆机	1、最大行程：≥250mm； 2、最大涂覆速度：≥100mm/s； 3、真空板：带真空铝平板； 4、刮刀可调范围：最小值≤0.2mm，最大值≥3mm； 5、配加热烘干系统； 6、涂覆最大宽度：≥100mm。	台	4	
4	数字粘度计	1、测定范围：10mPa•s~100000mPa•s； 2、至少配置 1、2、3、4 号 4 种转子； 3、测量精度：±2%以内（F.S）（牛顿液体）。	台	4	
5	电动对辊机	1、最大压片宽度：≥100mm； 2、轧辊表面硬度：HRC60 及以上； 3、轧制精度：±2.5μm 以内； 4、轧制最大速度：≥30mm/s； 5、轧制间隙：0-2mm 可调。	台	4	220V 1.2KW
6	百格刀套装	1.单用型； 2.多刃切割刀间距：1±0.01mm； 3.多刃切割刀齿顶直线度：≥0.003mm。	台	4	
7	冲片机	1、冲切尺寸：选配 Φ3mm~Φ24mm 可指定； 2、最大压轴行程：≥25mm； 3、可冲切厚：0.005-0.5mm。	台	4	
8	封口机	1、结构件材质：合金铝及高强度的铬钢，表面经过环保电镀处理永不生锈； 2、手摇杆操作力度：≤5.5kg； 3、CR20 系列封口可以通用,CR24 系列、CR1620 只需更换部分模具配件即可封装；	台	3	
9	超声清洗机	1、内槽材质：不锈钢； 2、超声频率：40KHz； 3、容积：10L。	台	2	
10	蓄电池内阻测试仪	1、电阻基本准确度：≤0.5%； 2、电阻最小分辨率：≤0.0001mΩ 3、电压基本准确度：≤0.01%； 4、电压最小分辨率：≤0.00001V 5、电压测量范围：≥100V； 6、电阻测量范围：≥3KΩ；	台	4	

		7、可选配不同头型的测试线。			
11	氮气柜	氮气或氩气存放数量≥2 瓶。	台	2	
12	除湿机	1、最大除湿量：≥50L/D； 2、湿度最低可调至 20%； 3、适用面积≥150m²。	台	1	380V4.5KW
13	培训桌椅套装	1、尺寸： 1.2m* 0.4m* 0.75m； 2、可移动，防火； 3、材质：板木结合； 4、是否组装：可组装。	台	21	
14	防静电实验台（含两个试验椅）	1、尺寸：1.5cm*0.8m*0.75m； 2、防静电胶皮台面； 3、承重 500Kg 以上；	台	45	
15	多媒体教学一体机	1、配移动支架安装； 2、85 英寸及以上； 3、20 点触控，4K 高清画质； 4、支持无线投屏，录屏、视频会议、触控书写、文档批注、在线课堂等功能、内置音箱； 5、CUPi7 处理器及以上，8G 运行内存，256G 以上固态硬盘；	台	1	
16	互动显示屏	1、50 英寸以上高清 LED 液晶屏； 2、分辨率支持 1920*1080； 3、输入接口：HDMI、VGA；支持壁挂式安装	台	1	

表 5 储能电池实训室设备要求

序号	名称	技术性能与参数	单位	数量	备注
1	真空干燥箱	1、控温范围：高温≥200℃，低温≤10℃； 2、恒温波动度：±1℃； 3、温度分辨率：0.1℃； 4、真空度：≤133Pa； 5、工作室材质:不锈钢。	台	3	220V1.5 KW
2	真空泵(含油雾过滤器)	1、抽率：8m³/h（2.2L/s）； 2、极限总压强 3Pa； 3、电机转速：1440rpm； 4、噪音：≤56 dB。	台	3	所有需要抽真空的设备共用 2 台，管道共享。
3	电子精密天平	1、可读性：0.0001g； 2、量程：220g； 3、秤盘尺寸：≥90mm； 4、重复性：≤±0.0001g；	台	4	

		5、线性：≤±0.0002g；			
4	电子秤	1、可读性：0.01g； 2、量程：2Kg； 3、带防风罩； 4、200g 砝码。	台	4	
5	2L 双行星真空搅拌机	1、搅拌方式：公转+自转， 2、适用浆料：介质密度 Max. ≥2Kg/L，粘度 Max. ≥50 万 mPa·s； 3、公转转速：Max. ≥60rpm； 4、自转转速：Max. ≥100rpm； 5、分散转速：Max. ≥5000 rpm；	台	4	380V2KW
6	旋转粘度计	1、测量范围：1~2,000,000 mPa.s； 2、粘度显示精度：±2%； 3、重复误差(牛顿液体)：±0.5%； 4、显示方式：大屏液晶显示。	台	4	
7	QXD 刮板细度计	1、量程：0-50um； 2、分度值 2.5um。	台	4	
8	水分分析仪	1、量程：≥50g； 2、传感器精度（mg）：1； 3、平均重复性（%）：初始样品重量>1g 时，（+/-）0.2； 4、初始样品重量>5g 时，（+/-）0.05 5、可读性（%）：0.01； 6、测量结果显示模式：%水分，%干重（固体）；	台	4	
9	实验涂布机	1、涂布类型：连续涂布、间歇涂布； 2、涂布最大宽度：Min. ≤50 mm，Max. ≥200mm，可通过挡板调节； 3、最大机械速度：≥0.6m/min； 4、涂布厚度：Min. ≤30μm，Max. ≥200μm（视浆料确定，参考后面材料要求）； 5、涂布精度：≤±3μm（不含边缘异常区域，取样测量标准见产品评估）； 6、涂布两面对齐精度：精度±0.5mm； 7、涂布长度：Min. ≤20 mm，Max. ≥5000mm，精度±0.5mm。	台	1	380V10KW
10	溶剂处理系统	1、水浴式原理吸收 NMP 气体； 2、处理能力：≥600m³/h； 3、水池容积：Max. ≥90L； 4、水浴面积：单级水帘通风面积≤1400mm²； 5、标准流量：17 L/min；	台	1	220V3KW
11	液压平衡电动对辊机	1、轧辊规格：直径Φ≥190mm； 2、轧辊硬度：表面硬度≥HRC65，硬度层厚	台	1	220V3KW

		度 $\geq 10\text{mm}$; 3、基材幅宽: $\text{Max.} \geq 250\text{mm}$; 4、轧辊材质: 9Cr3Mo, 表面镀硬铬 层厚度 $\geq 0.08\text{mm}$; 5、轧辊精度: 圆跳动好于 $\pm 2\mu\text{m}$; 6、轧制压力: $\text{Max.} \geq 25\text{T}$; 7、轧制精度: $\pm 2.5\mu\text{m}$; 8、最大轧制速度: $\geq 2\text{m/min}$; 9、轧制间隙: 0-3mm 可调。			
12	百格刀套装	1、单用型; 2、多刃切割刀间距: $1 \pm 0.01\text{mm}$; 3、多刃切割刀齿顶直线度: $\geq 0.003\text{mm}$ 。	台	4	
13	半自动模切机	1、模切尺寸: $\text{Max.} \geq L280 * W \geq 180\text{mm}$; 2、模切毛刺: 垂直毛刺 $\leq 12\mu\text{m}$, 水平毛刺 $\leq 20\mu\text{m}$; 3、标配刀模: 正极 56*43mm; 负极 58*45mm (可定制); 4、冲切压力: $\text{Max.} 3\text{T}$; 5、冲切精度: 好于 $\pm 0.1\text{mm}$; 6、冲切厚度: $\text{Max.} 0.5\text{mm}$ (铝塑膜); 7、计数方式: 计数器显示。	台	2	
14	自动叠片机	1、叠片类型: Z 字叠片; 2、叠片厚度: $\geq 20\text{mm}$; 3、隔膜卷径: $\text{Max.} \geq 200\text{mm}$; 4、叠片层数: $\text{Max.} \geq 200$ (可设定); 5、叠片精度: 好于 $\pm 0.5\text{mm}$ (极片间相对位置尺寸)。	台	2	220V1.2 KW
15	切边机(铝塑模、极耳裁切)	1、具备铝塑模修边及极耳裁切功能个功能; 2、电池宽度: $\text{Max.} \geq 200\text{mm}$; 3、切刀宽度: $\geq 200\text{mm}$; 4、裁切压力: $\text{Max.} 1000\text{Kgf}$;	台	1	
16	超声波焊接机	1、焊接功率: 0~ $\text{Max} \geq 2000\text{W}$ 可调; 2、焊接层数: 持续使用 $\text{Max.} \geq 25$ 层; 超声频率: 30~40KHz; 3、HMI 操作, 数字化设置; 4、焊点尺寸: 标配方形 4×8mm, 可根据客户要求定制。	台	2	220V2KW
17	数显拉力试验机	1、测量精度: 好于 $\pm 1\%$; 2、容量: $\geq 100\text{Kg}$; 3、最大试验速度: $\geq 200\text{mm/min}$; 4、有效行程: $\geq 500\text{mm}$; 5、试验空间: $\geq 120\text{mm}$; 6、力量单位: kgf、gf、N。	台	1	

18	铝塑膜成型机	1、成型尺寸：Max. $L \geq 150 * W \geq 120 \text{mm}$ ； 2、成型压力：Max. $\geq 5T$ ，可调节； 3、冲坑深度：Max. $\geq 6 \text{mm}$ ； 4、成型精度：好于 $\pm 0.05 \text{mm}$ ； 5、角部拉伸：偏差好于 $\pm 0.05 \text{mm}$ ； 6、成型厚度：0.1~0.2mm 铝塑膜。	台	1	
19	单工位热封机	1、封边长度：Max. $\geq 170 \text{mm}$ ； 2、封头宽度：3.5mm（标配），可订制； 3、封边厚度：0~0.5mm； 4、上模温度：Max. $\geq 250^{\circ}\text{C}$ ； 5、下模温度：Max. $\geq 250^{\circ}\text{C}$ ； 6、封口时间：0~99h 可调。 7、封头为软封，顶封和侧封共用一台	台	1	220V1.5 KW
20	双工位手套箱	1、工位数：双工位； 2、基本组成：箱体、大小过渡仓； 3、小过渡舱左侧或右侧各一个；尺寸：150mm 内径 x 300 mm 内长； 4、技术指标：泄漏率 $<0.001 \text{vol\%/h}$ 、水含量 $<1 \text{ ppm H}_2\text{O}$ 、氧含量 $<1 \text{ ppm O}_2$	台	2	220V1K W
21	柱塞式精密注液泵	1、出液速度：Max. $\geq 350 \text{ml/min}$ ； 2、单次冲程：0~1.8ml，可调节； 3、注液精度：3‰； 4、注液转速：Max. $\geq 250 \text{rpm}$	台	2	
22	真空静置箱	1、静置时间：0-99.99s 可调； 2、真空度：好于 -90Kpa； 3、腔体耐电解液腐蚀。	台	2	
23	真空预封机	1、封头温度：上、下封头 Max. 250°C ； 2、温控精度：好于 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ； 3、模头精度：平行度好于 0.03mm； 4、封边宽度：Max. $\geq 5 \text{mm}$ ，可定制； 5、封边长度：Max. $\geq 190 \text{mm}$ ； 6、真 空 度：-95Kpa~0 内可调	台	2	220V1.5 KW
24	软包电池热压化成	1、电池形状：单端出双极耳软包电池； 2、通道数量： ≥ 16 通道； 3、工作压力：Max. $\geq 400 \text{Kg}\cdot\text{f}$ 可设定，精度好于 $\pm 10 \text{Kg}$ ，压力设定分辨率为 $\pm 1 \text{Kg}$ ； 4、加压方向：横向水平加压； 5、加热温度：最高温度 $\geq 80^{\circ}\text{C}$ ，精度好于 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ； 6、化成设备：标配 5V6A 电池测试仪，可根据客户要求定制； 7、充放指标：恒流充电、恒压充电，恒流放电。	台	1	220V6K W
25	二次真空终封机	1、封头温度：上、下封头 Max. 250°C ； 2、温控精度：好于 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；	台	2	220V1.6 KW

		3、模头精度：平行度好于 0.03mm； 4、封边宽度：Max.≥5mm，可定制； 5、封边长度：Max.≥190mm； 6、真 空 度：-95Kpa~0 内可调； 7、刺穿方式：金属刺针刺穿； 8、耗气量：≤0.25L 压缩气体/每封一次。			
26	软包电池双折边机	1、电池尺寸：最大长度≥200mm， 2、折边宽度可调； 3、推刀式折弯机构，前后可调。	台	1	
27	空压机	1、储气筒容积：≥120L； 2、转速：≥1400 rpm； 3、排气量：≥260 L/min； 4、噪音值：≤65 dB(A)；	台	1	220V3KW
28	仓库储物架	1、单层最大承重：≥300kg(含)； 2、面板材质：金属或合金； 3、三层； 4、附加功能：高度可调节，可拆卸。	台	6	
29	展柜	1、层数：≥2 层 2、单层最大承重：≥100kg 3、框架材质：金属	台	1	
30	充放电测试柜（5V12A，8 通道）	1、每通道电压范围：充电 (0.5%~100%) of FS；放电(0.5%~100%) of FS； 2、记录条件：时间Δt：≥1ms； 3、单循环工步数：≥100。	台	2	
31	台式电脑	1、CUPi7 处理器及以上； 2、内存 8G 以上； 3、1G 及以上独立显卡； 4、500G 及以上硬盘； 5、19 寸及以上显示器。	台	4	
32	电脑桌(含椅子)	1、标配尺寸 60*48*72（cm），可定制； 2、带刹车滑轮、安全平稳、移动方便，搭配椅子。	套	4	
33	可移动白板	1、板面尺寸（宽*长）：90*180cm； 2、板面材质：金属烤漆； 3、双面书写白板； 4、磁性：带磁。	个	2	
34	除湿机	1、除湿量：≥8.8Kg/h； 2、风量：≥2300 m³/h； 3、最小湿度控制范围：≤20%； 4、使用面积：≥260。	台	2	380V4.5KW
35	防静电实验台(含两个试验椅)	1、尺寸≥150cm*80cm*75cm； 2、防静电胶皮台面； 3、承重 500Kg 以上；	台	34	

36	多媒体教学一体机	1、配移动支架安装； 2、85 英寸及以上； 3、20 点触控，4K 高清画质； 4、支持无线投屏，录屏、视频会议、触控书写、文档批注、在线课堂等功能、内置音箱； 5、CUPi7 处理器及以上，8G 运行内存，256G 以上固态硬盘；	台	1	
37	互动显示屏	1、50 英寸以上高清 LED 液晶屏； 2、分辨率支持 1920*1080； 3、输入接口：HDMI、VGA；支持壁挂式安装		1	

四、实训教学管理与实施

- 1、建立健全实训室和实训教学设备管理制度，规范仪器设备采购、使用、维护、报废等运行环节。
- 2、配备相应职称的专/兼职管理人员并明确相应的岗位职责，定期培训和考核。
- 3、制定安全教育制度并贯穿在日常实训教学中。
- 4、制定实训教学突发事件应急预案与处理措施。
- 5、鼓励结合专业特点和学校实际，建设多种形式的实训环境，实施理实一体化教学。