

附件

广州市首台（套）重点技术装备推广应用指导目录 （2026 年版）

2026 年 8 月

目 录

一、首台（套）重点技术装备产品	1
1. 机器人及具身智能	1
2. 工业母机	3
3. 智能装备	5
4. 电子专用装备	8
5. 医疗专用装备	9
6. 汽车及零部件加工装备	11
7. 船舶与海洋工程装备	12
8. 轨道交通装备	13
9. 航空航天及卫星应用装备	14
10. 新型轻工专用装备	15
11. 新能源及节能环保装备	17
12. 工程机械及特种装备	19
二、自主创新装备产品	20

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

2、广州市首（台）套重点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）重点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。

一、首台（套）重点技术装备产品

1.机器人及具身智能

编号	产品名称	单位	产品性能技术参数	产品功能要求
1.1	机器人			
1.1.1	养老康复机器人系统	套	肩肘髋训练关节，主动阻抗训练范围覆盖（10~80）N·m；训练运动幅度屈伸（上下）范围覆盖0°~37°；外展内伸（左右）范围覆盖0°~25°；膝训练关节，蹬踏时仰角范围覆盖0°~30°，训练行程覆盖（0~25）cm，阻抗训练拉力范围覆盖（0~1000）N	
1.1.2	悬浮式海底管缆埋设机器人	台	整机功率≥900 kW；最大埋缆速度≥1000 m/h；埋设能力：最大埋设深度≥3.5 m，最大可埋缆直径≥500 mm；最大工作水深≥3000 m	
1.1.3	水下智能清淤机器人	台	最大抽吸流量≥100 m³/h；最大扬程≥30 m；机器人水下定位误差≤10 cm；自主清淤作业覆盖率≥85%	
1.1.4	防爆轨道式巡检机器人	台	双光谱云台：可见光分辨率≥2688×1520，热成像分辨率≥640×512；行走速度范围覆盖（0~1.2）m/s 可调；重复定位精度≤±10 mm	支持可燃、有毒有害气体浓度检测；支持温湿度、烟雾、粉尘等检测防爆认证（Ex d II C T4）
1.1.5	足式巡检机器人	台	有效负载≥20 kg，最大负载≥85 kg；空载续航≥4 h，负载续航≥2.5 h（20 kg）；最大行走速度≥18 km/h；最大可攀爬台阶高度≥22 cm，最大可攀爬台阶角度≥35°，最大行走坡度≥45°	
1.1.6	双向充放电智能充电机器人	台	充放电功率≥30 kW；充电效率≥95%；定位精度≤±10 mm；运动速度范围覆盖（0~1.5）m/s，收放线速度范围覆盖（0~0.4）m/s；工作温度范围覆盖（-20 ~ 55）℃，最大工作环境湿度不低于 95%RH，无凝露	

编号	产品名称	单位	产品性能技术参数	产品功能要求
1.2	具身智能			
1.2.1	双足人形机器人	台	双臂峰值负载 ≥ 42 kg；最大移动速度 ≥ 1 m/s；最大关节峰值扭矩 ≥ 330 N·m；伺服关节定位精度：绝对定位精度 $\leq \pm 0.5^\circ$ ，重复定位精度 $\leq \pm 0.1^\circ$	
1.2.2	AI 巡防网捕机器狗	台	最大移动速度 ≥ 4 m/s；续航时长 ≥ 4 h；最大爬坡角度 $\geq 45^\circ$ ；有效抓捕距离范围覆盖（5~10）m	

2.工业母机

编号	产品名称	单位	产品性能技术参数	产品功能要求
2.1	减材制造装备			
2.1.1	精密五轴联动龙门加工中心	台	线性轴：X 轴行程 ≥ 6000 mm，Y 轴行程 ≥ 3000 mm，Z 轴行程 ≥ 1000 mm；回转轴：A 轴范围覆盖 $-110^{\circ} \sim 110^{\circ}$ ，C 轴范围覆盖 $-360^{\circ} \sim 360^{\circ}$ ；工作台宽度 ≥ 2700 mm，工作台长度 ≥ 6000 mm；X/Y/Z 定位精度 $\leq \pm 0.01$ mm，X/Y/Z 重复定位精度 $\leq \pm 0.005$ mm，AC 轴定位精度 $\leq 8''$ ，AC 轴重复定位精度 $\leq 5''$	
2.1.2	取向硅钢激光横剪机	台	最大加工片宽 ≥ 1050 mm；材料厚度 ≤ 0.15 mm；角度误差 $\leq \pm 0.005^{\circ}$ ；工件长度误差 $\leq \pm 0.2$ mm，最大送料速度 ≥ 180 m/min	激光头具备圆周切割能力
2.1.3	双头激光对切碳化硅外圆设备	台	X1/X2/Z1/Z2 轴行程 ≥ 150 mm；X1/X2/Z1/Z2 轴定位精度 $\leq \pm 0.02$ mm；X1/X2/Z1/Z2 轴重复定位 $\leq \pm 0.01$ mm；A/C 轴定位精度 $\leq 30''$ 、A/C 轴重复定位精度 $\leq 10''$ ；对切效率：加工时间 ≤ 6 小时（外径 6 英寸，厚度 20 mm），加工时间 ≤ 7 小时（外径 8 英寸，厚度 20 mm）；加工完成后晶圆崩边量 ≤ 0.5 mm	
2.1.4	智能激光 PCB 修线机	台	修复能力：最小线宽线距 $\leq 15\text{ }\mu\text{m}$ （多铜）；最小线宽线距 $\leq 25\text{ }\mu\text{m}$ （少铜）；复检倍率范围涵盖 $35\times \sim 215\times$ ；基材损伤深度 $\leq 10\text{ }\mu\text{m}$ ；最大缺陷修复面积 $\geq 1000\text{ }\mu\text{m} \times 800\text{ }\mu\text{m}$ （多铜）， $\geq 550\text{ }\mu\text{m} \times 450\text{ }\mu\text{m}$ （少铜）；缺陷修复效率（铜厚 $30\text{ }\mu\text{m}$ 、 $50\text{ }\mu\text{m} \times 50\text{ }\mu\text{m}$ ）： ≤ 20 s/pcs（多铜）， ≤ 190 s/pcs（少铜）；修复精度：线宽精度 $\leq \pm 10\%$ ；高度精度 $\leq \pm 5\text{ }\mu\text{m}$	
2.1.5	大功率电主轴	件	最高转速 ≥ 10000 rpm；额定功率 ≥ 75 kW；额定扭矩 $\geq 551\text{ N}\cdot\text{m}$ ；标准锥孔检测棒跳动（10 mm） ≤ 0.001 mm	

编号	产品名称	单位	产品性能技术参数	产品功能要求
2.2	等材制造装备			
2.2.1	PET 瓶坯智能成型系统	套	锁模力 ≥ 560 t; 模具腔数 ≥ 176 腔; 注射量 ≥ 6500 g; 瓶坯成型周期 ≤ 7.2 s; 成品合格率 $\geq 99.5\%$	
2.2.2	智能高速线材成型装备	套	吐丝速度 ≥ 110 m/s; 吐丝规格(直径)范围覆盖 $\phi 5.5$ mm $\sim \phi 8.0$ mm; 圈形位置误差 $\leq \pm 2$ mm; 振动值 ≤ 2.5 mm/s	具备吐丝机动平衡自动调节功能
2.2.3	铝合金挤压铸造成型机	台	生产节拍 ≤ 120 s; 砂芯入位重复定位精度 $\leq \pm 0.2$ mm; 最大压射力 ≥ 1300 kN; 最大射料量 ≥ 11 kg; 最大合模力 ≥ 8000 kN	可制造复杂内腔结构零件(可空心), 含保压工艺
2.3	增材制造装备			
2.3.1	高效电子束粉末床熔融装备	台	成形效率 ≥ 100 cm ³ /h; 相对密度 $\geq 99.5\%$; 成形精度 $\leq \pm 0.2$ mm; 最大成型零件尺寸 ≥ 180 mm $\times 180$ mm $\times 200$ mm	
2.3.2	大型精密金属激光增材制造装备	台	成型效率 ≥ 100 cm ³ /h; 打印精度 $\leq \pm 0.05$ mm; 致密度 $\geq 99\%$; 最大成型尺寸 ≥ 460 mm $\times 360$ mm $\times 400$ mm; 光束质量 $M^2 \leq 1.1$; 铺粉层厚范围覆盖 20 μ m ~ 100 μ m; 振镜扫描速度 ≥ 10 m/s	
2.3.3	超快速高活性体积生物打印机	台	厘米尺寸三维物体的打印时间 ≤ 60 s; 细胞存活率 $\geq 95\%$; 打印分辨率 ≤ 50 μ m	
2.3.4	金属 3D 打印装备光路系统	件	激光单光路最大扫描幅面 ≥ 710 mm $\times 710$ mm; 镜片角度 24h 稳定性 ≤ 100 μ rad; 单台可覆盖最大扫描范围 ≥ 800 mm $\times 800$ mm; 拍摄像素精度 $\leq \pm 0.02$ mm	

3.智能装备

编号	产品名称	单位	产品性能技术参数	产品功能要求
3.1	智能专用装备			
3.1.1	飞行体自动化铆接装配生产线	套	生产节拍 ≤ 2 h；夹具定位精度 $\leq \pm 0.05$ mm，基准面平面度 ≤ 0.05 mm；单个压铆时间 ≤ 8 s；二次上件重复定位精度 $\leq \pm 0.1$ mm；单个钻锤铆时间 ≤ 23 s；单个钻拉铆时间 ≤ 38 s	
3.1.2	环网柜智能生产线	套	视觉检测精度 $\leq \pm 0.03$ mm；单条线最大产能 ≥ 22000 台/年；产品合格率 $\geq 99.8\%$ ；最大兼容产品种类数量 ≥ 120 ；兼容产品生产切换时间：换产时间 ≤ 1 小时（产品尺寸 ≤ 150 mm），换产时间 ≤ 12 小时（产品尺寸范围 151 mm ~ 400 mm），换产时间 ≤ 72 小时（产品尺寸范围 401 mm ~ 700 mm）	
3.1.3	车轴成品自动化集荷搬运系统	套	最大产能 ≥ 1000 套/天；生产节拍 ≤ 58 s；机器人重复精度 $\leq \pm 0.01$ mm；RGV 重复精度 $\leq \pm 0.2$ mm；产线兼容车型种类数量 ≥ 8	
3.1.4	高速蜘蛛手智能编组码垛机器人系统	套	单次抓取循环时间 ≤ 1.5 s，负载能力 ≥ 50 kg；单模块最大产能 ≥ 40000 pcs/h；系统最大产能 ≥ 81000 pcs/h	
3.1.5	车架柔性焊接生产线	套	焊接速度 ≥ 82 pcs/10h；产品合格率 $\geq 99\%$ ；工件焊缝搭接间隙 ≤ 1 mm；水平回转三轴变位机重复定位精度 $\leq \pm 0.15$ mm（R=500 mm）	
3.2	精密仪器设备			
3.2.1	直流母线型锂二次电池化成分容检测装备	套	最大产能 ≥ 10000 pcs/d；电流精度 $\leq \pm 0.05\%$ FS；电压精度 $\leq \pm 0.05\%$ FS（ ± 2.5 mV）；串、并联充电效率 $\geq 80\%$ ，串联放电效率 $\geq 76\%$ ，并联放电效率 $\geq 75\%$ ；箱体控测温精度 $\leq \pm 0.5$ °C；功率因数 ≥ 0.98	

编号	产品名称	单位	产品性能技术参数	产品功能要求
3.2.2	软膏包装检漏装备	台	检测速度 ≥ 330 pcs/min；准确率 $\geq 99\%$ ；误剔除率 $\leq 0.1\%$ ；自动分拣响应时间 ≤ 100 ms	
3.2.3	多联排塑料安瓿瓶自动灯检机	台	检测速度 ≥ 150 pcs/min；检出率 $\geq 99.99\%$ ；检测（长度或直径）精度 ≤ 0.5 mm；检出缺陷类型数量 ≥ 6 ；液面悬浮物检出率 $\geq 99.99\%$ ，最小颗粒物尺寸 ≤ 150 μm	
3.2.4	电机壳体密封性测试工作站	台	单工位测试节拍 ≤ 72 s；压力检测分辨率 ≤ 0.1 Pa；换型时间 ≤ 30 min；自动工位数量 ≥ 2	
3.2.5	PCB 在线外观检测（VRS）设备	台	缺陷识别率 $\geq 95\%$ （AI+算法）；最小检查线宽 ≤ 25.4 mm（1 mil）；解析精度 ≤ 0.0025 mm；缺陷种类数量 ≥ 25 ；误判率 $\leq 0.5\%$ ；漏检率：0%	
3.2.6	pH 全自动检测仪	台	pH 计精度 $\leq \pm 0.01$ pH；加液精度 $\leq \pm 5\%$ （50 mL）；机械臂位移精度 $\leq \pm 0.05$ mm；单次测试进给最大样品数 ≥ 48 个；测试模式 ≥ 5 种	
3.2.7	柔性视觉外观检测平台	台	单点综合运行时间 ≤ 80 ms；图像分辨率 ≤ 0.008 mm/pixel；重复定位精度 $\leq \pm 0.01$ mm；最小可检测缺陷面积 ≤ 0.1 mm $\times$ 0.1 mm；漏检率 $\leq 1\%$	
3.2.8	哑光亮面漆面一体式缺陷质量 AI 检测系统	台	生产速度 ≥ 50 JPH；单像素精度 ≤ 0.17 mm；检出率 $\geq 95\%$ ；误判率 $\leq 0.1\%$	
3.2.9	密封胶涂布视觉 AI 检测系统设备	台	检测速度 ≥ 46 JPH；检测精度 $\leq \pm 1$ mm；分辨率 $\geq 4024 \times 3036$ ；车身来料偏移量：X/Y $\leq \pm 5$ mm，Z $\leq \pm 10$ mm，RX $\leq \pm 1.5^\circ$ ，RY/RZ $\leq \pm 0.5^\circ$	
3.2.10	基于液态镜头和高速二维摆镜的视野扩张系统	台	视角跳转时间 ≤ 5 ms；视野扩张倍率 ≥ 625 倍；等效像素 ≥ 30 亿	
3.2.11	新能源汽车热管理测试设备	台	测量重复性 $\leq \pm 1.0\%$ ；主、辅侧测量相对误差 $\leq \pm 2.0\%$ ；含油率范围覆盖 0.5%~5%，控制精度 $\leq \pm 0.5\%$ ；热平衡精度 $\leq \pm 2.0\%$	

编号	产品名称	单位	产品性能技术参数	产品功能要求
3.2.12	电动压缩机多功能耐久性测试台	台	排气压力控制范围覆盖 0.5 MPa ~ 5.0 MPa ,控制精度 $\leq \pm 0.02$ MPa(稳态), $\leq \pm 0.05$ MPa (非稳态) ; 吸气压力控制范围覆盖 0.05 MPa ~ 2.2 MPa , 控制精度 $\leq \pm 0.01$ MPa (稳态) , $\leq \pm 0.05$ MPa (非稳态) ; 台位能力范围覆盖 500 W ~ 25000 W ; 吸气温度控制范围覆盖-30 °C ~ 60 °C , 控制精度 $\leq \pm 0.5$ °C	
3.2.13	相控阵超声检测板卡	件	接收/发射通道数 ≥ 128 ; 全聚焦点数 ≥ 400 万 (2048 $\times$ 2048) ; 脉冲电压最高 ≥ 200 V ; 脉冲重复频率 ≥ 40 kHz ; 带宽范围覆盖 0.4 MHz ~ 25 MHz	

4.电子专用装备

编号	产品名称	单位	产品性能技术参数	产品功能要求
4.1	电子专用加工装备			
4.1.1	半导体引线键合智能互联产线	套	单线焊线时间 $\leq 38\text{ ms}$ ；焊线定位精度 $\leq \pm 2\text{ }\mu\text{m}$ ；服务器功能支持 ≥ 60 台设备同时连接与集中管控	
4.1.2	高精度 MiniLED 高速贴装生产线	套	贴片速度 $\geq 70000\text{ pcs/h}$ ；贴片位置误差 $\leq \pm 30\text{ }\mu\text{m}$ (3σ)；产品合格率 $\geq 99\%$	
4.1.3	锂电池电极电镀装备	台	极片厚度检测误差 $\leq \pm 2\text{ }\mu\text{m}$ ；补锂边缘与极片边缘的对齐度 $\leq 0.5\text{ mm}$ ；阳极板纠偏精度 $\leq \pm 0.1\text{ mm}$ ；张力控制精度 $\leq \pm 1.5\text{ N}$	
4.1.4	小型现金循环机芯	件	漏识率 0%；误识率 $\leq 0.1\%$ ；冠字号码字符误读率 $\leq 0.03\%$ ；拒钞率 $\leq 1\%$	
4.2	视频及通信设备			
4.2.1	超高清 8K 3D+VR 直播系统	台	实时处理和传输的信号输入分辨率 $\geq 8\text{K}@50\text{fps}$ ；色彩校正精度达到 $\Delta E\leq 1$	3D 视频的视差调整精度达到亚像素级；支持 8K 分辨率下的实时调色和 LUT 风格化颜色调整
4.2.2	光通信高速波分传输设备	台	单纤最大容量 $\geq 32\text{ Tbit/s}$ ；单波最大速率 $\geq 800\text{ Gbit/s}$ ；单波 400 Gbit/s 城域内传输距离 $\geq 80\text{ km}$ ；功耗 $\leq 0.25\text{ W/Gbit}$	
4.2.3	便携式应急定向强声系统	件	额定功率 $\geq 70\text{ W}$ ；频率响应范围覆盖（ $0.5\sim 5$ ）kHz；峰值声压级（@1m） $\geq 138\text{ dB}\pm 2\text{ dB}$ ；指向性 $\geq 20^\circ$ @-3dB；外壳防护等级 $\geq \text{IP56}$ ；重量 $\leq 6\text{ kg}$	

5.医疗专用装备

编号	产品名称	单位	产品性能技术参数	产品功能要求
5.1	导航多模态激光工作站手术系统	台	混合激光器最大输出功率： $\geq 3\text{ W}$ （630 nm）、 $\geq 30\text{ W}$ （980 nm）、 $\geq 30\text{ W}$ （1940 nm）；pH 值测量范围覆盖 4~8， $\text{MPE} \leq \pm 1$ ；温度测量范围覆盖 0℃~105℃， $\text{MPE} \leq \pm 1\text{℃}$ ；压力测量范围覆盖-50 mmHg~300 mmHg， $\text{MPE} \leq \pm 1\%\text{FS}$ ；导航定位误差 $\leq \pm 0.5\text{ mm}$	
5.2	放射治疗精准定摆位系统	台	摆位位置偏差 $\leq 0.4\text{ mm}$ ；摆位重复性 $\leq 0.13\text{ mm}$ ；X/Y/Z 轴定位精度 $\leq 1\text{ mm}$ ，旋转轴定位精度 $\leq 0.1^\circ$ ；漂移引起的位置偏差 $\leq 0.5\text{ mm}$	
5.3	供体器官灌注机	台	灌注最大流量 $\geq 4000\text{ mL/min}$ ，精度 $\leq \pm 100\text{ mL/min}$ ；灌注温度误差 $\leq \pm 0.5\text{℃}$ ；氧合能力：在最大血流量下，氧气的结合量 $\geq 45\text{ mL/L}$ ，二氧化碳排出量 $\geq 38\text{ mL/L}$ ；血细胞破坏：在最大血流量下，游离血红蛋白每小时增加量 $\leq 20\text{ mg/dL}$ ，血小板每小时下降率 $\leq 20\%$ ；最长可持续灌注时间 $\geq 6\text{ h}$	
5.4	小动物活体三维成像系统	台	检测灵敏度：生物发光 ≤ 50 个 Luc 标记 HeLa 细胞；透射荧光深部组织信噪比 $\geq 3.5:1$ ；三维成像精度深度解析误差 $\leq \pm 0.2\text{ mm}$ ，体积测量误差 $\leq \pm 3\%$ ，定位精度 $\leq \pm 1\text{ mm}$ ，结构重建精度 $\leq \pm 0.1\text{ mm}$ ；每只同步透射成像时间 ≤ 5 分钟，批量二维成像时间 ≤ 30 分钟；荧光检测深度 $\geq 15\text{ mm}$ ，最小荧光素浓度 $\leq 10\text{ nmol/L}$	
5.5	子宫肌电监测仪	台	肌电检测精度 $\leq \pm 10\%$ 或 $\pm 2\text{ }\mu\text{V}$ 两者取大值，分辨率 $\leq 2\text{ }\mu\text{V}$ ，等效输入噪声（RMS 值） $\leq 1\text{ }\mu\text{V}$ ；EUCG 宫缩次数结果偏差应不超过 1 次；EUCG 宫缩分析得出的持续时间误差（设置宫缩时间 $\times 0.8$ ） $\leq \pm 5\text{ s}$ ；EUCG 宫缩间隔时间误差（设置宫缩间隔时间+设置宫缩时间 $\times 0.2$ ） $\leq \pm 5\text{ s}$	
5.6	裸眼 3D 荧光超高清内窥镜系统	台	追踪速度 ≥ 120 帧/秒；屏幕正前方 1.8 m 至 2.2 m 之间，亮度均匀性 $\geq 75\%$ ；	具有空间 3D 人眼跟踪功能；2D/3D 自动切换，检测到观看者自动切换 3D 模式

编号	产品名称	单位	产品性能技术参数	产品功能要求
5.7	CT 模型多人多视点裸眼 3D 显示系统	台	有效可视角度 $\geq 60^{\circ}$ ；最大支持视点 ≥ 120 ；分辨率 $\geq 8K$ （ 7680×4320 ）	软件支持肺部多模型实时切换；支持切缘球测量功能
5.8	近红外光学定位系统	台	定位精度（RMS） ≤ 0.08 mm；采样帧率：96 Hz/300 Hz；最大跟踪量 ≥ 50 个工具/200 个标记点；跟踪距离范围覆盖 1000 mm ~ 3000 mm	

6.汽车及零部件加工装备

编号	产品名称	单位	产品性能技术参数	产品功能要求
6.1	汽车天窗顺建自动化设备	套	适应最大工件尺寸 $\geq 1900\text{ mm} \times 1300\text{ mm}$ （50 kg）;最小工件尺寸 $\leq 600\text{ mm} \times 900\text{ mm}$;天窗顺建台车收容数量 ≥ 8 ;顺建台车+天窗总重量 $\leq 800\text{ kg}$	
6.2	面向开箱工艺的免涂装树脂外覆件连接成套设备	套	生产节拍 $\leq 35\text{ s}$;精密连接工装定位精度:定位销位置公差 $\leq \pm 0.1\text{ mm}$,定位垫平面公差 $\leq \pm 0.15\text{ mm}$;装载后产品关键尺寸的过程能力指数(C_p/C_{pk}) ≥ 1.67	
6.3	双球头自动化扫描系统	套	每件白车身检测时间(包含装件、标定、扫描点云、数据计算、生产报表) $\leq 60\text{ min}$;门、盖及总成件检测时间(包含装件、标定、扫描点云、数据计算、生产报表) $\leq 15\text{ min}$;自动化测量站系统重复性测量精度 $\leq 0.05\text{ mm}$;采集点云测量速度 $\geq 1000\text{ 点/秒}$,最小点密度 $\leq 0.02\text{ mm}$;同一个零件的测量重复性要求,10次测量结果需满足95%数据极差 $\leq 0.1\text{ mm}$,100%数据极差 $\leq 0.2\text{ mm}$	点云密度均匀且可自行定义
6.4	电极帽修磨换一体机	台	单刃刀片寿命 $\geq 20000\text{ 次}$;电极帽寿命 $\geq 25000\text{ 次}$;换帽成功率 $\geq 99\%$;换帽时间 $\leq 18\text{ s}$	
6.5	自适应平衡伺服点710A枪	件	最大焊接压力 $\geq 6000\text{ N}$;焊接电流 $\geq 20\text{ kA}$;补偿压力精度偏差 $\leq 3\%$;等比例补偿范围覆盖(0~25)mm;等比例补偿响应时间 $\leq 1\text{ s}$	
6.6	车用氢燃料电池发动机系统	件	额定效率 $\geq 45\%$;最高效率 $\geq 65\%$;体积功率密度 $\geq 550\text{ W/L}$	

7.船舶与海洋工程装备

编号	产品名称	单位	产品性能技术参数	产品功能要求
7.1	带升降桩坐底式超浅吃水大马力平台供应船	台	最小作业水深 ≤ 2.0 m；推进主机输出总功率 ≥ 4800 kW（吃水 2.0 m 时）；升降桩承载的最大横向载荷 ≥ 40 t	取得国际船级社入级证书
7.2	井下式静力触探系统	台	贯入力 ≥ 75 kN，单次贯入深度 ≥ 3 m，贯入速度 ≥ 2 cm/s；探头综合精度 $\leq 1\%$	
7.3	插桩可升降式桁架网箱养殖平台	台	平台有效养殖水体 ≥ 20000 m ³ ；升降速度 ≥ 0.5 m/min	配套“柴油发电+光伏+储能设施”集成化动力单元
7.4	船舶智能导航装备电子海图机	台	内存 ≥ 8 GB，固态硬盘存储空间 ≥ 480 GB；	主机单元采用飞腾 D2000 8 核 CPU 或性能更优的国产芯片；使用麒麟操作系统,适配 Windows/Linux；支持 IHO S-63 数据保护方案，通过 CCS SL-1 级网络安全认证
7.5	船用氢燃料电池发动机系统	台	系统额定工作点效率 $\geq 45\%$ ；燃料电池系统最高效率 $\geq 60\%$ ；燃料电池系统质量功率密度 ≥ 376 W/kg（260 kW，691 kg）	
7.6	大型固定式海上风电单桩过渡段设备	件	顶法兰平面度 ≤ 2.5 mm，每 1 米弧长范围 ≤ 1.2 mm；底法兰平面度 ≤ 2.5 mm，每 30° 弧长范围 ≤ 1.34 mm；顶法兰倾斜度：1（-0.5，+1）mm；底法兰倾斜度：9（-2，+0）mm；TP 裙管段与 TP 底部法兰的同心度公差 $\leq \pm 5$ mm；顶法兰和底法兰外径尺寸公差：8000（-2，+2）mm	
7.7	智能海事网络安全网关设备	件	CPU 主频 ≥ 1.6 GHz，AI 算力 ≥ 2.3 TOPS；空口峰值速率 ≥ 900 Mbps；工作温度覆盖-30℃~70℃；满负荷功耗 ≤ 14.6 W（24 VDC）	WLAN 支持双频段 2.4 GHz、5 GHz；EMS 满足 IEC 61000-4 Level 3

8.轨道交通装备

编号	产品名称	单位	产品性能技术参数	产品功能要求
8.1	轨道交通室分智能监测系统	台	链损检测范围 ≥ 40 dB；链损检测精度 $\leq \pm 3$ dB；监测范围 $\geq 100000\text{ m}^2$ ；输出功率 $\geq 33\text{ dBm} \pm 2\text{ dBm}$ ；接收灵敏度 $\leq -97\text{ dBm}$	
8.2	多模态自助通行闸机系统	台	刷掌算法误识率 $\leq 0.001\%$ 时，错误拒绝率 $\leq 0.5\%$ ；刷掌算法响应时间 $\leq 500\text{ ms}$ ；身份重识别准确率 $\geq 97\%$ ；人体高度检测误差 $\leq 4\text{ cm}$	

9.航空航天及卫星应用装备

编号	产品名称	单位	产品性能技术参数	产品功能要求
9.1	全时全域无人机集群协同多任务巡检成套装备	套	组网基站数量≥3 台，组网成功率≥99%；自动换电时间≤120 s；航线规划模式≥10 种；任务响应时间≤180 s	
9.2	无人驾驶电动垂直起降飞行器	台	最大平飞速度≥25 m/s；最大爬升速率≥5.8 m/s；最大下降速率≥4 m/s；最大载荷≥160 kg；悬停位置误差：垂直方向≤±1.0 m，水平方向≤±1.0 m	
9.3	工业级无人机智能基站	台	有效信号半径范围≥8 km（无遮挡）；降落成功率≥99%；自动换电时间≤120 s；作业间隔时间≤5 min	

10.新型轻工专用装备

编号	产品名称	单位	产品性能技术参数	产品功能要求
10.1	包装专用设备			
10.1.1	智能高速液态食品包装生产线	套	产能 ≥ 120000 pcs/h；包装成型合格率 $\geq 99.99\%$ ；单机效率 $\geq 95\%$ ；柔性生产换型时间 ≤ 15 min；卡纸损耗 $\leq 0.02\%$	
10.1.2	预充针智能包装生产线	套	整线运行速度 ≥ 250 盒/分钟；可适用产品规格数量 ≥ 5 ，不同产品规格切换时间 ≤ 30 min；预充针脱巢速度 ≥ 350 针/分钟；贴标位置精度 $\leq \pm 0.5$ mm；装盒速度 ≥ 400 支/分钟；装盒准确率 $\geq 99.9\%$	具有说明书计数及漏装检测功能
10.2	印刷喷涂设备			
10.2.1	迷你纸箱高速印刷开槽模切粘箱生产线	套	最高生产速度 ≥ 450 张/分钟；印刷套印精度 $\leq \pm 0.3$ mm；粘箱成型粘合缝重复精度 $\leq \pm 2$ mm；粘箱成型鱼尾差重复精度 $\leq \pm 2$ mm；适应最小纸板尺寸 ≤ 230 mm $\times$ 600 mm	
10.2.2	圆盖（旋开盖）喷粉设备	套	整机设备双通道完成最大速度 ≥ 100 盖/分钟；下盖系统适应瓶盖外径：66 mm、80 mm、85 mm；补涂区散粉控制直径 ≤ 10 mm；可控温度范围覆盖180 $^{\circ}\text{C}$ ~250 $^{\circ}\text{C}$	采用高频电磁加热系统
10.2.3	集装箱智能静电粉末喷涂设备	套	喷枪：一次上粉率 $\geq 79\%$ ，最大电压 ≥ 110 kV，最大出粉量 ≥ 900 g/min，微电流精度 ≤ 0.1 μA ；最大产能 ≥ 25 台/小时（40HC 集装箱）；机械臂重复定位精度 $\leq \pm 0.1$ mm；喷涂涂层厚度范围（100~140） μm ；不换色条件下粉末利用率 $\geq 99.5\%$ ；最大工件尺寸 ≥ 12000 mm $\times$ 2000 mm $\times$ 2500 mm	
10.2.4	箱体粉末涂装柔性生产线	套	产线节拍 ≤ 15 min；机械臂重复定位精度 $\leq \pm 0.5$ mm；涂膜厚度范围（60~100） μm ；最大工件尺寸 ≥ 2000 mm $\times$ 1750 mm $\times$ 2700 mm；粉末一次回收率 $\geq 96\%$ ；全自动上粉率 $\geq 90\%$	

编号	产品名称	单位	产品性能技术参数	产品功能要求
10.2.5	转盘式全自动六色喷墨印刷机	台	打印速度 ≥ 2000 pcs/h；打印分辨率 ≥ 600 dpi $\times 1800$ dpi；打印最高落差 ≥ 7 mm	
10.2.6	包装基材无溶剂干法多工艺复合机	台	最大线速度：五辊涂布 ≥ 400 m/min，网纹辊涂布 ≥ 300 m/min；无溶剂+干复三合一复合最大速度 ≥ 300 m/min；设备总功率 ≥ 230 kW	
10.2.7	三色高速水性印刷模切堆叠机	台	最高机械速度 ≥ 100 pcs/min；印刷套印精度 $\leq \pm 0.5$ mm；最大进纸尺寸 ≥ 2100 mm $\times 5500$ mm；纸板耐破、抗压性能保持率 $\geq 98\%$	免压前缘伺服送纸
10.2.8	瓶盖内外多轴激光赋码机	台	上盖反盖率 $\leq 1/500000$ ；理盖系统速度 ≥ 1400 pcs/min；打码线速度 ≥ 60 m/min；打码精度 $\leq \pm 1$ mm；连续输出功率 ≥ 20 W；轴数 ≥ 16	
10.3	其他轻工装备			
10.3.1	智能低温高效提取成套装备	套	提取压力 ≤ 70 MPa；料液温度 ≤ 30 °C；噪声 ≤ 85 dB	
10.3.2	中药智能煎煮成套装备	套	单味饮片调剂误差 $\leq \pm 2$ g（ ≤ 42 g）， $\leq \pm 5\%$ （ > 42 g）；加水量误差 $\leq \pm 100$ mL（ ≤ 5000 mL）， $\leq \pm 2\%$ （ > 5000 mL）；包装容量误差 $\leq \pm 10$ mL（ ≤ 200 mL）， $\leq \pm 5\%$ （ > 200 mL）	支持现代与古法砂锅混合散煎工艺、处方解析、排产调度、全程追溯、文火武火自动切换等功能
10.3.3	全自动染色开料滴料打样一体机	台	机械臂工作轴数量 ≥ 6 ；滴料精度 $\leq \pm 0.005$ g（ 32 mL）， $\leq \pm 0.01$ g（ 100 mL）；完成 24 个配方节拍 ≤ 16 min；染色温度 ≤ 140 °C	具备独立温控和称粉功能
10.3.4	乒乓球多参数智能检测与分拣装备	台	乒乓球检测效率 ≥ 5000 pcs/h；乒乓球瑕疵品检出率 $\geq 99\%$ ；检测缺陷种类数量 ≥ 11	实现对乒乓球 360° 全景扫描以及直径微米级测量

11.新能源及节能环保装备

编号	产品名称	单位	产品性能技术参数	产品功能要求
11.1	新能源装备			
11.1.1	锂电池片辊压分切一体化智能成套装备	套	生产速度 ≥ 120 m/min；可辊压极片最大宽幅 ≥ 1400 mm，最大放卷直径 ≥ 1200 mm，最大收卷直径 ≥ 1100 mm；分切宽度误差 $\leq \pm 0.5$ mm；辊压极片厚度误差 $\leq \pm 2$ μ m；主缸压力 ≥ 20.5 MPa，弯缸压力 ≥ 20.5 MPa，压力波动 $\leq \pm 0.04$ MPa	
11.1.2	固液电池化成分容智能分析装置	套	电压精度 $\leq \pm 0.02\%$ FS；电流精度 $\leq \pm 0.025\%$ FS $\pm 0.025\%$ RD；同类型工步电流切换时间 ≤ 2 ms；充电效率 $\geq 84.0\%$ ；放电效率 $\geq 83.5\%$	
11.1.3	高压级联式构网型储能系统	套	电压等级 ≥ 35 kV；额定功率 ≥ 20 MW；系统效率 $\geq 90\%$ ；短路比适应范围覆盖 1：1 $\sim$ 1：20；PCS 整流与逆变效率均 $\geq 98\%$ ；电压、电流总谐波畸变率（THD） $\leq 3\%$ （额定功率下）	
11.1.4	特高海拔的换流变压器	台	直流电压范围：LY ± 400 kV/LD ± 400 kV；应用海拔高度 ≥ 3750 m；标称容量 ≥ 415 MVA；绕组热点温升限制值 ≤ 57 K；在额定条件下：空载损耗 ≤ 116.5 kW，负载损耗（26 分接） ≤ 940 kW；短路阻抗（26 分接） $\leq 19.5\%$	
11.2	节能环保装备			
11.2.1	智算中心冷板一体液冷设备	套	制冷量 ≥ 400 kW；额定流量 ≥ 820 L/min；二次侧供液温度 $\leq 37^{\circ}\text{C}$ ；温度控制精度 $\leq \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；温度变化率 $\leq \pm 2^{\circ}\text{C/h}$ ；电源转换效率 $\geq 97.3\%$ （负载率 50%）	
11.2.2	含硫含氮恶臭废气高效生物净化设备	套	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 ；系统能耗 ≤ 1.2 kW $\cdot$ h/1000m ³	

编号	产品名称	单位	产品性能技术参数	产品功能要求
11.2.3	海上换流站冷却系统	套	海水散热量 ≥ 20000 kW；海水循环供水温度 ≥ 26.5 °C；海水板换冷水侧温度 ≥ 32 °C；最大海水循环流量 ≥ 2089 m³/h；传热系数 ≥ 6716 W/（m²•K）（对数平均温差 ≤ 7.9 K）	

12.工程机械及特种装备

编号	产品名称	单位	产品性能技术参数	产品功能要求
12.1	高边坡钻注锚多功能台车	台	钻孔、注浆、插锚杆（6 m 锚杆）单循环完成时间 ≤ 9 min；设备适合高边坡坡度范围覆盖 $53^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ；设备爬坡度 $\geq 20^{\circ}$	
12.2	斜井开挖钻护一体化装备	台	适应洞径范围覆盖 6 m~9 m；整机重量 ≤ 50 t；适应坡度范围覆盖 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ；有效作业范围 $\geq 9\text{ m} \times 9\text{ m}$ ；岩石抗压强度 $\geq 120\text{ MPa}$	行走方式：轨行式 43 轨；适用围岩等级花岗岩，Ⅳ类围岩以上
12.3	霹雳除冰装置	台	整机重量 $\leq 2\text{ kg}$ ；通讯距离 $\geq 1\text{ km}$ ，无遮蔽条件下 $\geq 3\text{ km}$ ；对于 240 mm^2 的导线，可除 20 mm 厚的覆冰；绝缘试验，绝缘电阻 $\leq 20\text{ M}\Omega$ （直流 250 V，60 s）；介电强度试验，泄漏电流 $\leq 10\text{ mA}$ （交流 500 V，60 s）	低温存储、低温启动、低温自毁满足 -20°C 极端环境

二、自主创新装备产品

编号	产品名称	单位	产品性能技术参数	产品功能要求
1	全自动细胞培养工作站	套	内置化学分析仪测光值重复性 $CV \leq 3\%$ ；最低响应测光值稳定性 $\leq 3\%$ （相对极差表示）	细胞图像自动选取视角、自动拍摄、多视野成像、Z 轴层扫；具有全流程细胞培养及质控功能
2	安防巡检可变轮足人形机器人	台	最大行走速度 $\geq 4 \text{ m/s}$ ；续航时间 $\geq 8 \text{ h}$ ；机械臂重复定位精度 $\leq \pm 0.02 \text{ mm}$	拥有自适应算法，可以防止手推脚踢等干扰，可以实现自身倾倒后复位
3	超高压/超高效离子色谱仪	台	系统耐压 $\geq 68.95 \text{ MPa}$ （10000psi）；色谱填料粒径 $\geq 2 \mu\text{m}$ ；二极管阵列检测器光程 $\geq 50 \text{ mm}$ ；检出限 $\leq 5 \text{ ppt}$ ；7 种常见阴离子分离时间 $\leq 3 \text{ min}$	
4	有人驾驶电动垂直起降飞行器	台	最大平飞速度 $\geq 60 \text{ km/h}$ ；最大载荷 $\geq 160 \text{ kg}$ ；最大垂直爬升速率 $\geq 5 \text{ m/s}$ ；最大垂直下降速率 $\geq 3 \text{ m/s}$ ；最大起飞重量 $\geq 880 \text{ kg}$ ；悬停位置误差：垂直方向 $\leq \pm 0.5 \text{ m}$ ，水平方向 $\leq \pm 0.5 \text{ m}$	
5	智控 FIR 超低氮燃烧器	台	最大输出热功率时：燃料最大流量 $\geq 2600 \text{ m}^3/\text{h}$ ，实测烟气中 $\text{NO}_x \leq 30 \text{ mg/m}^3$ ；最小输出热功率时：燃料最大流量 $\geq 450 \text{ m}^3/\text{h}$ ，实测烟气中 $\text{NO}_x \leq 30 \text{ mg/m}^3$	
6	定制家具柔性双工位数控钻孔中心	台	最大加工尺寸：左工位 $\geq 3200 \text{ mm} \times 1250 \text{ mm} \times 60 \text{ mm}$ ；右工位 $\geq 3200 \text{ mm} \times 800 \text{ mm} \times 60 \text{ mm}$ ；最小加工尺寸（左/右工位） $\leq 200 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$ ；最大加工速度（X/Y/Z 轴） $\geq (140/90/50) \text{ m/min}$ ；钻孔效率 $\geq 480 \text{ pcs/h}$ ；加工精度 $\leq \pm 0.2 \text{ mm}$	
7	无轴轮缘电力推进器	件	系泊推力 $\geq 170 \text{ kN}$ ；电机额定功率 $\geq 1200 \text{ kW}$ ；额定转速 $\geq 270 \text{ rpm}$ ；达到最大转速时间 $\leq 20 \text{ s}$	