

附件

深圳市首台（套）重大技术装备推广应用指导目录（2025年版）

序号	产品名称	一级领域	二级领域	关键技术参数
1	全自动半导体精密切割分选一体机	工业母机	半导体制造装备	1、半导体切割速度：Max 1000mm/s; 2、切割定位精度：≤3μm; 3、AOI最快检测速度：2.5m/s; 4、检测识别精度：≤1μm; 5、入Tray摆放不良率：≤0.02%。
2	TGV填孔电镀设备	工业母机	半导体制造装备	1、线宽/线距 2-5μm; 2、均匀性 :5%-8%; 3、适用载板最大尺寸 :母板尺寸 515x510mm; 4、TGV最大深径比：15：1。
3	扇出面板级封装（FOPLP）键合设备	工业母机	半导体制造装备	1、面板尺寸：510×515mm; 2、翘曲补偿：±10mm; 3、压合偏移：≤0.4mm; 4、TTV：≤25μm; 5、温度均匀性达到：300℃±2℃; 6、键合压力：0~10kg/cm²，压力控制精度：±0.3kg/cm²。
4	软硬板兼容四旋臂超高速贴片机	工业母机	半导体制造装备	1、贴片速度：≤200000 cph; 2、贴片精度：最高可实现 CHIP±0.035mm IC/BGA±0.03mm Cpk≥1.33(3σ); 3、贴片高度：≤10mm; 4、PCB板尺寸：软板PCB:250mm*无限长，硬板PCB:1000*250mm; 5、XY轴最大速度：2.6m/s。
5	6&8英寸兼容碳化硅外延设备	工业母机	半导体制造装备	1、工艺控温精度：≤0.5℃; 2、外延片厚度均匀性：≤1%; 3、浓度均匀性：≤1%; 4、缺陷密度：≤0.1/cm²; 5、产能：550pcs/月。
6	液态制球机	工业母机	半导体制造装备	1、可制锡及锡合金球，球径范围：0.06mm~3mm; 2、所制锡及锡合金球，真圆度不大于0.060mm（各个尺寸直径的锡及锡合金球真圆度上限小于球径的五十分之一）; 3、所制锡及锡合金球，球径公差范围为±5%; 4、最大制球速度可达到600颗/秒。
7	Mini LED直显智能化COB固晶线体	工业母机	半导体制造装备	1、贴装平台： （1）单机单工位晶片转移速度：≤48ms; （2）贴装精度(XY): ±10μm; （3）位置移动精度(XY): ≤1μm; （4）单平台最大产品兼容规格：≥270mm*520mm; 2、晶圆工作台： （1）位置移动精度(XY): ≤1μm; （2）单机单工位支持晶元环数量：≥36PCS; 3、整线稼动率：≥90%，整线总功耗：≤145KW。
8	X射线晶圆膜厚度测量设备	工业母机	半导体制造装备	1、高速XRF功能; 2、测量精度：≤0.5Å @ THK 20Å -100Å ; ≤0.25% @ THK 100Å -2000Å; 3、吞吐量：40WPH（每片Wafer5个点）或20WPH（每片Wafer9个点）。
9	先进工艺明场缺陷检测设备	工业母机	半导体制造装备	1、搭配IDO基于版图（GDS）的CA功能，最小支持1x1像素; 2、波段：260nm-450nm; 3、最小像素：36nm; 4、产率@（36nm像素尺寸）：1片/小时。

序号	产品名称	一级领域	二级领域	关键技术参数
10	先进工艺多电子束缺陷检测设备	工业母机	半导体制造装备	1、最小像素尺寸：1-3.5nm; 2、缺陷定位精度：±100nm; 3、电子束流配置：1x1、3x3、5x5、10x10。
11	先进工艺衍射套刻量测装备	工业母机	半导体制造装备	1、数值孔径：≥0.95NA; 2、量测总不确定性 TMU：<0.22nm; 3、单点量测时间：<0.15s; 4、重复性（三倍标准差）：<0.17nm。
12	X射线光电子能谱仪	工业母机	半导体制造装备	1、检测精度：0.3%（SiON）; 2、重复性指标： （1）大光斑：0.3%，1 sigma; （2）小光斑：0.55%，1 sigma; 3、产率（9 sites，SiON wafer）：10wph@大光斑。
13	板级金属磁控溅射TGV PVD设备	工业母机	半导体制造装备	1、深宽比10:1台阶覆盖能力：≥3% 2、深宽比15:1台阶覆盖能力：≥1.5% 3、TGV基板尺寸：510mm*515mm 4、深宽比10:1产能：≥5面/h 5、TiCu种子层薄膜均匀性：≤10%
14	化学机械抛光机	工业母机	半导体制造装备	1、适用于14nm及以下制程，12寸各材料抛光去除速率可达到：浅沟槽隔离中氧化硅去除速率>2000 Å/min，氧化硅与氮化硅去除速率比值≥30；钨（W）去除速率>1000 Å/min；铜（Cu）去除速率>8000 Å/min; 2、片内及片间研磨速率均一性 1σ≤3%; 3、研磨终点检测精度：±40Å; 4、研磨后膜厚均一性 1σ≤3%，45nm以上粒径颗粒增加量小于10颗a。
15	AMHS系统	工业母机	半导体制造装备	1、荷重能力：≥20kg; 2、运行速度：≥5m/s; 3、定位精度：±1mm; 4、振动值：≤0.3g; 5、物料控制系统正常运行时间：≥99.99%。
16	无图形晶圆表面缺陷检测设备	工业母机	集成电路制造装备	1、最高灵敏度：≤19nm LSE; 2、最高吞吐量：≥85片/小时; 3、缺陷尺寸重复性：≤±2%; 4、缺陷数量重复性：≤1%; 5、检测误差率：≤5%。
17	PCB及载板用龙门电镀线	工业母机	集成电路制造装备	1、电镀均匀性：<6%; 2、AR比：40:1; 3、最小孔径：0.15mm; 4、位置识别精度：≤±0.1mm。
18	新型智能直流回流焊设备	工业母机	集成电路制造装备	1、热效能稳定性：≤25%; 2、链速波动率：≤1%; 3、升温斜率：1-3℃/sec，冷却斜率：2-4℃/sec。
19	玻璃基板非接触旋转蚀刻设备	工业母机	集成电路制造装备	1、线距线宽工程能力：≤2μm/2μm; 2、喷嘴均匀性：≥98%; 3、压力均匀性：≥98%; 4、均匀性：97%（±3%）。
20	远程等离子体预清洁设备	工业母机	集成电路制造装备	1、刻蚀均匀性：硅片表面均匀性<3%; 2、刻蚀选择比：SiN: SiO2>1: 6; 3、金属污染：<1E10 atom/cm2; 4、缺陷数：<10颗 @37nm; 5、产能：单腔每小时处理片数>7.5片，整机每小时处理片数>30片。

序号	产品名称	一级领域	二级领域	关键技术参数
21	金属栅极原子层沉积设备	工业母机	集成电路制造装备	1、晶圆直径：300mm； 2、工艺节点：<28nm； 3、沉积膜材：TiAl或TiN等； 4、膜厚均匀性：<1%； 5、缺陷数：<15颗@32nm； 6、产能：WPH>4/chamber。
22	i线步进式重复投影光刻机	工业母机	集成电路制造装备	1、光源波长：365nm； 2、分辨率：≤0.8μm； 3、套刻精度：≤0.5μm； 4、兼容晶圆最大尺寸：8英寸。
23	三温测试分选机	工业母机	集成电路制造装备	1、测试压力：Standard: 240kg Option: 480kg； 2、故障停机率：<1/6000； 3、转位时间：speed: 100%，≤900ms； 4、UPH: 常温10K, 高温、低温7.4K (QFN4X4, 料盘规格14列*35行)； 5、温度范围、温控精度及负载能力：-55℃~150℃，230W@-55±2℃、1250W@125±3℃。
24	DRAM FT一站式测试机	工业母机	集成电路制造装备	1、高低温下的最高同测数1920Duts； 2、同步板卡数≥32个情况下，I0速率同步精度达到2Gps； 3、高速串行总线I0速率达到32Gps； 4、电源通道9600路，电流≥19200A； 5、高低温范围：-50摄氏度至150摄氏度，控温精度达到±1摄氏度。
25	BC工艺管式水平镀膜PECVD设备	工业母机	光伏制造装备	1、产能（182.2mm*107.5mm硅片）：≥12000片/小时； 2、膜厚均匀性（SiNx+SiOx叠层膜，85nm）：片内≤3%、片间≤3.5%、批间≤3%； 3、折射率均匀性（2.05）：片内≤1%、片间≤1%、批间≤1%； 4、边缘色差：硅片边缘3mm内无明显色差； 5、绕镀：硅片边缘无绕镀现象。
26	新型高效背接触电池（BC电池）大光斑激光开膜设备	工业母机	光伏制造装备	1、线间距精度≤±10μm； 2、Pt精度≤±15μm； 3、图形精度≤±15μm； 4、碎片率≤0.02%； 5、稼动率≥98.5%。
27	磁控溅射镀膜设备	工业母机	光伏制造装备	1、膜厚均匀性：≤5%； 2、片间膜厚稳定性：≤2%； 3、组件尺寸：≥2.88m <sup>2</sup> ； 4、生产节拍：≤60s； 5、破片率：≤0.01%。
28	原子层沉积钙钛矿ALD设备	工业母机	光伏制造装备	1、片内不均匀性：≤5%； 2、片间不均匀性：≤3%； 3、镀膜尺寸：≥2.88m <sup>2</sup> ； 4、节拍：≤60s/片（膜厚条件≥15nm SnO <sub>2</sub> ）。
29	钙钛矿喷墨打印机	工业母机	光伏制造装备	1、材料利用率：≥95%wt； 2、打印范围：≥400×300mm； 3、重复定位精度：≤±2μm； 4、打印全尺寸膜厚度误差：≤±5%。
30	柔性钙钛矿电池卷对卷原子层沉积镀膜机	工业母机	光伏制造装备	1、机械车速：1-5 m/min； 2、均匀沉积范围：380-400 mm； 3、连续沉积膜厚误差：≤2%； 4、外观：无褶皱，无外观不良，无滑卷，无鼓筋； 5、膜层附着力：百格法(预处理后PET上测试)，0级。
31	双层高速宽幅凹版挤压涂布机	工业母机	锂电池制造装备	1、底涂挤压涂布一体，辊宽：1800mm，机械速度：300m/min，涂布速度：150m/min，收放卷自动换卷速度：250m/min； 2、涂层正反面对齐度：±0.2mm； 3、双面同时底涂，版辊跳动1μm，全漂浮烘箱。

序号	产品名称	一级领域	二级领域	关键技术参数
32	连续式高效制浆系统	工业母机	锂电池制造装备	1、双螺杆捏合固含量 >70%，分散速度>10m/s; 2、成品浆料细度（D50）：石墨负极浆料<30μm；磷酸铁锂正极浆料：<10μm； 3、可连续生产，固含量波动小于正负 1%。
33	电磁脉冲焊接设备	工业母机	锂电池制造装备	1、设备能量：72kJ； 2、设备峰值电流 750kA； 3、单次充电焊接时间 ≤10s，可实现2件产品焊接； 4、铝铜汇流排 3mm以上厚排连接，接头抗拉强度达母材 90%。
34	大圆柱激光切卷绕一体机	工业母机	锂电池制造装备	1、效率：24PPM(负极长度 4500mm)； 2、卷绕最高线速度：3000mm/s； 3、激光切割线速度：1800mm/s（对应极片走带线速度）； 4、毛刺控制≤6μm。
35	储能及动力电池隔膜连续智能卷绕机	工业母机	锂电池制造装备	1、卷绕机效率：≥7PPM（16米极片片长）； 2、隔膜主驱张力：≤100gf； 3、极片入料位置精度：≤±0.3mm； 4、隔膜连续卷绕； 5、产品一次合格率：> 99.5%。
36	大型储能电池激光模切叠片一体机	工业母机	锂电池制造装备	1、叠片速度：0.15s/pcs； 2、激光模切精度：±0.2mm； 3、冲切V角精度：±0.2mm； 4、电芯整体对齐精度：±0.3mm； 6、产品合格率：≥99%。
37	TGV激光诱导设备	工业母机	激光加工制造装备	1、设备可加工玻璃类型：肖特BF33、AF32、石英、Eagle-X、蓝宝石等； 2、可加工玻璃厚度：0.2mm~2.0mm； 3、平台双向重复定位精度：±1μm； 4、最大深径比：150: 1； 5、侧壁光洁度 <100nm。
38	1000W连续绿光激光器	工业母机	激光加工制造装备	1、功率≥1000W； 2、中心波长：532nm±1； 3、3dB线宽：<0.5nm； 4、光束质量 M <sup>2</sup> ：≤1.1（单模），M <sup>2</sup> ≤20（多模）； 5、消光比：≥17db（单模）； 6、功率稳定性（RMS）：≤±0.1%@8小时。
39	PCB超快激光钻孔设备	工业母机	激光加工制造装备	1、运动轴定位精度：≤±3μm，双向重复定位精度：≤±1.5μm； 2、加工产品精度 ≤±12.5 μm； 3、径<25 μm； 4、钻孔锥度：tapel值≥80%(纵横比≤0.8)； 5、单轴钻孔效率 >1800 孔/秒。
40	面向GW级产线的光伏薄膜激光划线智能装备	工业母机	激光加工制造装备	1、CT≤30s（5mm节宽时）； 2、划线定位精度 ±2μm； 3、重复定位精度 ±1μm； 4、轨迹跟随误差 ≤2μm； 5、动态焦点跟随偏差 ≤5μm。
41	高效率八激光3D打印设备	工业母机	增材制造装备	1、成型尺寸：1200mm*600mm*1100mm（W×D×H）； 2、成型精度：≤±0.02mm(L≤100mm)；±0.05%×Lmm(L>100mm)； 3、成型效率：≥200cm <sup>3</sup> /H； 4、Z轴重复定位精度：±5μm； 5、扫描速度：最高7m/s； 6、八激光成型区域：支持八激光拼接成形，成形区域拼接精度误差 ≤0.02mm； 7、烟尘过滤精度：0.1μm； 8、风场均匀性偏差：≤15%； 9、零件致密度：≥99.9%。

序号	产品名称	一级领域	二级领域	关键技术参数
42	高功率高能量脉宽可调光纤激光器	工业母机	增材制造装备	1、输出平均功率 $\geq 6000\text{W}$ ; 2、单脉冲能量 $\geq 300\text{mj}$ ; 3、脉宽范围: 60~500ns 可选; 4、最大峰值功率 $> 1000\text{KW}$ ; 5、输出光束椭圆率 $\geq 90\%$ ; 6、长期稳定性 @8hrs ( RMS ): $< 1\%$ 。
43	金属/陶瓷梯度材料 3D 打印设备	工业母机	增材制造装备	1、成型最大尺寸: $\geq 180 \times 240 \times 160\text{mm}$ ( W $\times$ D $\times$ H ); 2、打印层厚: 0.05-0.5mm; 3、打印速度: 10-120mm/s; 4、动态配料比例 10%-90%, 配比调控精度 $\pm 2\%$ 。
44	大尺寸高功率绿激光高反金属材料 3D打印设备	工业母机	增材制造装备	1、所配备4台绿激光源的输出功率均可达到 1000W 以上; 2、成型最大尺寸: $\geq 660 \times 660 \times 1200\text{mm}$ ; 3、拼接精度: $< \pm 0.1\text{mm}$ , 拼接区域样块力学性能差异: $< 10\%$ ; 4、所打印的铜铬锆 ( CuCrZr ) 合金的致密度: $> 99.8\%$ , 打印层厚度: $\geq 80\mu\text{m}$ ; 5、支持高反射率金属材料打印的种类: $\geq 5$ 种。
45	Micro LED 晶圆板高通量检测测量设备	工业母机	显示器件制造装备	1、支持基板尺寸: 4、6英寸, 最大12英寸 ( 300*300 mm ); 2、位置检出精度: 1 微米; 3、检测角度精度: 1.5 度; 4、检测项目: 位置偏移, 角度旋转, 宏观异常 ( 翻晶、侧立等 ); 5、检出率: $> 99\%$ ; 6、产能: 12 UPH for 6 英寸基板。
46	原子层沉积光学镀膜机	工业母机	显示器件制造装备	1、装载量: 384片光学镜片片盒 (尺寸如 85mm*85mm); 2、镀膜效率: $< 3$ 小时/炉 (镀膜厚度 $\sim 100\text{nm}$ ); 3、片内不均匀性: $\leq 1\%$ ; 4、片间不均匀性: $\leq 1\%$ ; 5、批次间不均匀性: $\leq 1\%$ 。
47	大功率准分子激光器	工业母机	显示器件制造装备	1、中心波长: 308nm; 2、最大单脉冲激光能量: $\geq 1\text{J}$ ; 3、平均功率: $\geq 600\text{W}$ ; 4、脉冲持续时间 ( FWHM ): $24 \pm 4\text{ns}$ ; 5、能量稳定性: $\leq 1\%$ 。
48	冷室压铸机	工业母机	一体化压铸装备	1、锁模力: $\geq 160000\text{KN}$ ; 2、最大空压射速度: $\geq 8.5\text{m/s}$ ; 3、压射力 ( 增压 ): $\geq 4750\text{KN}$ ; 4、模板尺寸: 4700x4700mm。
49	全直驱五轴联动数控加工中心	工业母机	数控机床	1 、 X/Y/Z轴定位精度: 2/2/2 $\mu\text{m}$ ; 2 、 A/C轴定位精度: $\pm 4'' / \pm 4''$ ; 3 、 X/Y/Z轴重复精度: 2/2/2 $\mu\text{m}$ ; 4 、 A/C轴重复定位精度: $\pm 2.5'' / \pm 1''$ ; 5 、 X/Y/Z轴工作行程: 260/400/140mm; 6 、 A/C轴回转角度: $\pm 130^\circ / 360^\circ$ ; 7 、 X/Y/Z轴最高运动速度 $\geq 60\text{m/min}$ 。
50	单光斑 Micro LED 芯片剥离装备	工业母机	新型显示设备	1、Mass LLO 4吋片: 10~12片/H, 6吋片: 4~6片/H; 2、SLLO: 4吋片: 8~12片/H, 6吋片: 3~6片/H; 3、光斑尺寸: 矩形 $10\mu\text{m} \sim 80\mu\text{m}$ ; 4、加工区域: 6"; 5、定位精度 $\pm 2\mu\text{m}$ 。
51	高端实时示波器	精密仪器设备	电子测量分析仪器	1、带宽: 90GHz; 2、采样率: 200GSa/s; 3、端口数量: 4; 4、本底噪声: 3.6mV@400mV; 5、输入动态范围: 60mV~4.0V。

序号	产品名称	一级领域	二级领域	关键技术参数
52	高端采样示波器	精密仪器设备	电子测量分析仪器	1、带宽：65GHz； 2、波长范围：1250~1600nm； 3、端口数量：4； 4、光功率噪声：≤20μWrms。
53	高端任意波形发生器	精密仪器设备	电子测量分析仪器	1、带宽：90GHz； 2、采样率：256GSa/s； 3、端口数量：4； 4、输出摆幅：300mVpp~1.5Vpp @400MHz。
54	800GE数据通信测试仪	精密仪器设备	电子测量分析仪器	1、端口速率：QSFP-DD/800Gbps，OSFP/800Gbps； 2、端口密度：8端口/板，64端口/框； 3、流数量：32K/32K（TX/RX）； 4、List：1M； 5、时延精度：2.5ns。
55	400GE RoCE 智算测试仪	精密仪器设备	电子测量分析仪器	1、端口速率：QSFP-DD/400Gbps、200Gbps； 2、帧长度：64字节~16000字节； 3、Phase数量：128； 4、QP：1K/端口； 5、采样精度：1us~100ms。
56	四面阵式无人机反制设备	精密仪器设备	电子测量分析仪器	1、干扰频段数量:最大支持8个信号频段干扰； 2、距离:>1000m； 3、防御方向:四面，组阵，实现360°全向覆盖； 4、FPV拦截率：>98%。
57	HBM晶圆测试设备	精密仪器设备	智能在线检测设备	1、管脚速率：1.125GHz/2.25Gbps； 2、并测试数：≥3072DUT； 3、整体时延精度：±60ps； 4、DR通道：4096，IO通道：5120。
58	高速低功耗内存芯片双模测试仪	精密仪器设备	智能在线检测设备	1、频率：测试频率≥6400MT/s； 2、电流：支持24位高精度ADC，误差率≤1.5%，Idd量测精度达毫安级； 3、电压：支持VDD等四组电压，调节范围可达±30%； 4、温控范围：-25度~+125度，精度≤±5度； 5、DUT数：单台并行测试≥32DUT。
59	SLT测试设备	精密仪器设备	智能在线检测设备	1、最高检测精度：≤0.5μm； 2、测量电源分辨率：50pA，精度：1nA（0~0.5uA）； 3、单片产品TT≤10s； 4、Objective MTF0.5：450（lp/mm）； 5、亮度均匀性测试精度：±1%。
60	动力大圆柱电池在线高速X射线检测设备	精密仪器设备	智能在线检测设备	1、整机效率：>110PPM（4680大圆柱电池）； 2、检测旋转精度：≤±0.5°； 3、检测异物颗粒最小300um（全区域金属）； 4、检测极片断片最小3*0.8mm。
61	超高精度刻蚀控制仪	精密仪器设备	半导体制造装备	1、输入：85VAC~250VAC，50~60Hz；16A max； 2、输出：1~20A连续可调； 3、通道数：5； 4、输出精度：≤1A: ±2%，2~20A: ±1%； 5、控制方式：EtherCAT、RS485。
62	焊中检测系统	精密仪器设备	激光加工制造装备	1、采样频率:250Khz； 2、工件表面分辨率:20μm； 3、焊接熔深误差 :<100μm； 4、检测范围：12mm； 5、灵敏度：>80dB。
63	MW级储能集装箱测试系统	精密仪器设备	PLC\DCS\PCS	1、电压精度：≤0.05%F.S； 2、电流精度：≤0.05%F.S； 3、功率精度：≤0.1%； 4、网测THDi：≤3%； 5、系统效率：≥98%。

序号	产品名称	一级领域	二级领域	关键技术参数
64	便携式背散式X射线检查仪	精密仪器设备	物质成分分析仪器	1、穿透力：实现8mm钢板的有效穿透成像； 2、空间分辨率：可检测1.5mm的线对线宽聚乙烯线对； 3、线分辨率：清晰识别0.2mm直径钢丝； 4、辐射安全：设备正后方5cm处辐射剂量 $\leq 0.2\mu\text{Sv/h}$ 。
65	液相色谱串联质谱系统	精密仪器设备	专用仪器	1、质量范围：1-2965u； 2、质量稳定性： $<0.1\text{u}/24\text{h}$ ； 3、分辨率：0.4u-0.8u（FWHM）可调； 4、扫描速度： $>30000\text{ u/s}$ ； 5、MRM采集速度： $>900$ 通道/秒； 6、ESI正离子模式：柱上1pg利血平，信噪比 $\geq 500000:1$ ，同时满足10次进样峰面积CV $<3\%$ ；ESI负离子模式：实际柱上进样1pg氨霉素，信噪比 $>500,000:1$ ；连续进样10次，峰面积CV $<3\%$ ；APCI模式：维生素K定量限 $\leq 0.05\text{ ng/mL}$ ，血清样品连续进样10次，峰面积CV $<5\%$ 。
66	线型光束可燃气体探测器	精密仪器设备	工业仪器	1、检测距离：5-30m(近)、30-60m(中)、60-100m(远)； 2、检测范围：OLEL·m~1LEL·m,0LEL·m~5LEL·m； 3、分辨率：0.01LEL·m； 4、准确度： $\pm 3\% \text{F.S.}$ ； 5、响应时间： $T_{90} \leq 3\text{s}$ ；
67	超高速相机	精密仪器设备	科学仪器	1、采用Stitching BSI CMOS技术； 2、最大分辨率：1280×1024； 3、满画幅最高帧率：30000FPS，最高帧率（ROI）：1100000FPS； 4、像素合并（Binning）：640×512@120000FPS；320×256@240000FPS； 5、曝光时间：150ns，像元尺寸：20μm。
68	水质智能化实验室一体化装备	精密仪器设备	环境检测设备	1、检测能力：饮用水指标同线程检测 $\geq 26$ 项/60min，污水指标同线程检测 $\geq 16$ 项/60min； 2、分样能力：机械臂重复定位精度 $\pm 0.02\text{mm}$ ；样品识别准确度100%；分样速度 $\leq 8\text{min}$ /单线程（26/16项）； 3、检测精度：准确度 $\leq 10\%$ ，重复性 $\leq 5\%$ ； 4、耗材续航能力：试剂保质期 $\geq 2$ 个月；单次试剂耗材更换 $\leq 30\text{min}$ ； 5、单机重量 $\leq 2500\text{kg}$ 。
69	煤矿井下管道安装机器人	智能机器人	特种机器人	1、额定举升重量： $\geq 500\text{kg}$ ； 2、管道识别准确率： $\geq 85\%$ ； 3、行走自主定位精度： $\leq 100\text{mm}$ ； 4、管道定位精度： $\leq 100\text{mm}$ 。
70	光热电站智能清洗装备	智能机器人	特种机器人	1、清洗后清洁度 $\geq 98\%$ ； 2、清洗速度 $\geq 5\text{m}^2/\text{s}$ ； 3、单次续航能力 $\geq 3\text{h}$ ； 4、工作温度： $-20^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ 。
71	绝缘子清洗机器人	智能机器人	特种机器人	1、耐压等级： $\geq 110\text{KV}$ 耐压 2、作业高度： $\geq 9\text{m}$ 3、作业条件： $\geq 86\%$ 的湿度环境，能够带电作业 4、污秽识别准确率： $\geq 99\%$
72	平仓机器人	智能机器人	特种机器人	1、复杂粮面通行能力：爬坡坡度 $\geq$ 四大粮种（小麦、玉米、大豆、稻谷）自流角度，最大行驶速度 $\geq 2\text{m/s}$ ； 2、单机粗平效率 $\geq 180\text{m}^2/\text{h}$ （平房仓），粗平作业后粮面高差 $\leq 20\text{cm}$ ，精平作业后粮面高差 $\leq 15\text{cm}$ ； 3、机器人整机重量 $\leq 25\text{kg}$ ； 4、集群作业数量 $>10$ 台； 5、激光雷达一体机视场角 $\geq 200^\circ \times 90^\circ$ 。

序号	产品名称	一级领域	二级领域	关键技术参数
73	搬运型人形	智能机器人	具身智能机器人	1、全尺寸双足人形机器人； 2、双臂负载 $\geq 10\text{kg}$ ； 3、全自主化作业； 4、搬运不同形状尺寸的物品种类 $\geq 3$ ； 5、连续作业时间 $\geq 0.5\text{h}$ ； 6、单次搬运移动距离不小于 $5\text{m}$ 。
74	表演型人形机器人	智能机器人	具身智能机器人	1、双足人形机器人高度 $\geq 1.2\text{m}$ ； 2、上下肢联动表演，可实现跑跳、扭动、挥舞、下蹲等拟人化动作； 3、同一款机器人可完成超过 3套以上动作； 4、单套舞蹈动作时间 $\geq 2$ 分钟。
75	灵巧手	智能机器人	具身智能机器人	1、力感知精度 $\leq 0.1\text{N}$ 2、抓握周期 $\leq 0.5\text{s}$ 3、控制精度 $\pm 0.5\text{mm}$ 4、寿命 $\geq 100$ 万次 5、抓取成功率 $\geq 90\%$
76	攀爬拣选机器人系统	智能机器人	工业机器人	1、机器人本体底盘最大运行速度 $\geq 4\text{m/s}$ ； 2、机器人本体爬升最大运行速度 $\geq 1\text{m/s}$ ； 3、机器人本体感知控制精度支持仓库巷道最小宽度 $\leq 850\text{mm}$ ； 4、系统可同场调度仓库机器人和设备数量 $\geq 2000$ 台，其中异构仓库机器人和设备 $\geq 5$ 种； 5、 $1000\text{m}^2$ 以下仓库场地，系统坪效 $\geq 4.0$ 标准箱/ $\text{m}^2/\text{h}$ （标准箱规格 $650*450*300\text{mm}$ ）。
77	步态下肢外骨骼康复机器人	智能机器人	智能医疗机器人	1、智能化辅助：单侧动力辅助； 2、膝关节屈腿活动范围： $15^\circ \sim 125^\circ$ ； 3、下肢外骨骼本体 $\leq 2.8\text{kg}$ ，含腰带电池： $\leq 4.8\text{kg}$ 。
78	X射线透视摄影系统	高端医疗器械	医学影像设备	1、三维断层图像高对比度（空间）分辨率 $\geq 8.0\text{lp/cm}$ ； 2、三维断层图像均匀性： $\pm 50\text{HU}$ ，无伪影； 3、最大成像范围达到：冠状面 $1450\text{mm}$ ，横断面 $350\text{mm}$ ； 4、最大扫描角度 $\geq 360^\circ$ ； 5、三维断层图像测距误差 $\leq 5\%$ 。
79	眼科彩超	高端医疗器械	医学影像设备	1、支持超高频线阵探头，适用于眼部探查，最高可达 $33\text{MHz}$ ； 2、满足眼科适应症，MI值 $\leq 0.23$ ； 3、探头接口 $\geq 5$ 个，全激活、相互通用； 4、支持B超、彩超模式。
80	血管内光学相干影像系统	高端医疗器械	医学影像设备	1、系统最大有效成像范围： $22\text{mm}$ 2、纵向分辨率： $\leq 15\mu\text{m}$ 3、最大回撤速度： $40.0\text{mm/s}$ 4、最大回拉长度： $80\text{mm}$
81	血管内超声光学双模成像系统	高端医疗器械	医学影像设备	1、双模融合 2、IVUS性能指标： （1）声工作频率： $40\text{MHz} \pm 15\%$ ；（2）成像半径： $7\text{mm} \pm 5\%$ ； （3）轴向分辨力： $\leq 0.08\text{mm}$ ；（4）图像几何畸变： $\leq 10\%$ ； （5）扫描角度：环形 $360^\circ$ 。 3、OCT性能指标： （1）扫描激光（ $1310\text{nm}$ ）最大输出： $\leq 26\text{mW}$ ； （2）成像半径： $5.5\text{mm} \pm 5\%$ ；（3）轴向分辨率： $\leq 20\mu\text{m}$ ；侧向分辨率： $\leq 30\mu\text{m}$ ； （4）图像几何畸变： $\leq 10\%$ 。
82	全自动样品处理系统	高端医疗器械	体外检测设备	1、样品转运速度不小于 $1300$ 管/小时； 2、轨道运送量不小于 $10000$ 管/小时； 3、高分子复合铝膜的剥离强度 $\geq 10\text{N/mm}$ ，断裂伸长率 $\geq 20\%$ ，重复开/封膜不小于 3次； 4、采用Ai技术深度学习技术，机器视觉凝块与纤维丝识别率 $\geq 99.5\%$ 。



序号	产品名称	一级领域	二级领域	关键技术参数
83	全自动血液细胞分析仪	高端医疗器械	体外检测设备	1、检测方法及原理：血液分析采用半导体激光法、鞘流电阻抗法、荧光染色法和流式细胞技术原理，CRP、SAA检测采用胶乳增强免疫散射比浊法； 2、报告参数≥38个，三维散点图≥3个； 3、单机检测速度：CBC + DIFF + NRBC ≥110个样本/小时；CBC + DIFF + NRBC + CRP ≥100样本/小时；CBC + DIFF + NRBC + SAA ≥100样本/小时； 4、进样方式及用量：静脉血和末梢全血均可自动批量进样或手动进样；末梢全血检测CD+CRP用量≤37μl，末梢全血检测CD+CRP+SAA用量≤40μl，预稀释模式CD+CRP+SAA用量≤20μl。
84	近红外脑功能成像装置	高端医疗器械	生命信息监测与生命支持设备	1、激光源、检测器数目达到32路激光源（每路2个波长）+32个检测模块；每路激光源可以和任意检测模块组合成一个通道（可选8x8, 16x16, 32x32）； 2、可选光源波长：690nm/830nm（±9nm）； 3、激光分时发射频率：1.95Hz ~ 31.25Hz，误差小于±5%； 4、工作状态下复合光源最大发射输出功率：> 10mW； 5、准确度：血氧饱和度的变化值测量范围：0-64%；误差：0.95 ≤RX2≤1.05。
85	植入式左心室辅助系统	高端医疗器械	植介入器械	1、流量：0-10LPM； 2、功耗：3.5W@5LPM,70mmHg； 3、泵体直径≤34mm； 4、泵体厚度≤26mm； 5、泵体重量≤90g。
86	骨科手术导航定位系统	高端医疗器械	医疗机器人	1、具备单套系统辅助完成成人全膝关节置换手术、全髋关节置换手术、单髁膝关节置换手术、脊柱外科手术、创伤骨科手术； 2、机械臂自由度≥7自由度； 3、导航引导下的设备位置准确度 <1mm； 4、导航引导下的设备位置重复性 <1.5mm。
87	腹腔内窥镜单孔手术系统	高端医疗器械	医疗机器人	1、左右两路图像时差不超过16ms； 2、手术器械插入部分最大宽度不超过9.5mm； 3、机械臂有效操作力不低于3.5N； 4、主从控制启动延迟时间和主从控制跟随延迟时间均不超过90ms； 5、输出视频最大分辨率不小于1920×1080（像素）。
88	大型浅水铺缆船	船舶与海洋工程装备	高技术船舶	1、DP2动力定位+浅水坐底作业双模式，具有吃水≤6米的作业适应性； 2、载缆量≥16000吨，支持3缆及以上同步铺设； 3、低碳环保:甲醇燃料就绪设计及废热回收系统。
89	全景三维掩埋管缆探测系统	船舶与海洋工程装备	海洋工程装备	1、成像精度达到：10cm@10kHz、5cm@500kHz； 2、测深精度达到：埋深10cm，海底地形精度达到：5cm； 3、可探测的典型目标：埋深达5m，直径10cm及以下的掩埋电缆、掩埋光缆； 4、耐压≥1000m。
90	面向恶劣水域状况的智能水下作业机器人系统	船舶与海洋工程装备	海洋工程装备	1、最大抗流达到：4节； 2、运动维度：360°全向； 3、控制角度偏差：±0.1°；控制定深偏差：±5cm； 4、有效载荷：≥50kg； 5、最大速度达到：前进4.0节，后退3.5节，平移2.5节，上下1.5节； 6、最大推力达到：60kg。
91	模块化多通道高适应性CO <sub>2</sub> 电解系统台	环保设备	大气污染治理装备	1、CO <sub>2</sub> 处理量 ≥ 500吨/年； 2、总电解功率 ≥ 300kW； 3、阴阳极差压控制精度 ≤ 0.03bar； 4、模块化装备独立维护。
92	基于超大容量锂离子电池的长时储能预制舱系统	其他重大技术装备	/	1、电芯容量:1175Ah； 2、系统容量:6.25MWh（标准20ft集装箱条件下）； 3、BMS被动均衡电流：220mA； 4、系统能效 > 95%； 5、系统服务寿命：25年。

序号	产品名称	一级领域	二级领域	关键技术参数
93	阴离子交换膜（AEM）电解水制氢设备	其他重大技术装备	/	1、单槽额定功率：≥250kW； 2、产氢量：≥50Nm <sup>3</sup> /h； 3、直流能耗：≤4.2kWh/Nm <sup>3</sup> ； 4、功率运行范围：10%～150%； 5、冷启动时间：0～100%约5min @25℃； 6、动态响应时间：≤30S； 7、氢气干燥后纯度：≥99.995%。
94	超导量子计算机	其他重大技术装备	/	1、量子比特数量：≥20； 2、平均退相干时间 T1：≥30 微秒； 3、单比特门保真度：≥99%； 4、双比特门保真度：≥95%。
95	量子计算实验平台	其他重大技术装备	/	1、量子比特数量：≥2； 2、退相干时间 T1/T2：≥6s/300ms； 3、单比特门保真度：≥99.6%； 4、双比特门保真度：≥99.3%； 5、量子信号谱线分辨率：≤1.2ppm。
96	PCR丸粒化除氟设备	其他重大技术装备	/	1、除氟过程不产生氟污泥，产生的氟化钙颗粒纯度可达 90%以上，可回用 2、在含氟废水进水浓度 PH值（6-9）及SS≤400条件下氟化物可以稳定 ≤1.0mg/L 3、在含氟废水进水浓度 PH值（6-9）及SS≤400条件下：氨氮≤1.0mg/L，总氮≤15mg/L，总磷≤0.2mg/L
97	三维分布式多功能电磁探测系统	其他重大技术装备	/	1、最大功率：160KW； 2、发射信号类型：单频方波、多频组合方波、以及扫频信号； 3、接收机通道数：2通道（电磁兼容）； 4、接收机通道一致性：≤1%； 5、频率范围：DC、(0.01~8192)Hz
98	CQ-D型相干光子量子计算机	其他重大技术装备	/	1、光子量子比特≥10000;模式>10 <sup>6</sup> . 2、单光子源性性能:不可区分度 ≥95%、典型单光子产生速率 >20 MHz（源时钟 1 GHz）、最小亮度≥10 <sup>7</sup> 光子/秒，单光子纯度（g <sup>2</sup> (0)）≤0.01;确定性>90%;相干时间>1ns;光子对称性>99%.片上传播损耗≤1.8 dB/m. 3、量子编码性能：支持GKP等5种以上编码方式，逻辑比特保真度>99.9%，门操作保真度>99.5%,误差率<10 <sup>-3</sup> ;可编程通道数≥100 通道。 4、系统参数：链路总损耗<10db;光子速率≥10 <sup>8</sup> /s;每秒纠缠资源数≥10 <sup>5</sup> fusion/s;片上集成度≥100 器件/平方cm;实际可用逻辑比特 ≥100.
99	人形机器人旋转执行器关节电机自动生产线	其他重大技术装备	/	1、产线节拍：180S； 2、组圆精度：≤0.03mm； 3、脱漆点精度：≤±3mm； 4、X\Y轴导线平行度：≤0.03mm； 5、线径变化裸线：3%MAX。
100	全自动细胞制备系统	其他重大技术装备	/	1、采用全密闭、自动化的一体化设计，能完成从细胞收获到细胞制剂分装的全流程； 2、样本处理最小体积 ≤10ml，最大处理体积 ≥50L；满足不同细胞产品的需求；样品处理速度≥200mL/min； 3、细胞药分装制剂精度优于 ±1mL（50mL），分装体积范围 5-100ml； 4、细胞分选、淘洗过程中，离心腔室体积可调整，最小残留体积控制在 ≤1ml； 5、操作过程不影响细胞活率，下机细胞活率与起始状态相当（活率下降≤5%），细胞淘洗回收的单步回收率 ≥90%； 6、磁分选模块磁力 >10000高斯以上，兼容多种磁分选模式（阳选、阴选）。
101	等离子射频电源系统	重大技术装备关键配套基础件	PLC\DCS\PCS等	1、响应时间：< 10ms； 2、功率精度：±1； 3、功率重复性：±0.5%； 4、匹配时间：< 1s； 5、相位精度：1°。