

1. 高端工业母机		
编号	装备名称	核心技术指标
1.1 数控机床		
1.1.1	数控全自动钢筋桁架焊接装置	弦筋直径：6-12mm，侧筋直径：4-7mm； 桁架节距：190-210mm，桁架长度：2-14m； 速度：15m/min，高度：70-300m。
1.1.2	钹铁硼精密激光切割设备	切割材料长度：40-120mm，切割材料宽度：25-100mm； 切割厚度：0.4-4.0mm，切割精度： $\pm 0.01\text{mm}$ ； 切缝宽度：0.03-0.20mm，切割速度：3m/min。
1.1.3	数控插齿机	加工直径外齿：150-1600mm； 加工模数：4-20mm，加工齿宽：50-500mm； 主轴冲程线速度：30-80m/min。
1.1.4	数控立式磨床	工作台直径：500-2500mm，磨削高度：300-1000mm； X/Z轴定位精度：0.004-0.01mm； X/Z轴重复定位精度：0.002-0.005mm。
1.1.5	铺丝机	最大夹持长度：3000mm，工件最大直径：2000 mm； 最大铺放速度：50 m/min，最小铺放长度：90 mm； 切割误差： $\pm 2.5\text{ mm}$ ，丝束间隙：0-0.5 mm，坡度比：1/5 mm。
1.2 铸造装备		
1.2.1	全自动铁水转运成套装备	空包转运车速度： $\leq 65\text{m/min}$ ，满包转运车速度： $\leq 60\text{m/min}$ ； 辊轮转速： $\leq 250\text{mm/s}$ ； 铁水包容量：1000kg；转运对接精度： $\pm 0.5\text{mm}$ 。
1.2.2	大吨位倾倒式全自动浇注机	浇注流量：3-5 kg/s，浇注重量：10-70kg； 定点浇注重量误差： $\pm 1\text{kg}$ ，同步浇注重量误差： $\pm 1.5\text{kg}$ ； 移动定位精度达 $\pm 0.2\text{mm}$ 。
1.2.3	大管径球墨铸铁管数字化离心铸造机	最大产能：15t/h； 良品率：98%； 自动化率：100%。
1.3 锻压装备		
1.3.1	数控蒙皮拉伸机	拉伸力： $\geq 2 \times 4000\text{kN}$ ，钳口俯仰角度： $\geq 45^\circ$ ； 主缸拉伸位置同步精度： $\leq \pm 0.2\text{mm}$ ，夹钳有效长度： $\geq 2500\text{mm}$ ； 钳口间间距： ≥ 4500 （不含拉伸行程）；拉伸成形速度：0-200mm/min。
1.3.2	氢能源燃料电池双极板生产设备	加工工件厚度：0.085-0.1mm；整线生产节拍：1-2件/min； 冲压设备精度：特级； 冲压设备刚度：1/20000。
1.3.3	机械伺服热成型压力机生产设备	公称力： $\geq 12000\text{kN}$ ，行程次数： $\geq 14/\text{min}$ ； 滑块行程： $\geq 1100\text{mm}$ ，滑块调节量： $\geq 500\text{mm}$ ； 下行速度： $\geq 1000\text{mm/s}$ 。
1.3.4	超塑热成形机	成形压力： $\geq 4000\text{kN}$ ； 平台加热温度： $\geq 900^\circ\text{C}$ ；每小时升温速率（空载）： $\geq 120^\circ\text{C}$ ； 加热平台温度均匀性： $\geq \pm 5^\circ\text{C}$ 。
1.3.5	大型铝挤压机	公称力： $\geq 235\text{MN}$ ；锁紧力： $\geq 35\text{MN}$ ；挤压速度： $\geq 10\text{mm/s}$ 。
1.3.6	混合驱动节能型铝挤压机	挤压力： $\geq 20\text{MN}$ ； 非挤压时间： $\leq 15\text{s}$ ； 挤压速度：0.1-15mm/s；速度精度： $\pm 0.05\text{mm/s}$ 。

1.3.7	新型智能炭素挤压机成套装备	挤压力：60MN，液压系统压力：28-31.5MPa； 料室规格：Φ2000 mm； 产品规格：Φ640-Φ1220mm。
1.3.8	橡皮囊成型设备	橡皮囊内工作压力：≥80MPa； 橡皮囊内压力精度误差：≤±3Mpa； 成形深度：≥150mm。
1.3.9	胀形机	下拉公称力：≥45000kN；加工环件内径：≥8500mm； 下拉行程：≥1150mm； 校形爪圆周等分：≥18。
1.3.10	大型等温模锻液压机	公称力：≥120MN，设备有效行程：≥1800mm； 等温锻工作速度：0.005-2mm/s，模锻速度：2-10mm/s； 稳态控制速度：10-0.01mm/s。
1.3.11	大型纵梁热成型液压机	公称力：≥40000kN； 快下速度：≥300mm/s； 合模速度：≥100mm/s。
1.3.12	重型半球形耐压壳体成型 液压机成套装备	公称力：≥50MN，设备滑块有效行程：≥2500mm； 球形壳体制件直径：≥2000mm； 滑块定位精度：≤0.1mm。
1.3.13	万吨级双柱斜置式快锻压 机	公称力：≥120MN； 设备有效行程：≥3800mm，开口：≥7000mm； 空载锻造频次：≥160次/min，锻造区间：≤10mm。
1.3.14	重型双向双动超高强度铝 合金挤压装备	挤压力：183MN，挤压行程：3100mm，挤压速度：0.2-15mm/s； 挤压筒长度：2600mm，挤压筒直径：φ560-φ940mm； 穿孔针定位精度：±0.5mm。
1.3.15	敞开式高刚性打磨切割通 用机器人	设备空运行速度：X/Y/Z 轴最大转动速度：10000mm/min， A/B 轴最大转动速度：6000mm/min， C 轴最大转动速度：4500mm/min； 切割/打磨刚性：≥5N/um，重复定位精度：±0.1mm； 旋转台回转角度：0-360°，分型线打磨速度：1-2mm厚约6m/min。
1.3.16	双工艺智能钛电极压制拼 装装备	最大压制力：90MN，最高液压系统压力：31.5MPa； 最大压制单块电极产品重量：280kg； 最大压制钛电极产品：Φ760mm×6000mm。
1.3.17	双向智能伺服锻压机	水平（主）滑块锻压力：4000kN，水平（主）滑块行程：230mm； 垂直滑块夹紧力：5000kN，垂直滑块行程：160mm。
1.3.18	黑色金属挤压机机组	公称挤压力：≥35MN；挤压速度：10-300mm/s。
1.3.19	铜合金挤压机机组	公称挤压力：≥40MN；挤压速度：0.2-40mm/s；制品外接圆：≥φ360mm。
1.3.20	新能源汽车铝合金底盘悬 挂件高速锻造成套装备	公称压力：≥25000kN；台面：≥1500mm（左右），≥1700mm（前后）； 滑块行程：≥350mm；工作台定位精度：≤0.05mm； 生产节拍：≥15秒/件。
1.3.21	基于单臂机械手高速传输 的大型冷冲压成套装备	能力：≥50000kN；台面：≥5000mm（左右），≥2500mm（前后）； 滑块行程：≥1250mm；装模高度调整精度：±0.1mm； 工作台定位精度：≤0.05mm。
1.3.22	翻模机	翻转上模重量：30T；滑块与工作台最大开口：2400mm； 速度：快下50-300mm/s，慢下5-50mm/s； 回程：0-200mm/s；工作台行走速度：0-15m/min。
1.4 焊接装备		

1.4.1	智能化塔墩钢筋结构部品生产设备	网片长度：26m，网片宽度：≤6000mm； 立体成型高度：7500mm； 箍筋间距：间距为100mm和150mm。
1.4.2	智能管廊网焊接弯曲装备	焊接网片宽度：开孔网最小边长600mm； 焊接网片长度：开孔网最小边长600mm； 纵筋间距：最小间距50mm，横筋间距≥50 mm。
1.4.3	智能化钢筋调直剪切集成装备	最大调直速度：4 m/s-钢筋直径8mm、3.8 m/s-钢筋直径10mm、 3.5 m/s-钢筋直径12mm； 钢筋成品长度：4000-12000mm，成品长度精度：±5 mm； 辊轮调直钢筋调直直度：4mm/m。
1.4.4	供热收口保温智能化电热熔焊接机	温度测量：0℃-300℃（测量精度1%）； 气密压力：0.01-0.03MPa； 应用管径：DN200-1600mm。
1.4.5	总成焊接机器人	焊缝间隙：≤2mm；适应板厚：3-40mm；适应工件组对误差：≤50mm； 作业范围：≤2m×2m×0.5m；线激光测量范围：>0.5m×2m×12m； 扫描速度：>0.5m/s，焊缝识别误差：<0.5mm； 焊缝重构时间：<8s；焊接精度：±0.1mm。
1.5 热、表面处理装备		
1.5.1	超高温石墨化炉	温区数量：2-5个； 使用温度：2600-2800℃； 极限温度：3000℃；控温精度：≤1℃。
1.5.2	智能粉末涂装生产装备	通过尺寸：6100×2500×2900mm（L×W×H）； 重量：10T；局部最大厚度：120mm；生产节拍：12.5min/台； 机器人自动喷涂复杂表面粉末覆盖率：≥90%；涂层均匀度：±15um。
1.5.3	复合电镀设备	加工零件尺寸：1000mm； 镀层精度：500μm±5%； 网纹密度：50-150条/mm，陶瓷含量：5-15%。
1.6 增材制造装备		
1.6.1	大尺寸激光选区熔化增材制造设备	设备最大成形尺寸：1300mm（长）×650mm（宽）×1700mm（高）； 成形效率：≥200cm³/h八激光、≥250cm³/h十激光、≥300cm³/h十二激光； 分层厚度：20-100um，扫描速度：≥7m/s。
1.6.2	电子束选区熔化增材制造装备	最大成型尺寸：600×600×700（W×D×H）mm，成型精度：±0.2mm/100mm； 全幅面尺寸电子束定位精度：≤±0.05mm； 电子束拼接精度：≤0.06mm，电子枪间干扰位移：≤20μm。
2. 电子专用装备		
编号	装备名称	核心技术指标
2.1 集成电路生产装备		
2.1.1	超精密晶圆减薄装备	晶圆直径：200-300mm；键合晶圆厚度：≤10μm； 片内总厚度偏差：≤1.5μm；片间厚度偏差：≤±1.5μm。
2.1.2	高精度多芯片自动点胶贴片机	综合定位精度：XYZ方向，±2um@3S； 运动系统重复定位精度：±1um； 最小可在0.1mm范围内点胶。
2.1.3	单片终端清洗机	硅片尺寸：12英寸 清洗后颗粒控制：<20颗（直径大于26nm的颗粒数量）； <30颗（直径大于19nm的颗粒数量）。

2.1.4	低能离子注入机	能量范围：200eV-50KeV； 颗粒物污染：≤25 adders @45nm； 能量纯度：99.9%。
2.1.5	高温离子注入机	角度控制精准度：0.1°，颗粒物污染：≤25 adders @45nm； 剂量均匀性：≥3 KeV $1\sigma \leq 0.6\%$ ； < 3 KeV $1\sigma \leq 1\%$ ； 剂量稳定性：≥3 KeV $1\sigma \leq 0.6\%$ ； < 3 KeV $1\sigma \leq 1\%$ ；
2.1.6	12 寸边缘刻蚀机	刻蚀精度：±0.1mm； 蚀刻精度：±0.1mm； 破片率：<0.1%。
2.1.7	芯片原子钟	启动功耗：<420 mW，运行功耗：<200mW； 准确度：≤ 5×10^{-11} ，天漂率：≤ $5 \times 10^{-11}/d$ ； 守时精度：≤5us/d。
2.1.8	高速全自动真空封焊机	封装尺寸(mm)：3.2×2.5、2.5×2.0、2.0×1.6、1.6×1.2； 产品搭载精度：≤±40μm； 真空封焊室极限真空度：≤ 1×10^{-4} Pa。
2.1.9	三温半导体测试分选机	测试模式：最大支持16工位同测； 单位小时产出：9200（8工位同测时，常温0测试时间下）； 兼容产品尺寸：2mm×2mm至110mm×110mm； 测试压力：≥240kgf。
2.2 片式元件生产装备		
2.2.1	激光直接成像设备	最大曝光尺寸：540mm×660mm；线宽线距：15/15μm； 对准精度：8μm（四孔对位）； 层间对位精度：24μm。
2.3 平板显示器生产装备		
2.3.1	半自动柔性点胶组装设备	定位对正精度：±0.02mm； 自动贴附重复精度：≤±0.1 mm； 点胶宽度：0.2mm。
2.4 智能服务、智能装备、组件		
2.4.1	跨网数据传输设备	传输速率：≥300Mbps，传输延时：≤140ms； 丢包率：< 10^{-9} ，光回波损耗：>40dB。
2.4.2	锂电池智能OCV/ACIR测试设备	OCV测试范围：0-5000mV，精度：±0.2mV，分辨率：0.01mV； ACIR测试范围：0-200mΩ，精度：±0.2mΩ，分辨率：0.1mΩ。
2.4.3	新型高速存取款一体机	入钞出钞误识率和漏识率：0.000%；冠字号码字符误读率：≤0.01%； 最高处理速度：13张/秒； 入钞口最大容量：500张，取款最大容量：300张。
2.4.4	离子源装置	离子流：200-3000mA，点火至稳定时间：<5s，离子流稳定性：1% F.S.； 最大加速电压：2000V，最大抑制极电压：1500V，最大射频功率：2000W。
2.4.5	射频电源	输出功率：10-1000W，输出频率：13.56MHz，输出阻抗：50Ω； 谐波：<40dB，杂波：<50dB； 脉冲频率：100-10kHz；脉冲占空比：10-95%。
2.4.6	静电卡盘电源	输出电压：50-3000VDC； 对地、端对端：3000VDC； 输出电流：4mA。
2.4.7	Tb/s级多业务交叉选路设备	整机满配时支持线路交叉容量：192×192，接收灵敏度：>-23dBm； 全端口24小时（最大90%速率吞吐量）10GE-LAN错包率：≤ 1×10^{-6} ； 全端口24小时 SDH信号误码率：≤ 1×10^{-12} 。

2.4.8	遥码通信装置	无线频段及发射功率：超短波，400W（功放输出）； 通信距离：专网30km，公网100km； 误码率： $\leq 10^{-6}$ 。
2.4.9	机动导调装置	载波带宽：接入模式5MHz/10MHz/20MHz， 自组网模式8MHz/10MHz/16MHz/20MHz； 发射功率： $\geq 45\text{dBm}$ ； 容量：单小区支持在线用户数 ≥ 1200 个，并发用户数 ≥ 300 个。
2.4.10	天车机器人	单次线切机双机器人协同上下料节拍： $< 180\text{s}$ ； 料座和晶棒在六轴机器人上的抓手中的重复定位精度： $< 2\text{mm}$ 。
2.4.11	线网智能监控装置	设备检测距离：350-400mm； 监控往复节拍： $\pm 4\text{s}$ ； 跳线检测准确率： $> 95\%$ ，线弓测量精度： $\pm 1\text{mm}$ 。
2.4.12	坩埚装料一体机	坩埚尺寸：兼容36寸、40寸； 装料重量误差： $\pm 0.5\text{kg}$ 。
2.4.13	对地绝缘监测及小电流接地选线保护装置	额定电压25V； 具有对时功能，误差： $\leq 1\text{ms}$ ； 零序电流互感器精度等级：0.5级。
2.4.14	中性点复合接地装置	电容电流误差： $< \pm 2\%$ ，接地残流无功分量： $< 5\text{A}$ ； 残流稳定时间： $< 100\text{ms}$ ； 接地响应时间： $< 20\text{ms}$ 。
2.4.15	中性点接地电阻柜	电阻值允许偏差： $\leq 3\%$ ； 中性点电流测量误差： $< \pm 2\%$ ； 温度测量误差： $< \pm 2\%$ 。
2.4.16	剩余电流保护装置	剩余电流测量范围：20mA-20A； 动作阈值：20mA-20A； 剩余电流保护系统的动作时间：0.2s； 电容电流测量误差： $\leq 2\% \pm 1\text{A}$ 。
2.4.17	高频静电聚结脱水装置	耐压：2.5MPa； 输出电压：0-15kV； 输出频率：1-50kHz。
2.4.18	石英坩埚自动化设备	尺寸：28-42英寸，高度：500-800mm； 加工节拍： $\leq 2\text{min}$ ，气源：0.6-0.8MPa； 高压冲洗：1-10MPa。
2.4.19	红外皮秒固体激光器	脉冲能量：500-1500 μJ ； 功率：50-100W； 重复频率：10kHz-5MHz。
2.4.20	机载超短波抗干扰电台	频率误差： $\leq \pm f_c \times 10^{-6}$ ，跳频速率：1000h/s； 扩频抗干扰容限： $\geq 6\text{dB}$ ； 扩跳抗干扰容限： $\geq 18\text{dB}$ 。
2.4.21	机载超短波电台	频率误差： $\leq \pm f_c \times 10^{-6}$ ； 数传： $\geq 15\text{W}$ ，语音： $\geq 10\text{W}(\text{AM})$ 、 $\geq 15\text{W}(\text{FM}, \text{FH})$ ； 跳频速率：1000h/s。
2.4.22	整机自动喷涂机器人	重复定位精度：0.15mm，路径精度： $\pm 3\text{mm}$ ； 喷涂压力：0-21bar，喷涂流量：0-700cc/min。
2.4.23	图书托运机器人	爬坡： $\leq 1^\circ$ ； 速度：0.1-0.8m/s。
2.4.24	盘点机器人	速度：0.1-0.8m/s；爬坡： $\leq 1^\circ$ ； 准确率：98%； 定位精度： $\pm 3\text{cm}$ ，漏读率： $\leq 2\%$ 。

2.4.25	AGV停车机器人	额定荷载：3000Kg；运行速度：90m/min；举升行程：2000mm；升降时间：24s；定位精度：±5mm。
2.4.26	燃料电池发动机	额定功率≥150kW；-30℃低温怠速冷启动：<183s； 质量功率密度：≥0.69kW/kg； 电堆体积功率密度：≥4.09kW/L。
2.4.27	机架式通用服务器	支持24个NVMe SSD（U.2）； 层面集成双200GbE智能网卡，时延≤0.8μs； 整机支持3张AI加速卡，语言模型推理需求≥70B。
2.4.28	智惠康信多功能终端	空气净化能力:1000m ³ /h； 微生物净化率：≥90%； PM2.5一次通过净化率：≥86%。
2.4.29	激光激发光源	光谱范围：200 - 2100nm；功率：1.2 W。

3. 电力装备

编号	装备名称	核心技术指标
3.1 大型火电机组		
3.1.1	数据中心用柴油发电机组	稳态电压调整率：≤±0.5%，稳态频率调整率：≤±0.25%； 频率稳定时间：≤5s，瞬态频率调整率：-7%-10%； 发电机额定工况效率：≥97.1%。
3.2 大型水电机组		
3.2.1	2x660MW机组超超临界给水机组工程用锅炉给水泵	流量（进/出口）：2075/2025 t/h，扬程：32.68 MPa； 轴功率（主泵+前置泵）：24500 kw； 转速：5590rpm；泵组效率：86.5 %。
3.2.2	高压多级给水泵	流量：50-900m ³ /h，扬程：465-4200m； 转速：0-3600rpm，电机功率：100-5000kw； 介质温度：20-200℃。
3.2.3	大型低水头三叶片灯泡贯流式水轮发电机组成套设备	额定功率：15.625MW； 额定效率：94%； 最高效率：95.56%。
3.3 大型风电机组		
3.3.1	超大型海上风力发电机叶片	叶片长度：126m，叶片节圆直径：Φ5.0m，预弯挠度：5.9m； 叶片匹配：17MW，最大弦长：6.06m。
3.3.2	风电叶片智能化自动辊涂	单层湿膜厚度：120-150μm； 最大覆盖高度：6.5m； 最大喷涂速度：1.5m/min。
3.3.3	高效大扭矩直驱电机	功率范围：5-44kw； 转矩范围：400-2100Nm。
3.4 太阳能机组		
3.4.1	泛半导体漏印模板激光精密加工设备	设备系统精度：±15μm，聚焦光斑尺寸：长轴≤30μm，短轴≤12μm； 聚焦平面误差：±50μm；同轴度：≤0.01mm； 可加工最大目数：520目。
3.4.2	硅片自动装盒机	兼容硅片尺寸：182-230mm（兼容整片与半片）； 硅片碎片率：≤0.03%。
3.4.3	模块化光储直柔综合能源设备	输出接口：交流220V/380V，直流：750V/375V/48V； 并网切换时间：<20ms；储能容量：≤1000kWh； 系统单次调节容量：≥基线功率20%，连续调节能力：≤±10%。

3.4.4	箱式变电站	6850kVA铝绕组油浸式变压器： 国际PEI效率level 2（ $\geq 99.578\%$ ）； 短时耐受电流：HV：25kA/3s，63kA； LV：40kA/1s，84kA。 12500kVA铜绕组油浸式变压器： 短时耐受电流：HV：31.5kA/4s； LV：60kA/1s。
3.5 储能装备		
3.5.1	固态储热移动能源车	蓄热量：2900KWh；储热温度：850°C； 风水换热器：100°C/50°C-45°C/35°C； 储热时长：48h。
3.5.2	甲醇、矿卡宽体车用混合动力电池设备	额定容量：50Ah，系统额定存储容量：26.49kWh； 峰值充放电功率：200kW； 能量密度： $> 100\text{Wh/kg}$ 。
3.5.3	超级电容器储能装置	充放电效率： $\geq 85\%$ ；有功功率输出：7MW，持续3s，有效能量16.8MJ。
3.5.4	基于宽禁带半导体变流技术的高性能电能变换装备	额定功率： $\geq 145\text{kW}$ ；峰值效率： $> 99\%$ ； 功率密度： $\geq 3.5\text{kW/L}$ ； 充放电转换时间： $\leq 30\text{ms}$ 。
3.5.5	液冷型组串式储能集成系统装备	系统循环效率： $\geq 89\%$ ；能量密度： $\geq 117\text{kWh/m}^3$ ； 功率响应速度： $< 50\text{ms}$ ；容量利用率： $\geq 98\%$ ； 电池簇转换效率： $\geq 95\%$ 。
3.5.6	锂离子电池储能装备	额定储能容量： $\geq 6.7\text{MWh}$ ； 电池簇能量效率： $\geq 96\%$ ； 放电结束时电池模块电压极差： $\leq 15\text{V}$ 。
3.5.7	储能变流器	额定功率： $\geq 1250\text{kW}$ ；最高转换效率：99%； 直流侧电压范围：1150-1520V； 交流侧电压：690V。
3.5.8	移动储能车	交流功率： $\geq 450\text{kW}$ ； 额定能量： $> 1000\text{kWh}$ ； 能量转化效率： $> 87.5\%$ 。
3.5.9	工商业智能储能一体柜	额定功率/额定能量：125kW/261kWh，转换效率： $\geq 87\%$ ； 成套设备能量密度： $> 96\text{Wh/kg}$ 。
3.5.10	电网级高速大容量磁悬浮飞轮储能装置	额定功率：单台250kW；单台存贮能量：50kWh； 充放电响应时间： $< 100\text{ms}$ ； 功率跟踪精度： $> 99.5\%$ ；额定功率能量转换效率： $> 85\%$ 。
3.6 超、特高压变电装备		
3.6.1	电力变压器高温热油火灾压缩空气泡沫自动灭火方舱	泡沫混合液流量：1000L/min；连续供给时间： $\geq 30\text{min}$ ； 工作压力：0.8MPa； 喷放强度： $8\text{L/min}\cdot\text{m}^2$ ；25%析液时间： $> 6\text{min}$ 。
3.6.2	多路程控高压电源	输出通道：24路，输出电压时漂： $\leq 0.05\%$ ； 单路输出直流电压：0-3kV，输出电压波纹 $\leq 30\text{mV}$ ； 电压显示精度： $\pm 0.5\text{V}$ 。
3.6.3	风力发电机舱内置液浸式变压器	额定容量：7500kVA；额定电压：33/0.72kV； 空载损耗：3261.5W，负载损耗：69156.4W。
3.6.4	桥臂电抗器	额定电压： $\geq 320\text{kV}$ ；额定电流： $\geq 1000\text{A}$ ；电感：40mH。
3.6.5	干式并联电抗器	额定电压： $\geq 500\text{kV}$ ；容量： $\geq 20\text{Mvar}$ ；损耗率： $\leq 0.3\%$ 。

3.6.6	气体绝缘金属封闭开关设备	额定电流：≥2000A；额定电压：≥72.5kV； 额定短路开断电流：≥40kA； 额定短路关合电流：≥40kA。
3.7 氢能源装备		
3.7.1	碱性电解槽制氢装备	氢气：1200Nm ³ /h，氢气纯度：≥99.7%； 氧气：600Nm ³ /h，氧气纯度：≥98.5%； 直流能耗：≤4.6kWh/Nm ³ H ₂ 。
3.7.2	氢燃料电池电堆自动化装备	电堆功率范围：18-100kW； 直通率：≥99.5%，电堆检测合格直通率：≥98.5%。
3.7.3	小型高压可移动式制氢设备	氢气纯度：99.999%； 产气量范围：0-50Nm ³ /h； 耐受压力最大为3MPa。
3.7.4	适用宽功率波动的分立循环水电解制氢设备	电耗：4.2 kW·h/Nm ³ H ₂ ； 纯度：氢≥99.9%；氧气≥99.0%。
3.7.5	150KW燃料电池发动机	额定功率：≥150kW，额定点效率：≥45.39%； 最高效率：≥61.42%，综合平均效率：≥51.08% 质量功率密度：≥0.69kW/kg，电堆体积功率密度：≥4.09kW/L。
3.7.6	氢燃料电池发动机性能测试装置	功率：≥300kW；氢气流量：≥5000NLPM； 热负荷能力：≥360kW； 稳态温控精度：≤±0.5℃；动态控温精度：≤±1℃。
4. 大型矿山和冶金装备		
编号	装备名称	核心技术指标
4.1 物料搬运及港口机械设备		
4.1.1	地下自卸车	最大牵引力：116kN；最小转弯直径：20m； 重载爬坡能力：12°；车厢最大举升角：41°。
4.1.2	空中重载搬运装卸机器人	物料搬运装卸物料吨位：1000-100000kg；定位精度：±3mm； X轴速度：≥100m/min，Y轴速度：≥90m/min， Z轴速度：≥30m/min，C轴速度：≥2r/min。
4.1.3	自动化门座起重机	额定起重量：58t/30m-50t/40m；吊钩/抓斗幅度：12-40m； 起升机构定位精度：≤±50mm；变幅机构定位精度：≤±100mm； 回转机构定位精度：≤±2°，行走机构定位精度：≤±50mm。
4.1.4	全封闭带式输送机	运量：3000t/h，带速：3.5m/s； 全程粉尘含量：≤4mg/m ³ ；噪音：≤85dB。
4.1.5	智能化门式起重机	翻身重量（吊钩下）：≥800t；抬吊重量（吊钩下）：≥1000t； 跨度：≥162m；起升高度：≥76m。
4.1.6	散料装车装置	金属检测机精度：铁 Fe≥1.96mm，不锈钢等非磁性金属 SUS ≥2.07mm； 粒料灌装机伸缩距离：≥1000mm。
4.2 大型矿山和冶金装备核心系统和关键零部件		
4.2.1	大型节能柱钉辊压机粉磨设备	工作压力：100MPa；辊宽：300-1800mm； 辊压机功率：100-4480kW，辊径：1000-2200mm； 投影压力：4000-7000kN/m ² 。
4.2.2	煤用智能化微泡射流浮选成套装备	强力微泡浮选机直径：6.5m，处理量：1500-1800m ³ /h； 处理粒度：≤0.5mm；充气量：30m ³ /min； 尾煤灰分检测时间：≤3min。

5. 大型石油和化工装备		
编号	装备名称	核心技术指标
5.1 陆地油气钻采装备		
5.1.1	高温高压完井工具	抗拉强度：150MPa； 井温204℃、0排量下施工静压力：120MPa。
5.1.2	紧凑井场修井设备	最大修井深度：8500m（2-7/8" 钻杆）、6500m（3-1/2" 钻杆）、 5000m（4-1/2" 钻杆）； 最大静钩载：1800kN，最大抗风能力：110km/h（满立根，无钩载）； 绞车最大功率：750hp。
5.1.3	同井注采潜油电泵	潜油电泵注水量：30-1000m ³ /d，增注压力：5-28MPa； 电机功率：5-110KW； 油水分离效率：95%。
5.1.4	高压柱塞泵	柱塞直径：35-75mm，柱塞行程：120-180mm 流量：≤1050L/min，额定压力：≤55MPa，电机功率：≤400kW。
5.1.5	特制大尺寸注采气封隔器	封隔器总长：4368mm，最大外径：434mm，最小内径：312mm； 封隔器启动压力：7-8MPa；封隔器座封压力：13.5MPa； 封隔器有效承压：14MPa，封隔器抗内压：25MPa。
5.1.6	车载抓举式自动化设备	起下管杆作业时效：45 根/h； 防喷器关闭时效：20s； 最大举升高度：6.11m；最大举升载荷：304kg。
5.1.7	螺杆钻具	螺杆钻具规格：172mm，额定流量：19.7-39.4L/s； 额定输出扭矩：13568.6N.m。
5.1.8	高速永磁潜油电泵机组	规格：116-118；电机转速：3000r/min；电机效率：≥90%； 堵转转矩倍数：2.0；最大转矩倍数：2.1。
5.2 油气管道集输装备		
5.2.1	LNG薄膜型储罐	净容积：2.2×105m ³ ，预冷温降速度：15℃·h ⁻¹ ； 允许温差（相邻两个测量点间）：50℃，允许冷却/加热循环次数：≥2000。
5.2.2	LNG接收站装船泵	流量：2000m ³ /h，扬程：180m，效率：77.6%； 汽蚀：0.73m，振动值：≤1.5mm/s，噪声：<72.2dB。
5.2.3	浸没燃烧式气化器（SCV）	介质出口温度：2-14℃，热效率>97%； 负荷调节比：1: 10； 污染物排放指标：CO<95mg/Nm ³ ，NOx<50mg/Nm ³ 。
5.2.4	LNG储罐（含TCS）及泵池	罐体容积：300 -1300 m ³ ；设计压力：0.5-0.8MPa； 水压试验压力：0.75-1.35 MPa；气密试验压力：0.5-0.9MPa； 静态蒸发率：≤0.3%/d。
5.2.5	聚合釜循环泵	流量：150-1000 m ³ /h； 进口压力：0.77-2.9 MPa；出口压力：2.5-5.1 MPa； 温度：100-170℃。
5.3 大型石油、化工装备核心系统和关键零部件		
5.3.1	渣油加氢进料泵及能量回收透平装置	流量:300-500m ³ /h；扬程: 1900-3800m； 电机功率:3000KW；能量回收透平：流量:259-490 m ³ /h； 回收功率：1700kW。
5.3.2	大型高温尾气余热回收装备	单台换热面积：2000-20000 m ² ；单台热负荷：3-20MW； 使用温度：350-680℃；气体流量：20000-300000m ³ /h。

5.3.3	防喘振阀	ESD 紧急开阀时间: 0.8s; 死区: 0.44%, 回差: 0.51%, 基本误差: 0.86%; 阀座泄露等级 (FCI 70-2): VI 级 (0mL/min); 压力等级: 目前最高 Class2500。
5.3.4	自动化带压作业机	提升力: 800±20KN (170±5K lbs); 下推力: 420±10KN (94±3K lbs); 主机行程: 3.5 m (11.5s), 工作通径: 186 mm; 工作压力: 34.5 MPa (5000 psi)。
5.3.5	丁二烯法己二腈氢氯化反应器	单套产能: 20万吨/年; 反应器: 最大内径: 5600mm, 最大厚度: 30mm。
5.3.6	油井加热管缆	最小外径: 16mm, 屈服强度: 842MPa; 抗拉强度: 1063MPa; 耐电压: 30kV, 耐温: 200℃。
5.3.7	新能源修井机	钩载: 900-1580 kN; 修井深度: 4000-8500 m, 井架高度: 21-35 m; 电机功率: 250-450 kW, 电池容量: 142-280 kW·h。
5.3.8	油田伴热系统热力平衡装置	单套额定供热量: ≥15MW, 单套能效比: 最高≥5.5; 电压: 380V/6kV/10kV; 节约天然气量: 14727Nm³/d。
5.3.9	高压锻钢清管阀	压力等级: 2500Lb(42MPa); 公称通径: NPS2 (DN50) -NPS32 (DN800); 适用温度: -29-121℃。
5.3.10	全焊接球阀	公称通径: DN1600; 压力等级: 2.5MPa; 温度范围: -39-200℃。
5.3.11	双螺杆脱挥装置	残留: ≤1000 ppm; 固含量10% (wt) 时, 胶液处理量: ≥12500 Kg/h。
6. 先进节能环保装备		
编号	装备名称	核心技术指标
6.1 水治理处置装备		
6.1.1	新型脉冲曝气膜生物反应器	气水比: ≥2.85, 污泥浓度: 15000mg/L; 系统通量: 35L/m²·h。
6.1.2	压力式中空纤维膜过滤集成装备	单台处理水量: 10000t/d; 跨膜压差: 15-40kpa。
6.1.3	低阻力倒流防止器	进水止回阀回座正向压差: ≥7Kpa; 出水止回阀回座正向压差: ≥3.5Kpa。
6.1.4	高效曝气膜污水处理设备	处理水量: ≤200m³/d; 生化区停留时间12-20h; 无内回流。
6.2 大气治理处置装备		
6.2.1	皮带静电抑尘装备	抑尘效率: ≥90%; 功耗: ≤1000W; 维护时间: 5分钟/天 (不停皮带运输机)。
6.2.2	高效废气处理装置-蓄热式氧化炉	焚烧温度: 850-1000℃; 高温烟气滞留时间: ≥1.0秒 (850℃); 燃烧效率: ≥99.9%, 净化效率: ≥99%。
6.2.3	锂电前段N-甲基吡咯烷酮溶剂回收纯化设备	单套NMP 回收设备处理量: 5000-20000m³/h; 单套NMP精馏设备处理量1000-10000t/a; NMP 回收率: 99.9%, NMP纯度: 99.9%, 余热回收效率: ≥90%。

6.2.4	全氧燃烧流程再造成套装备	全氧燃烧系统(含制氧系统)综合能耗: $\leq 0.5 \text{ GJ/t.CO}_2$; 耦合低能耗碳捕集系统综合能耗: $\leq 1.65 \text{ GJ/t.CO}_2$; 预热器出口烟气 CO_2 干基浓度: $\geq 80\%$; 预热器出口烟气温度: $\leq 200^\circ\text{C}$ 。
6.3 固体废物处理装置		
6.3.1	餐厨垃圾处理系统成套设备	有机质含量: $\leq 10\%$, 含水率: $\leq 65\%$; 有机浆液含固率: $\leq 20\%$, 浆液粒径: $\leq 12\text{mm}$, 有机质含量: $> 82\%$; 处理量: $\geq 100\text{t/d}$, 浮渣处理效率: $\geq 20\text{m}^3/\text{h}$ 、分离后毛油纯度: $\geq 98\%$ 。
6.3.2	碳重生农林废弃物高温酶解原位智能处理装备	装备单台年处理量: 15000t; 单批次处理时间: 2-4h, 处理量: 0.2-5t。
6.3.3	江河湖库生态清淤及底泥处置智能-绿色水上一体化成套装备	清淤成套装备: 清淤量: $5000\text{m}^3/\text{d}$; 泥饼含水率(水土比): $\leq 50\%$ 。
6.3.4	全固废胶凝材料生产装置	允许入磨物料粒度(矿渣 $95\% \leq 5\text{mm}$, $100\% \leq 10\text{mm}$; 钢渣 $90\% \leq 5\text{mm}$, $100\% \leq 10\text{mm}$); 允许入磨物料水份: $\leq 10\%$, 允许钢渣金属含铁量: $\leq 2\%$; 出磨物料比表面积: $5200\text{cm}^2/\text{g}$, 出磨物料水份: $\leq 0.5\%$, 生产能力: $\geq 90\text{t/h}$ 。
6.3.5	煤矸石湿法立磨	成品浆液密度: $1.3-1.4\text{t/m}^3$; 成品浆液细度: 2mm 以下粒度占比 $\geq 99\%$ 。
6.3.6	玻璃标签磨除机	碎玻璃处理能力: ≥ 10 吨/小时; 标签去除率: $\geq 30\%$; 玻璃细粉产生量: $\leq 5\%$; 铁元素引入量: $\leq 50\text{ppm}$ 。
6.4 先进节能装备		
6.4.1	水平中开高效泵	流量: $3000\text{m}^3/\text{h}$; 扬程: 200m ; 转速: $1450/2980\text{rpm}$ 。
6.4.2	大流量低扬程水平中开高效泵	流量: $10000\text{m}^3/\text{h}$; 扬程: $120-300\text{m}$; 转速: 3000r/min 。
6.4.3	磁悬浮离心式鼓风机	鼓风机容积流量: $40-450\text{m}^3/\text{min}$; 鼓风机升压: $60-150\text{kpa}$; 电机转速: $15800-25000\text{r/min}$ 。
6.4.4	大容量微网储能变流装置	最大输出功率: 1725KW , 额定最大输出电压: 0.69kV ; 设备过载能力: 110% ; 输出频率: $45-55\text{Hz}$; 电流波形失真率: 1.8% 。
6.4.5	智能化液气热能转换装备	单台换热面积: $1.5-3000 \text{ m}^2$, 单台热负荷: $\geq 2-25\text{MW}$; 使用温度: $250-780^\circ\text{C}$, 气体流量: $1500-300000\text{m}^3/\text{h}$; 传热系数: $1000-5000 \text{ W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$ 。
6.4.6	智能化多气掺混稳压装备	天然气掺混氢气技术指标: 混合精度: ≤ 1.5 级, 混合均匀度: $\geq 98\%$, 掺氢比例: $0-30\%$ 。 煤制气掺混高热值气体提升热值技术指标: 混气比例: $3:7$, 混气流量: $100-1000000\text{NM}^3/\text{h}$, 混合气出门压力: $10-60\text{KPa}$; 天然气压力: $\geq 0.2\text{MPa}$, 低浓瓦斯气压力: $0-30\text{KPa}$ 。
6.4.7	电磁加热装置	电磁感应加热频率: $20-30\text{KHz}$; 单体水容积: $\leq 29\text{L}$ 。
6.4.8	大型湿式全贯流潜水电泵	叶轮直径: $1.6-3.2\text{m}$; 流量: $10-36\text{m}^3/\text{s}$, 扬程: $1.8-10\text{m}$ 。
6.4.9	节能型液压动力单元	系统压力: 170bar ; 支路压力: $40-100\text{bar}$ 。
6.4.10	高效节能甲醇精馏技术装备	精甲醇产品中乙醇含量: $\leq 10\text{ppm (wt)}$; 蒸汽消耗: 0.65 吨/吨精醇。

6.4.11	高速高负荷大调节比高效径流透平发电成套技术设备	CO ₂ 尾气流量：40800Nm ³ /h，进口压力：0.23Mpa，出口压力：0.114Mpa； 机组静发电：643KW。
6.4.12	干式真空泵	极限真空度：≥40Pa； 抽气速率：≥370 立方/小时； 最大允许颗粒尺寸：< 20 微米。
6.4.13	末煤智能梯流干选设备	处理能力：500t/h·m ² ； 处理粒级：50-10mm、25-6mm； 处理精度：矸石带煤率<2%、排矸率>90%。
6.4.14	再生空气预热器	单台换热面积：≥20000m ² ； 热负荷：≥20MW； 烟气处理量：>400000kg/h；承压能力：>0.18MPa。
6.4.15	非晶闭口立体卷铁心新能源箱式变电站	额定容量：5500kVA；额定电压：37/0.69kV； 额定电流：85.8/4602.1A；分接范围：±2×2.5%。
6.4.16	油浸式非晶闭口立体卷铁心有载调压电力变压器	额定容量：8000kVA； 额定电压：33（-15×1.25%，+5×1.25%）kV； 空载损耗：1.73kW；负载损耗：36.1kW；阻抗电压：7.5%。
6.4.17	三甘醇脱水装置	天然气量：12000000Nm ³ /d；天然气压力：10.5MPa； 天然气温度：25℃；天然气水露点：-20℃@10.5MPa（环境温度-15℃）； 循环量：11m ³ /h。

7. 先进轨道交通装备

编号	装备名称	核心技术指标
7.1 城市轨道交通车辆		
7.1.1	激光焊接技术非涂装不锈钢城轨车辆	纵向平面度：1mm/m；纵向压缩：≥1000 kN； 拉伸静载荷：≥800 KN。
7.1.2	高强度双层不锈钢轨道车辆	车钩压缩载荷：3522kN，车体端部压缩载荷：3560kN。
7.1.3	市域3编组重联共线运营城轨车辆	最高运行速度：120km/h，平均旅行速度：≥66km/h； 平均加速度：1.01m/s ² ，平均制动减速度：1.1m/s ² ； 施加紧急制动：≥128km/h。
7.2 轨道交通装备核心装备和关键零部件		
7.2.1	铁道车辆运行品质轨边动态监测装置	测量速度误差：<5×10 ⁻² ； 计轴误差：<3×10 ⁻⁶ ，计辆误差：<3×10 ⁻⁶ 。
7.2.2	城市轨道交通全自动运行综合监控装置	所有数据变化刷新时间应：≤3s； 重要数据变化刷新时间应：≤2s，重要报警信息的响应时间：≤2s； 数字量信息更新时间：≤2s，模拟及脉冲量信息更新时间：≤3s。
7.2.3	直流牵引供电智能保护与测控设备	电流型定值整定误差：≤3，电压型定值整定误差：≤3； 电源额定电压：DC24V-220V； 允许偏差：-20-10%。
7.2.4	铁路新一代精测精捣的轨道检测与精捣定位成套装备	轨道绝对定位精度：1 mm；相对定位精度：0.2 mm/20 m； 单点测量设站：3 km/h，多点测量设站：1.5 km/h。
7.2.5	铁路多源航空遥感综合勘察装置	定位精度：≤1cm；翻滚角、俯仰角：≤0.003°。

7.2.6	城市轨道交通轨排智能化拼装设备	扣件位置偏差：±1mm； 钢轨距偏差：-1-2mm； 轨枕间距偏差：±2mm。
7.2.7	吊弦智能预配设备	吊弦精度：<1mm； 压损率：<5%。
7.2.8	高空立面喷涂真空负压吸附机器人	单机喷涂效率：≥100m²/h； 负载：≥20kg； 越障高度：≤15mm。
7.2.9	电液制动器	最高承压：16MPa； 单次排液量：>40mL； GVW10t达到制动减速度：>0.75g。
7.2.10	柔性直流牵引供电与协同能源管理装置	系统工作电压波动范围：DC500V900V； 设备效率：牵引：≥98.5%、回馈：≥99.0%； 功率阶跃时间：≤20ms； 直流电压阶跃时间：≤10ms。
7.2.11	中压自动转换开关设备	额定电压：12 kV； 额定电流：1250A； 额定短时耐受电流：31.5kA； 额定峰值耐受电流：80 kA。

8. 海洋装备

编号	装备名称	核心技术指标
8.1 船舶		
8.1.1	船用风力旋筒助航装备	单套装备辅助推进效果：300-1000kW；单船可安装：2-5套； 根节油减碳效果：5-20%。
8.1.2	船用护舷收放装置	安全工作载荷：8t@2.1m(舷外)； 纵倾/横倾：2/5°； 起升速度：10m/min，最大下降高度：25mm。
8.1.3	船舶除锈机器人	爬坡：≥10%；作业速度：0.5-5 m/min； 倾角≥70°；摆角：≥25°。
8.1.4	绿色环保型散货船	船舶结构吃水：13.75m，载重：85000t； 航速：14.1节；续航：25000海里。
8.1.5	甲醇双燃料绿色环保型集装箱船	载重：156000t；船舶结构吃水：14.5m； 航速：21.0节；甲醇燃料续航力：15000海里。
8.1.6	双燃料绿色环保型集装箱船	载重：168000t；船舶结构吃水：17.0m； 航速：22.0节；LNG燃料续航力：14000海里。
8.1.7	低噪声高压液压泵组	压力：25MPa； 可靠性指标：MTBF≥12000h，MTBCF≥18000h； 噪声值：≤67dB；压力脉动：≤0.6%。
8.1.8	超大型打桩船	船长：≥110m；桩架高度：≥140m； 吊重能力：≥700t；总吨位：≥14000t。
8.1.9	超大型耙吸挖泥船	最大挖深：≥120m；最大舱容：≥38000m³； 总装机功率：≥32000kW； 总载重量：≥59000t； 舱内泵和水下泵总功率：≥28000kW。
8.2 海洋工程装备		
8.2.1	缆控水下机器人	深度：≥300m； 速度：前向：3.21节，侧向：2.00节，后退：3.00节，垂直：1.23节； 定位精度：3.5m。

8.2.2	长航程自主水下机器人	最大深度：3300m，航速：巡航速度3节，最大速度4节，续航力：≥430km； 定深精度：±0.3m；定高精度：±0.5m； 定向精度：±0.8°；自主导航精度：0.3%D（CEP）； 天通传输速率：9.6-384kbps，水声通信距离：≥4500m。
8.2.3	自升自航式海洋支持平台	最大载重：7618t；吃水深度：3.3m； 作业水深：4-65m；升降速度1.0 m/min。
8.2.4	海上平台大型立式海水提升泵	流量:31500m ³ /h； 扬程: 30m； 电机功率: 3000KW。
8.2.5	海上平台高压注水泵	流量:1000m ³ /h； 扬程: 5000m； 电机功率: 7000KW。
8.2.6	石油天然气行业原油外输泵	流量:1200m ³ /h； 扬程: 2000m； 电机功率: 3000KW。
8.2.7	水利举升机	结构高度：20-60m，升起高度：40-120m； 压力：5-10MPa；举升力：>2000t。
8.2.8	负压筒吸力贯入装备	功率：≥120Kw，排量：2×300m ³ /h； 负压筒贯入水平度：≤2‰
8.2.9	水下滑翔机	最大工作深度：1500m； 最大滑翔速度：≥1.5节； 续航能力：航程≥4000km，续航时间≥200天。
8.2.10	内河沉管专用施工装备	石料输送量：300t/h； 抛石管内径：1000mm。
8.2.11	多马达驱动绞车	减速机外径直径：930mm - 1800mm，动态输出扭矩：>300,000Nm； 速比空间：21-1202； 马达数量：4个。
8.3 海洋装备核心系统和关键零部件		
8.3.1	船舶动力装置	运行功率：1-40KW，转矩：9-200MN； 转向：>120°。
8.3.2	深水推进器	电压：300VDC；输入功率：2-40KW；承压：≥60MP。
8.3.3	海底主基站	工作水深：3000m； 工作电压：15kV，输出电压：375V； 骨干侧传输速率：100Gbit/s。
8.3.4	海底线路分支器	最大工作水深：8000m； 最大工作电压：20kV。
8.4 海水淡化设备		
8.4.1	海水淡化高压泵	流量:800m ³ /h，扬程: 2000m； 电机功率: 3000KW。
8.4.2	海水综合利用除碘设备	处理能力：≥500m ³ /h； 总碘去除率：≥99.2%，出口碘浓度：≤0.2mg/L； 能源消耗：综合能耗≤2.3kWh/m ³ 。
8.4.3	海上平台高浊海水淡化锅炉给水工艺系统装备	进水水质指标：海水悬浮物含量≤400 mg/L，总矿化度≤40000 mg/L； 产水水质指标：无机超滤单元出水浊度<0.2 NTU，SDI15<3； 清洗周期：≥200 h。

8.4.4	海水淡化能量回收装置	产水量：≥10000 t/d；能量回收效率：≥96.5%； 运行噪声：≤75dB。
9. 航空和航天装备		
编号	装备名称	核心技术指标
9.1 机场地面设备		
9.1.1	航空地面保障设备	测试相对误差：≤2%；测试重复性误差：≤±0.02； 微观纹理测试速度：96km/h；测试打滑率：15%。
9.1.2	陆基双信标组合导航地面设备	中波导航频率范围：150-700kHz，作用距离：>100km，发射功率：500W； 载波频率准确度：≤ 1.5×10^{-5} ；指点信标频率：75MHz； 覆盖范围：a)高度为50-100m时，信号覆盖范围（短轴）≥300m±100m； b)高度为200-400m时，信号覆盖范围（短轴）≥600m±200m。
9.2 航天核心系统和关键零部件		
9.2.1	航空发动机薄壁机匣组件	型面面轮廓度：0.35mm； 典型样件成形后壁厚减薄率：<20%；工装模具导向精度：≤±0.03mm。
9.2.2	差分北斗无人机起降引导装置	载波相位差分定位精度（2σ，配装常规高精度天线）： 定位精度水平：≤0.5m、高程：≤0.5m； 具有稳定的载波相位差分能力（基线≤37km，PDOP≤3，共视卫星数≥6）； 码伪距差分定位精度（基线≤37公里，2σ，PDOP≤4，卫星数≥5）： 水平≤2m、垂直≤3m。
9.2.3	通信导航识别装置	实时信息处理能力：处理余量≥40%，存储余量≥30%； 测高范围：0-1500m。
9.2.4	航天用高精度电涡流线位移传感器	量程：±3mm，带宽1000Hz条件下，分辨率：0.1μm； 非线性度：≤±0.5%。
9.2.5	航空航天光电制导探测装备地面测控设备	光轴夹角测试精度：±20″；测试重复性误差：±20″； 激光抗损伤阈值：1000MW/m ² ；数据总线通信速率：4M。
9.2.6	自动打磨及喷涂机器人	打磨机器人：运动半径：≥R2.975m，末端负载：≥10kg， 打磨移动速度：0-1m/s， 重复定位精度：≤0.1mm，路径精度：±3mm； 喷涂机器人：臂展：≥3m，末端负载：≥5kg；末端移动速度：0-1m/s 重复定位精度：≤0.1mm，路径精度：±3mm。
9.2.7	飞机智能化总装设备	工位之间的转运时间：<10min； 智能电动千斤顶升降精度：≤±0.1mm，智能电动千斤顶同步精度：≤±0.1mm； 飞机调平后，飞机靶标点的高度差：≤±0.1mm。
9.2.8	飞机D级飞行模拟机	系统延迟时间：仪表和运动系统≤100ms，视景系统≤120ms； 平均无故障间隔时间（MTBF）：≥150h； 平均故障修复时间（MTTR）：<2h。
9.2.9	飞机5级飞行训练器	系统延迟时间：仪表系统≤180ms，视景系统≤240ms； 平均无故障间隔时间（MTBF）：≥150h； 平均故障修复时间（MTTR）：<2h。
9.2.10	直升机5级飞行训练器	系统延迟时间：仪表系统≤180ms，视景系统≤240ms； 平均无故障间隔时间（MTBF）：≥150h； 平均故障修复时间（MTTR）：<2h。
9.2.11	民用中型复合翼无人机	最大飞行半径：225km，最大飞行速度：35m/s； 经济巡航速度：25m/s，续航时间：11h。

9.2.12	直升机	最大起飞重量：3850kg；最大巡航速度：260km/h； 使用升限：6000m；最大航程：693km。
9.2.13	高精度长航时轻量化无人机	续航时间：≥180min，作业航程：≥150km； 实用升限：7000m（海拔高度），抗风能力：7级； 遥测距离：25km，定位精度：2cm。
9.2.14	激光陀螺及其谐振腔组件	零偏稳定性：<0.0015°/h； 标度因数误差：<2ppm。
9.2.15	无人机用航空活塞发动机	功率：10-30kw； 高低温环境：-40-55℃，适海拔高度：0-6000m。
9.2.16	低空悬吊直升机救助训练 动感模拟装置	有效动负载质量：≥3000kg； 静态定位精度：平动<2mm，转动<0.1°； 静态重复精度：平动<1mm，转动<0.05°； 最小控制步长：平动<0.2mm，转动<0.02°。
9.2.17	多传感器融合感知防爆无人 机	最大飞行速度：36m/s，续航时间：10h，飞行高度：≤5000m； 最大起飞重量：142kg，最大任务载荷：25kg。
9.2.18	火箭牵制释放综合试验装 备	火箭牵制力模拟：≥320t； 起飞加速度模拟：0.1-0.4g； 起飞释放模拟有效行程：≥120mm。
9.2.19	一体化全自动无人机巡检 装备	导线障碍物识别距离：≥22mm； 自动更换无人机电池时间：≤2min； 自动更换无人机吊舱时间：≤2min。
9.2.20	柔性太阳翼	收拢包络：≤2000mm×450mm×350mm； 展开包络：8288mm×2003mm×241.5mm； 重量：≤43Kg。
9.2.21	智能化信号特征识别设备	频率范围：20-3600MHz； 瞬时带宽：20MHz、80MHz与210MHz； 噪声系数：≤13dB；灵敏度：≤-100dBm；采样精度：≥16bit。
9.2.22	航空信号处理设备	1) ACARS信号 接收频率：118-140MHz；通道数：≥4；接收灵敏度：≤-110dBm； 解调动态范围：≥57dB； 2) ADS-B信号 ADS-B接收频率：1090MHz；设备输入处灵敏度：≤-87dBm； 瞬时动态范围：≥52dB；解调误码率：≤5×10 ⁻⁴ ； 3) ADS-B测向 工作频率：1090MHz；测向准确度：±2度（RMS）； 测向灵敏度：≥-85dBm。

10. 新型农业机械装备

编号	装备名称	核心技术指标
----	------	--------

10.1 自走式收获机械

10.1.1	智能视觉马铃薯分选机	处理能力：40t/h，剔除率：≥95%，带出率：≤1%。
--------	------------	------------------------------

11. 大型工程机械

编号	装备名称	核心技术指标
----	------	--------

11.1 掘进机械

11.1.1	大直径再制造硬岩掘进机	开挖直径： $\varphi \geq 9\text{m}$ ，最大推力： $\geq 3000\text{kN}$ ；撑靴支撑力： $\geq 70000\text{kN}$ ；刀盘转速： $\geq 5\text{rpm}$ ；额定扭矩 $\geq 10000\text{kNm}$ ；脱困扭矩： $\geq 17000\text{kNm}$ ；驱动功率： $\geq 3500\text{kW}$ ，最大掘进速度： $\geq 80\text{mm/min}$ ；最小转弯半径： $R \geq 500\text{m}$ ，最大坡度： $-8\%-3\%$ 。
11.1.2	盾构隧道岩土力学实验装置	隧道锚固支护大比例缩尺模型箱体尺寸内尺寸： $\geq 1500 \times 1500 \times 1500\text{mm}$ ；最大外形 $\leq 2100\text{mm}$ ； 隧道锚固支护大比例缩尺模型箱体加载区：顶面和两个侧面，单面荷载 $\geq 7000\text{KN}$ ； 模型箱箱体各面承压不低于 3MPa 。
11.2 挖掘铲运机械		
11.2.1	电动装载机	额定载重量：5000-7000 kg；斗容：2.2-5 m^3 ； 卸载高度：3138-3420 mm；卸载距离：1123-1290 mm； 牵引力：168-190kN；掘起力：174-205kN；最大车速：40km/h。
11.2.2	矿用纯电动宽体自卸车	额定载重量：60-70t；容积：32-40 m^3 ； 卸电机额定功率：2 \times 225Kw，最大扭矩：2 \times 460NM； 电池容量：350-700Kwh；最大车速：40km/h。
11.2.3	矿用混合动力宽体自卸车	额定载重量：100t；容积：50 m^3 ； 卸电机额定功率：2 \times 225Kw，最大扭矩：2 \times 460NM；电池容量：124Kwh； 最大车速：40km/h。
11.2.4	环保清淤绞吸船	变频电机驱动绞刀挖掘功率：500kW，最大挖掘深度：25m； 输送最大距离：4km；公称产量：1250 m^3/h ； 水下泥泵功率：700kW，舱内泥泵功率：1800kW。
11.3 路面压实与桩工机械		
11.3.1	大吨位单钢轮振动压路机	速度范围：0-11 km/h，爬坡能力：43 %，垂直摆角： $\pm 9^\circ$ ； 静线压力：70 kg/cm；振幅(高/低)：1.8 mm/ 1.1 mm； 振动频率(高幅/低幅)：29 Hz/ 31 Hz；激振力(高幅/低幅)：317 kN/ 231 kN。
11.3.2	大吨位轮胎压路机	速度：1.94-5m/s；压实宽度：2370 mm；最大配重重量：16000 kg； 水箱：0.60 m^3 ；轮胎重叠宽度：52 mm。
11.3.3	双钢轮高频振动压路机	速度：0-12 km/h；垂直摆角： $\pm 7^\circ$ ；爬坡能力：38 %； 压实：激振力(高幅/低幅)：166 kN/ 106 kN； 振幅(高/低)：0.8 mm/ 0.3 mm； 静线压力(前/后)：28.2/ 28.2 kg/cm； 振动频率(高幅/低幅)：51 Hz/ 67 Hz。
11.3.4	摊铺机	摊铺量：300t/h；摊铺宽度0.8-3m； 摊铺厚度：-120-200mm。
11.4 安全应急装备		
11.4.1	地震模拟装置	最大回转力矩： $\geq 200000\text{Nm}$ ，最大位移：水平X、Y向 $\geq \pm 200\text{mm}$ ； 最大速度：水平X、Y向 $\geq 1.0\text{m/s}$ ； 满载最大加速度：水平X、Y向 $\geq \pm 2g$ 。
11.4.2	双向反力墙伺服加载装置	2000kN作动器组件2支，拉压力2000kN，位移1000mm； 1000kN作动器组件2支，拉压力1000kN，位移1000mm； 500kN作动器组件2支，拉压力500kN，位移500mm。
11.4.3	六自由度运动模拟装置	负载重量： $\geq 15000\text{kg}$ ； 单自由度最大摇摆： $\pm 7^\circ$ 、2s； 最大摇摆频率：0.5Hz。
11.4.4	防撞吸能装置	车辆碰撞速度：100km/h； 车辆纵向乘员碰撞速度：13.65m/s，乘员碰撞后加速度：14.79g； 车辆横向乘员碰撞速度：0.76m/s，乘员碰撞后加速度：1.28-1.36g； 乘员舱变形指数：AS0000000。

12. 新型轻工和纺织机械		
编号	装备名称	核心技术指标
12.1 食品药品机械		
12.1.1	乳酸制备工艺用分子蒸馏装备	单套产能：15000t/a；一次收率：≥85%； 与红乳酸定向吸附结合后的总收率：≥95%； 光学纯度：≥99%、色度（HZ）：≤50。
12.1.2	甜菜糖制备连续多柱全自动树脂脱钙装置	蒸汽消耗：0.2t/吨白糖；纯度：99.8%；浊度：<15 MAU。
12.1.3	白酒全自动高速装盒机	装盒速度：≥15000盒/h。
12.1.4	全伺服多列条包机成套设备	速度：70-80 切/分钟；列数：1-16 列； 最大膜宽：960mm； 袋长调节范围：50-170mm；装量精度：≤±3%。
12.1.5	多列全自动包装机	包装速度：30-70袋/每分钟每列； 精度：1%-10%； 最大膜宽：1200mm。
12.1.6	全自动柔性医药包装自动化生产装备	设备运行能力：≥180pcs/min； 设备效率：≥98%； 剔除工位的最大总剔除率：≤2%。
12.1.7	智能煎药机器人	加热热效率：≥85%；残液流量：≤20mL； 有效成分煎出率：≥85%； 超声频率：28KHz/s； 自吸隔膜泵排废/排液速度：18L/min。
12.1.8	真空冷冻干燥机	抽空速率：≥1/300mpa/min； 极限真空：≤1pa； 系统漏率：≤1pa.L/s。
12.1.9	功能糖净化提纯装备	生产量：10000t/年； 纯度：可达99.8%； 产品水分：<0.15%。
12.2 洗涤机械		
12.2.1	间隙密封超高压水射流装备	流量：47-73L/min；压力：280MPa； 泵效率：≥80%；容积系数：≥85%。
12.2.2	聚合釜（反应釜）的高压水自动清洗装备	清洗枪行程：1200-5600mm； 清洗压力：50-75Mpa；清洗流量：110-130L/min。
12.3 印刷机械		
12.3.1	凹印涂布联线设备	印刷幅宽：820mm； 最大生产速度：180m/min； 版辊周长：450-920mm。
12.3.2	圆压圆贴膜机	卷筒纸规格：75-350g/m ² ，pp薄膜厚度70-90μm； 卷筒纸宽度：400-840mm；连续定位烫精度：±0.5mm； 最高机械速度：150m/min。
12.3.3	曲面丝网印刷机	承印物弯曲角度：±30°，印物拱高：5-200mm； 承印物厚度：1.4-10mm，印刷速度：50-700mm/s； 网版调节量：±25mm，重复印刷精度：±0.2mm。
12.3.4	数字增效机	纸张幅面：Max：920×620mm；Min：297×210mm； 平台最快运行速度：60m/min，最大数量：3000张/h； 分辨率：400×400dpi；套印精度：≤±0.1mm。

12.3.5	三机组全清废模切烫金机	纸张幅面：Max:920mm×650mm；Min:360mm×320mm； 模切精度：≤±0.10mm； 最大压力：200t；最大速度：6000张/h。
12.4 纺纱机械		
12.4.1	绿色黏胶纤维用往复柱塞过滤器	过滤粘度：≤25μm，过滤流量：19.8m³/h； 过滤介质：纤维素溶液，动力粘度1000-3000Pa·s。
12.4.2	粗细联输送装备	吊锭锭距：140mm；运行速度：15m/min； 吊锭载荷：≥2.5 kg/锭；滑车链定位误差：≤7.5mm。
12.5 塑料制品生产设备		
12.5.1	PMMA、PC光学板片材生产设备	PMMA板材：制品厚度：0.8-5mm（±0.01-0.03mm）； 制品宽度：1300mm；线速度：5m/min； PC片材：制品厚度：0.1-1.2mm（±0.01-0.015mm）； 制品宽度：1300mm；线速度：15-24m/min。
12.6 电梯设备		
12.6.1	智能钢带电梯	速度：1.0-1.75m/s，最大停站数：39，载重量：630-1600kg； 最大提升高度96m；平层检测精确：±1mm。
12.6.2	公共交通型载重自动扶梯	提升高度：22m；运行速度：0.65m/s；倾斜角度：30°； 扶梯桁架挠度小于支撑水平距离的1/1500。
12.6.3	新能源公交车智能立体停车设备	容车尺寸：12000×2550×3200（mm）； 容车质量：15000kg；升降速度：60m/min；横移速度：48m/min； 平均存取车时间：113s。
12.6.4	电梯永磁同步高速曳引机	最大速度：10m/s； 最大载重：4000kg； 最高电机温升：<78℃； 额定效率：>95%。
12.6.5	智联乘客电梯	载重：≤1600kg，速度：≤2.5m/s； 故障识别时间：<1分钟；综合能效：A级。
12.6.6	智能钢带大载重乘客电梯	最高速度：1.75 m/s；最大载重：4000kg； 6轮滚导靴；钢带绕绳比：4：1。
12.7 空调设备		
12.7.1	气悬浮变频离心式冷水机组	制冷量：528-1163kW；COP≥6.00；IPLV≥7.50。
12.8 其他设备		
12.8.1	全自动智能机器人制鞋机	最大浇注克重：120g/s，浇注线速度：140-175mm/s，浇注节拍：4-6s/pcs； 边模锁紧力：≥1.2KN。
12.8.2	罩杯式全自动口罩生产装置	速度：15pcs/min；缘偏差：≤±2mm； 精度：≤5%，偏差≤2mm。
13. 高端医疗装备		
编号	装备名称	核心技术指标
13.1 手术设备		
13.1.1	脉冲场消融治疗仪	脉冲治疗电压峰值：±（500-1500）V； 子脉冲宽度：3-7μs； 脉冲前沿：上升时间<200ns； 脉冲后沿：<1μs；

13.1.2	超声切割止血刀	主声输出面积: $<3\text{mm}^2$; 功率储备指数: 1.5-2.0; 刀头尖端主振幅: $60\pm 50\mu\text{m}$, 刀头尖端横向振幅: $<10\mu\text{m}$; 激励频率: 55.5kHz, 振动频率: 55.5kHz。
13.1.3	超声高频外科集成手术设备	稳定闭合血管直径: $\leq 7\text{mm}$ 。
13.1.4	陡脉冲治疗仪	脉冲幅度: 1000-3000V; 脉冲持续时间: 50 -100 μs ; 脉冲间隔: 占空比1:2时, 间隔时间50 -100 μs ; 占空比1:3时, 间隔时间100 -200 μs ; 每一脉冲最大能量: $\leq 15\text{J}$; 最大电流: $\leq 50\text{A}$ 。
13.2 医学影像设备		
13.2.1	医用磁共振成像设备	射频发射频率范围: $127.72\text{MHz} \pm 625\text{KHz}$; 频率精度0.6Hz, 扫描床最大承重: 279kg。
13.2.2	便携式软组织超声力学定量检测仪	力学定量性能: 有效测量的深度 $\geq 20\text{mm}$; 灰阶成像性能: 最大探测深度 $\geq 60\text{mm}$; 侧向分辨力 $\leq 1\text{mm}$ (深度 $\leq 40\text{mm}$); 轴向分辨力 $\leq 1\text{mm}$ (深度 $\leq 50\text{mm}$); 盲区 $\leq 3\text{mm}$; 切片厚度 $\leq 10\text{mm}$; 彩色血流成像: 探测深度 $\geq 50\text{mm}$; 频谱多普勒: 探测深度 $\geq 50\text{mm}$ 。
13.3 高端医疗装备核心装置和关键零部件		
13.3.1	全自动多人份免疫细胞培养仪	二氧化碳浓度: $5\%\pm 0.3\%$; 温度: 培养箱温度: $37.0^\circ\text{C} \pm 1.0^\circ\text{C}$; 冷藏箱温度: $4-10^\circ\text{C}$; 培养细胞人数: 8人份。
13.3.2	人工关节磨损试验装置	轴向加载: $\pm 3400\text{N}$, 位移: $\pm 45\text{mm}$; 屈曲: $\pm 30^\circ$, 位移: $\pm 85^\circ$; 内外旋: $\pm 20^\circ$, 位移: $\pm 40^\circ$; Y轴AP (前后): $\pm 400\text{N}$, 位移: $\pm 25\text{mm}$; 内外翻/内收外展: $\pm 6\text{Nm}$, 位移: $\pm 30^\circ$ 。
13.3.3	密闭空间空气保障装置	气体监测范围: 氧气0-25%, 二氧化碳0-3%; 气体监测精度: 氧气 $\pm 2\%$ F.S, 二氧化碳 $\pm 3\%$ F.S; 有害气体消除率: $\geq 91.5\%$ 。
13.3.4	智能配液工作站	加样精密度: $0.1-2.5\mu\text{l} \leq \pm 6\%$; $0.5-10\mu\text{l}$ (含 $10\mu\text{l}$) $\leq \pm 8\%$; $10-200\mu\text{l}$ (含 $200\mu\text{l}$) $\leq \pm 5\%$; $100-1000\mu\text{l} \leq \pm 1\%$; $1000-10000\mu\text{l} \leq \pm 1\%$; 取液控制精度: $\leq 1\%$ 。
13.3.5	高效液相色谱串联质谱检测装置	可测定的质荷比范围 (m/z): 19-2800 m/z; 单位质量分辨 (全质量数范围): 0.6-0.8 amu (FWHM); 线性范围为1 -200 pg/ μL , 线性相关系数: >0.990 。
13.3.6	人工肺膜丝编织机	最高编织转速度: 2.8m/h; 机头最大转速: 70r/min; 编织过程膜丝受力: $<0.3\text{N}$; 收卷范围: 0-100m; 切割后宽幅: $128\pm 5\text{mm}$ 。
13.3.7	心肺转流系统滚压式血泵	流量: $\geq 6000\text{mL/min}$; 转速: $\leq 1\text{r/min}$; 四路温度检测范围: $0-50^\circ\text{C}$; 四路压力检测范围: $-200-800\text{mmHg}$; 气泡监测功能管: 内径 $\leq 10\text{mm}$ 、管壁厚度 $\leq 2\text{mm}$ 的透明PVC管路中, 监测体积 $\geq 0.05\text{ml}$ 的气泡。
13.3.8	基因拼接仪	通道: 8/16; 拼接长度: $<1500\text{bp}$; 运行时间: 约8h。
13.4 消杀喷淋设备		

13.4.1	防护器材汽化过氧化氢熏蒸消毒舱	腔体气密性：在-500Pa的压力下，经20min自然衰减后，相对负压 \leq -250Pa； 消毒水平：杀菌对数值 >6 （嗜热脂肪芽孢，ATCC12980或ATCC7953） 消毒周期：消毒时长 <180 min
13.4.2	帐篷式高等级微生物室及监测、消杀成套装备	监测距离： ≥ 100 m；检测速度 ≤ 5 min/次；探测灵敏度 ≤ 40 ACPLA； 消毒面积： ≥ 5000 m ² /h、杀虫面积： ≥ 100000 m ² /h； 喷雾量：7-9L/min；喷洒距离 ≥ 8 m。
13.4.3	活性雾离子空气消毒机	羟基自由基释放效率 $>6.9 \times 10^{11}$ 个/s，释放的羟基自由基寿命 >8 分钟； 设备持续工作1小时，臭氧残留量 <0.003 mg/m ³ ； 完成对于23中不同病原微生物的有效性验证。
13.5 健身设备		
13.5.1	智能低氧健身装备	容积：15-300m ³ /间（房间尺寸可调）； 海拔高度：1000m-6000m（可调节）； 海拔高度的低氧环境（氧含量18.6-9.8%）； 二氧化碳含量： ≤ 8000 ppm；控制精度： ± 100 m。
13.6 其他医疗设备		
13.6.1	数字治疗检测仪	肺功能仪：容量范围：0-10L（FVC值）；容量准确性： $\pm 3\%$ 或 ± 0.05 L； 流量范围：0-16L/s；流量准确性： $\pm 5\%$ 或 ± 0.17 L/s； 呼吸训练器：流速：0-13L/s；体积显示：0-6L； 精确度：压强： $\pm 1\%$ ，流速： $\pm 5\%$ ，体积： $\pm 5\%$ ； 分辨率：压强：0.01cmH ₂ O，流速：0.01L/min。
13.6.2	化学发光免疫分析仪	15 μ L加样：13.5-16.5 μ L（ $\pm 10\%$ ），变异系数（CV） ≤ 3 ； 20 μ L加样：18-22 μ L（ $\pm 10\%$ ），变异系数（CV） ≤ 3 ； 100 μ L加样：95-105 μ L（ $\pm 5\%$ ），变异系数（CV） ≤ 2 ； 本底发光最大值（RLU）： ≤ 100 ，线性相关系数（r）： ≥ 0.99 。 变异系数（CV）： $\leq 5\%$ 。
13.6.3	光脉冲睑板腺功能障碍治疗仪	光脉冲能量：5-15J/cm ² ，偏差范围： ± 0.3 J/cm ² 。 波长范围：580-1200nm。
13.6.4	螺旋断层放射治疗装置	X射线能量：6MV； 剂量率：850/1000MU/min； 最大射野长度：135cm。
13.6.5	自动化智能管链输送装置	单台设备最长输送距离：60m，最大输送产量80m ³ /h； 最高提升输送：50m； 输送管道厚度：5mm。
13.6.6	人工智能辅助诊疗智能屏幕	标准亮度：850 cd/m ² ；对比度：1500 比 1；显示色彩：1073 million colors； 可视角度：178°，178°(CR ≥ 10)；浮点算力:13.86 万亿次/s； 分辨率:3840*2160；视频输入信号延时 ≤ 70 ms。
13.6.7	凝血和血小板功能分析仪	凝结信号误差： $\leq 5\%$ ；百分级差： $\leq 10\%$ ；r： ≥ 0.980 。
13.6.8	中医诊断装置	图像场周期： ≥ 30 帧/秒；图片分辨率： $> 700 \times 500$ ； 动态范围： > 80 dB； 脉象识别种类： ≥ 8 。
13.6.9	全自动生化分析仪	仪器杂散光：3.92； 吸光度的稳定性：0.004； 吸光度的重复性：0.18%； 温度准确：0.004，波动度：0.025。
13.6.10	预适应训练仪	预适应压力范围：2.67-3.66kpa；收缩压测量范围：6.67-34kpa； 舒张压测量范围：4-2.66kpa； 静态压力准确度： ± 0.4 kap；脉搏准确度： $\pm 5\%$ 。

13.6.11	细胞培养装置	容量：可容纳8个40层细胞工厂； 精度：温度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ， $\text{CO}_2 \pm 0.1\%$ ； 观察范围：底部3层，顶部2层，成像覆盖区域 $>80\%$ 。
13.6.12	核医学智能防护型多功能热室装备	正面屏蔽：屏蔽75 mm Pb； 侧面屏蔽：屏蔽60 mm Pb； 靶线屏蔽：屏蔽50 mm Pb； 热室表面处辐射剂量 $< 5 \mu\text{Sv/h}$ @ 3 Ci-F18； 热室30cm处辐射剂量 $< 1 \mu\text{Sv/h}$ @ 3 Ci-F18。
13.6.13	基因测序仪	测序读长和通量：在双端100bp测序读长下，单次测序通量 $\geq 280\text{Gb}$ /载片，测序有效通量 $\geq 1400\text{M reads}$ /载片； 测序准确性：测序一致序列准确率 $\geq 99.0\%$ ； 测序仪质量Q30：碱基识别质量百分比（Q30） $\geq 85\%$ 。
13.6.14	高流量湿化氧疗仪	氧浓度监测范围：21% - 100%； 湿化温度： 29°C - 37°C ；温度补偿： $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ； 流量范围：2 L/min- 80 L/min。
13.6.15	血液透析用制水设备	细菌总数： $< 9\text{CFU/ml}$ ； 细菌内毒素： $< 0.008\text{EU/ml}$ ； 给水压力：0.15MPa-0.45Mpa。
13.6.16	正压式消防空气呼吸器	全面罩总视野保留率： $\geq 80\%$ ； 全面罩双目视野保留率 $\geq 65\%$ ； 整机气密性能：在XF124-2013标准中的气密性能试验后，其压力表的压力指示值在1min内的下降不应大于0.5MPa。

14. 精密仪器设备

编号	装备名称	核心技术指标
14.1 仪器		
14.1.1	高性能无源读写设备	工作频率：920-925MHz；发射功率：15-33dBm； 接收灵敏度： $\leq -65\text{dBm}$ ；静态读距离： $\geq 30\text{m}$ ，静态写距离： $\leq 20\text{m}$ 。
14.1.2	高通量多模识别联用仪	识别准确率： $> 98\%$ ；续航时间： $> 5\text{h}$ ； 检测范围：0-9999 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；最小检出限：10ppm； 放射性检测范围：0.1 $\mu\text{Gy/h}$ -3m $\mu\text{Gy/h}$ 。
14.1.3	智能高气密恒湿文物保护成套装备	氧含量控制范围：1-21%；气体交换率： $\leq 0.012/\text{d}$ -0.05/d； 降氧时间：8-10h； 湿度调节范围：20-65%；湿度调控精度： $\leq \pm 3\%$ 。
14.1.4	带电作业机器人	续航能力： ≥ 6 小时；接触放电电压： $\pm 8\text{kV}$ ，空气放电电压： $\pm 15\text{kV}$ ； 扫描频率：80MHz-2GHz；磁场强度：1000A/m，5min。
14.1.5	原位力学试验装置	载荷范围：5mN-50kN；位移量程：0-100mm；加载频率：0.001-1Hz。
14.1.6	电磁式疲劳试验装置	载荷范围：100N-12kN，位移量程：0-30mm，加载频率：0.001-100Hz。
14.1.7	高速磁浮列车车载电源及实验装置	工作电压：270-536 V；输出电流：最大29A；输出电压：27.6-28.94 V； 直线发电机:输入电压：400VAC/50Hz，输入电流：80A，输出电流：0-50A。
14.1.8	全自动高端离心泵试验台装置	卧式泵流量：30000 m^3/h ，立式泵流量：70000 m^3/h ，扬程：920bar； 功率：15000kW，试验冷却能力：18000kW。
14.1.9	超微量电子分析天平	分度值：0.1 μg ，最大量程：2.1g； 典型误差：1.0 μg ，标准偏差：0.5 μg ； 灵敏度漂移：5PPM/K。

14.1.10	热真空模拟试验设备	内部温度范围：-150°C-150°C； 极限真空度：<5×10 ⁻⁵ Pa（常温空载测试）； 系统总漏率：<5×10 ⁻⁵ Pa.m ³ /s。
14.1.11	数控光学球面研磨机	曲率半径加工范围：R±8-R±∞（mm）； 产品直径范围：Φ10-Φ80mm。
14.1.12	超高分辨率光纤光谱分析仪	波长范围：600-1700nm；波长分辨率带宽：8pm-2nm； 动态范围：>75dB；波长精度：<±0.01nm；灵敏度：≥-90dBm。
14.1.13	通量观测仪	三维风速测量范围：±60m/s、±60m/s、±8m/s； 风速分辨力：≤0.1m/s；风速误差：±3%； CO ₂ ：测量范围0-1000μmol/mol，浓度分辨力：≤0.15μmol/mol， 浓度误差±1%； H ₂ O：测量范围0-72mmol/mol，浓度分辨力：≤0.006mmol/mol， 浓度误差±2%。
14.1.14	蒸散量观测仪	发光功率：最大≥160mW；最小≤4mW； 工作波长：850±10nm； 大气折射率结构参数：最大≥10 ⁻¹¹ m ^{-2/3} ；最小≤10 ⁻¹⁷ m ^{-2/3} ； 相对湿度分辨力：≤0.1%RH； 气压分辨力≤0.1hPa；误差±0.3hPa； 测土壤热通量性能：-800-800W/m ² 。
14.1.15	被动傅里叶红外光谱仪	光谱范围：600-1500cm ⁻¹ ； 分辨率：常规分辨率4cm ⁻¹ ，最高分辨率可达1cm ⁻¹ ； 扫描速度：最高扫描速度80kHz(4cm ⁻¹)；遥测距离：≥5km。
14.1.16	汽车空调系统制冷剂泄漏测试装置	升温速率：1-3°C/min； 温度偏差：±0.5°C； 制冷剂浓度测量范围：0-100ppm，测量精度±1%F.S； 环境舱气密性：24h环境舱内制冷剂质量分数变化率<5%。
14.1.17	功率动态高低温性能测试装置	加热速率：0.5-2 K/s，误差≤0.2 K/s； 冷却速率：0.5-2 K/s，误差≤0.2K/s； 动态频率：20-500KHz； 占空比：5%-50%；动态 Rdson 测试量程：1-1000mΩ。
14.2 其他测量检测工具		
14.2.1	漆面检测设备	检测效率：51-65s/pcs，检测时间：25-45s； 使用检测缺陷尺寸：≥0.8mm； 缺陷检出率：>95%。
14.2.2	振荡天平法颗粒物监测仪	最小显示单：0.01μg/m ³ ；测量范围：0-1000μg/m ³ ； 平行性：PM10≤10%，PM2.5≤15%；有效数据率：≥85%。
14.2.3	系列多工位半导体全自动测试分选机	最大支持8个工位同测； 温度精度：50-90°C ±2°C、90-130°C ±3°C； UPH：最大8500个。
14.2.4	三维齿轮测量设备	最大可测齿轮外径：1500mm，主轴承载：5000kg； 上顶尖径向圆跳动：≤2μm，下顶尖斜向圆跳动：≤2μm。
14.2.5	汽车零部件冲压制造过程质量控制装置	检测精度：≥1mm；检测准确率：≥99%。
14.2.6	镜片在线缺陷检测设备	检测精度：≥0.03mm；检测节拍：4s/pcs。
14.2.7	丝锭缺陷检测设备	检测精度：≥0.12mm*0.12mm，检测效率：2-2.5s/pcs。
14.2.8	天车作业危险智能预警与控制设备	误判率：<2%；人员检出率：≥99%；姿态检出率：≥95%。

14.2.9	轴承视觉检测装备	检测精度：0.1mm，检测节拍：40pcs-200pcs/min。
14.2.10	高精度高分辨率三维扫描仪	分辨率 1200万，单色，采集范围：100×75 - 600×450mm； 采集精度：±0.005 - 0.015mm；扫描速度：≤1.3s。
14.2.11	生物气溶胶检测仪	粒径范围：0.5-10μm，粒径检测误差：<±20%； 采样流量：≥300L/min；同步检测时间：≤8.5min。
14.2.12	智能环保道路黑烟车辆电子监控装置	误差率：<10%； 响应识别时间:2-3s，视频长度：≥2s。
14.2.13	手持激光三维扫描检测装备	测量精度：0.023mm； 可达精度：0.060mm。
14.2.14	汽车碰撞安全检测假人	头部指标:合成加速度:237.5-262.5g；横向加速度:-15-15g； 颈部指标: 弯曲指标: 速度:6.89-7.13m/s、仲张性能指标:速度:5.95-6.19m/s； 胸部指标正面冲击性能指标:摆锤速度:6.59-6.83m/s； 摆锤最大阻力:5.89- (-) 5.16kN。
14.2.15	新能源汽车关键部件故障下线智能拦截装置	最高采样频率：200kHz，漏检率：<0.1%，误检率：<5%。
14.2.16	新能源汽车能量流测试设备	最高采样频率：1MHz；采样精度：≤0.3‰，软件同步处理数据量：>5GB。
14.2.17	液体颗粒计数器	检测范围：1-400μm；粒径范围：1-100μm；灵敏度：1μm。
14.2.18	齿轮视觉检测装备	检测精度：0.5mm； 检测节拍：10-28s/pcs。
14.2.19	车载式生物智能检验装置	检测种类：20种目标物，检测时间：≤10min； 检测下限：≤104CFU/ml（细菌）≤10ng/ml（毒素）。
14.2.20	有缆智能注水测调装置	流量测量精度：3%FS；通道内径：46mm；通道外径：114mm； 耐压等级：50MPa；耐温等级：85℃。
14.2.21	飞行时间质谱仪	质量范围：1000-130000Da； 灵敏度：50fmol/μL人血管紧张素II，信噪比≥300； 分辨率（FWHM）：1pmol/μL血管紧缩，分辨率≥3000。
14.2.22	3D视觉智能化检测装备	测量范围（mm）：90×50×50；300×168×168；680×380×380； 测量精度：0.005-0.02mm。
14.2.23	分布式光纤管道安全预警装置	入侵预警:管道距离≤1m的人工挖掘，≤10m的机械施工，定位精度为10m； 监测距离（单通道）：35km；不均匀沉降变形分辨率:20με； 定位精度：1-2m；漏点定位精度:1-2m；PCCP管断丝定位精度:1m。
14.2.24	智能网联汽车场地测试一体化控制装置	速度范围：0-100km/h，速度精度：±1km/h； 位置精度(运动中的位置偏差)：±10cm； 加速度：0-7.84m/s²，转向执行器控制精度：±0.5°。
14.2.25	中国特征汽车安全测试装备	电动自行车目标物装备： 几何特性偏差：≤±20mm； 雷达反射特性：≤±5dBsm、红外及光学特性符合率：≥95%。 新型侧面碰撞蜂窝铝及台车一体设备： 侧面碰撞蜂窝铝宽度：1800±3mm、深度：600±3mm、高度：550±3mm， 前端斜角：45°；保险杠前端面宽度：1200mm±2mm； 面板厚度：0.5±0.05mm，背板厚度：3±0.2mm。
14.2.26	特种玻璃计量投料装备	原料供给能力：2-200吨/天；设备计量精度：优于1/1000； 微量添加剂精度：0.01g； 铁元素引入量：≤20PPM；镍元素引入量：≤2PPM。

14.2.27	多故障耦合复杂转子系统动力学试验装备	最大功率：500kW；最高输出转速：25000rpm； 转速精度：±1.5rpm@25000rpm； 升降速时转速超调量：≤0.05%F.S@0~15000rpm，200rpm/s。
14.2.28	液相色谱-单四级杆质谱联用仪	质量范围m/z：10~2000amu； 分辨率：0.6~0.8amu（FWHM）； 灵敏度： （1）ESI源正离子方式：10pg 利血平，信噪比S/N>1500:1； （2）ESI源负离子方式：20pg 对硝基苯酚，信噪比S/N>150:1； 质量稳定性：<0.1u/12hr。
14.2.29	高分辨四级杆飞行时间质谱仪	质量范围（m/z）： （1）四极杆质量范围：20~1250 m/z； （2）飞行时间质量范围：20~60000 m/z； 分辨率：≥30000 FWHM @ 829 m/z； 灵敏度： （1）ESI+模式：1pg 利血平，柱上，MS/MS模式，S/N≥1000:1（RMS）； （2）ESI-模式：1pg 氯霉素，柱上，MS/MS模式，S/N≥1000:1（RMS）。
14.2.30	地震现场余震报警设备	报警响应时间：≤2秒；报警声强度：≥95dB；报警范围：≥4公里； 误报率：≤0.1%；漏报率：≤0.1%。
14.2.31	岩石元素分析仪	能量分辨率：>125eV；单样品分析时间：4min； 重复性误差：≤2%；相对误差：≤10%。
14.2.32	细菌内毒素自动凝胶测定仪	控温范围：37.0±0.3℃； 孔间温差：≤0.5℃； 温度分辨率：0.1℃； 孔位检测：8*10检测孔位。
14.2.33	高精度多用途数字监控装备	测量距离：50m-200m；测量范围：100×100m； 测量精度：0.1mm；多测点同步追踪:千个。
14.2.34	新能源汽车能效测评与分析装备	信号采集通道：>250个,通道间信号延迟：≤20ns； 扭矩测试精度：±0.1%FS，电流精度：±0.05%； 能量流分解层级：≥32。
14.2.35	缺陷无损探识治一体机	检测精度：检测精度±0.5mm； 检测速度：单点检测时间2s； 检测范围：焊点直径0-10mm。
14.2.36	检查井三维全景扫描仪	最大录像分辨率：2560*1600像素；最大检测速度：30mm/s； 测量深度精度：≥0.1m；测量深度：≥50m。
14.2.37	本安型全站式三维激光扫描仪	测量距离：50m；相对精度：1cm；扫描速度：32万点/秒。
14.2.38	碳排放在线监测计量装备	CO ₂ 测量范围：0-40 vol%；流速测量范围：0-40 m/s； 流量计量不确定度：<3.0%；CO ₂ 浓度不确定度：<1.2%； CO ₂ 排放量扩展不确定度：<5.2%（k=2）。

15. 重大技术装备关键配套及基础件

编号	装备名称	核心技术指标
15.1 传动系统及连接件		
15.1.1	集成化电驱动力总成	工作电机额定功率：60 kW；工作电机最高转速：2500 r/min； 行走电机额定功率：110 kW；行走电机最高转速：3500 r/min； 动力总成输出扭矩：>5600Nm；动力总成输出转速：>3200rpm。
15.1.2	协作码垛机器人	抓取负载：20kg，垂直距离：1700mm； 码垛速度：10个/min，重复定位精度：±0.02mm。

15.1.3	高速SCARA机器人	负载：4-20kg，重复定位精度：±0.02mm
15.1.4	高速并联机器人	2轴：负载5-50kg，工作空间1000-1200mm，节拍0-150ppm； 3轴：负载3-25kg，工作空间450-1600mm，节拍0-600ppm； 3+1轴：负载3-25kg，工作空间450-2800mm，节拍0-600ppm； 3+2轴：负载2kg，工作空间800-1200mm，节拍0-120ppm； 6轴：负载50-3000kg，运动速度0-250mm/s， 可xyz平动和绕xyz旋转，平动精度±0.05mm，旋转精度±0.02°。
15.1.5	高节拍垂直多关节型工业机器人	负载：4-210kg，工作半径：580-3050mm，重复定位精度：≤±0.07mm。
15.1.6	高防护快拆装自动清洗密封蝶阀	公称尺寸：DN100-DN3200； 公称压力：PN0.6-1.6MPa； 工作温度：-35-100°C。
15.2 控制部件及系统		
15.2.1	全向移动辊筒式激光视觉导航AGV	导航方式：2D激光SLAM+视觉+IMU； 额定载荷：15000kg；最大载荷：2000kg；运行速度：0.8m/s； 避障方式：360°双激光+视觉+安全触边。
15.2.2	AGV机器人	潜入式 AGV：负载 500-600000kg，全向运行速度:0-60m/min； 背负式 AGV：负载 500-600000kg，全向运行速度:0-40m/min； 升降 AGV：负载 500-600000kg，全向运行速度:0-40m/min； 户外型 AGV：负载 2500-600000kg，全向运行速度0-30m/min； 转弯半径2-8米，满载续航：40km，空载续航:70km。
15.2.3	氢燃料电池系统大功率空压机控制器	额定输出功率：80kw，峰值功率：100kW； 控制空压机最高转速：100000rpm； 效率：>97%。
15.2.4	圆盘造球智能化生产控制设备	检测精度：0.1mm；检测相对误差：≤3%；检测采样速度：≥4组/秒； 检测面积：宽度≥1.4m；高度≥0.5m；控制信号输出数量：≥1个/分钟； 控制响应速度：≤100ms。
15.3 车辆组装及重要部件		
15.3.1	客车底盘件自动生产装备	加工板厚：3-10mm；剪切尾料长度：<60mm；抓取精度：<0.2mm； 放置精度：<0.5mm；满足节拍：12-15s/3件；加工精度：±0.5mm。
15.3.2	先导可变压力电磁阀	供油压力：22.5-24bar；控制压力：0-18.5bar (0-1.1 A)；磁滞：<0.23bar； 泄露：<0.3 L/min；标称电压：7.5-14 V。
15.3.3	汽车用电动机转子制造设备	总功率：≤45KW，节拍：≤3min/Pcs，压装分辨率：≤0.5N； 视觉检测精度：≤0.5°，机械手效率≤15s/个； 动作校正精度：±0.05。
15.3.4	四鼓式全钢载重子午线一次法成型机	成型鼓最大转速：250rpm； 传递环最大运行速度：1300mm/s，重复定位精度：<±0.1mm； 料架最大输送速度：≥1m/s；导轨水平度：0.02mm/m； 整体：≤0.1mm；整体平行度：≤0.04mm； 胎体鼓最大转速120rpm；胎体鼓主轴中心线与底座导轨面的平行度0.15/1000mm。
15.3.5	子午线乘用车胎一次法成型机	成型鼓最大转速：150rpm、最大运行速度：1.6m/s； 重复定位精度：≤±0.1mm； 带束鼓最大转速（线速度）：6m/s。
15.3.6	带有工业互联网功能的全钢轻卡一次法成型机	成型鼓最大转速：260 rpm； 传递环最大运行速度：1200mm/s、重复定位精度：<±0.1mm； 环移动导轨水平度：≤0.05mm/m，整体水平度：≤0.1mm； 整体平行度：≤0.04mm； 胎体鼓主轴中心线（上母线）与底座导轨面的平行度：0.15/1000 mm。

15.3.7	三鼓式全钢载重子午线一次法成型机	成型鼓最大转速：250rpm；胎体鼓最大转速：120rpm； 料架最大输送速度：≥1m/s；导轨水平度：0.02mm/m，整体：≤0.1mm； 胎体鼓主轴中心线与底座导轨面的平行度：0.15/1000mm。
15.3.8	可升降四分度车身定位单元	承重：400kg，切换时间 2s/次； 升降速度 350mm/s；重复定位精度：±0.1mm。
15.3.9	钢铝混合材料车身自动焊接装置	铆接最小时间：5s/点；热融钻最小时间：6s/点；铝点焊最小时间：5s/点； 铝板远程激光熔焊最小时间：0.8s/点；铝板激光钎焊最小时间：50mm/s； 工装夹具最短换型时间：8s/次。
15.3.10	汽车底盘液压衬套智能液封组装生产设备	流道板压装力：1KN，外管压装力：20KN；翻边力：200KN； 阻尼液温度控制：≤25℃； 静刚度：最大负载：160KN，最大位移：100mm； 动刚度：最大负载：1000N/mm，最大频率：100Hz。
15.3.11	方舱车液压传动与发电装置	额定发电功率：15kW；额定电压：400V；稳态电压偏差：±2.5%； 电压恢复时间：≤6s；频率降：≤5%；稳态频率带：≤1.5%； 频率恢复时间：≤5s；液压系统高压溢流压力：28.5 MPa±1Mpa。
15.3.12	底盘件全自动智能压装生产设备	履带压装：压装力100-350t，承载：2.5-10t， 卷链转速：2r/min； 支重轮：清洗机压力：0.5Mpa，流量：28m³/h，油水分离能力：30L/h， 输送速度：0.5-2.5m/min。
15.3.13	汽车空气弹簧扣合组装装备	扣压装力：5KN；压装精度：±0.02mm；扣合力：60KN。
15.3.14	汽车门板超声波柔性智能焊接设备	胎具在运动过程中的重复定位精度：≤±0.2mm； 焊点焊接定位精度：≤±0.1mm，焊接深度：≤±0.1mm。
15.3.15	汽车电机部件加工设备	产品精度（mm）：内径为147.6（+0.04，-0.13），高度（500N的压力下）为145.5（0，-0.4） 焊接指标：0.4<焊接深度<1.5mm，1<焊接宽度<4mm。
15.3.16	新能源汽车三电及热管理集成测试设备	温度控制范围：-25-60℃，温度控制偏差：±0.5℃； 湿度控制偏差：±5%RH（30-80%RH）； 额定扭矩：4125Nm，最高转速：3000r/min。
15.3.17	新能源汽车铝合金副车架双层T6热处理装备	固溶热处理炉加热时间：≤60min，温度均匀性：≤±5℃； 时效热处理炉温度均匀性：≤±3℃； 最终产品硬度离散度：≤2HB。
15.3.18	多鼓式工程胎成型机	各机箱移动定位精度：±0.5 mm； 平面宽重复定位准确性：±1 mm； 单胎成型效率：≤18 min。
15.3.19	电池冷却器全自动装备	翅片尺寸：1.5±0.05mm，Pitch：4.7±0.1mm，长度：65.4±0.1mm； 翅带机进带速：150m/min； 切断频次：120cuts/min，组装速度：15s/core。
15.4 专用设备		
15.4.1	减速电机生产装备	位移精度：0.1mm，旋转精度：0.01°； 压力机输出流量：2.0L/min，16L/MIN(0-100bar)； 翻转机压头移动范围：±120mm；注油装置生产节拍：3秒/件。
15.4.2	双通道智能型钢打捆机	垛宽度：400-900mm；垛高度：300-900mm；焊点抗拉强度：20000N。
15.4.3	双向主动密封蝶阀	公称压力：PN0.6MPa-4.0MPa，公称通径：DN50-DN4000； 密封方式：软密封；泄漏量：双向0ml/s。
15.4.4	新能源汽车电机硅钢带材表面涂层干燥烧结处理炉	适用钢种尺寸：0.15-0.5mm，带钢宽度：800-1350 mm； 工艺速度：Max.180m/min，最高炉温：850℃。

15.4.5	基于第三代功率器件水冷变频器	额定输出功率：100kw； 载波频率：30kHz以上； 效率：98%。
15.4.6	立面维护机器人	喷漆模块：喷漆作业效率 $\geq 200\text{m}^2/\text{h}$ 、自动换道竖直搭接精度 $\leq 20\text{mm}$ ； 拉毛模块：拉毛作业效率 $\geq 300\text{m}^2/\text{h}$ ； 除锈模块：喷砂除锈效率 $\geq 60\text{m}^2/\text{h}$ ，打磨除锈作业效率 $\geq 20\text{m}^2/\text{h}$ ； 清洗模块：清洗水炮用水量 $\leq 5\text{L/s}$ ，高压喷头耐压 $\geq 400\text{bar}$ 。 海生物清理模块：海生物清理作业效率 $\geq 600\text{m}^2/\text{h}$ ； 空化水射流清理幅宽 $\geq 800\text{mm}$ ； 水下动态定位精度 $\leq 100\text{mm}$ 。
15.4.7	激光切割制样及测试设备	切割速度:15000-28000m/min； 检测数据准确性：99%； 适用于各种25mm内板材、管材及直径50mm以内棒线的加工及检测。
15.4.8	高分辨率X射线显微CT	分辨率：1.5 μm ； 最大样品尺寸：300mm。
15.4.9	高原低压低氧环境实验舱	海拔高度： $\geq 13000\text{m}$ ，高度控制精度： $\pm 8\text{m}$ ； 高度上升速率：1-40m/s，高度下降速率：1-40m/s； 舱体气密性：高度10000m时，1h内高度下降 $\leq 5\%$ 。
15.4.10	新能源碰撞冲击测试及应急撤离装备	新能源碰撞冲击测试设备： 牵引系统:速度控制精度 $\leq \pm 0.5\text{km/h}$ ，加速度最大0.5g， 可以实现3500kg以内台车加速至100km/h的速度； 满足不小于60g（40-45ms）、搭载1500kg的波形生成试验。 新能源汽车应急撤离装置： 负载能力：3.5t、总撤离时间： $\leq 2\text{min}$ ； 使用温度范围：-40-65 $^{\circ}\text{C}$ 、撤离车辆底盘高度： $> 120\text{mm}$ ； 车辆夹举高度： $\geq 20\text{mm}$ 、最高撤离速： $\geq 0.5\text{-}1.5\text{m/s}$ ； 切断电缆时间： $\leq 10\text{s}$ 、撤离距离： $\geq 18\text{m}$ 。
15.4.11	保温管液压自动封堵装备	适用保温管材口径：DM1000-DN1800；圆心定位精度 $\pm 0.5\text{mm}$ ； 封堵时间： $\leq 60\text{s}$ ，拆堵时间： $\leq 20\text{s}$ ； 油缸缸径/杆径： $\Phi 150/\Phi 105\text{-}1000\text{mm}$ ； 额定工作压力：12Mpa。
15.4.12	二脂油高真空分子蒸馏装置	空载真空： $\leq 0.1\text{pa}$ ；进料速度：二脂油105kg/ m^2/h ； 甘油二脂含量： $\geq 80\%$ ；脂肪酸含量： $\leq 0.3\%$ ；甘油一酯：0；收率： $\geq 90\%$ 。
15.4.13	大功率高性能变频装置	最大功率：1000kW；转矩精度 $< 1\%$ ；转矩脉动 $< 1\%$ 。
15.4.14	芯片对晶圆混合键合设备	Chip尺寸：0.5 \times 0.5mm-50 \times 50mm；Wafer尺寸：8-12inch； 键合后精度： $\leq \pm 500\text{nm}$ ；键合压力范围：1-300N。
15.4.15	超高真空常温键合设备	晶圆尺寸： $\leq 8\text{inch}$ ；加压系统最大压力：100kN； 键合强度： $\geq 1.2\text{J}/\text{m}^2$ @常温(Si-Si键合)；对准精度： $\leq \pm 50\mu\text{m}$ 。