

附件

广东省首台（套）重大技术装备推广应用指导目录 （2024年版）

2024年6月

目 录

1.工业母机	1
2.智能机器人	3
3.新能源及智能网联汽车制造装备	5
4.轨道交通装备	7
5.电子专用装备	8
6.高端医疗装备	12
7.精密仪器设备	14
8.民用航空航天及卫星应用装备	16
9.高技术船舶与海洋工程装备	17
10.新型轻工专用装备	19
11.新能源装备及环保装备	22
12.工程机械和新型农业机械装备	25
13.重大技术装备关键配套基础件	26

*注：1、为便于规范管理，根据首台(套)重大技术装备产品的不同类别(成套、单台、部件)，本《目录》将重大技术装备产品的单位统一规范为“套”、“台”、“件”三种类型。

2、广东省首台（套）重大技术装备必须符合其所对应的目录产品领域，其性能指标不低于本《目录》所列的相应技术参数指标(所有量化的技术参数必须依据相关的技术标准进行检测)，必须拥有相关核心技术的授权发明专利，其中成套装备产品的关键设备及部件、单台设备的关键零部件及系统的自主化率必须达到70%以上(按设备及部件的价值量计算)。当本《目录》所列技术参数指标为区间范围时，首台（套）重大技术装备的相应区间范围指标必须完全覆盖本《目录》所列的区间。

3、本《目录》中涉及大气污染物的测量值均指在相应标准中规定的标准参比条件下的数值，每小时产能指装备产品须连续运行1小时的产能。

4、本《目录》产品名称后标注“*”的装备产品为2021年版《目录》的保留产品。

5、在推广应用过程中，如有新的重大技术装备产品，各地市工业和信息化主管部门可将符合《广东省工业和信息化厅关于组织开展首台（套）重大技术装备产品专题调研的通知》要求的装备产品，于每年6月底或12月底前推荐报送至广东省工业和信息化厅。

1.工业母机

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
1.1	高端数控机床			
1.1.1	超声五轴加工中心	台	超声波发射频率范围覆盖(15~80) kHz; X/Y/Z 轴行程 $\geq(500/550/500)$ mm; X/Y/Z 定位精度 ≤ 0.004 mm, 重复定位精度 ≤ 0.003 mm; A/C 轴定位精度 $\leq 8''$, 重复定位精度 $\leq 5''$; 主轴最高转速 ≥ 20000 rpm	
1.1.2	数控车滚齿复合机床	台	重复定位精度 $\leq 3 \mu\text{m}$; 加工齿轮精度 6 级(国标); 齿轮加工模数 m 覆盖(2~4), 最大滚刀直径 ≥ 120 mm, 车削直径 ≥ 220 mm, 最大加工外径 $D \geq 150$ mm; 双主轴双刀塔结构	
1.1.3	五轴钻铣复合机床	台	X/Y/Z 行程 $\geq(3000/2000/1500)$ mm; 钻孔深度(W 轴) ≥ 1500 mm; A、B 轴旋转的双向重复定位精度 $\leq 3''$; X、Y、Z 轴双向定位精度 ≤ 0.02 mm(全行程), X、Y、Z 轴双向重复定位 ≤ 0.015 mm(全行程); 全自动更换深孔枪钻, 深孔枪钻刀库枪钻数量 ≥ 12	
1.1.4	数控直线导轨复合成型磨床	台	最大加工长度 ≥ 6000 mm; 各进给轴重复定位精度 $\leq \pm 0.002$ mm; 工作台最大移动速度 ≥ 60 m/min; 加工滚道表面粗糙度 $Ra \leq 0.4 \mu\text{m}$	
1.2	激光与增材制造设备			
1.2.1	大尺寸多激光头金属 3D 打印制造装备	台	最大成形尺寸 $>(600 \times 600 \times 1000)$ mm; 激光头数量 ≥ 8 ; 成型室氧含量 ≤ 50 ppm; 成形精度 $\leq \pm 0.02$ mm/100 mm; 零件致密度 $\geq 99.99\%$	
1.2.2	双激光束加工设备	台	X/Y/Z 轴行程 $\geq(600/400/400)$ mm; X/Y/Z 轴重复定位精度 $\leq (0.003/0.003/0.002)$ mm; 激光加工光源数量 ≥ 2 ; 飞秒激光光源 ≥ 1	
1.2.3	高精度卷对卷智能激光切割机	台	最大加工卷料尺寸(长 \times 宽) ≥ 1000 m \times 1300 mm; 定位精度 ≤ 0.01 mm; 重复定位精度 ≤ 0.01 mm; 激光切割速度: (6~360) m/min(可调); 最高切割精度 ≤ 0.02 mm	

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
1.2.4	大幅面激光加工设备	台	最大切割幅宽 ≥ 3000 mm; 最大激光功率 ≥ 2000 W; 加工轴数 ≥ 9 ; 送料速度 ≥ 18 m/min; 定位精度 $\leq \pm 0.7$ mm; 切割速度: (1~2) m/s(可调)	
1.3	等材制造装备			
1.3.1	磷铜球智能化生产线	套	整线生产能力 ≥ 1.2 t/h; 包装质量控制精度 $\leq \pm 0.5$ kg; 生产铜球直径: $\phi 25$ mm~ $\phi 28$ mm	
1.3.2	悬臂式棒材精轧机	台	产能 ≥ 185 t/h; 棒材直径误差 $\leq \pm 0.15$ mm; 换辊时间 ≤ 30 min; 22 mm \leq 棒材直径范围 ≤ 36 mm	
1.3.3	大型闭式四点精密压力机	台	公称压力 ≥ 1600 t; 公称压力行程 ≥ 13 mm; 工作台面尺寸 $\geq (6500 \times 2500)$ mm; 滑块运动方向与工作台工作平面的垂直度允差: ≤ 0.1 mm/800 mm(前后和左右); 滑块下平面与工作台上平面平行度(平台工作范围内): ≤ 0.5 mm/(左右方向), ≤ 0.2 mm/(前后方向)	
1.3.4	大型半固态镁合金注射成型装备	台	锁模力 ≥ 32000 kN; 注射速度 ≥ 4.5 m/s; 注射体积 ≥ 8000 cm ³ ; 最大注射量 ≥ 11 kg	

2.智能机器人

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
2.1	智能机器人			
2.1.1	移动 DR 机器人*	台	最大行走速度 ≥ 1.2 m/s; 最小回转空间尺寸 ≤ 2400 mm, 可越过间隙和底框梁宽度 ≥ 20 mm, 导航位置误差 $\leq \pm 10$ mm; 最大输出功率 ≥ 40 kW(100 kV, 400 mA); 管电压调节范围覆盖(40~150) kV, 管电流调节范围覆盖(50~400) mA	
2.1.2	轮胎模具线上智能激光清洗机器人	台	清洗节拍 ≤ 80 min; 清洗模具内径覆盖(600~1400) mm; 激光总功率 ≥ 1000 W; 最大扫描速率 ≥ 8000 mm/s	
2.1.3	地铁车辆车底智能巡检机器人	台	可视部位项点覆盖率 ≥ 95 %; 异物自动检出率 ≥ 95 %; 系统误报率 ≤ 5 %; 关键指定部件丢失检出率 ≥ 99 %; 故障漏报率 ≤ 5 %; 定位精度 ≤ 5 mm; 2D 图像分辨率 $\leq \pm 0.5$ mm/pixel; 三维图像分辨率 $\leq \pm 0.5$ mm; 可检测螺丝松动范围 ≤ 2 mm	
2.1.4	机床上下料重载机器人	台	额定负载 ≥ 210 kg; 重复定位精度 $\leq \pm 0.02$ mm; 工作范围 ≥ 2650 mm	
2.1.5	微小工件柔性机器人分拣系统	台	生产节拍 ≤ 1.2 s; 定位精度 $\leq \pm 0.07$ mm; 适应零件尺寸覆盖(2~60) mm	
2.2	机器人加工及集成装备			
2.2.1	光伏电池车间 AGV 智能搬运系统	套	配送片量 ≥ 150000 pcs/h; 对接位置误差 $\leq \pm 2$ mm; 最大运行速度 ≥ 1.2 m/s; 导航精度 $\leq \pm 10$ mm; 额定负载 ≥ 500 kg	
2.2.2	超高系统效率存储密度智能移动机器人拣选系统	套	最大移动速度 ≥ 4 m/s; 同时支持调度移动机器人数量 ≥ 1000 台; 拣选系统效率 ≥ 2000 箱/小时 (2000 m ² 仓库)	

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
2.2.3	料斗焊接生产线	套	生产节拍 ≤ 20 min; 三轴 L 型变位机负载 ≥ 2000 kg; 升降重复定位精度 $\leq \pm 0.1$ mm, 回转重复定位精度 $\leq \pm 0.1$ mm(回转半径 250 mm, 回转误差 $\leq \pm 15'$); 焊缝熔深 ≥ 1 mm, 焊缝平滑, 无咬边、焊瘤、突变截面等缺陷	
2.2.4	新能源车地板机器人焊装生产线*	套	生产节拍 ≤ 48 s; 可切换车型种类数量 ≥ 8 ; 输送线平均传送速度 ≥ 1.1 m/s; 机器人激光焊接速度 ≥ 20 m/min(板厚 1.5mm)	
2.2.5	PSF 轧辊修复成套设备*	套	生产效率(沉积速度) ≥ 100 kg/min; 加工能力: 最大直径 ≥ 530 mm, 最大宽度 ≥ 2200 mm; 大尺寸产品加工误差 $\leq \pm 0.05$ mm	
2.2.6	地弹簧工业自动化生产线	套	最大运行速度 ≥ 100 mm/s; 节拍 ≤ 30 s; 加工精度 ≤ 10 μ m; 柔性化产线, 兼容性 ≥ 2 款型号产品	
2.2.7	大型工程机械零部件静电粉末自动喷涂设备	套	生产节拍 ≤ 9 min; 最大工件尺寸 ≥ 7000 mm $\times 900$ mm $\times 2000$ mm; 换粉时间 ≤ 30 min; 机械手重复定位精度 $\leq \pm 1$ mm; 喷涂涂层厚度范围(80-120) μ m	
2.2.8	耳机智能机器人生产线	套	设备产能 ≥ 200 pcs/h; 产品一次合格率(产线直通率) $\geq 98\%$; 自由度 6, 重复定位精度 $\leq \pm 0.02$ mm	
2.2.9	空调多联外机机器人装配生产线	套	产能 ≥ 200 pcs/d(10 h); 换型时间 ≤ 5 min; 一次性合格率 $\geq 99\%$; 兼容性 ≥ 16 款型号	
2.2.10	氮氧传感器装配检测线	套	节拍 ≤ 15 s; 电阻测试精度 $\leq \pm 0.001$ Ω , 基座熔深 ≥ 0.2 mm, 熔宽范围覆盖(0.3~0.6) mm, 气密检测精度 ≤ 0.01 ml/min	
2.2.11	汽车部件积放式自动喷涂生产线	套	生产线节拍 ≤ 45 s; 机器人重复定位精度 $\leq \pm 0.03$ mm; 流量控制精度 $\leq 0.1\%$; 最大工件尺寸(长 \times 宽 \times 高) $\geq (1200 \times 650 \times 350)$ mm; 涂层厚度均匀性 ≤ 0.01 mm	

3.新能源及智能网联汽车制造装备

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
3.1	新能源汽车动力电池制造装备			
3.1.1	管线式新能源动力电池浆料配料系统	套	浆料固含量范围 0%~80%，粘度范围：(0~1000000)mPa·s；真空度优于-0.095 Mpa，真空度优于-0.085 Mpa(保压 2 小时后)；搅拌机温度传感器分辨率 $\geq 0.1^{\circ}\text{C}$ ，温度调节速度 $\geq 5 \text{ s}/^{\circ}\text{C}$	
3.1.2	新能源石墨负极材料辊道炉	台	产能 $\geq 9 \text{ t}/\text{d}(24 \text{ h})$ ；材料烧失率 $\leq 2 \%$ ；产线传送速度 $\geq 3345 \text{ mm}/\text{h}$ ；常用温度 1150°C ；最高温度 1300°C	
3.1.3	锂电池正极材料辊道窑	台	材料烧失率 $\leq 28\%$ ；升温速度 $\geq 20^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ；烧成周期 $\leq 22 \text{ h}$	
3.1.4	超薄刀片动力电池注液插拔钉一体智能生产线	套	生产节拍 $\geq 21 \text{ ppm}$ ；注液精度 $\leq \pm 0.3\%$ ；插钉高度误差 $\leq \pm 0.1 \text{ mm}$ ；静置腔泄露率 $\leq 2 \text{ kPa}/\text{min}$	
3.1.5	圆柱锂电池多功能一体化智能生产线	套	生产效率 $\geq 60 \text{ ppm}$ ；焊接机构重复定位精度 $\leq \pm 0.2 \text{ mm}$ ；整线合格率 $\geq 99.5 \%$	
3.1.6	动力电池极片辊压分切一体线	套	极片位置调正行程 $\leq \pm 30 \text{ mm}$ ；放卷纠偏精度 $\leq \pm 0.5 \text{ mm}$ ；分切纠偏精度 $\leq \pm 0.1 \text{ mm}$	
3.1.7	液态勃姆石制备系统	套	整套设备产能 $\geq 150 \text{ kg}/\text{h}$ ；成品浆料固含量 $\geq 35 \%$ ；反应釜容量 $\geq 9000 \text{ L}$	
3.1.8	锂电池电芯自动装配线	套	产能 $\geq 31 \text{ ppm}$ ；产品合格率 $\geq 99 \%$ ；预焊一次合格率 $\geq 99.9\%$	
3.1.9	单向双面挤压涂布机	台	双面涂布速度 $\geq 90 \text{ m}/\text{min}$ ；涂布宽度 \geq 双面 1600 mm ；面密度相对误差 $\leq \pm 0.8 \%$	

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
3.2	新能源汽车车身及其他关键零部件制造装备			
3.2.1	新能源汽车一体压铸式前后车身总成柔性焊接生产线	套	SPR 工艺节拍 ≤ 4.5 s; 车型切换滑台重复定位精度 $\leq \pm 0.15$ mm; 涂胶视觉检测误差 $\leq \pm 0.3$ mm	
3.2.2	新能源汽车电驱总成全自动装配线	套	装配整线节拍 ≤ 58 s; 单台设备机型切换时间 ≤ 120 s; 单个托盘机型换型时间 ≤ 60 s(采用插销快换式结构,不需要拆装螺栓进行快换);工件定位精度 $\leq \pm 0.05$ mm(转子后盖总成移栽合箱机);兼容型号种类数量 ≥ 3	
3.2.3	新能源汽车电池壳罩装配线	套	设备生产节拍 ≤ 500 s; 视觉定位精度 $\leq \pm 0.5$ mm; 适用对象车型 ≥ 2	
3.2.4	新能源汽车双电机装配线*	套	生产节拍 ≤ 156 s; 转子初始动平衡量 ≤ 3 mg; 可实现双电机同步装配,具备在线自动识别、检测及诊断功能	
3.2.5	新能源汽车电池盒托盘自动化生产线	套	最大产能 ≥ 400 pcs/d(24 h); 产品定位精度 $\leq \pm 0.2$ mm; 输送定位精度 $\leq \pm 1.0$ mm; 托盘尺寸(长 \times 宽 \times 高) $\geq (1496 \times 1149 \times 135)$ mm; 生产车型数量 ≥ 4	
3.2.6	电动汽车管柱式电动助力转向器智能化装配线	套	设备的换型时间 ≤ 10 min; 压装设备节拍 ≤ 45 s; 压装力精度 $\leq \pm 0.3\%$ F.S	
3.2.7	新能源汽车双电控直流母线高压线束总成生产线	套	生产节拍 ≤ 35 s; 端子铆压高度调节精度(加工精度、检测精度等) ≤ 0.1 mm; 噪声水平 ≤ 75 dB	

4.轨道交通装备

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
4.1	钢轨缺陷在线激光增材修复系统	台	钢轨缺陷作业速度 $\geq 200 \text{ cm}^2/\text{h}$ ；钢轨仿形打磨加工的平整度 $\leq 0.1 \text{ mm}$ ；激光器功率 $\geq 6 \text{ kW}$ ；轨廓偏差 $\leq \pm 0.3 \text{ mm}$	
4.2	钢轨波磨连续测量仪	台	最大测量速度 $\geq 10 \text{ km/h}$ ；波形深度的测量重复性 $< 10 \text{ }\mu\text{m}$ ；绝对测量精度(仪器测量重复性) $< 10 \text{ }\mu\text{m/m}$ ；里程分辨率 $\leq 1 \text{ mm}$ ；可测波长范围(2~3000) mm；垂向测量量程(0~6) mm	
4.3	轨道交通用铝型材挤压生产线	套	最大挤压速度 $\geq 16 \text{ m/min}$ ；定尺装置加工精度 $\leq \pm 0.5 \text{ mm}$ ；牵引力 $\geq 9000 \text{ N}$ ；合格率 $\geq 98\%$ ；自动化牵引、拉伸、锯切、装框	
4.4	轨道交通用铝型材挤压机辅机机组*	套	最大牵引力 $\geq 14700 \text{ N}$ ；锯切速度 $\geq 200 \text{ mm/s}$ ；拉伸型材 $\geq 50000 \text{ mm}$ (半成品)；扁型材最大宽度 $\geq 850 \text{ mm}$ ，型材外接圆最大直径 $\geq \phi 600 \text{ mm}$	

5.电子专用装备

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
5.1	显示制造装备			
5.1.1	OLED 柔性屏点胶机	台	胶厚(70~100) μm ; 涂胶厚度精度 $\leq 20 \mu\text{m}$, 涂胶 Y 向精度 $\leq 100 \mu\text{m}$; 涂胶 X 向精度 $\leq 200 \mu\text{m}$; 涂胶不良率 $\leq 0.1\%$	
5.1.2	平板显示屏前道制程在线缺陷检查机	台	灵敏度 $\leq 1.0 \mu\text{m}$; 检出率 $\geq 98\%$; 误检率 $\leq 3\%$; 检测区域 $\geq 98\%$; 重复性误差 $\leq 2\%$	
5.1.3	离子束溅射镀膜机	台	膜层沉积速率 $\geq 1.8 \text{ \AA/s}$; 膜厚均匀性 $\leq \pm 0.5\%$; 极限真空度 $\leq (5.0 \times 10^{-5}) \text{ Pa}$; 漏率 $\leq (7 \times 10^{-3}) \text{ Pa}\cdot\text{L/s}$; 抽速: 常压至 $(4.0 \times 10^{-5}) \text{ Pa} \leq 60 \text{ min}$	
5.1.4	内绕折返式双面挤压涂布生产线	套	每米烘箱对应正负极片涂布速度 $\geq 3 \text{ m/min}$ (即速长比 ≥ 3 , 速度与长度的比); 超厚涂布(负极面密度 $\geq 150 \text{ g/m}^2$); 烘干每米极片能耗 $\leq 12 \text{ kW}$; 最大涂布宽度 $\geq 1400 \text{ mm}$	
5.1.5	MicroOLED 激光精密修复机	台	运动平台重复定位精度 $\leq \pm 0.5 \mu\text{m}$; 光斑调整精度: $0.1 \mu\text{m}@50x$; 每片单个亮点的修复加工时间 $\leq 55 \text{ s}$; 对焦成功率 $\geq 99\%$; 综合修复合格率 $\geq 97\%$	
5.1.6	Micro LED 巨量转移设备	台	产能: $3.03 \times 10^7 \text{ pcs/h}$ (Source Wafer Pitch: $(40 \times 40) \mu\text{m} @P0.2$, $68 \text{ mm} \times 65 \text{ mm}$ 载板); 转移位置精度 $\leq \pm 2 \mu\text{m}$; 对位精度 $\leq \pm 1 \mu\text{m}$; 转移良率 $\geq 99.99\%$	
5.1.7	近紫外 MiniLED 防焊 DI 光刻机	台	产能 $\geq 7 \text{ pcs/min}$; 线宽解析精度: $50 \mu\text{m}/50 \mu\text{m}$, 线宽均匀性 $\leq \pm 3 \mu\text{m}$; 对位精度 $\leq \pm 8 \mu\text{m}$; 光源景深 $\geq \pm 300 \mu\text{m}$; 光源均匀性 $\geq 90\%$	
5.1.8	Mini/Micro-LED 激光焊接机	台	焊接 TT(单次焊接) $\leq 30 \text{ s}$; 芯片键合精度 $\leq \pm 2.0 \mu\text{m}$; 芯片键合角度 $\leq 0.05^\circ$; 焊接贴合合格率 $\leq 99.999\%$; 焊接面积 UPH $\geq 4320 \text{ cm}^2$	
5.1.9	OLED 全自动贴合机*	台	每片贴合时间 $\leq 12 \text{ s}$; 贴合误差 $\leq \pm 0.1 \text{ mm}$; 折弯重复精度 $\leq \pm 20 \mu\text{m}$; 对应产品折弯角度范围 $0^\circ \sim 180^\circ$; 缺陷(crack)比例 $\leq 0.3\%$	

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
5.2	集成电路制造装备			
5.2.1	氮气氛高效排胶烧结炉	台	烧结炉常用温度 1320 °C，最高温度 \geq 1400 °C；排胶炉常用温度 320 °C，最高温度 \geq 400 °C；温度均匀性 \leq \pm 3.5 °C	
5.2.2	全自动烧结预贴设备	台	产能 \geq 1200 pcs/h；位置精度 \leq \pm 10 μ m/@3 σ ；贴合精度 \leq \pm 0.2° /@3 σ	
5.2.3	IC 载板自动组合机	台	产能 \geq 3200 pcs/d(22 h)；输送速度 \geq 2 m/min；厚度误差 \leq \pm 3 μ m；叠层数 \geq 12 层；叠合失误率 \leq 1‰	
5.2.4	晶圆 UV 贴膜机	台	产能 \geq 30 pcs/h；贴合精度 \leq 0.5 mm；板件尺寸兼容 8 英寸和 12 英寸晶圆	
5.2.5	超级电容器生产线	套	注液单机速度 \geq 3 pcs/min；注液精度 \leq \pm 1.2%；套管速度 \geq 10 pcs/min；滚槽束腰封口速度 \geq 14 pcs/min；正负集流体焊接速度 \geq 4 pcs/min	
5.2.6	大型三腔磁控溅射 ITO 光学镀膜机	台	卷绕速度 \geq (2~10) m/min(可调)；到达压力真空指数：UW/WD 室 \leq (1.0 \times E ⁻²) Pa，成膜室 \leq (7.0 \times E ⁻⁴) Pa；速度稳定性 \leq \pm 0.1 %；磁场分布：(500~1000) GS	
5.2.7	铝电解电容器用中高压高速化成箔生产装备	套	线速度(0~11) m/min；最大卷径 \geq 1000 mm；电压精度 \leq \pm 0.1%；电流精度 \leq \pm 2.6%；槽温精度 \leq \pm 0.2%；烘箱温度精度 \leq \pm 0.1%	
5.2.8	PCB 超快激光钻孔设备	台	常规钻孔孔径范围(30~60) μ m；运动轴定位精度 \leq \pm 3 μ m，重复定位精度 \leq \pm 1.5 μ m；加工产品精度 \leq \pm 12.5 μ m；最小钻孔孔径 \leq 25 μ m；钻孔锥度：taper 值 \geq 80%(纵横比 \leq 0.8)；单轴钻孔效率 \geq 1800 孔/秒；PCB 无需黑化棕化处理，可直接亮铜加工，加工后产品无残胶，无悬铜	
5.2.9	多层陶瓷电容器用叠层机	台	叠层尺寸 \geq (310 \times 310) mm；叠层效率 \leq 7 s(叠层速度 \leq 5 s/pcs)；图像重复精度 \leq \pm 2 μ m；对位台定位精度 \leq \pm 2 μ m；叠层图形变形量： Δ X \leq 0.015 mm， Δ Y \leq 0.015 mm	

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
5.2.10	PCB 用激光直写成像设备	台	最大 PCB 基板面积 $\geq(630\times 1100)$ mm; 同时曝光面数: 2; 最小阻焊开窗尺寸(图像线距) ≤ 75 μm ; 最小阻焊桥尺寸(图像线宽) ≤ 75 μm ; 白色阻焊油墨整片(双面)曝光时间 ≤ 35 s	
5.2.11	PCB 用双面光刻设备*	台	光刻线宽最小尺寸 (20 ± 2) μm ; 最大成像尺寸 $\geq(520\times 350)$ mm; 正反面对位精度 ± 7 μm ; 具备卷对卷自动上料机构, 双面同时光刻功能	
5.3	电池生产专用装备			
5.3.1	锂电池压延覆合补锂机	台	设备产能 ≥ 60 m/min; 适应基材: 阳极卷料膜片, 厚度 ≤ 300 μm , 宽度 $(80\sim 600)$ mm; 补锂量面密度范围: $(1.0-10.0)$ mg/1540.25 mm ² , 相对误差 $\leq \pm 5\%$; 区域控制(TD/MD, 膜片宽度方向及拖尾)精度 $\leq \pm 1.0$ mm、锂带放卷精度 $\leq \pm 0.1\%$	
5.3.2	圆柱电池流转输送线	套	生产节拍 ≥ 22 ppm; 产品故障率 $\leq 0.5\%$; 单垛满托盘最大重量 ≥ 48 kg	
5.3.3	动力电池激光模切卷绕一体机	台	线速度 ≥ 3000 mm/s; 卷绕对齐度精度: 正/负极片/隔膜 $\leq \pm 0.3$ mm; 合格率 $\geq 99\%$; 具备在线自动识别、检测及诊断功能	
5.3.4	3C 锂电池切叠一体机	台	单片生产节拍 ≤ 0.2 s; 极片成型尺寸精度 $\leq \pm 0.05$ mm; 温度均匀性 $\leq \pm 3$ $^{\circ}\text{C}$; 产品合格率 $\geq 98\%$	
5.3.5	锂电芯全自动连线镶接自动化生产线	套	产能 ≥ 12500 pcs/h; 产品合格率 $\geq 98\%$; 机器人集成重复定位精度 $\leq \pm 0.06$ mm; 温度精度 $\leq \pm 1$ $^{\circ}\text{C}$	
5.4	其他电子专用设备制造			
5.4.1	制氮机	台	氮气: $\text{O}_2\leq 1$ ppbv, $\text{H}_2\text{O}\leq 1$ ppbv, $\text{CO}\leq 1$ ppbv, $\text{H}_2\leq 1$ ppbv, $\text{CO}_2\leq 1$ ppbv, $\text{THC}\leq 1$ ppbv; 高纯氧: $\text{Ar}\leq 50$ ppbv, $\text{N}_2\leq 50$ ppbv; 氮气生产电单耗 ≤ 0.22 kWh/Nm ³	

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
5.4.2	大型智能卡库	台	大型智能卡库能同时管理卡片种类数量 ≥ 900 ；大型智能卡库整体容量 ≥ 20 万张；大型智能卡库加卡、发卡效率 ≥ 5000 张/时；卡片管理准确性 100%	
5.4.3	高端精密光学镀膜系统	套	进样腔：极限真空 ≤ 2 Pa；抽气速度：从大气压到 10 Pa ≤ 5 分钟(空载)；工艺腔：极限真空度 $\leq (2 \times 10^{-4})$ Pa(空载，净室)；抽气速率：从大气压抽至 (5.0×10^{-3}) Pa ≤ 40 分钟(空载，净室)；工艺腔真空室尺寸 $\geq \phi 1600$ mm \times H 2000 mm；有效镀膜尺寸 $\geq \phi 1500$ mm \times H 1200 mm	
5.4.4	基于 SMU 的三温固态激光雷达测试设备	台	产能 ≥ 2200 UPH(含升降温及测试时间)；重复定位精度 $\leq \pm 0.05$ μ m，高度控制精度 $\leq \pm 0.05$ μ m，温度准确度 $\leq \pm 1$ $^{\circ}$ C，冷热切换 ≤ 2 min；自主化 SMU 技术指标：电流精度 ≤ 10 pA；最小脉宽：2 ns；输出功率：40 W；测试温度范围： -40 $^{\circ}$ C ~ 150 $^{\circ}$ C	
5.4.5	智能手机前后玻璃及中框高速智能装配线	套	产能 ≥ 220 pcs/h；定位精度 $\leq \pm 0.05$ mm；产品合格率 $\geq 99\%$	
5.4.6	高频信号线智能制造成套装备	套	高速传输电线挤出产品偏心度 $\leq 1\%$ ，控温精度 $\leq \pm 0.5$ $^{\circ}$ C；笼绞设备：紧急制动时间 ≤ 3 s；高速绕包机：最高转速 ≥ 3000 r/min，速度同步性 $\geq 98\%$ ，张力稳定性 $\leq \pm 0.02$ N，噪声 ≤ 80 dB，节距公差 $\leq \pm 0.5\%$	
5.4.7	摄像头模组全自动双工位对焦机	台	设备产能 ≥ 90 pcs/h；AA 对准精度：XYZ $\leq \pm 0.2$ μ m； $T_x \setminus T_y \leq 0.003^{\circ}$ ；支持最大视角(FOV) $\leq 45^{\circ}$ ；合格率 $\geq 90\%$	

6.高端医疗装备

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
6.1	手术治疗装备			
6.1.1	穿刺手术导航定位系统	台	肺及腹部实体器官穿刺手术一次到位率 $\geq 90\%$ ；肺及腹部实体器官穿刺定位的系统误差 ≤ 0.8 mm；具有动态呼吸追踪功能	
6.1.2	关节置换手术导航定位系统	台	机械臂重复定位误差 ≤ 0.3 mm；系统综合导航定位精度 ≤ 1.0 mm；单套系统辅助完成膝关节、髋关节置换手术	
6.1.3	脊柱外科手术导航定位系统	台	导航定位精度：系统总定位精度 ≤ 1 mm；配准精度 ≤ 0.5 mm；压力测量范围：0.0 N \sim 20.0 N，压力测量分辨率 ≤ 0.1 N	
6.1.4	冠状动脉介入手术控制系统	台	导丝直线定位精度 $\leq \pm(0.1+3\%L)$ mm,测量行程 $L \leq 150$ mm；器械直线定位精度 $\leq \pm(0.1+3\%L)$ mm,测量行程 $L \leq 150$ mm；导丝最小步进误差 $\leq \pm 0.1$ mm	
6.1.5	清创水刀系统*	台	压力范围(11 \sim 100) Mpa；压力允差 $\leq \pm 5\%$ ；档位数量 ≥ 14 ；水流速度 ≥ 440 m/sec，最小水柱直径 $\leq \varphi 0.12$ mm	
6.2	医学影像装备			
6.2.1	多排螺旋计算机断层扫描(CT)系统	台	探测器排数：256 排；最快单圈扫描时间 ≤ 0.25 s；单圈扫描最大层数：512 层	
6.3.2	血管内超声诊断设备	台	中心频率：(50 \pm 7.5) MHz；轴向分辨力 ≤ 50 μ m；侧向分辨力 ≤ 500 μ m	

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
6.3	放射治疗装备			
6.3.1	头部多源 γ 射束立体定向放射治疗系统*	台	定位参考点偏差 ≤ 0.18 mm; 焦点标称吸收剂量率 ≥ 3.0 Gy/min(初装放射源时); 敏感组织保护模块: 遮挡区域内剂量与照射区域内剂量之比 $\leq 3.6\%$; 最小聚焦野与最大聚焦野的焦点吸收剂量之比 ≥ 0.75 ; 千伏级正交 X 光成像时间 ≤ 3 s, 单次成像剂量 ≤ 0.6 mGy	
6.4	体外诊断装备			
6.4.1	红细胞寿命测定呼气试验仪	台	测量时间: 测量一组样本的时间 ≤ 7 min; 准确性 ≤ 0.15 ppm; 气路密封性: 阀门关闭, 在初始压力为 0.667 kPa (5 mmHg); 状态下, 在 10 s 内最大压降 ≤ 0.133 kPa(1 mmHg)	
6.5	生命支持设备			
6.5.1	植入式心室辅助系统	台	功耗 ≤ 3.5 W@5 LPM(70 mmHg); 泵体直径 ≤ 34 mm; 泵体厚度 ≤ 26 mm; 泵体重量 ≤ 90 g	

7.精密仪器设备

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
7.1	半导体功率器件综合测试机	台	DC 测试规格: 6000 V/2000 A, 测量精度 $\leq 0.5\%$; 雪崩测试规格: 3000 V/300 A, 测量精度 $\leq 3\%$; 开关时间(SW)测试规格: 2000 V/1000 A, 稳定度 $\leq \pm 3\%$	
7.2	多联机焓值法空调性能试验装置	台	额定工况制冷、制热能力测量的重复性误差 $\leq \pm 1\%$ (一次装机三次试验); 额定工况制热能力测试误差 $\leq \pm 1.5\%$, 测试值与标准电加热器功率对比偏差; 额定工况, 房间干球/湿球温度控制偏差 $\leq \pm 0.1\text{ }^\circ\text{C}$	
7.3	相控阵超声检测板卡	台	接收/发射通道数: 128/128; 全聚焦点数: 2048 \times 2048(400 万); 脉冲电压最高 $\geq 200\text{ V}$; 脉冲重复频率最大 $\geq 40\text{ kHz}$; 带宽范围 0.4 Hz \sim 25 MHz	
7.4	智能超灵敏超分辨显微镜	台	空间分辨率 $\leq 60\text{ nm}$; 视野 $\geq (150\times 150)\mu\text{m}@100\times$; 成像模式 ≥ 25 种	
7.5	液相色谱-四极杆飞行时间质谱联用仪	台	TOF 质量范围: (42 \sim 10000) amu; Q 质量范围: (42 \sim 2022) amu; 动态范围: 5 个数量级	
7.6	全自动高通量荧光细胞分析仪	台	荧光通道: 最高 4 激光 15 色; 通量: 6 通道; 单样品测量时间(五视野); 单样品明场 ≤ 8 秒, 荧光 ≤ 20 秒; 六样品测量时间: 单样品明场 ≤ 70 秒, 荧光 ≤ 130 秒	
7.7	多指标煤质快速分析仪	台	发热量(干基): 测量范围(12 \sim 29) MJ/kg, 准确度 $\leq \pm 0.5\text{ MJ/kg}$; 含碳量(干基): 测量范围(40 \sim 85)%, 准确度 $\leq \pm 1.5\%$; 氢含量(干基): 测量范围(0.5 \sim 12)%, 准确度 $\leq \pm 0.3\%$	
7.8	锂电池 X 射线快速 3D/CT 智能检测系统	台	产能 $\geq 12\text{ ppm}$; 重复测量精度 $\leq \pm 30\mu\text{m}$; 单角位扫描、重建时间 $\leq 3\text{ s}$, 误判率 $\leq 1.0\%$	
7.9	电子元器件尺寸及缺陷检测设备	台	产能 $\geq 1500\text{ cps/h}$; 检测精度 $\leq 5\mu\text{m}$; 过杀率 $\leq 3\%$, 漏检率 $\leq 0.01\%$; 可检测表面及内部缺陷, 可检测缺陷种类 ≥ 20	
7.10	高通量基因测序仪	台	最大日通量 $\geq 21.6\text{ Tb}$; 测序模式: 6 张载片同时上机; 测序数据质量和效率: Q30 $\geq 85\%$ (PE100 时), Q30 $\geq 80\%$ (PE150 时), 测序运行时间 $\leq 80\text{ h}$	

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
7.11	SiC 晶圆衬底缺陷自动检测设备	台	4、6、8 吋 SIC 衬底；检出率 $\geq 99\%$ ；最小分辨率：颗粒物 $\leq 0.2 \mu\text{m}$ ；划伤 $\leq 1 \mu\text{m}$	
7.12	精密贯流风叶自动平衡检测机	台	生产节拍 $\leq 21 \text{ s}$ ；径向跳动 $\leq 0.5 \text{ mm}$ ，轴向跳动 $\leq 0.1 \text{ mm}$ ；冲片机平衡片精度 $\leq \pm 0.01 \text{ g}$	

8.民用航空航天及卫星应用装备

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
8.1	消防版多旋翼自动驾驶飞行器	台	最大爬升率 ≥ 5.6 m/s; 最大下降率 ≥ 3.4 m/s; 最大载荷 ≥ 100 kg; 载破窗弹量 ≥ 6 颗; 悬停精度: 水平精度 $\leq \pm 1.0$ m, 垂直精度 $\leq \pm 1.0$ m; 可携带灭火剂种类: ABC 超细干粉+水系灭火剂	
8.2	无人机集群协同控制系统	套	低空无人机遥感集群组网能力: 集群网络至少包含 4 台无人机智能基站通讯组网; 集群响应时间 ≤ 3 min (从任务下发到无人机起飞); 最长飞行时间 ≥ 50 min; 边缘计算: 具备高性能机载边缘计算能力, 支持 AI 工具算法 ≥ 50 种, 航线规划模式 ≥ 10 种, 具备规划航线碰撞检测功能, 支持前端实时识别和后台智能识别模式; 飞控能力: 入网无人机数量 ≥ 100 架	
8.3	全动飞行模拟机	台	视景系统: 续准直视场: 提供连续最小水平 180°、垂直 40°的准直视场; 系统响应时间: 传输延迟, 运动系统和仪表系统响应 ≤ 100 ms; 视景系统响应 ≤ 120 ms	
8.4	毫米波紧缩场无线性能(OTA)测试系统*	套	测试频段覆盖(24~40) GHz(可扩展至 53 GHz); 测试静区(直径×高度): ($\phi 30 \times 30$) cm; 静区相位最大波动量 $\leq 10^\circ$; 幅度最大波动量 ≤ 1.5 dB; 幅度纹波范围覆盖(-0.3~0.3) dB	

9.高技术船舶与海洋工程装备

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
9.1	高技术船舶			
9.1.1	大洋钻探船	台	隔水管钻探作业：最大作业水深 ≥ 2500 m；最大钻孔深度 ≥ 3500 m；无隔水管钻探作业：最大钻深(含水深) ≥ 11000 m；最大载荷 ≥ 15000 t；功能设置：钻探取心、试采、船载实验	
9.1.2	大型纯电动船舶	台	船体总长 ≥ 54.58 m；设计航速 10 kn 时，续航时间 ≥ 4 h；经济航速 7 kn 时，续航时间 ≥ 7 h；推进电机总功率 ≥ 600 kW；电池总容量 ≥ 3483 kWh；总吨位 ≥ 1155 t	
9.1.3	河道生态清淤船	台	吸淤流量 ≥ 150 m ³ /h；定位后的清淤距离和角度：距离 ≥ 100 m，360° 范围清淤；可控吸淤深度：(0.2~50) m；预脱水后淤泥含水率范围 75%~80%；断面淤泥深度测量精度 ≤ 0.15 m	
9.1.4	多用途无人船	台	总体尺寸（长×宽） ≥ 5.8 m×2.1 m；最大载荷重量 ≥ 100 kg；喷水推进最大航速 ≥ 25 kn(静水、空载)；电动推进最大航速 ≥ 5 kn(静水、空载)；喷水推进续航能力 ≥ 35 h/450 km(工作航速)；电动推进续航能力 ≥ 150 h/900 km(工作航速)；通信距离 ≥ 10 km；巡航中偏线距离控制 $\leq \pm 5$ m(2 级海况以内)；搭载能力 ≥ 100 kg	
9.1.5	浅吃水型半潜船	台	总体尺寸（长×宽） ≥ 157 m×65 m；型深 ≤ 10.20 m；型吃水 ≤ 6.6 m；总吨位 ≥ 40000 t；最大载重量 ≥ 10000 t	
9.1.6	耙吸式挖泥船	台	泥舱舱容 ≥ 30000 m ³ ；挖深 ≥ 100 m；总装机功率 ≥ 32000 kW；总载重量 ≥ 57000 t	
9.1.7	双燃料化学品成品油轮*	台	船长 ≥ 186 m；最大载重量 ≥ 49900 t；最大航速 ≥ 14.5 节(静水)；具备甲醇和燃油双燃料推进模式；采用燃料加水的方式控制氮氧化物排放，满足 TIER III 的排放要求	

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
9.2	海洋工程装备			
9.2.1	漂浮式海上风电平台装备	台	平台作业平均水深 ≥ 65 m；承载风力发电机容量 ≥ 6.2 MW；平台设计风速 ≥ 51.5 m/s(自存工况)	
9.2.2	张力腿漂浮式海上风电平台	台	单机容量 ≥ 8.4 MW，风电场水深 ≥ 100 m；风机法兰整体平面度 $\leq \pm 2.5$ mm， $\leq \pm 1.4$ mm（每1 m范围内）；风机法兰顶平面内倾 ≤ 2 mm；预张力设备耳板4孔内径公差 $\leq \pm 0.25$ mm，4孔同轴机加，确保同心度；TKY短节对接口公差 $\leq \pm 5$ mm；孔同心度 ≤ 2 mm	
9.2.3	波浪能发电平台	台	装机功率 ≥ 1 MW(波浪能发电)；应用环境：适用水深(30~100) m海域；在满负荷的条件下，兆瓦级漂浮式波浪能发电量 $\geq 2.4 \times 10^4$ kWh	
9.2.4	深远海网箱式养殖平台	台	网箱有效养殖水体 ≥ 30000 m ³ ；主体结构设计寿命 ≥ 20 年；配备自动投饵、成鱼起捕够养殖设施设备；配备养殖设施设备、养殖水质、海域水文气象等监测及远程监控系统	
9.2.5	大型渔业养殖工船	台	单船养殖水体 ≥ 50000 m ³ ；船体结构设计寿命 ≥ 20 年；设计航速 ≥ 10 节；配备自动投饵、成鱼起捕等养殖设施设备；配备养殖设施设备、养殖水质、海域水文气象等监测及选程监控系统	
9.2.6	海上液压打桩锤	台	最大打击能量 ≥ 1000 kJ；锤芯质量 ≥ 50 t；锤芯最大行程 ≥ 1600 mm；打击频率范围覆盖(28-60)次/分钟	

10.新型轻工专用装备

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
10.1	纺织及家具生产专用装备			
10.1.1	医用纱布全自动缝纫生产线	套	最大产能 ≥ 400 pcs/h; 最大折叠速率 ≥ 600 pcs/h; 折叠误差 ≤ 0.5 cm; 折边相对误差 $\leq 10\%$; 成品合格率 $\geq 95\%$	
10.1.2	非水介质染色成套设备	套	单位产品取水量 ≤ 15 m ³ /t; 染料利用率 $\geq 97\%$; 单位产品综合能耗 ≤ 2000 kgce/t; 无盐	
10.1.3	定制衣柜生产成套设备	套	整线生产速度 ≥ 25 pcs/min; 分拣速度 ≥ 44 pcs/min; 板件尺寸范围覆盖长: (240~2800) mm、宽: (100~1200) mm、厚: (18~25) mm	
10.1.4	板式家具数字化柔性生产线	套	自动送料速度 ≥ 100 m/min; 输送带最大速度 ≥ 50 m/min; 封边带胶合强度 ≥ 200 N	
10.2	包装及印刷专用装备			
10.2.1	超大型水性印刷开槽模切联动线	套	最高机械速度 ≥ 100 张/分钟; 印刷套印重复精度 $\leq \pm 0.5$ mm; 最大进纸尺寸 ≥ 2200 mm \times 5300 mm; 粘箱缝偏差 $\leq \pm 5$ mm; 粘箱成型剪刀差 ≤ 5 mm/m	
10.2.2	膜材双面多辊高效涂布机	台	最大生产速度 ≥ 300 m/min; 涂布干量: (0.5~2) g/m ² ; 材料最大宽度 ≥ 1650 mm; 收、放卷最大外径 $\geq \phi 1400$ mm	
10.2.3	多功能涂布复合机组	套	涂布速度 ≥ 220 m/min; PET 镭射膜厚范围 12 μ m~25 μ m; 涂布上光色组数 ≥ 2 ; 最大基材宽度 ≥ 850 mm; 克重范围: (70~350) g/m ² (纸张)	
10.2.4	节能型含气饮料生产线	套	产能 ≥ 36000 瓶/小时(以 500ml 计); 含气灌装单头产能 ≥ 360 瓶/小时; 灌装精度 $\leq \pm 2.5$ ml; 产品合格率 $\geq 99.5\%$	
10.3	塑料加工专用设备			

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
10.3.1	全自动塑料瓶胚智能成型系统	套	产能 ≥ 85000 pcs/h; 模腔数 ≥ 176 ; 成型周期 ≤ 7.2 s; 注射量 ≥ 6500 g	
10.3.2	大型对射注塑机	台	最大合模力 ≥ 2500 t; 最大开模行程 ≥ 3500 mm; 最大注射容积 ≥ 3100 cm ³	
10.3.3	全自动软管制管包装一体机	台	注头管径范围覆盖 D22~D40 mm; 注管长度范围覆盖 85 mm~200 mm; 注管速度 ≥ 105 pcs/min; 拧盖方式: 可旋盖可拍盖	
10.3.4	超大制品低压注塑成型机	台	锁模力 ≥ 85000 kN; 定位精度 ≤ 0.3 mm; 注射量 ≥ 140 kg; 注射压力 ≥ 140 MPa	
10.3.5	智能注塑工厂中央集成系统	套	供料输送最大产能 ≥ 2000 kg/h; 最多可支持匹配设备 ≥ 200 台; 原料输送最大水平距离 ≥ 300 m; 原料输送最大垂直距离 ≥ 20 m	
10.3.6	速食桶纸塑挤出复合生产线	套	最大机械速度 ≥ 200 m/min; 螺杆直径: $\phi 100$ mm、 $\phi 120$ mm; 主放卷最大卷径 $\leq \phi 1600$ mm	
10.3.7	五层共挤在线 MDO 薄膜生产机组	套	最大产能 ≥ 800 kg/h(薄膜 25 μm); 在线 MDO 线最大速度 ≥ 200 m/min; 制品厚度范围覆盖 (0.025~0.12) mm; 膜厚尺寸偏差 $\leq \pm 6.5\%$ (0.025mmMDO 膜); MDO 膜最大宽度 ≥ 1280 mm(切开); 辊筒最大宽度 ≥ 3500 mm	
10.3.8	高阻隔薄膜生产线*	套	最大产能 ≥ 500 kg/h; 制品幅宽范围: ($\phi 1400 \sim \phi 2000$) mm; 制品厚度覆盖(20~50) μm ; 厚度相对误差: $\leq \pm 6\%$ (厚度范围(20~39) μm), $\leq \pm 5\%$ (厚度范围(40~50) μm); 共挤层数 ≥ 9	
10.4	其他轻工专用装备			
10.4.1	卫生洁具注浆成型生产线	套	注浆压力 ≥ 1.5 MPa; 生产速度 ≥ 3 pcs/h; 锁模力 ≥ 600 kN	
10.4.2	全自动起重智能装车系统	套	防摇摆系统的摆动角度 $\leq \pm 5^\circ$; 三维运动精度 $\leq \pm 10$ mm; 从暂存区装运汽车的装车时间 ≤ 60 s; 数据库读取准确率 100 %	

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
10.4.3	净水器整机及零部件检测成套设备	套	进气压力覆盖(0~0.75) MPa, 泄漏量 $\leq 0.5\%$; 流量检测范围覆盖(2~100) L/min; 具备手动调压功能, 调压范围覆盖(0~0.8) MPa; 压力测试范围(50~2000) kPa, 精度 $\leq \pm 5\%$ F.S, 压力传感器: 覆盖(0~1) MPa, 精度 $\leq \pm 0.2\%$ FS	
10.4.4	大尺寸平板电视机柔性装配线	套	整线产能 ≥ 200 台/小时; 产品合格率 $\geq 99\%$; 兼容 55 寸、60 寸、65 寸规格电视机柔性装配, 机型可自动切换	
10.4.5	无机人造石自动生产线	套	生产效率 ≥ 25 pcs/d(20 h); 配料精度(粉料、骨料) ≤ 0.5 kg; 配料精度(液体) ≤ 0.03 kg; 搅拌时间 ≤ 720 s; 振压时间 ≤ 580 s	
10.4.6	自平衡复合式双靴压造纸设备	台	操作车速 ≥ 500 m/min; 压区最大线压 ≥ 1300 kN/m; 压区最大宽度 ≥ 200 mm; 出压榨干度 $\geq 51\%$; 双靴压辊机构设计	
10.4.7	全自动高速胶订联动线	套	联机机械速度 ≥ 12000 本/小时; 配页模块: 配页帖数 24, 书芯长度 ≥ 140 mm、书芯宽度 ≥ 120 mm; 胶订模块: 书夹数 28, 包本厚度(C) ≥ 3 mm; 三面切模块: 速度 ≥ 1000 次/小时	

11.新能源装备及环保装备

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
11.1	新能源装备			
11.1.1	柔性石墨双极板生产线	套	移动模具定位精度 ≤ 0.01 mm; 最大模压压力 ≥ 400 t; 浸渗压力加压 ≤ 1.0 Mpa(在 $5^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ 工作环境下); 浸渗真空度 ≤ 500 Pa	
11.1.2	高能量密度平台用氦制冷机	台	最大储量 ≥ 5000 L; 油含量 ≤ 10 ppb; 液氮消耗量 ≤ 1 L/h	
11.1.3	PEM 电解槽	台	产氢量 ≥ 250 Nm ³ /h; 热响应时间 ≤ 1 s; 冷启动时间 ≤ 1 min; 功率 ≥ 1 MW; 稀有金属催化剂载量 ≤ 1.25 mg/W	
11.1.4	大功率双向岸电系统*	台	单机额定容量范围覆盖(500~2000) kVA; 转换效率 ≥ 96 %; 输出电压波形失真度 ≤ 2.5 %	
11.1.5	撬装式甲醇在线制氢加氢一体站	套	氢气纯度 ≥ 99.97 % (CO 含量 ≤ 0.2 ppm), 膜提纯; 制氢量 ≥ 500 kg/24 h; 制氢速率 ≥ 4000 SLPM; 制氢响应时间 ≤ 3 min; 原料质量配比: 甲醇/去离子水=62%/38%(0.887 kg/L @25 $^{\circ}\text{C}$)	
11.2	储能装备			
11.2.1	全钒液流电池储能系统	套	额定功率 ≥ 500 kW; 额定能量 ≥ 2000 kWh; 系统额定能量效率 ≥ 70 %; 设计寿命 ≥ 20 年	
11.2.2	钠离子电池储能系统	套	额定能量 ≥ 1 MWh; 系统额定能量效率 ≥ 85 %; 循环寿命 ≥ 3000 次	
11.2.3	铁铬液流电池储能系统	套	额定能量 ≥ 6 MWh; 额定功率 ≥ 1 MW; 系统额定能量效率 ≥ 77 %; 设计寿命 ≥ 20 年	
11.2.4	压缩空气储能系统	套	额定功率 ≥ 100 MW; 系统额定能量效率 ≥ 65 %; 系统变工况运行范围: 40%~110%; 设计寿命 ≥ 30 年	

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
11.2.5	飞轮储能系统	套	输出功率 ≥ 100 kW; 输出能量 ≥ 30 MJ	
11.2.6	联型高压大容量储能系统	套	电压等级 ≥ 35 kV; 单机功率 ≥ 20 MW; 响应时间 ≤ 5 ms; 并网电流 THDi ≤ 3 %; PCS 转换效率 ≥ 98.5 %	
11.2.7	电池储能热管理系统	套	制冷量 ≥ 4400 kW; 主循环冷却水电导率 ≤ 0.3 μ S/cm; 供液温度 ≤ 14 $^{\circ}$ C; 供液温度偏差 $\leq \pm 2$ $^{\circ}$ C; 电池温差 ≤ 4.5 $^{\circ}$ C	
11.3	其他节能技术装备			
11.3.1	集装箱式数字能源压缩空气站	台	最大供气量 ≥ 60 m ³ /min; 供气压力范围 0.4 MPa~0.85 MPa(可调); 单位产气量电耗 ≤ 0.0978 kWh/Nm ³ ; 压缩空气含油量 ≤ 0.001 mg/m ³	
11.3.2	超高温空气源蒸汽热泵	台	产品制热性能系数(COP) ≥ 200 %(环境温度 20 $^{\circ}$ C, 150 $^{\circ}$ C热力蒸汽输出); 出蒸汽温度 ≥ 150 $^{\circ}$ C; 开机启动最低进水温度(冷凝侧): 0 $^{\circ}$ C	
11.3.3	连续式造粒反应釜	台	实现连续不间断进出料, 最大产量 ≥ 500 kg/h; 炉内温度误差 $\leq \pm 2$ $^{\circ}$ C; 连续出料时成品温度 ≤ 80 $^{\circ}$ C; 加热能耗指标 ≤ 400 kWh/t	
11.4	固体废物处理及资源再生利用装备			
11.4.1	高效智控低污染生活垃圾焚烧处理装备	套	单台处理能力 ≥ 800 t/d(24 h); 燃烧速率 ≥ 292 kg/(m ² ·h); 炉渣热灼减率 ≤ 3 %; 锅炉热效率 ≥ 84 %; 燃烧温度范围(850~950) $^{\circ}$ C	
11.4.2	废旧锂电池高值资源化利用装备	套	处理能力 ≥ 1.5 t/h; 黑粉回收率 ≥ 98 %; 铜回收率 ≥ 96 %; 黑粉杂质(铜铝铁)含量 ≤ 4 %; 铜纯净度 ≥ 96 %	
11.4.3	智能变腔超高压压滤机	台	每平方米滤布处理能力 ≥ 90 kg/h; 过滤压力范围(2~5) MPa; 压榨压力 ≥ 20 MPa; 脱饼率: 100 %; 滤饼含水率 ≤ 8.18 %	
11.4.4	人工智能混合生活垃圾分拣整线	套	人工智能分选机器人的分选准确率 ≥ 90 %; 高速喷气式光选机的分选准确率 ≥ 95 %; 分选线将混合生活垃圾分选种类数 ≥ 19 ; 人工智能分选机器人的分选速度 ≥ 5000 pcs/h; 高速喷气式光选机的通过量 ≥ 1 t/h	

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
11.5	污水及废气处理装备			
11.5.1	全量化非膜法垃圾渗滤液深度处理成套设备	套	处理能力 ≥ 350 t/d(24 h); 无污盐、无浓液回灌; 出水: $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 90$ mg/L; $\text{BOD}_5 \leq 20$ mg/L; $\text{SS} \leq 30$ mg/L; $\text{TN} \leq 20$ mg/L; 氨氮 ≤ 8 mg/L	
11.5.2	锂电池生产废水处理系统	套	处理能力范围覆盖(50~500) m^3/d (20 h); 出水: $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 60$ mg/L; 悬浮物 ≤ 40 mg/L; $\text{NH}_3\text{-N} \leq 8$ mg/L; 总氮 ≤ 14.5 mg/L; 总磷 ≤ 0.45 mg/L; 氟化物 ≤ 6.0 mg/L	
11.5.3	NMP 回收与精馏提纯系统	套	最大处理风量 ≥ 130000 m^3/h (140 $^{\circ}\text{C}$); NMP 回收率 $\geq 99.7\%$; NMP 回收液浓度 $\geq 85\%$; NMP 精馏回收率 $\geq 99\%$	
11.5.4	半导体废水处理系统	套	处理量 ≥ 120 t/d(20 h); 内压膜面积 ≥ 75 m^2 ; 膜丝内/外径 ≥ 0.7 mm/2.6 mm; 废水间接排放: $\text{SS} \leq 30$ mg/L, $\text{TDS} \leq 100$ mg/L; pH 值: 6~9, $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 500$ mg/L, $\text{NH}_3\text{-N} \leq 45$ mg/L	
11.5.5	润湿聚结式除油装置	台	除油器处理能力 ≥ 90 m^3/h ; 出水含油量 ≤ 5 mg/L; 悬浮物 ≤ 3 mg/L, 过滤精度 ≤ 2 μm	
11.5.6	含硫含氮恶臭废气高效生物净化设备	套	每小时单位体积处理负荷 ≥ 130 g/m^3 ; 含硫污染物净化效率 $\geq 98\%$; 含氮污染物净化效率 $\geq 90\%$; 综合净化效率 $\geq 95\%$; 处理后尾气臭气浓度 ≤ 1000	

12.工程机械和新型农业机械装备

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
12.1	工程机械			
12.1.1	大型旋回破碎筛分成套装备	套	生产线最大产量 ≥ 2800 t/h；液压旋回破碎机通过量 ≥ 2800 t/h(粗碎)；多缸液压圆锥破碎机通过量 ≥ 790 t/h(细碎)	
12.1.2	智能无人露天潜孔钻机	台	孔径范围覆盖(115~165) mm；最大孔深 ≥ 22 m；推进梁最大推进速度 ≥ 1.3 m/s；最大推进力 ≥ 40 kN；最大牵引力 ≥ 50 kN	
12.2	新型农业机械装备			
12.2.1	水田拖拉机	台	配套功率 ≥ 88 kW，最小离地间隙 ≥ 465 mm；轮式最小转弯半径 ≤ 4.25 m，结构比质量 ≤ 43.5 kg/kW；履带式接地比压 ≤ 24 kPa，标定牵引力 > 26 kN，差速转向，具有独立的驻车制动系统	

13.重大技术装备关键配套基础件

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
13.1	大扭矩精密 RV 减速机	件	最大扭矩 ≥ 26400 Nm (20 r/min)；齿隙/空程 ≤ 1 弧分；最大输出转速 ≥ 20 r/min；传动效率 $> 85\%$ ；传动误差 ≤ 1 弧分	
13.2	智能控制气压制动系统	件	空满载的制动距离 ≤ 26 m，空满载的减速度 ≥ 6 m/s ² (当发动机与变速器脱离，制动初始速度为 60 km/h)；空满载的制动距离 ≤ 18.5 m，空满载的减速度 ≥ 6 m/s ² (当发动机与变速器连接，制动初始速度为 50 km/h)；静态制动响应时间 ≤ 0.45 s	
13.3	专用车辆氢燃料电池发动机	件	燃料电池发动机的额定功率 ≥ 130 kW；额定效率 $\geq 45\%$ ；最高效率 $\geq 65\%$ ；体积功率密度 ≥ 493 W/L	
13.4	车用动力电池热管理电子水泵	件	热转换效率 $\geq 97\%$ ；重量 ≤ 2 kg；低压水泵性能：额定扬程 ≥ 80 kPa@12 L/min (25 °C)；加热功率 ≥ 3 kW	
13.5	海上平台管桩	件	直线度 $\leq L/1200$ mm，任何 12 m 长度直线度不超过 12 mm；内外焊缝中心位置偏差：纵焊缝 ≤ 5 mm/3 m，环焊缝 ≤ 6 mm/ $\varnothing 3.5$ m；拉伸性能： $R_m \geq 500$ MPa；冲击性能：夏比冲击功 ≥ 45 J(-40 °C)	
13.6	船用对转轮缘式电推进系统*	件	螺旋桨最大直径 ≥ 460 mm；电机额定功率 ≥ 400 kW；达到最大转速时间 ≤ 10 s；推进效率 ≥ 0.5 ；传动效率 ≥ 0.9	
13.7	船用低振动高效直流变频螺杆式空调冷水机*	件	额定制冷量 ≥ 160 kW；能效优于 COP 4.5(R410 A 冷媒，冷却进水温度 ≥ 30 °C，冷媒出水温度 ≤ 7 °C)；振动噪声：振动 ≤ 108 dB，噪声 ≤ 65 dB(A)；环境适应性：盐雾浓度 ≥ 2 mg/m ³ ，横摇范围覆盖 ± 45 °，横倾范围覆盖 ± 15 °，纵摇范围覆盖 ± 15 °，纵倾范围覆盖 ± 30 °	
13.8	高速磁浮列车悬浮传感器	件	间隙测量范围(0~20) mm；间隙误差 $\leq \pm 0.4$ mm；频响范围(0~8000) Hz(-3 dB)；输出 2 路间隙、1 路加速度、1 路速度信号	
13.9	磁悬浮列车用超低温制冷机	件	额定制冷量：80 W@30 K(二级)，60 W@77 K(一级)；额定功率 ≤ 6.0 kW；整机重量 < 90 kg	

编号	产品分类及名称	单位	产品性能技术参数	备注
13.10	航空发动机用低压涡轮一级导向叶片	件	一次枝晶间距：叶片的一次枝晶间距 ≤ 0.35 mm；显微疏松叶身、缘板各部位的显微疏松 $\leq 1\%$ ；晶体取向：叶片的一次晶体取向与叶片主应力轴的偏离度 $\leq 15^\circ$ ，二次晶体取向与客户要求的标准方向偏离度 $\leq 15^\circ$ ；三联整铸	
13.11	插销式液压升降系统	件	单桩额定升降载荷 ≥ 5600 t；单桩最大静态支撑载荷 ≥ 10600 t；单桩额定升降速度 ≥ 24 m/h	
13.12	嵌入式智能仪器模块	件	测量方式：多参数同步测试；万用表模块：电流档位最小量程值：10 nA；电压档位最小量程值：6 mV；音频模块：模拟输入/输出电压精度 $\leq \pm 0.02$ dB；电池模拟器：输入/输出电压范围：(0~15) V；输入/输出电流范围：(-6~+6) A；产品结构：模块化结构	
13.13	中性点接地电阻器*	件	额定电压 ≥ 80 kV；故障时短时冲击电流 ≥ 24 kA _{peak} (30 ms)；短时冲击能量 ≥ 260 MJ；雷电耐受电压 ≥ 715 kV _{peak} ；工频耐压 ≥ 360 kV RMS(1 min)	
13.14	大马力纵轴流谷物联合收获机产量监测装置	件	谷物喂入量 ≥ 10 kg/s；田间产量相对误差 $\leq \pm 5\%$ ；同时检测谷物含水率，谷物含水率测量相对误差 $\leq \pm 0.5\%$	