

附件

# 四川省重大技术装备首台套推广应用指导目录 (2025 版)

2025 年 9 月



## 1、清洁高效发电装备

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
1.1	<b>核电机组</b>			
1.1.1	600MW 高温气冷堆核电常规岛高、低压加热器、除氧器设备	套	高压加热器、低压加热器给水端差 $\leq 2.8^{\circ}\text{C}$ ；高压加热器、低压加热器疏水端差 $\leq 5.6^{\circ}\text{C}$ ；除氧器出水含氧量 $\leq 5\text{ppb}$	
1.1.2	四代核电—齿轮齿条式控制棒驱动机构	台	带安全棒的主轴工作行程： $1100\pm 10\text{mm}$ ；带安全棒的主轴的移动速度： $5\pm 0.5\text{mm/s}$ ；主轴定位精度 $\pm 3\text{mm}$ ，终端开关定位精度 $\pm 5\text{mm}$ ；泄漏率 $\leq 6.7\times 10^{-6}\text{Pa}\cdot\text{m}^3/\text{s}$	
1.2	<b>火电机组</b>			
1.2.1	节能型热泵蒸汽装置	套	智能热泵蒸汽能耗 $\leq 300\text{kwh/t}$ 蒸汽；储热蒸汽成本 $\leq 160$ 元/t蒸汽；在药液浓缩项目中，降低冷凝能耗50%以上	
1.2.2	大型超超临界火电机组新型引风机	台	TB 况： $Q=539.0\text{m}^3/\text{s}$ ， $P=12000\text{Pa}$ ， $\eta_{\text{max}}\geq 85\%$ ， $p=0.83\text{kg}/\text{m}^3$ ；BMCR： $Q=490\text{m}^3/\text{s}$ ， $P=10429\text{Pa}$ ， $\eta_{\text{max}}\geq 85\%$ ， $p=0.86\text{kg}/\text{m}^3$ ；645MW 工况： $Q=431\text{m}^3/\text{s}$ ， $P=7252\text{Pa}$ ， $\eta_{\text{max}}\geq 85\%$ ， $p=0.9\text{kg}/\text{m}^3$	
1.3	<b>水电机组</b>			
1.3.1	500MW 冲击式水电机组球阀铸钢件	套	球阀直径 $\geq 5\text{m}$ ；应用于额定功率 $\geq 500\text{MW}$ 冲击式水电机组	
1.3.2	500MW 级冲击式水轮机组	台	单机容量：500MW；额定水头：671m；额定转速：214.3r/min；水轮机模型最高效率 $>92\%$	
1.3.3	300MW 级变速抽蓄机组	台	机组单机容量：300MW；变速范围： $-7\%\sim +7\%$ ；发电工况功率调节范围：60%；水泵工况功率调节范围：44%	
1.4	<b>风电机组</b>			
1.4.1	18MW 半直驱海上风电机组	台	机组额定功率 $\geq 18\text{MW}$ ，机组机头单位重量 $\leq 40\text{t}/\text{MW}$ ；叶片长度 $\geq 120\text{m}$ ；功率系数 $>0.47$ ；叶片重量 $\leq 55\text{t}$ ；发电机转矩密度 $\geq 22\text{kNm}/\text{t}$ ；轮毂单位重量 $\leq 3\text{t}/\text{MW}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
1.4.2	8MW 级陆上大型半直驱风力发电机组	台	机组额定功率：8.35MW；风轮直径：209.5m；机组可利用率≥98%；齿轮箱扭矩密度：220Nm/kg；齿轮箱、发电机效率≥98%	
<b>1.5</b>	<b>太阳能发电机组</b>			
1.5.1	光伏 3.0 电站	套	电站光伏系统安装费用降低 20%；光电能量转换率提高 20%；后续运行维护成本降低 50%；电站综合性/性价比提高 50%以上	
1.5.2	微通道熔盐汽水换热器	套	熔盐蒸汽侧设计压力≥15.5MPa；熔盐侧设计压力≥3MPa；最高设计温度≥580℃；流动阻力≤150kPa；紧凑度≥500m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ；换热端差≤8℃；换热功率≥1MW	
<b>1.6</b>	<b>生物质能发电机组</b>			
1.6.1	高效长寿命低结焦城市生活垃圾焚烧余热炉	套	垃圾焚烧量≥750t/d；蒸汽压力≥6.4MPa；蒸汽温度≥450℃；采用高效 SiC 砖替换常规浇注料（高效 SiC 砖使用面积≥100 平），第一辐射通道出口烟温≤1000℃	
1.6.2	纯烧固废污泥的循环流化床锅炉	套	锅炉的蒸发量：40~100t/h；锅炉的热效率≥80%	
<b>1.7</b>	<b>发电装备关键部件</b>			
1.7.1	新能源车用增程式发电机	台	峰值功率≥60kW；峰值扭矩≥269N.m；最高转速≥5000rpm；最高效率≥96.5%	
1.7.2	螺旋板式换热热风炉	套	热效率达：85.7%；粉尘浓度：0.7mg/m <sup>3</sup> ；实测产品可靠性检验有效度：100%	
<b>1.8</b>	<b>储能装备</b>			
1.8.1	高通量液滴微流控高精度微颗粒生产装备	套	通道数量：100-1000；液滴处理量（产能）：10L/h；液滴尺寸偏差≤±5%；连续运行能力≥500 小时；批次一致性 CV 值≤5%-10%	
1.8.2	通信用模块化交流不间断电源	套	输入电压范围（V）：305-476；输入频率范围（Hz）：40~70；输入功率因数：0.99；输入 THDi<3%（100%非线性负载）；输出稳压精度<1%；三相电压不平衡度≤3%；电压动态瞬变范围≤5%	
1.8.3	新型高比能脉冲电容器	台	电压≤350kV；容量：10nF~20000μF，容量偏差范围：-1%~+5%；损耗角正切值范围：0.0003~0.005；等效串联电阻≤100mΩ；储能密度≥2.0J/cm <sup>3</sup> ，充放电次数≥3000 次	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
1.8.4	兆瓦级氢能一体化电源系统	套	产氢速度：50N·m <sup>3</sup> /h；储氢：50kg（35MPa）；电池储能：30度；风光互补发电：10kV 离网	
1.8.5	熔盐储换热成套装备	套	熔盐储热换热器总功率：0-150MW；熔盐放热换热器总功率：0-250MW；熔盐储罐容量：0-2000MWh；热盐罐（满罐）温降≤2℃/日；冷盐罐（满罐）温降≤1℃/日	
1.8.6	光储并离网式聚阴离子复合磷酸铁钠电池及系统	套	电芯 3C 放电容量保持率≥97%，电芯循环寿命≥12000 次@70%SOH；系统可实现 2C 标称充放电；系统设计容量≥100kWh，支持 15 台多机并联；系统效率≥89%；并网电流总谐波失真（iTHD）<2.5%（额定功率）；SOC 精度：±3%；SOH 精度：±3%；SOE 精度：±3%	
1.8.7	5.X 液冷储能电池舱	台	20 尺标舱容量≥5.016MWh；整舱温差≤4K；系统整体效率≥87%；循环次数超 6000 次 80%剩余容量	
1.8.8	5MWh 磷酸铁锂储能电池预制舱	台	单舱电容量约：5MWh；充放电循环寿命超 6000 次；能量效率≥94%；热失控温度：800℃；消防响应时间<2 秒	
1.8.9	兆瓦级多点位移动储能供电车	台	额定功率：500kW；额定容量：1000kW·h；输出形式：3W+N+PE；额定电流：721A	
1.8.10	基于台区柔性互联与 AR 交互的智能光储充一体化集成系统	套	绝缘检测：泄放回路的参数选择保证在充电连接器断开后 1s 内将供电接口电压降到 60VDC 以下；功率控制：实际输出功率误差的绝对值与当前恒功率区间输出功率最大误差<2%；绝缘电阻：输入回路对地、输出回路对地、输入对输出之间绝缘电阻≥10MΩ；防水性：IP54 和 IP55；电磁干扰性：传导骚扰（电源输入端口）、传导骚扰（CPT 端口）、传导骚扰（网络端口或信号/控制端口）、电压瞬态骚扰为 150kHz~30MHz；辐射骚扰，保护无钥匙进入系统的要求：2kHz~185kHz；辐射骚扰：30MHz~1000MHz	
1.9	氢能装备			
1.9.1	氢分离纯化及痕量杂质气相色谱检测系统	套	分析范围：0.0000005%~100%；分析气体：N <sub>2</sub> 、O <sub>2</sub> 、CO、CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 等；气体压力：0~35MPa；痕量杂质分析：氢气中 N <sub>2</sub> 、O <sub>2</sub> 、CO、CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 等痕量组分检测下限分别为 5ppb、5ppb、10ppb、5ppb、5ppb；纯化水平：能够将纯度 99.999%的氢气纯化到 99.99999%；对 N <sub>2</sub> 、O <sub>2</sub> 、CO、CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 纯化能力优于 10ppb	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
1.9.2	清洁能源电氢耦合制储用装备	套	交流光伏组件安装容量: 500kWp; 双向 PCS 功率: 500kW; 核心变换单元功率密度: 0.07kW/L; 端口间变换效率: 98%	
1.9.3	高压地下储氢井	台	设计压力: 50~90MPa; 工作压力: 45~81.5MPa; 水容积: 3m <sup>3</sup> ~10m <sup>3</sup> ; 设计温度: -20~65℃; 工作温度: -20~60℃; 设计使用年限: 25 年; 储存介质: 气态氢气	
1.9.4	小型移动式金属氢化物储氢瓶	套	储氢瓶体积储氢密度≥58g/L; 充氢压力≤5MPa; 放氢压力≥0.2MPa; 循环寿命: 循环 2000 次后容量衰减率≤20%; 充氢时间≤30min	
1.9.5	基于新型液冷式小型燃料电池的氢能系统	台	额定功率: 350W; 氢气利用效率≥98%; 系统能量转化效率≥45%; 系统运行 3500 小时功率衰减≤20%	
1.9.6	液驱式氢气压缩机	套	设计流量: 1000Nm <sup>3</sup> /h@12.5MPa; 进气压力: 12.5MPa; 排气压力: 45MPa; 进气温度≤50℃; 排气温度≤36.6℃; 连续工作 14 小时的泄漏率: 0.0030%	
1.9.7	氢能电动自行车	台	满电续航≥80Km; 额定功率: 350W; 氢气利用效率≥98%; 系统能量转化效率≥45%; 系统运行 3500 小时功率衰减≤20%	
1.9.8	纯氢燃气轮机燃烧器	台	烧氢比例: 100%; 燃烧效率≥99.9%; NO <sub>x</sub> 排放≤25ppm@15%O <sub>2</sub> ; 无回火、无热声振荡问题	

## 2、输变电设备

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
2.1	海上风电用机舱变压器	套	额定容量：19800/19800kVA；额定电压：HV/LV69±2×2.5%Kv/1.35kV；额定频率：50 Hz	
2.2	兆安级超柔脉冲同轴软电缆	套	电缆耐压等级≥20kV；导体直流电阻（20℃）≤0.3Ω/m；电缆通流能力≥85kA（4ms）；电缆直径≤40mm；电缆弯折力≤120N；最小弯曲半径≤180mm	
2.3	智慧电源驱动系统	套	电源电压：三相 380V/50Hz；输出功率：55-250kW；输出频率：0~1500Hz；储能容量：1570AH	
2.4	超高功率密度高压变频器	套	效率（满载）>98%；功率因数（满载）>0.95；频率精度<0.1%	
2.5	大容量新能源华式智能变电站	台	设备容量≥8250kVA；油壳强度能承受≥0.5 个大气压；外壳防护等级：IP54；数据包转发延迟<5ms	
2.6	35kV 高压直连调相机	套	额定电压：35kV；直连电网，省去升压变压器；提高电厂效率≥2%；降低电厂总投资 10%；增强电网短路容量与动态支撑能力	
2.7	匝间绝缘高散热性能电抗器	台	电感测量：单相电抗器绕组电感值 0.41mH；绝缘电阻：绕组-铁芯及主接地端，耐压前绝缘电阻>100MΩ；耐压试验：试验电压 3.0KV，试验时间 60s 的测试实验中，无电压突然下降，检验结果为合格	
2.8	高阻高跳输配电线路故障识别定位装置及系统	套	异常数据率为 30%下的修复成功率：98.3%；配电网拓扑识别准确率>99%；配电网高阻检测能力：10kΩ；配网微弱故障定位精度：±100m；配电网故障识别准确率：96%	
2.9	管线压缩机用大容量水冷高压变频器	台	变频器效率（含变压器）>97.2%；总的电流谐波畸变率<3%；过载能力为 1.2 倍 1 分钟保护	
2.10	一二次融合成套柱上断路器	套	零序电流误差≤0.2%；机械稳定性≥20000 次；故障切除时间≤100ms；故障定位精度≤100m	
2.11	不等容 Scott 牵引变压器	台	额定容量：25000（M）+6300（T）KVA；额定电压：HV/LV110KV/2X27.5KV；额定频率：50Hz；短路阻抗：8.4%	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
2.12	智能低压成套开关设备	套	七合一集成智能测控保护装置；短延时保护误差≤1.3%；-25~80℃稳定运行；一次进线插头相距变换范围：25~58mm；主母线额定电流：6300~800A；一次连接点≤12处、二次连接点≤17处	
2.13	工业智能微电网自适应变压器一体化装置	套	局部放电量<4pc（按 IEC60076.11-2018 规定的方法测量）；温升限值≤85K；噪音水平<55dB；空载损耗≤0.7kW；负载损耗（120℃）≤5.26kW；分接范围：10±2×2.5%/0.4kV；数据渲染延迟≤200ms；可视化组件库规模≥50个	
2.14	电力变压器	套	额定容量：240000kVA；额定电压：132/35kV；额定电流：1049.7/3959.0A	
2.15	中频水冷变压器	台	直流电阻：实测绕组电阻实测（初级）为 0.01086Ω（出厂值：0.0109Ω），实测绕组电阻实测（次级）为 0.01048Ω（出厂值：0.0105Ω），出厂值<±2%偏差；绝缘电阻：测试条件：DC：1000V>100MΩ，施加电压线端（初级）耐压前绝缘电阻/MΩR60 实测值>100，施加电压线端（次级）耐压前绝缘电阻/MΩR60 实测值>100	
2.16	电机试验平台用大容量四象限高压变频器	台	采用多重化 AFE 整流，效率（含变压器）>97%；输入侧功率因数≥0.98；输出频率范围：0~400hz；总的电流谐波畸变<2%；过载能力：1.2 倍 1 分钟保护	
2.17	电力模块	套	额定电压：AC10kV/0.4kV；补偿/滤波容量：100~500kVar/混合补偿；整机效率≥95.7%；整机功率：2000kVA/2500kVA	
2.18	250000kVA/220kV 自耦变压器	台	额定容量：250000/250000/100000kVA；额定电压：230/121/10.5kV；额定电流：627.6/1192.9/5498.6A	
2.19	水冷电抗器	台	电感测量：最大电感分接绕组，实测值 4.73mH，符合 4.5±10%标准；绝缘电阻：在 DC：1000V>100MΩ的测试环境下实测值>100；耐压试验：应施加电压 3KV；试验电压 3.0KV，试验时间 60S 检验结果为合格	
2.20	高性能航空电源变压器	台	高压绕组电阻三相不平衡率：0.81%；低压绕组电阻三相不平衡率：1.13%；初级对次级及铁芯耐压前绝缘电阻：60.9×10 <sup>3</sup> MΩ；次级对初级及铁芯耐压前绝缘电阻实测值：196.0×10 <sup>3</sup> MΩ；高压及次级对铁芯耐压前绝缘电阻实测值：71.8×10 <sup>3</sup> MΩ	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
2.21	海上风电输电干式变压器	台	高压绕组电阻三相不平衡率：0.29%；低压绕组电阻三相不平衡率：1.44%；一次绕组对二次及铁芯绝缘电阻：75.3×10 <sup>3</sup> MΩ；二次绕组对一次及铁芯绝缘电阻：48.1×10 <sup>3</sup> MΩ；一次及二次绕组对铁芯绝缘电阻：63.4×10 <sup>3</sup> MΩ；空载损耗：522.1W；空载电流：4.24A；短路阻抗：2.36%；负载损耗：1477.20W	
2.22	大功率多绕组移相变压器	台	二次多绕组间的满负载电压偏差较同类产品小 50%；半穿越阻抗平衡率提升 50%；二次多绕组间温升平衡率提升 30%；运行频率范围：25~60HZ	
2.23	牵引供电系统电气故障监测诊断系统	套	电气故障识别类型≥8 类；故障扰动波形记录时间≥3 个月；电流采集回路≥24 路；电压采集回路≥24 路；电气量采样频率≥6.4K	
2.24	液冷充电堆	台	最大输出功率：600kW（单桩峰值）；恒功率输出电压范围：DC300~1000V；防护等级：IP55；工作温度：-25~50℃；功率密度：100kW/L	
2.25	620℃超超临界燃煤发电机组高温转子锻件	套	Rp0.2：680-780MPa；Rm≤950Mpa；A≥13%；Z≥40%；AKv2≥10J；FATT50≤110℃；晶粒度≥2.0 级；高温持久强度，在 620℃，210Mpa 应力下，断裂时间≥500h，伸长率≥15%	

### 3、石油、石化及煤化工成套装备

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
3.1	钻机			
3.1.1	海洋人工岛智能钻机	套	管柱自动化处理多机器人协同作业数量≥6个；具备 AI 试钻地层判断功能和 4 种智能钻速模式；关键设备监测覆盖率≥90%；起下钻效率：600m/h；在黑启动供电模式下钻机能源利用效率提升 30%	
3.2	石油、石化关键部件			
3.2.1	压缩空气储能止回阀	套	单一阀体、单弹簧结构；无撞击轴流式止回阀结构；常温及 300 度下密封性能满足：API598/ISO5208；设计寿命>30 年	
3.2.2	挤压供气装置	套	增压缸设计压力≥50MPa；驱动缸设计压力≥20MPa；增压缸出口管路及法兰设计压力≥50MPa；驱动缸入口管路及法兰设计压力≥20MPa；增压缸有效容积≥0.018m <sup>3</sup> ；活塞运动有效行程≤600mm；设计增压比（即驱动缸与增压缸面积比）：3.50±0.2；安全系数≥2.0	
3.2.3	高可靠性节流截止阀	台	壳体强度试验压力：公称压力的 1.5 倍；密封泄漏量：无可见变形，无结构损伤，无泄漏/min（高压/低压）；极端工况适配：-196~300℃；硫化氢 H <sub>2</sub> S 含量>5%，二氧化碳 CO <sub>2</sub> 含量>10%	
3.2.4	超高压大排量五缸泵	套	最大功率：3200HP；最高压力：10000psi；单泵排量≥80L/S；连杆力：76T	
3.2.5	混合冷剂压缩机	套	填料泄漏率≤5/10000；进气压力范围：0.05~0.6MPa；排气压力范围≥3.5MPa；转速范围：740~1000rpm；排气量≥5000Nm <sup>3</sup> /h	
3.2.6	页岩气高效自动除砂分离计量一体化系统	套	最大处理气量：120×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /d；最大处理液量：1000m <sup>3</sup> /d；除砂器分离精度：5 微米 以上颗粒去除率≥99.9%；旋流管耐压强度≥1100MPa；旋流管抗折强度≥350MPa；旋流管洛氏硬度≥88.5HRA	
3.2.7	天然气透平膨胀机	套	膨胀端流量 800 万~1200 万标方/天（标准状态：20℃，1.013bar）；膨胀端效率 85%；制冷量≥2500kw	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
3.2.8	高精度磁致伸缩与翻板磁浮子液位计	台	测量范围：0.3~20m；精度：±1mm；重复性误差≤0.05%；分辨率：0.1mm；动态响应时间≤50ms	
<b>3.3</b>	<b>石油、石化辅助装置及系统</b>			
3.3.18	防喷器型式试验装置	套	可测试防喷器最大通径：540mm；最大压力等级：140MPa、最大加载力：6000kN；承压起下钻试验实现 600mm/s 的快速往复测试；套管头承载试验可达 600T；井压在 ±10%范围内自动平衡	
3.3.19	吊轨式智能巡检机器人	套	巡检速度 0~1m/s 可调；自动驳接巡检换层数≥1；满足防爆 1 类 2CT6 标准；云台升降长度≥1.2m；火情检出率≥98%；人员异常检出率≥95%；跑冒滴漏检出率≥90%	
3.3.20	油气水智能三相分离计量装置	套	测量范围：液量 0~400t/d、气量 30~5×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /d、含水率 0~100%；设计压力：4.3MPa（可定制）；环境温度：-30~60℃；防爆防护等级：Exd IIB T4（防爆）、IP65（防护）	
3.3.21	车载高压复合天然气气瓶	台	公称容积：260L；疲劳寿命≥15000 次；内胆材料：30CrMo、6061Al；加速老化测试强度保留率≥85%；设计使用年限：15 年	
3.3.22	立式模块化催化裂化余热炉	套	受热面和烟道模块化；主蒸汽压力≥3.82MPa；主蒸汽温度≥350℃；烟气侧设计压力≥10KPa	
3.3.23	深层油气钻井管柱多机器人智慧联动系统	套	起下钻速度：25~30 柱/h；动力猫道循环时间≤80s；操作人员数量：1	
<b>3.4</b>	<b>煤化工成套装备</b>			
3.4.1	大型蒸发循环泵	台	泵进、出口口径 D：1700mm，流量 Q：32000~42000m <sup>3</sup> /h、扬程 H：3-4m、效率>75%	
3.4.2	化学气相沉积炉烟气余热锅炉	台	锅炉蒸发量：36t/h；额定蒸汽压力：5.3MPa；额定蒸汽温度：485℃；给水温度：104℃；锅炉排烟温度：125℃；锅炉余热利用率：86.2%；散热损失：1.0%；排烟损失：12.8%；排污率：2%；循环方式：自然循环	
3.4.3	工业导爆索自动化智能化生产线	套	制索机效率≥8m/min；运药 AGV 小车运行能力：4 盒（2kg/盒），16min/循环周期；运索 AGV 小车单次运载量≥1000 米半成品导爆索；产品合格率>99.99%；设备利用率≥93%。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
3.4.4	车载天然气压缩机	套	车载式燃气发动；进气压力 0.5~1.0MPa；排气压力≤25MPa；转速 900~1800rpm	
3.4.5	立式热回收焦炉配套补燃式余热锅炉	套	蒸发量 50~200t/h；蒸汽温度 450~571℃；蒸汽压力 3.82~14.2MPa	
3.4.6	多模态协同感知电动车用自动灭火系统	套	火情探测响应时间≤5s；喷洒装置启动响应时间≤10s；灭火剂有效喷射时间≥13s 且覆盖范围能≤40m <sup>3</sup> ；灭火剂喷洒效率可达 90%	

## 4、冶金、矿山装备

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
4.1	铜杆连铸连轧生产线	套	竖炉最大熔化容积：60t/h；浇铸机速度：50-60t/h；轧制速度：50-60t/h；抗拉强度242N/mm <sup>2</sup>	
4.2	高压长距离矿浆输送隔膜泵	套	额定流量：150m <sup>3</sup> /h，最小流量：15m <sup>3</sup> /h，允许流量操作范围：15~150m <sup>3</sup> /h；额定压力：24.4Mpa；额定冲次：62.2spm；设计流量对应泵速：100 m <sup>3</sup> /h；42spm，设计条件下容积效率：87%（150m <sup>3</sup> /h，24.4Mpa）；机械效率：95%；压力脉动<3%	
4.3	煤矿用大容量高负荷橡套软电缆	批	绝缘屏蔽半导电剥离试验，剥离力≥4N，且≤45N；产品护套原始机械性能：抗张强度≥13.0MPa，断裂伸长率≥300%；空气箱老化后（75℃，240h）抗张强度≥13.0MPa，断裂伸长率≥300%，抗张强度变化率≥-15%，断裂伸长率的变化率≥-25%	
4.4	双向带料长运距大运量曲线带式输送机	套	最大输送量：2000~7200t/h；带速：2.5~4.0m/s；总输送长度约：11.4km	
4.5	轮带式铅锭连铸机组	套	铸坯宽度 80~100mm，厚度 40~60mm（多品种需更换结晶轮）；结晶轮直径 2500~3100mm；成品：宽度 80~100mm，厚度 40~60mm，长度 600~750mm；产量：25~30T/h	
4.6	矿山智能巡检机器人	套	行进方式：轨道式；行进速度：0~1.5m/s 可调；正常巡检速度：0.2~0.4m/s；刹车距离：0.2m 以内（正常巡检速度下）；定位精度：±50mm；转弯半径：2m；爬坡能力：30°（轨道干燥情况下）	
4.7	放射性伴生矿处置智慧协同作业系统	套	日处理能力：50t；最大起升速度：满载 0-6m/min；小车最大运行速度：满载 20m/min；大车最大运行速度：满载 30m/min；实现定位精度≤±5mm	
4.8	超长距离大运量越野曲线带式输送机系统	套	输送量≥8300t/h；带速：5.6m/s；总输送距离约：23.921km	
4.9	基于分布式光纤的托辊异常检测系统	套	探测距离：最大支持 40km；测量温度：范围：-40~150℃、精度：±1℃、分辨率≤0.1℃；工作湿度：0~90%；听诊频率：1Hz~10kHz；定位精度：±4 米；告警准确率≥90%；听诊响应时间≤1 秒；误报率≤2%；漏报率≤1%	
4.10	大运量、大带宽四机并行码头装船带式输送机系统	套	额定输送量：6400t/h；最大输送量：7680t/h；带速：2.8~3.5m/s；总输送距离约：16km	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
4.11	带式输送机 AI 视觉异常监测系统	套	异常响应时间 $\leq 150\text{ms}$ ; 平均准确率 $\geq 95\%$ ; 漏报率 $\leq 1\%$ ; 适用输送带速度范围: 1~8m/s; 工作温度范围: $-20\sim 60^{\circ}\text{C}$	
4.12	智能化超大下运发电带式输送机系统	套	运距总水平长度约 13317m; 运行速度: 2.5~4.5m/s; 额定输送量 4500~9000t/h	
4.13	燃气输配管网调压器	套	公称压力范围: 1.6~11Mpa; 公称通径范围: DN25~DN300mm; 稳压精度: $\pm 1\%$ ; 关闭压力精度: $\pm 2.5\%$ ; 调压器工作响应时间: 0.5~0.8 秒	
4.14	结构智能测控支座	套	支座承载力可测量范围: 10N~200000kN; 支座内力测量误差 $< 3\%FS$ , 测力重复性误差 $\leq 1\%FS$ ; 极低动力 (低于竖向反力 10%) 下实现高度调节, 服役期测力传感器元件可更换; 服役期承力状态下可对支座进行原位校准, 校准误差 $< 2\%FS$ , 整个过程结构高度变化 $\leq 0.05\text{mm}$	
4.15	机制砂生产质量在线监测系统	套	测量范围: 10~10000 $\mu\text{m}$ ; 颗粒分析能力 $\geq 1000000$ 个/min; 测试时间 $\leq 15\text{min/次}$ ; 细度模数准确性误差 $\leq 0.2$ , 主要化学成分的准确性误差 $\leq 3\%$ ; 细度模数重复性误差 $\leq 0.2$ , 主要化学成分的重复性误差 $\leq 3\%$	

## 5、轨道交通装备

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
5.1	<b>铁路工程机械</b>			
5.1.1	智能化衬砌台车系统	套	不换管一次最大浇注长度：12m；浇注时间：6~8h/循环；二层台车铺轨方式：轨道自动传送；具备液位监测、压力监测、温度监测、激光测距、视频监控功能	
5.2	<b>铁路检测装备</b>			
5.2.1	动车组一级修综合智能检测平台	套	轮对尺寸测量精度：±0.2~±0.4mm；踏面擦伤深度检测精度：±0.2mm；踏面缺陷图像分辨率：0.6mm/pixel；车底检测可视项点覆盖率>90%	
5.2.2	隧道看守机器人	套	障碍物检测尺寸≥100mm×100mm×100mm；单套雷达防护区域≥40000mm×8750mm×5300mm；漏报率：0；误报率≤1%	
5.2.3	隧道衬砌地质雷达图像智能识别系统	套	AI智能识别隧道衬砌钢筋、空洞及厚度参数，平均准确率>95%；支持批量数据实时成像（≤5秒/断面）、秒级解译（≤3秒/目标参数）	
5.2.4	车辆运行品质在线监测系统	套	适应车速：60~160km/h，正线检测（推荐60km/h匀速）；车轮不圆度阶数≤20阶；车轮不圆度阶数误差≤3；径向跳动检测精度：±0.3mm	
5.2.5	动车组出入库检测设备	套	检测速度：5~30km/h；轮对尺寸测量精度：±0.2~±0.6mm；车轮径跳检测精度：±0.08	
5.2.6	城轨车辆智能巡检机器人	套	全列检测时间≤40min；定位精度：±5mm；重复定位精度：±0.02mm；可视部位的项点覆盖率≥95%；异物自动检出率≥90%（项点区域的异物尺寸不<20×20mm）；关键指定部件丢失检出率≥95%（部件经过深度学习算法充分训练）	
5.2.7	城轨车辆转向架构架焊缝智能检测机器人	套	机器人：系统控制探头定位精度：±2mm，对构架初次定位时间<1min，焊缝实时定位时间<1s，扫查焊缝检测速度≤200mm/s，探头更换时间≤30s/套；涡流检测系统：扫查区域：焊缝表面、热影响区、应力集中区，可检缺陷：体积型缺陷（平底孔当量）：直径≥3mm，深度≥1mm，各向裂纹（刻槽当量）：长度≥3mm、宽度≥0.25mm、深度≥1.0mm	
5.2.8	面向轨道交通紧固件预紧力监测的无源无线垫片式压力传感装置	套	无源无线，无直流或电池供电，微波激发工作；M16螺栓垫片测压强度≥80Mpa，无源传输距离：5~10米；松动分级报警：五级分类	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
5.2.9	列车自动检测及作业机器人	台	外形尺寸：1000mm×710mm×850mm（收缩状态）；驱动方式：四轮八驱，支持横移与原地旋转；机械臂：7+2 自由度双臂，末端快换；运动性能：爬坡≥20°，越障≥50mm，最大速度≥1.5m/s；续航≥5 小时，支持 1.5 小时快充；工作温度：-20~55℃；检测准确≥98%，项点覆盖交流机车≥80%、直流机车≥70%	
<b>5.3</b>	<b>铁路交通装备关键零部件和核心系统</b>			
5.3.1	TA21/I 广域保护测控系统	套	差动速断动作时间误差在 1.5 倍整定值时≤30ms；比率差动动作时间误差在 2 倍整定值时≤30ms；电压类保护动作误差≤2.5%或 0.01Un；电流类保护动作误差≤2.5%或 0.02In；差动速断动作时间误差在 1.5 倍整定值时≤30ms；比率差动动作时间误差在 2 倍整定值时≤30ms	
5.3.2	动车组毫安级直流漏流检测传感器	台	输入规格：±150mA；输出规格：±5V；检测精度：≤1.0%；交流及谐波抗扰能力：基波 2A/50Hz 含 10%的 3~69 奇次交流谐波干扰，性能判据 A；环境温度变化引起的改变量≤2%（-25~+70℃）	
5.3.3	列车撒砂智能控制系统与高速变流量智能撒砂装备	套	颗粒喷射速度>50m/s；撒砂量无极调节：0.1~0.9kg/min，精度>95%；撒砂有效利用率高达 70%	
5.3.4	近断层强震铁路桥梁智能减隔震支座	台	具备三级服役功能；两级水平限位间位移行程可取±3cm、±5cm、±7cm；具备智能监测功能；研发减隔震支座智能监测系统，具备地面地震动、墩顶加速度、梁体加速度、支座位移监测及数据查询、处理、传输功能	
5.3.5	B1 级柔性防火电缆	套	火焰蔓延 FS：0.7m；热释放速率峰值 HRR 峰值：15kW；受火 1200s 内的热释放总量 THR1200：8MJ；燃烧增长速率指数 FIGRA：52W/s；产烟速率峰值 SPR 峰值：0.02m <sup>2</sup> /s；受火 1200s 内产烟总量 TSP1200：5m <sup>2</sup>	
5.3.6	新能源机车核心动力系统	套	电机功率：530kW；电机额定电压：570V；电机额定转速：810r/min；牵引变流器输出电压：0~570V；牵引变流器额定输出电流：1000A；电池容量：3000kWh	
5.3.7	拼装化预制板式嵌入式轨道	套	隧道壁插入损失>10dB（Z）（1~200Hz）；降低轮轨噪声：5~7dB（A）；降低车内噪声：5~6dB（A）；钢轨对地电阻>20Ω/km	
5.3.8	CR450 动车组车载蓄电池系统	台	电池系统总标称容量：460Ah；使用寿命 12 年以上；系统总重<820kg	

## 6、环保及资源综合利用装备

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
<b>6.1</b>	<b>污水处理及回收利用装备</b>			
6.1.1	高效免清洗超滤膜净水设备	套	适用于 50~1000m <sup>3</sup> /d 规模的分散式生活供水净化处理；出水指标满足生活饮用水卫生标准；浊度<0.3NTU	
6.1.2	错流过滤浓缩机	台	浓缩后液固含量：400~800g/L；过滤精度：0.3μm；设计温度：0~80℃；过滤面积：0.47m <sup>2</sup> /1.89m <sup>2</sup>	
6.1.3	高低温耦合脱硫废水零排放成套装置	套	单套浓缩系统最大连续处理能力≥10m <sup>3</sup> /h；单套干燥系统最大连续处理能力≥3m <sup>3</sup> /h；运行费用不超过 40 元/吨废水；装置运行可靠性超过 95%；机组负荷适应范围：25%~100%	
6.1.4	高原区域高氨氮污水电活性氨氧化菌倒置好氧缺氧（EABOA）低碳脱氮新装置	套	低 C/N 废水氨氮和总氮同步降解，且氨氮去除率：99.5%，总氮一步脱氮效率：90%	
6.1.5	高效催化氧化废水处理装置	套	COD 去除率：60%~90%；氨氮去除率：60%~90%；脱色效率>90%；运行成本较传统工艺降低：30%-50%	
6.1.6	医疗核废液智能净化管理系统	套	净化后总β活度<10Bq/L；处理效率达：1m <sup>3</sup> /h	
<b>6.2</b>	<b>大气污染防治装备</b>			
6.2.1	湿法高效脱硫和氧化再生一体化集成系统	套	净化气体中 H <sub>2</sub> S 可达到 20mg/Nm <sup>3</sup> 以下，脱硫效率可达 99.8%以上	
6.2.2	纯烧黄磷尾气的锅炉	台	锅炉的蒸发量：30~130t/h，锅炉的热效率≥87%	
6.2.3	公约受控强温室气体三氟甲烷资源化转化利用技术及装置	套	HFC-23 转化处理能力：500t/年；HFC-23 转化率≥20%；主产物 HCFC-22 和 HCFC-21 总选择性≥96.0%	
<b>6.3</b>	<b>固体废弃物处理装备</b>			
6.3.1	微生物调理及真空压滤一体化污泥干化装备	套	日处理污泥量≥60t/天/套（含水率 80%基准）；处理后污泥含水率 40%以下；产出能量/投入能量≥3（热能基准）	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
6.3.2	厨余垃圾短程定向转化生物基乳酸产品成套装备	套	底物糖酸定向转化率：96%；运行周期：3~5天，规模为10吨级；产品乳酸发酵液浓度：116g/L，平均乳酸生成速率：6.08g/L/h，底物糖酸转化率：96%；每吨垃圾排放二氧化碳：0.01kg。	
6.3.3	CS型卧螺离心机	台	转鼓直径：450mm，长径比：4，螺旋半锥角：8°；离心机主电机功率：37kW，副电机：11kW，离心机转速最高转速：3000rpm；处理量：2m³/h，浓度≤30%vt；处理后，固相含水率≤30%vt，固体去除率≥95%vt；空机振动<4.5mm/s，负载振动<7.1mm/s，噪音≤85dB	
6.3.4	污泥原位减量及内生碳源开发技术装备	套	日处理回流污泥量≥1200方/天；减少剩余污泥产出量：15%~25%；外加碳源替代率≥95%	
6.3.5	餐厨（厨余）垃圾处理设备	套	电制/功率：AC380V/50Hz、18KW；处理能力：200Kg/h；资源回收利用率≥80%	
<b>6.4</b>	<b>资源综合利用装备</b>			
6.4.1	大型膜式分仓冷渣机	台	适用范围：100MW机组以上项目，480~2000t/h CFB锅炉；入料温度：1050℃；出渣温度≤150℃；出力：0~45t/h，入料粒度≤50mm；冷却水进口压力：1~6MPa；调速范围：0.5~6rpm；额定转速：3r/min；设备噪音≤75Dd（A）	
6.4.2	商用燃气灶具余热回收及多元供热供暖系统	套	智能热水炊用燃气大锅：综合热效率：97.1%，热水产量为：617kg/h，尾气温度：32℃；智能热水中餐燃气炒菜灶：综合热效率：83.7%，热水产量：424kg/h×2	
6.4.3	有机固废生物转化处理&资源循环利用技术系统集成设备	套	产线处理能力120~150t/d；分类精准率≥95%；资源化处置效率≥98%；餐厨垃圾提油率≥6%；黑水虻干虫转化率>6%；黑水虻干虫脂肪蛋白含量>65%	
6.4.4	高温石膏的成套设备	套	初凝时间≥1.5h；终凝时间≤8h；28天抗折强度≥6.5MPa；28天抗压强度≥30MPa；控制水分≤0.2%；细度要求：800~2000目；单位消耗为：煤耗75kg标煤/吨高温石膏；电耗为58kwh/吨高温石膏	
<b>6.5</b>	<b>节能环保关键部件</b>			
6.5.1	超临界二氧化碳无水染色系统	套	耗水0t/每吨纱锭	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
6.5.2	隧道低碳照明智控产品	套	边缘控制器：设备典型功率：5W，工作温度：-30~65℃，工作湿度：0~85%RH 无凝结，防护等级不低于 IP65；灯具控制器：设备功率≤2W，工作温度：-30~65℃，工作湿度：0-85%RH 无凝结，防护等级不低于 IP65	
6.5.3	低噪声高效除霜风冷热泵机组	套	名义工况制热量：729.3kW；除霜工况除霜阶段，制热量：353.9kW，制热性能系数：2.01，出水温度最大波动幅度：3.54℃；机组运行噪声：77.7dB（A）	
6.5.4	全光谱预警溯源站	台	全光谱图谱连续波长范围：170~920nm，波长示值误差≤0.5nm，波长分辨率≤0.9nm，光谱通道数≥2048；实现管网场景下（COD、氨氮、浊度）统一建模能力，精度 20% 以内；单一水体溯源准确率：90%；复杂混合水体溯源准确率：85%，且能够识别占比前 2 名污染组分	
6.5.5	双冷源多联热管空调系统	套	单机柜末端空凋制冷量：3~30KW；单机柜末端空凋风量：1000~6500m <sup>3</sup> /h；单机柜末端空凋功耗：50~250W；单机柜末端能效比：20~150；空凋系统整体能效比：10-20	
<b>6.6</b>	<b>检测装备</b>			
6.6.1	水质综合毒性自动在线监测仪	套	菌种复苏液存储时间>15 天；抑制率：-100%~100%；测量周期：接触反应时间 5~30min 可设置；阴性抑制率：±10%（纯水接触反应）；阳性抑制率>30%；模拟输出：4-20mA；环境温度：5℃~35℃	

## 7、大型施工机械

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
<b>7.1</b>	<b>掘进机械</b>			
7.1.1	智能钻锚注一体式锚杆台车	台	整机重量：33000kg；发动机功率：129kW；单杆最大钻孔深度：4.5米；钻孔直径：φ43-φ76；锚杆作业：18m（宽）x13m（高）；平台最大载荷：500kg；注浆生产率：3000L/h；注浆压力：1~4Mpa；自动安装锚杆长度：2~4.5m	
7.1.2	中深层地热资源勘查建井一体化智能钻探装备	套	钻深（φ114 钻杆）：2000m；最大通过直径：φ520mm；最大扭矩：44000kN·m（低速）/6000kN·m（高速）；最大提升力：1200kN；最大进给力：480kN	
7.1.3	湿喷台车	台	作业范围（宽×高）：26m×15m；最小离地间隙：420mm；最大爬坡度：29%；转弯半径：10m（两轮）；接近角/离去角：16°/16°；最大喷射方量：40m <sup>3</sup> /h；料斗容积：0.3m <sup>3</sup> ；速凝剂箱容积：1.5m <sup>3</sup>	
7.1.4	智能一体化拱架锚杆安装台车	台	最大举升能力：2×3000kg；单次最大钻孔深度：6m；施工作业最大范围：18m（宽）×13m（高）；注浆流量：3000L/h	
7.1.5	掘进支护一体机组	台	大断面适应：宽度 14~16m、高度 7.2~7.5m 的隧道断面施工；左右横移±1700mm，摆动 45°；钻孔深度：5130m；行走速度：1.1km/h；控制方式：无线遥控	
7.1.6	智能拱架一体化台车	套	作业范围（宽×高）：18m×12.5m；最小离地间隙：400mm；最大爬坡能力：32%；转弯半径：15m（两轮）8m（四轮）；抓手数量：3；臂架模式：两级伸缩式；吊篮模式：可扩展式	
7.1.7	双折叠臂凿岩台车	台	臂架形式：回转+折叠；凿岩冲击功率≥18kW；最大钻孔深度≥5.2m；轴向翻转角度：±180°；行驶速度：13km/h；爬坡能力≥30%	
<b>7.2</b>	<b>起重机械</b>			
7.2.1	智能塔式起重机	套	自动运行时，一键呼叫通信断开 3S 后减速停车；RTK 人员定位精度：±5cm；起升定位精度：±30cm；变幅定位精度：±20cm；回转定位精度：±0.6°；定点运行支持至少 5 点预标定；定点运行支持 5 点定点呼叫且可靠	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
7.2.2	超大型智能齿轮齿条传动升降机	台	额定载重量：15t；额定提升速度：0~25m/min；最大提升高度：15.2m；吊笼净空尺寸（长×宽×高）：14230×3780×4090mm；标准节尺寸（长×宽×高）：900×300×1508mm；可实现超大载荷的自动检测与自平衡；可实现全流程智能化管理	
<b>7.3</b>	<b>挖掘铲运机械</b>			
7.3.1	高原型换电式电动装载机	台	适应海拔高度≥4500m；额定载荷≥6t；额定斗容（侧卸式）≥2.8m <sup>3</sup> ；连续作业时间≥6h；换电时间（移动换电车换电）≤12min；最大牵引力≥170kN；额定功率：270kW	
7.3.2	高原型换电式电动挖掘机	台	适应海拔高：≥4500米；整机规格：≥21t；额定斗容：≥1.1m <sup>3</sup> ；连续作业时间≥5h；换电时间（移动换电车换电）≤12min；尾部最小回转半径≤2950mm；铲斗最大挖掘力≥148kN；斗杆最大挖掘力≥111kN	
<b>7.4</b>	<b>安全应急装备</b>			
7.4.1	非煤矿山“点面融合”安全生产风险监测预警技术	套	边坡雷达：距离目标边坡的最远距离≤5000m，监测范围≥360×30°，监测精度≤0.1mm，分辨率≤0.3m×5mrad；无人机自动巡检：续航能力≥30min，最大飞行高度：2500m，且具备最高12m/s的抗风能力，整机IP54防护	
<b>7.5</b>	<b>施工机械核心系统及关键零部件</b>			
7.5.1	大型固体火箭发动机高精度自适应拟实装配平台	套	装配加载力闭环检测精度：±10N（N·m）；自动扫描精度：±0.25mm；姿态反馈数据与目标值对比精度：±0.25mm；装配过程与拟实仿真差：1s；对接末端姿态与数字孪生模拟参数精度：±0.25mm	
7.5.2	高原隧道电动三臂凿岩台车	台	行驶续航≥12km；爬坡能力≥25%；工作臂数量：3；凿岩功率≥27kW；最大钻孔直径：108mm；最大工作断面（宽×高）：16.6m×11.3m；适应海拔高度≥4000m	
7.5.3	铁路简支箱梁混凝土试块原位条件复刻试验系统	套	测试温度：-20~60℃；测试湿度：30%~90%、混凝土强度：25~60MPa；弹性模量：30~36.5GPa	
7.5.4	磁吸爬壁型智能焊接机器人	台	爬壁行进速度：0~0.5m/s；可爬行曲面半径≥2m；机械臂重复定位精度：±0.02mm；焊缝扫描精度：0.05mm；工艺参数反馈时间≤0.5s；实时监控采样频率：300~500帧/s	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
7.5.5	地坪研磨与涂敷机器人	套	地坪研磨机器人：越障高度：3cm，避障距离：0.5~0.75m；最大爬坡能力：15°；施工效率：360 m <sup>2</sup> /h；工作状态下的最大行进速度：9m/min；工作状态下的最大研磨转速：870r/min；工作状态磨盘对地压力：2kN；具备自动建图或导入图纸、自动路径规划作业及自动研磨作业的功能 地坪涂敷机器人：越障高度：4cm；最大爬坡能力15°；施工效率：320 m <sup>2</sup> /h；工作状态下的最大行进速度10m/min；工作状态下机械臂摆臂速度：55~60度/s；泵料速度：主料泵600ml/min；辅料泵1000ml/min；具备自动建图或导入图纸、自动路径规划作业及自动涂敷作业的功能	
7.5.6	自顶落梁转体球铰	套	承载状态：具备无动力下自动调低能力，精度>0.01mm；极小动力(<10%竖向压力)：实现系统调高能力，精度>0.01mm	
7.5.7	高原隧道电动除尘台车	台	额定除尘风量≥1500m <sup>3</sup> /min；除尘续航时间≥90min；行驶纯电驱动，行驶续航里程≥180km；适应海拔高度≥4000m	
7.5.8	施工智能运输设备	台	最大载重：1t；行走速度：5km/h，定位精度：±10cm；最大爬坡：10%；越坎高度：30mm；转向范围：360°	
7.5.9	高原隧道电动拱架台车	台	行驶纯电驱动，行驶续航≥12km；爬坡能力≥25%；工作臂数量：3；最大工作断面（宽×高）：16m×13m；臂架承载能力：主臂架1500kg，2×辅臂750kg；纯电作业时间≥5h；适应海拔高度≥4000m	
7.5.10	高原隧道电动湿喷台车	台	行驶纯电驱动，行驶续航≥12km；爬坡能力≥46%；喷射方量≥30m <sup>3</sup> /h；最大作业断面：31.4m×31m；适应海拔高度≥4000m	

## 8、新型轻工机械

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
8.1	纺织、造纸及印刷装备			
8.1.1	六色曲面柔版印刷机	台	制品直径：Φ20mm~Φ55mm；制品高度：Φ20mm~Φ160mm；瓶形：圆形管状塑料制品；生产速度≤65支/分钟；印刷颜色数量：5色+1上光；油墨类型：UV油墨；套色精度：±0.05mm	

## 9、航空装备

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
<b>9.1</b>	<b>无人机</b>			
9.1.1	涵道风扇高空系留灭火无人机系统	套	最大起飞重量：800kg；喷水流量 20~30L/s；喷水压力 0.3~0.6MPa；最大有效喷射距离：45m；上升速率≥2m/s；举升高度：一代产品 100m 高度（可飞行 120m），后续产品 150~200m 高度；抗风能力：不低于 6 级	
9.1.2	大型多用途货运无人机系统	套	最大起飞重量≥4500kg；载重：货运≥1500kg、空投≥1000kg；满载航程≥500km；货仓有效容积≥10m <sup>3</sup> ；转场航程≥1800km；巡航速度≥240km/h；升限≥7000m	
9.1.3	大型双发无人运输机系统	套	翼展：16.10m、机长：13.9m、机高：4.6m；最大起飞重量：4800kg；最大商载能力：2000kg；最大装载空间：12m <sup>3</sup> ；转场航程：2000km；满载航程：600km；最大巡航速度：300km/h；实用升限：7000m	
9.1.4	星哨应急指挥通信车	套	具备单次加油后，600 公里以上的通行能力；支持 2000wh 以上的供电能力；10 分钟完成发电部署并启动工作；车载无人机滞空时长≥30 分钟；车载数字地图沙盘：出图能力：20min/km <sup>2</sup> ；车载移动基站通信信号覆盖范围：3km；车载照明时长：4h	
<b>9.2</b>	<b>航空发动机</b>			
9.2.1	120kgf 推力航空涡喷发动机	台	最大推力：120kgf；工作温度：-40~60℃；燃油消耗率：1.24kg/（h·kgf）；推重比（干重）：6.1；维护周期（工作小时）：30h	
9.2.2	涡喷发动机	套	最大起飞推力≥60kgf；最大转速：33200~73000r/min；耗油率：1.13~1.53kg/daN/h；增压比≥4	
<b>9.3</b>	<b>航空电子与系统</b>			
9.3.1	馈电基带	套	系统带宽：800MHz；模拟信号瞬时带宽：2×400MHz、4×200MHz；RIU 和 BBU 光纤数字拉远接口不少于 2 个，接口速率：25Gbps；信号带内平坦度≤±1.5dB；多普勒频移≥800kHz，最大多普勒变化率≥10kHz/s；支持 QPSK，16QAM，64QAM 等调制方式	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
9.3.2	数据链设备	套	能发送、接收、转发无人机的遥控、遥测和图像信息；具有一站控十机组网能力；支持组网节点数 $\geq 11$ 个；作用距离：传输速率 $\geq 4\text{Mbps}$ ，地空作用距离 $\geq 15\text{km}$ ；工作电压范围：直流：5~11V；重量 $\leq 120\text{g}$	
9.3.3	无人值守一体化安防设备	套	激光功率：10kW；典型目标毁伤距离：0.4~1.8km；可见光跟踪距离 $\geq 5\text{km}$ ；红外跟踪距离 $\geq 5\text{km}$ 跟踪精度 $\leq 5\mu\text{rad}$ （RMS）	
9.3.4	空中无线电监测测向系统	套	起飞重量 $\leq 9$ 公斤；续航时间 $\geq 30$ 分钟；空中扫描速度 $\geq 20\text{GHz/s}$ ；实时监测带宽 $\geq 80\text{MHz}$ ；测向灵敏度 $\leq 22\text{dB}\mu\text{V/m}$ （相干涉，30~3000MHz）、 $\leq 27\text{dB}\mu\text{V/m}$ （相干涉，3000~8000MHz）；起飞后平均底噪 $\leq -100\text{dbm}$ ；系统对瞬时信号的测向能力 $\leq 5\text{ms}$ （相干涉，单次突发信号）	
9.3.5	鹰卫士国产异构智算 HPC 设备	套	处理器：国产 X86 架构，4~8 核，主频 2.8~3.0GHz；GPU：天核 100GPU，提供 AI 算力 8~24TOPS（可选）；内存：支持 SO-DIMM DDR4 8GB~32GB；存储：支持 240GB~1TB SSD；软件：国产 PCS 系统；网络特性：具备 IPSEC 隧道能力、L2/L3 网络能力，支持 IPSEC+VxLAN 封装	
9.3.6	KA 频段 HESA 相控阵天线	套	工作频段：发射：27.50~31.0GHz、接收：17.70~21.20GHz；动态响应速度 $\geq 800^\circ/\text{s}$ ，加速度 $\geq 1000^\circ/\text{s}^2$ ，丢失再捕获 $< 1\text{s}$ ；俯仰扫描范围：5~85°	
9.3.7	机载船舶自动识别系统设备	套	工作频率：161.975MHz、162.025MHz；信道间隔：25kHz；数据速率：9600bps；调制方式：GMSK；灵敏度：PER $\leq 20\%$ @-112dBm；频率误差 $\leq 500\text{Hz}$ ；邻道选择性：PER $\leq 20\%$ @70dBc；同道抑制：PER $\leq 20\%$ @8dBc；器件国产化率：100%；功耗 $\leq 8\text{W}$	
9.3.8	惯导系统用电磁兼容组件	台	电压降 $\leq 1.4\text{V}$ ；绝缘电阻 $\geq 100\text{M}\Omega/100\text{VDC}$ ；介质耐电压：100VDC/1min $\pm 5\text{s}$	
9.3.9	支持 Wi-Fi6 和 5G 的民机客舱局域网系统	套	CPU 处理性能 4 核 3.0GHz，支持 16GB 内存；支持 Wi-Fi6 和蜂窝 5G 通信；支持集成宽带卫星通信；Wi-Fi 通信理论峰值：2402Mbps；磁盘存储容量：2T	
9.3.10	光滑表面特种绕包航空导线	套	绕包表面光滑度 $\leq 10\%$ ；耐刮磨：7000 次（23℃）；强迫水解：5000h；耐干湿电弧：试验后失效根数 $\leq 2$ 根，任一根电线实际破坏长度 $\leq 20\text{mm}$	
9.3.11	60 万次耐弯折稳相射频频同轴电缆	套	特性阻抗：50 $\Omega$ ；电压驻波比 $< 1.35@18\text{GHz}$ ；绝缘电阻 $\geq 5000\text{M}\Omega\cdot\text{km}$ ；插入损耗 $\leq 1.66\text{dB/m}@18\text{GHz}$ ；插入损耗一致性 $\leq 0.5\text{dB}@18\text{GHz}$ ；耐弯折次数 $> 60$ 万次	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
9.3.12	民航低频专用吸波装置	套	作用频率：108.1~111.95MHz、328.6~335.4MHz；多径干扰源识别率≥98%；调制度差消减率≥80%（消减角度范围 0~89°）；厚度 14~30mm；耐热性：-30~70℃	
9.3.13	分布式无人机探测防御系统	套	支持分布式多节点数据接入，可接入节点设备数量≥20 台；系统指定设备响应时间≤20ms（响应时间受探测距离影响微小）；系统融合探测定位精度≤20m；无线电探测误报率≤2%；光电设备发现目标到启动跟踪时间≤2.5s，识别准确率≥97%	
9.3.14	低空空域飞行安全管控系统	套	同时处理系统数据≥1000 条；航迹刷新周期≤2s；航迹数≥1024 条；可接入数量≥1000 部；识别信息准确率≥95%	
9.3.15	激光雷达智能感知系统	套	最大测量距离：300m；最大点频：192 万点/s；最大回拨数：3 次；扫描方式：360° 旋转扫描；相机像素：2600 万；重量：1.25kg	
9.3.16	机场一体化智能 AI 分析平台	套	具备处理文本、图像、视频、结构化数据等多类型数据能力；具备实景三维可视化展示能力；具备对复杂场景的实时处理能力，延迟或响应时间秒级；计算资源利用率≥90%；数据复用率≥90%；模型平均准确率≥90%	
9.3.17	针对蜂群无人机的雷达智能探测识别系统	套	系统工作频段：X 波段；作用距离：微型蜂群无人机≥4km，轻型蜂群无人机≥8km；方位覆盖范围≥90°，俯仰覆盖范围≥30°；蜂群无人机数量估计准确率≥85%；目标分类识别率≥85%	
9.3.18	低空管制 Remote ID 复合 ADS-B 一体化设备	台	监测频率范围：2400~2483.5MHz、5725~5850MHz、1088~1092MHz；接收灵敏度≤-93dBm（RID）、≤-87dBm（1090ES）；探测距离≤5 千米（RID）、≤30 千米（1090ES）；接收标准：符合 GB 42590-2023 标准、民航规〔2024〕9 号；目标容量≤400 批（RID）、≤600 批（1090es）	
9.3.19	救援指挥与信息融合系统	套	具备接收应急救援网络、空中平台、气象部门、空管部门、物质保障部门等至少 5 种以上情报搜集能力；具备生成“应急一张图”、应急预案、救援方案等 3 种以上辅助决策业务能力；具备灾害危害程度、影响范围、发展趋势等态势感知能力；具备资源汇聚、信息获取、事故灾情研判等能力	
9.3.20	低空一次监视雷达系统	套	工作频段：X 波段；最大作用距离≥45km（RCS=0.5m <sup>2</sup> ）、≥16km（RCS=0.01m <sup>2</sup> ）；高度覆盖≥3000m	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
9.3.21	中型无人机机载基站及应急通信系统	套	空对地连续覆盖面积 $\geq 45\text{km}^2$ ；机载轻小型设计：支持机载 28V 供电，重量 $\leq 10\text{kg}$ ，体积 $\leq 12\text{L}$ ；发射功率 $\geq 2 \times 10\text{W}$ ；功耗 $\leq 200\text{W}$	
9.3.22	第四代综合航电系统	套	导航定位精度优于 $\pm 2\text{m}$ （95%）；综合显控延迟 $< 150\text{ms}$ ，UI 响应时间 $< 50\text{ms}$ ；支持不少于 3 种导航模式自动切换（GPS、DME/VOR）；飞行管理系统支持 $\geq 100$ 点标准航线任务规划与在线重构；航电系统整机功耗 $\leq 45\text{W}$ ，单套重量 $\leq 4.5\text{kg}$	
9.3.23	二维多面阵低空探测雷达	台	工作频段：Ku 频段， $16\text{GHz} \pm 300\text{MHz}$ ，工作频点 7 个可选；瞬时带宽 $\leq 80\text{MHz}$ ；探测距离（典型目标：RCS= $0.01\text{m}^2$ ） $\geq 5\text{km}$ ；探测盲区 $\leq 300\text{m}$ ；探测高度：500m；方位角范围： $0 \sim 360^\circ$ ；俯仰角范围： $0 \sim 30^\circ$ ；探测速度范围：2~80m/s	
9.3.24	基于国产操作系统的机载高可靠性合成视景显示设备	台	设备精度支持渲染 $\geq 50$ 海里的障碍物数据、 $\geq 3$ 弧秒地形数据渲染；设备最大支持渲染顶点计算数为 15 万个；设备加载 $1^\circ \times 1^\circ$ 地形数据文件时间 $\leq 200\text{ms}$ ；设备三维图像显示需区分 0.1ft 高度变化、 $0.1^\circ$ 俯仰角度变化、 $0.1^\circ$ 航向角度变化；设备支持显示的最大航向误差范围： $\pm 1$ 度	
9.3.25	自动对星一体式卫星基站	套	设备重量 $\leq 11\text{Kg}$ ；天线发射增益 $\geq 34\text{dBi}$ ；天线接收增益 $\geq 33\text{dBi}$ ；转动范围： $0 \sim 360^\circ$ 连续自动调节，俯仰： $0 \sim 90^\circ$ 连续自动调节，极化： $0 \sim 180^\circ$ 连续自动调节；工作温度（含电池）： $-40 \sim 55^\circ\text{C}$ ；防水防尘：IP67；自动对星且对星时间 $\leq 3\text{min}$	
9.3.26	低成本时域短脉冲电磁反无设备	套	车载：击落距离：0~1000m；干扰距离：0~3000m；重量：150~350kg（天线+源部分，不含支架、散热等功能件）；能耗：3000~5000W 机载：击落距离：0~50m；干扰距离：0~150m；重量：约 25kg；能耗：300~600W	
9.3.27	被动型雷达侦察设备	套	工作带宽：4~18GHz、33~37GHz；瞬时带宽：400MHz；灵敏度 $< -70\text{dBm}$ ；瞬时动态范围（典型值）：40dB；雷达重频范围：150Hz~150kHz；雷达脉宽范围：0.5~500ms	
9.3.28	RFID 数字工位系统	套	30 个标签（或目标）同步进场/离场标签识别率 $\geq 99\%$ ；RFID 标签定位精度不低于 $\geq 1\text{m}$ （在无金属遮挡的情况下）；RFID 识别响应时间 $\leq 3\text{s}$	
9.3.29	五镜头倾斜摄影测量系统	套	传感器像素 $\geq 4000$ 万；设备总像素 $\geq 2$ 亿；传感器尺寸 $\geq 36 \times 24\text{mm}$ （全画幅）；像元尺寸 $\geq 4.4 \mu\text{m}$ ；机械快门寿命 $\geq 50$ 万次；最短拍照间隔时间：0.5s	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
9.3.30	S 波段射频收发组件	台	接收链路噪声系数 $NF \leq 2.7\text{dB}$ (全温); 发射时接收杂散: 中频输出带内杂散功率等效射频输入 $\leq -143\text{dBm}$ (发射频段输出 $23.5\text{dBm}$ 信号); 阻塞条件下接收杂散: 中频输出带内杂散 (阻塞频点除外) 功率等效射频输入 $\leq -143\text{dBm}$ ; 输出 $EVM \leq 8\%$ (输入 $EVM \leq 3\%$ 时) (输出 $P-1\text{dB} = +23.5\text{dBm}$ 时考核); 三阶互调 $\leq -30\text{dBc}$ ( $P-1\text{dB} = +23.5\text{dBm}$ 点输出回退 $10\text{dB}$ )	
9.3.31	毫米波人员拒止系统	套	作用距离: $50\sim 200\text{m}$ ; 有效作用范围: 方位 $360^\circ$ 无限; 俯仰扫描: $-10^\circ\sim 30^\circ$ ; 准备时间 $\leq 30\text{min}$	
9.3.32	高功率微波车辆迫停系统	套	对车辆最大有效作用距离: $20\text{m}$ ; 无故障运行次数 $> 200$ 次 ( $20\text{Hz}$ 持续 $5$ 秒为一次完整打击); 工作温度: $-20\sim 50^\circ\text{C}$ ; 存储温度: $-20\sim 60^\circ\text{C}$ ; 适应湿度 $\leq 90\%$ ( $25^\circ\text{C}$ ); 适应海拔高度 $\leq 4000\text{m}$	
9.3.33	民航舱内 LED 照明系统	套	色温: $2700\sim 6500\text{K}$ ; 照度: $10\sim 500\text{lx}$ ; 客舱眩光指数 (UGR) $\leq 16$	
9.3.34	航空装备用固态锂电源系统	套	标称电压: $345.6\text{V}$ (通过设计计算保证); 能量密度 $\geq 190\text{Wh/kg}$ ; 放电倍率 $\geq 5\text{C}$ ; 充电倍率 $\geq 1\text{C}$	
<b>9.4</b>	<b>物流输送装备</b>			
9.4.1	航空物流重型 ULD 旋转接驳输送机	台	静态承载 $\leq 7\text{T}$ ; 单个 ULD 转运时间 $\leq 15\text{s}$ ; 转向时间 $\leq 5\text{s}$ ; 输送速度: $0.3\text{m/s}$ ; 旋转速度: $22.5^\circ/\text{s}$ ; 接驳高度: $508\text{mm}$	
9.4.2	全品类智能交叉带分拣设备	套	重量范围: $0.01\sim 10\text{kg}$ ; 尺寸范围: 最长边 $\leq 580\text{mm}$ , $10\text{mm} \leq$ 次长边 $\leq 400\text{mm}$ , 最小边 $\geq 1\text{mm}$ ; 异形件: 主线速度 $1.8\text{m/s}$ , 效率 $11780$ 件/h; 标准件: 主线速度 $2.5\text{m/s}$ , 效率 $16000$ 件/h; 标准件: 主线速度 $3.5\text{m/s}$ , 效率 $20160$ 件/h; 分拣差错率 $\leq 0.01\%$ ; 条码识别率 $\leq 0.5\%$ ; 分拣邮件破损率 $\leq 0.01\%$ ; 分拣就近落格率 $100\%$	
<b>9.5</b>	<b>飞机辅助装备</b>			
9.5.1	空通航飞机飞行训练器	套	飞行气动仿真误差 $< 5\%$ ; 航电/机载系统覆盖率 $\geq 95\%$ ; 场景仿真重建建模精度 $< 1\text{m}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
9.5.2	直升机消防吊桶	套	空载重量≤120Kg；载水容量：750~5000L，支持四挡容量调节；电压：22~32V，电流≤5A；一键式控制，响应时间<1s；取水时间<15s，放水时间<10s；满载泄漏量<6L/min；安装和拆卸时间均<15min；使用寿命 3000 次/3 年	
9.5.3	无人驾驶航空器机载网联终端及专用 SIM 卡	套	支持与无人机专用 SIM 卡一体“人、机、卡、端”的“四码合一”可溯无人机身份识别；适配机型：轻、小型等多类型无人机；安全监管：支持无人机运行识别信息网络式报送，接口：USB 接口、多串口、支持 eSIM 和 nano-SIM 卡，支持 5G、4G 组网，支持 WIFI，支持协议：MQTT	
9.5.4	民机舱内先进功能材料	套	抗菌防霉特性，防霉等级要求≤1 级；大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、白色念珠菌、表皮葡萄球菌藤黄微球菌、变异库克菌，6 种菌落抗菌率不低于 90%；燃烧性能：热释放速率、烟密度、毒性和 60 秒垂直燃烧试验符合 CCAR 25.853 要求；重量≤5.8kg/m <sup>2</sup> ；冲击强度≥14J；高性能客货舱隔板、侧壁板和天花板：隔板强度系数：向上≥3.0g，向前≥9.0g，侧向≥3.0g，向下≥6.0g，向后≥1.5g	
9.5.5	A330 客改货全球首架原型机门框及货舱门部件	套	货舱门重量：616kg；尺寸：3697×3666mm；门框重量：1366kg；尺寸：6400×5100mm；货舱门和门框装配精度：±0.5mm；对合铰链位置度公差：±0.1mm；同轴度：±0.127mm	
9.5.6	柔性平台	套	产品装配定位精度达到：±0.05mm；动态定位重复精度≤0.05mm 的效果；承载能力：8t 级	
9.5.7	数字孪生机场建设平台	套	三维建模精度：室内结构≤5cm，室外场景≤50cm；实时数据同步延迟：航班动态≤200ms；系统并发能力：支持≥2000 个终端实时接入，峰值数据吞吐量≥50MB/s；可视化渲染帧率：复杂场景（全机场三维视图）≥60FPS，终端界面交互延迟≤100ms	
9.5.8	零穿型飞机地面静变电源	台	额定容量：90kVA；额定交流输出电压：115/200V；额定输出频率：400Hz；复合效率>95%	
<b>9.6</b>	<b>载人飞行器</b>			
9.6.1	有人驾驶载人 eVTOL 整机	台	机长：9.9m；翼展：15m；机高：4.4m	

## 10、海洋工程装备

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
10.1	光纤水听器阵列浮	套	工作频带：10Hz-20kHz；声压灵敏度 $\geq -150\text{dB}$ （@1kHz，一个标准大气压，20℃）；动态范围 $\geq 110\text{dB}$ （@1kHz，一个标准大气压，20℃）；发现距离 $\geq 2\text{km}$ （目标声源120dB@1kHz，环境噪声65dB@1kHz，中等水文情况）；测距误差 $< 10\%$ （在3个以上浮标协同探测情况下，对稳定跟踪目标进行测距）；检测概率 $\geq 80\%$ （稳定跟踪目标）	

## 11、成型加工设备

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
11.1	<b>数控机床及机器人</b>			
11.1.1	自动组装与真空焊接生产单元	台	高精度自动组装：集成玻珠、电路基片、焊料片、封装元器件与壳体的全自动组装，精度±0.03mm；自动涂覆与贴片：具备助焊剂自动喷涂、自动深腔（>20mm）焊膏涂覆及自动贴片功能；柔性模块化设计：各单机柔性连接，可独立抽换和单独使用；多面处理能力：支持至少双面基板、四面连接器/玻珠/焊料组件等的自动装配及助焊剂/焊膏涂覆	
11.1.2	云智造模式下机械零部件多机器人协同生产系统	套	机器人重复定位精度：±0.07mm；位置重复性：0.02~0.03mm；姿态重复性：0.001~0.003°	
11.1.3	双轮足巡检机器人	台	净重≤35kg；续航时间≥1h；最高速度≥3m/s；最大攀爬角度≥10°	
11.1.4	大负载工业机器人	台	负载：360Kg；重复定位精度：±0.08mm；动作自由度：6轴；位置准确度：0.5mm	
11.1.5	摇篮转台带交换工作台卧式五轴加工中心	台	工作台尺寸：630×630mm；工作行程 X/Y/Z：1300/1000/1300mm；A轴分度数：+30°~100°，B轴分度数：n×360°；主轴转速：6000r/min；直线轴定位精度：0.006mm，直线轴重复定位精度：0.003mm；摆动工作台带托板交换	
11.1.6	人形机器人	台	身高：1.60m；全身自由度：71个；重量：43kg；负重深蹲突破：140kg；关节最大扭矩达到：450Nm；手臂单臂负载：8kg，最大负载：16kg；关节角速度达到：720°/s，部分关节可达到：900°/s	
11.1.7	双托板交换的五轴卧式加工中心	台	工作台（托板）尺寸：630×630mm；工作行程 X/Y/Z：1300/1000/1300mm；A轴分度数：+30°~100°；B轴分度数：n×360°；主轴转速：6000r/min；直线轴定位精度：0.006mm，重复定位精度：0.003mm；摆动工作台带托板交换，交换重复精度：0.008mm	
11.1.8	高精度叶片五轴联动加工中心	台	主轴最大功率：45kW；最大加工叶片长度：700~1800mm；最大加工工件重量：130kg；五轴联动精度：0.025mm	
11.2	<b>成型加工设备</b>			

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
11.2.1	热模锻压力机	套	锻造力：168MN；滑块行程：550mm；工作台面：2500（左右）×3300（前后）；主电机（变频）：800KW；锻造工件≤250KG；设备理论最大工作节拍：5次/min	
11.2.2	球顶直边淋釉器	台	生产陶瓷产品规格：300mm×300mm~1500mm×3000mm 抛釉砖前釉、后釉、抛釉、干粒釉等；工艺施釉量：100~500g/m <sup>2</sup> ；实际施釉量偏差≤±1g；工艺允许左、中、右偏差≤0.5g；系统流量误差≤2%；淋釉釉浆比重：1.75~1.85g/cm <sup>3</sup> ；淋釉釉浆流速：28~32s	
11.2.3	组合式智能制造柔性涂装线	套	最大工件组合重量<2000kg（不含挂具、小车）；前处理、自泳方式：喷淋+槽浸式；耐盐雾性能：500h；voc 排放：0.15g/L0.015%	
11.2.4	高性能双轴取向聚氯乙烯（PVC-O）管件自动化生产线	套	产品覆盖 DN110~DN400；产能 6 万~12 万个/年；取向度≥1.95；轴向拉伸强度≥48MPa	
11.2.5	柔性膜螺旋焊滤芯复合工艺智能产线专机设备	台	一体化连续自动成型焊接；成品合格率：99.5%，成型焊接速度：≥20mm/s；产品在 500℃工作下，焊缝与膜材料的热膨胀性保持一致，产品结构完好	
11.2.6	汽车离合器毂切边冲孔设备	台	Z 轴定位精度≤0.05mm；Z 轴重复定位精度≤0.03mm；X 轴重复定位精度≤0.03mm；C 轴径向跳动≤0.04mm	
11.2.7	新能源汽车电池连接单元成套设备	套	生产效率≤45s/个；产品一次性合格率≥99.5%；红外加热时间≤6s/个	
11.2.8	8 万吨模锻压机用低成本长寿命模具	套	增材再制造的大型锻模使用寿命与传统 5CrNiMo 新制模具相比提高 2~4 倍；再制造成本降低 60%以上	
11.3	<b>焊接设备</b>			
11.3.1	全位置管道自动焊机	套	适应管径：Φ53mm~Φ168mm；每组分段数：1~360Sections；送丝速度：2.5~15m/min；行走速度：0.1~1.5m/min；焊枪摆动宽度：0~20mm；焊枪干伸调节距离：0~40mm；焊枪左右调节距离：0~40mm；跟踪精度：0.03mm	
11.4	<b>热、表面处理装备</b>			
11.4.1	高真空磁控卷绕镀膜机	台	极限压力：空载洁净状态含弯辊、深冷运行，抽气 24 小时后真空度<5.0×10 <sup>-4</sup> Pa；镀膜速度：针对 4.5μm 厚度 PP 基材镀铜或铜镍铬，方阻≤1.2Ω时，速度≥16m/min；张力控制：多段微小恒张力系统，范围 20~200N，精度±0.1N	

## 12、农业装备

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
12.1	农业装备			
12.1.1	自动智能孵化出雏一体机装备	台	单次容纳苗盘数：3000个；对应大田育苗面积：150亩；根系增长对比（相对大田薄膜育秧） $\geq 6.7\text{cm}/\text{株}$ ；机插返青期缩短 $\leq 5.5$ 天；控制响应：本地及远程（WEB/APP）一键操作，光、温、水、气、肥全智能控制	
12.1.2	智能循环运动式育秧育苗设备	套	定位精度：2cm；直线行驶精度：5cm；掉头范围 $< 5 \times 5\text{m}$ ；障碍物识别 mAP $> 90\%$ .；算力 $> 200\text{tops}$ 。	
12.1.3	万寿菊采摘机器人	台	爬坡能力：30°；采摘完整率 $> 95\%$ ；采摘速度：0.57s/朵；定位精度：0.1mm；采摘识别率：99%。	
12.1.4	远程自动化虫情监测系统	台	测报灯功率 $\leq 450\text{W}$ ；待机功率 $\leq 5\text{W}$ ；杀虫率 $> 98\%$ ，虫体完整率 $> 95\%$ ；国家一类害虫 AI 识别率：90%	

### 13、电子及医疗专用装备

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.1	半导体材料生产装备			
13.1.1	SiC 功率器件常高温分选系统	台	温度：50~200℃±3℃；整机 MTBA>1h；UPH≥2.4K（测试时间 0.5s）；Index time≤1s；支持 100A+/2000V+高压大电流短路测试	
13.1.2	面向先进封装的单芯片全自动探针测试分选设备	台	可承载尺寸为：0.5×0.5mm~30×30mmDie 级异构芯片或载板类产品进行自动测试，满足军工行业的 2.5D/3D 封装产品的特殊需求；UPH≥600Pcs/h；重复定位精度±1um、全闭环反馈系统 0.1um；具备全自动 Pad 三维精确测量、多探针智能补偿对位、SoftTouch 软接触、AOI 探针扎痕检测等性能	
13.1.3	Mini LED 固晶 AOI 检测设备	套	光学精度 3um；节拍：50s；漏检率：0.01%；过检率：0.05%；稼动率≥95%；故障率≤0.2%；MTBF≥1000H；MTTR≤2H；防静电：表面电阻 1×10 <sup>6</sup> ~1×10 <sup>9</sup> Ω，摩擦电压≤100V，接地电阻≤10Ω	
13.1.4	大尺寸清洗显影设备	套	尺寸：2000mm；显影线宽：1um；线宽不一致性≤±5%；清洗颗粒：1um；清洗效果：1um 以上颗粒数≤10/m <sup>2</sup>	
13.1.5	大气常压微波等离子体射流	台	输入电压：AC220V±10%，50Hz；控制方式：485/MODBUS-RTU 远程控制/IO 控制；微波频率：2450MHz，频率误差：±50ppm，微波泄露≤2MW/cm <sup>2</sup> ，微波功率：0~220W，1W 可调；火焰长度≥5cm；冷却方式：风冷；气流量：10~40L/min	
13.1.6	二氧化碳激光退火装备	台	温度波动：±3%℃（0.5sigma）；晶圆薄膜电阻均匀性<2.5%；退火后 SIMS 表征掺杂计量变化<2%；颗粒监控≤30 颗（>0.08 微米）、≤10 颗粒（>0.5 微米）；激光器功率波动≤3%	
13.1.7	Micro LED 全自动键合机	台	最大键合压力：100KN；最大温度：300℃；温度均一性≤±1%；压力均匀性≤±2.5%；贴合精度≤100um	
13.1.8	存储芯片测试机	台	测试速率最高可达 400Mhz/800Mbps；时间精度为+/-400ps；同测数量：FT 测试达 512DUTs；CP 测试达 2048DUTs；支持 ALPG，其中 pattern 深度最大 4096，X/Y/Z 地址最高 24bits，数据宽度最高 72bits	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.1.9	高真空传输阀	台	适用压力范围 $1 \times 10^{-6} \sim 1.1 \times 10^5 \text{Pa}$ ; 漏率 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ ; 开关阀时间 $\leq 1.5\text{s}$ ; 首次维护保养次数 $\geq 100$ 万次; 振动值 $\leq 1\text{g}$	
<b>13.2</b>	<b>太阳能电池生产装备</b>			
13.2.1	钙钛矿面板气浮移栽平台	套	重复定位精度: $\pm 1\mu\text{m}$ ; 悬浮高度: $150\mu\text{mMIN}$ ; 最大传送速度: $2\text{m/s}$	
<b>13.3</b>	<b>光电器件生产装备</b>			
13.3.1	大尺寸液晶面板空中搬运系统	套	速度 $\leq 180\text{m/min}$ ; 转弯速度 $\leq 45\text{m/min}$ ; 负载 $\leq 1200\text{Kg}$ ; 设备定位精度 $\pm 0.5\text{mm}$ ; 运行振动 $\leq 0.25\text{G}$	
13.3.2	基于量测标准建模的异形对位系统	台	Gap 测量精度 $\leq \pm 0.002\text{mm}$ ; 位置查找精度 $\leq \pm 0.002\text{mm}$ ; 单次位姿计算时间 $\leq 0.5\text{s}$ ; 相机输入电压: $12\text{VDC}$ ; 光源尺寸: $135 \times 215\text{mm}$ ; 光源电压输入: 最大 $24\text{V}$ ; 电源电压波动范围: $220 \pm 15\%$	
13.3.3	TFT 玻璃基 Micro-LED 显示屏	套	可视角: 水平视角 $175^\circ$ 、垂直视 $176^\circ$ ; 白平衡亮度: $610\text{cd/m}^2$ ; 亮度均匀性: $98.1\%$ ; 色度均匀性: $\Delta x: 0.001$ ; $\Delta y: 0.001$ ; 对比度: $40000: 1$ ; 像素失控率: 无连续失控点, 出厂时 $0\text{PPM}$ , 使用 $10000$ 小时后, $1\text{PPM}$	
<b>13.4</b>	<b>其它电子专用装备及配套件</b>			
13.4.1	智能投影设备	套	H726 芯片, 4 核 A53 内核; 分辨率 $1080\text{P}$ ; 自动对焦; 全自动梯形校正; 幕布识别; 自动避障	
13.4.2	超长距离自组网低功耗灾害监测预警装备	套	单跳视距无遮挡 $\geq 14\text{km}$ , 通过 14 级中继构建 $140\text{km}$ 链式组网, 支持 2000 节点动态接入, 监测密度达 $1$ 节点/ $\text{km}^2$ ; 实现 $30\text{kbps}$ 高效通信宽带, 故障报警端到端时延 $\leq 100\text{ms}$ , 应急通道秒级快速接管; 满足宽温运行、高等级防雷及电磁屏蔽等严苛野外环境需求, 整机功耗 $< 10\text{W}$ , 实现泄洪预警毫秒级触达	
13.4.3	多通道幅相模拟与控制设备	套	相位调节精度 $\leq \pm 2^\circ @$ ; 输出功率 $\geq -60\text{dBm}$ ; 相位调节分辨率: $0.1^\circ$ ; 幅度控制精度: $\pm 0.5\text{dB} @$ 输出功率 $\geq -60\text{dBm}$ ; 幅度控制步进: $0.1\text{dB}$ ; 幅度相位捷变速率: $200\text{ns}$ ( $2 \sim 18\text{GHz}$ ); 脉冲密度 $\geq 50$ 万 PPS (脉冲个数/s); 通道数: $2 \sim 8$ ; 最大瞬时带宽: $2\text{GHz}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.4.4	桌面式运维一体机	套	设备远程控制成功率≥99.5%；设备语音呼叫成功率≥99.5%；设备故障预测准确率≥95.6%；运维操作合规性识别准确率：98.7%	
13.4.5	可视化多模态芯片测试装备	套	能够以可视化的方式的对被测芯片的测试项目进行编辑；测试数据能够以百万级别存储到数据库中；能够测试多种类型的模拟芯片	
13.4.6	ZXZ-110~500A 焊机 IPM 模块	套	功率 2~20KW；输出电流 110~500A；输出电压 0~40V（可调）；效率≥85%	
13.4.7	压电风扇	台	风速≥5m/s；噪音≤30db；风压>18pa；频率 50~110Hz；功耗 1.7w	
13.4.8	泥石流无源监测与即时预警一体化装备	套	震动传感器参数：量程：±5g；MEMS 一体化三轴测量；分辨力：10μg；频响范围：0.1~600Hz；采样频率：1000Hz；波长范围：1510~1590nm；数据传输延时<0.1ms；报警时延<100ms；信号识别准确性≥95%；数据连续率≥99%；云边协同即时报警能力；泥石流源头定位精度<10m	
13.4.9	基于量子加密的 5G 国密安全通信系统	套	系统安全增强 SIM 卡响应时间≤300ms；系统安全增强核心网用户并发接入≥100000；系统量子加密隧道协商时延≤2s	
13.4.10	电磁环境测试系统	套	9kHz~40GHz 的全频段测试；720°全方位水平自动旋转，90°范围内自动俯仰调节；高达 4 小时续航能力高性能内置锂电池组；IP63 级防水设计，整机重量<10kg	
13.4.11	高抗干扰 DC-50Mbps 工业光纤收发器	对	HBM ESD 能力达到 8000V；电磁场辐射抗扰度>3V/m；电快速瞬变脉冲群抗扰度>4000V；芯片动态范围达 26dB	
13.4.12	C 波段卫星物联网终端	台	天线增益：发射>18dBi，接收>15dBi；编码方式：支持 QC-LDPC 编码，支持 ACM、AUPC；解调门限：支持低至-12dB（FER=10 <sup>-5</sup> ）；低功耗：工作态功耗≤20W，休眠态功耗≤5W（休眠态）；小型化：尺寸<180mm×180mm×50mm，重量≤1.5kg	
13.4.13	北斗智能工器具终端	套	RTK 精度：平面：±（8+1×10 <sup>-6</sup> D）mm；高程：±（15+1×10 <sup>-6</sup> D）mm；PPP 精度：水平优于 0.8m（RMS），高程优于 1m（RMS）；定位功能：具备单北斗功能；通信协议：支持 MQTT 通信规约、支持 4G	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.4.14	电磁信号监测、测向、定位及干扰系统	套	频率范围：20MHz~18GHz；监测灵敏度≤-15dBm；全景扫描速度≥100GHz/s（25kHz步进）；实时中频带宽：80MHz；短波监测能力：2~30MHz；定位精度≤50m（RMS、标准测试场地）；相位噪声≤-80dBc/Hz@10kHz；测向精度≤1.5°（RMS）；干扰频率：30~3000MHz；干扰功率≥100W；干扰距离≥10km	
13.4.15	北斗隧道定位系统	套	系统定位精度：优于 3~10m；室内卫星基站单点模拟卫星数≥16 颗北斗、GPS 卫星；时间同步精度（隧道内卫星和在轨卫星的时间误差）<10ns	
13.4.16	算力卫星 I 型	台	总算力：744TOPS；存储空间：16TB；星间通信速率：100Gbps/10Gbps/500Mbps；星间通信距离：不少于 1500km；星地通信速率：上行 10Mbps、下行 450Mbps	
13.4.17	高精度地基授时系统罗兰授时监测分系统	套	罗兰信号场强测量分辨率优于 0.1dBμV/m；长波授时偏差监测不确定度优于 50ns；GNSS 卫星伪码授时信息监测不确定度：10ns；星地融合信息的监测不确定度：5ns	
13.4.18	IP 全流量筛选还原系统	套	实时接入处理数据速率≥100Gbps；精确 IP 规则最大容量≥500 万条；组合筛选规则最大容量 ≥20 万条；可支持的规则筛选任务用户数量≥128 个；协议类型正确率≥95%；报文还原正确率≥99%；文种识别类型≥14 种；规则筛选正确率≥99.99%	
13.4.19	500kV 输电线路四分裂导线耐张线夹无人机带电检测装置	套	射线机旋转组件：旋转角度：±90°，精度：±1°；探测器升降组件：升降距离：±30cm，精度：±1cm；遥控器：150m 传输距离	
13.4.20	ORU 6229 B1B3（N1N3）射频拉远单元	台	工作频段：B3：UL1710~1785MHz/DL1805-1880MHz，B1：UL1920~1980MHz/DL 2110~2200MHz；标准：NR，LTE；输出功率：4×120W；UL/DL Branches：4T4R for each band；前传：Option7.2A	
13.4.21	全息智能沙盘系统	套	100%国产自主代码研发的全息智能平台；360°全方位全息立体浏览；加载 TB 级倾斜摄影数据，加载时间≤3 秒；系统提供 2013 版《作战标图规定》中规定的标号≥1200 个，可满足用户自定义特殊标号；系统提供武器装备模型不少于 5 类 300 种，并支持三维模型数据的转换与编辑	
13.4.22	视频跟踪板	套	支持 PAL 制式模拟视频信号采集（25fps，720×576 分辨率）；配备 1 路 CamLink 制式差分数字视频信号输出接口，支持高清视频传输；集成 1 路 CamLink 差分数字视频信号输入接口，支持多源数据同步接入；视频输出分离前后同步下降沿之间的时间误差：600ns±50ns；	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.4.23	VDES 船载终端	套	工作频率范围：156.75~162.050MHz；支持 AIS、ASM、VDE-TER 和 VDE-SAT；发射功率：支持功率可调，平均功率最低 1W，最高 12.5W；在高输入电平情况下的误差特性：误包率不>1%@77dBm	
13.4.24	高精度陆基自主 PNT 系统	套	定位分辨率：2.8mm@1 $\sigma$ ；定位频次>10 次/秒；授时精度：0.03ns；天线：左旋圆极化；发射功率：0.1~1W 可调；冷启动定位时间<20s	
13.4.25	相控阵天线自动化测试生产线	套	产线柔性：支持多型号天线切换；自动化率 $\geq$ 95%	
13.4.26	分布式 L 波段 T/R 系统	套	工作频率：1290MHz；发射功率 $\geq$ 1.5kW（单一 T/R 组件）；接收增益调节范围 $\geq$ 12dB；幅度一致性 $\leq$ $\pm$ 0.4dB；相位一致性 $\leq$ $\pm$ 5 $^{\circ}$	
13.4.27	大规模矩阵	套	矩阵规模：32 $\times$ 32 可升级到 128 $\times$ 128；增益：-10~10dB（1dB 可调）；输入输入隔离度 $\geq$ 75dB；输入输出反向隔离度 $\geq$ 65dB；噪声系数 $\leq$ 17.5dB（0dB 增益）	
13.4.28	脉冲功率放大器	套	频率范围：1~4GHz；输出额定功率 $\geq$ 230kW；脉冲占空比 $\geq$ 12%；峰值辐射场强为 9000~28000V/m；直径 3dB 场强焦斑 $\geq$ 0.2m	
13.4.29	捷变信号发生器	台	频率范围：10MHz~40GHz；频率分辨率：1MHz；功率范围：-130~+20dBm；功率分辨率：0.01dB；功率捷变范围 $\geq$ 90dB；脉冲通断比 $\geq$ 90dB	
13.4.30	扩频跟踪接收机	台	多普勒范围：-1.5~1.5MHz；多普勒变化率范围：-100~100kHz/s；AGC 控制范围：60dB；AGC 控制精度：1dB；载波捕获时间：Ts $\leq$ 1s	
13.4.31	便携式监测接收机	台	监测灵敏度 $\leq$ -115dBm（低噪声模式）；频率准确度 $\leq$ 0.1ppm；扫描速度 $\geq$ 200GHz/s（25kHz 步进）；解调灵敏度 $\leq$ -110dBm（FM20dB SINAD）；连续 I/Q 采集带宽 $\geq$ 40MHz	
13.4.32	收发一体装置	套	输入输出频段：950~2150MHz；信号控守路数 $\geq$ 16 路，输出路数 $\geq$ 8 路；信号速率类型：不少于 0.3125、0.625、1.25、2.5、5、10Msps 等 6 种，自适应；系统时间控制精度 $\leq$ 1 码元长度；信号输出策略种类 $\geq$ 15 种	
13.4.33	手持式电气设备智能巡检仪	台	地电波检测（TEV）：检测频带：3~100MHz；测量量程：0~60dB；线性误差： $\leq$ $\pm$ 2dB 或者 $\pm$ 20%；分辨率：1dB；每秒最大脉冲数：10k；超声波检测（US）：检测灵敏度 $\leq$ 40dB，0.1mV；检测频带范围：中心频率 40k；输出阻抗：50 $\Omega$ ；动态范围：-6~70dBuV；测量范围：0.1~1mV；线性误差 $\leq$ $\pm$ 20%	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.4.34	大型无油真空排气台	台	主真空系统极限真空度 $\leq 8.0 \times 10^{-8} \text{Pa}$ ；外真空系统极限真空度 $\leq 5.0 \times 10^{-4} \text{Pa}$ ；烘箱工作区（恒温区） $\geq \Phi 2000 \text{mm} \times 6500 \text{mm}$	
13.4.35	三维数字标本快速构建系统	台	机器视觉三维重建角度：720°全视角；型建模范围：5~150mm；模型构建时间 $\leq 15$ 分钟；模型构建方式：自动化，无需人工干预；模型精度：网络面片数 $\geq 40$ 万	
13.4.36	TDD 单板一体化 Ku 创新型相控阵卫通终端	台	最小采样间隔（脉冲串重频）：0.05ms（20kHz）；脉冲串泵浦源单脉冲能量 $\geq 30 \text{mJ} @ 532 \text{nm} @ 20 \text{kHz}$ ；探测通道：2个；每串脉冲个数（脉冲串模式）：180~200个@10kHz，360~400个@20kHz；紫外激光单脉冲能量：1.5mJ@283nm@10kHz；0.8mJ@283nm@20kHz；探测灵敏度：单光子响应	
13.4.37	AI 边缘计算终端	套	摄像头通信路数 $\leq 32$ ；提供算法数量 $\geq 30$ ；通用类别目标识别精度 $\geq 0.9$ ；电源适应性：12V/3A；额定功率 $\leq 15 \text{W}$ ；工作环境温度： $-20 \sim 60^\circ \text{C}$ ；储存环境温度： $10 \sim 30^\circ \text{C}$	
13.4.38	20kHz 双波长高灵敏度高速平面激光诱导荧光成像诊断仪	套	最小采样间隔（脉冲串重频）：0.05ms（20kHz）；脉冲串泵浦源单脉冲能量： $\geq 30 \text{mJ} @ 532 \text{nm} @ 20 \text{kHz}$ ；探测通道：2个；每串脉冲个数（脉冲串模式）：180~200个@10kHz，360~400个@20kHz；紫外激光单脉冲能量：1.5mJ@283nm@10kHz，0.8mJ@283nm@20kHz；探测灵敏度：单光子响应	
13.4.39	中控智慧照明系统	套	系统设计寿命 $\geq 100000 \text{h}$ ；综合节电率 $\geq 80\%$ ；智慧系统故障点：设备端控制硬件故障点=0	
13.4.40	一体式 AI+AR 智能眼镜	台	在线支持 40 种语言实时互译及 90 种口音识别；支持离线翻译；翻译延迟压缩至 0.3 秒内；嘈杂环境中采用双麦阵列降噪算法，翻译准确率可达 95%以上；操控方式：智能戒指全局无线操控	
13.4.41	650V 超集成空调 IPM 模块	套	IGBT/FRD 专用芯片，电压 $> 650 \text{V}$ ；电流范围覆 5~50A；最高工作结温 $> 150^\circ \text{C}$	
13.4.42	一种 53 GBaud 八通道差分线性跨阻放大器	台	支持单通道达 53GBaud/s PAM4 的信号传输速率；每个通道输出摆幅 $\geq 450 \text{mVpp}$ ；通道间距 375 $\mu\text{m}$ ；输入端口超低噪声 15pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$ ；可调增益范围 300~4000ohm	
13.4.43	算力卫星 II 型	套	单星算力 248TOPS；存储空间 4TB；星下点地面像元分辨率：全色优于 1m@500km、多光谱优于 4m@500km；星间通信速率：10Gbps/500Mbps/100Mbps；星间通信距离 $\geq 1500 \text{km}$ ；数传码速率 $\geq 450 \text{Mbps}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.4.44	侦控一体设备	台	支持编码规格: Turbo 码, 码率 (1/2、2/3、3/4、4/5、6/7); QPSK 调制下 TDMA 信号解调丢帧率 $\leq 1 \times 10^{-5}$ (Eb/N0 $\geq 5$ dB 条件下); 小站接收完整率 (小站突发数 / 网控分配突发数 $\times 100\%$ ) $\geq 90\%$ (小站 Eb/N0 $\geq 7$ dB 条件下)	
13.4.45	卫星互联网终端	台	Ka 相控阵天线阵列、变频、ACU、IMU 组合导航、GPS 等卫通终端的关键功能模块一体化集成, 纯电扫形态尺寸 500 $\times$ 400 $\times$ 55mm, 重量 $\leq 8.0$ kg; EIRP $\geq 43$ Dbw、G/T 值 $\geq 8.0$ dB/K; 混扫跟踪精度 $< 0.2^\circ @ 120$ km/h; 左、右旋圆极化可自动切换; 支持高中低多轨道卫星通信	
13.4.46	一体化卫星自动便携站	套	天线、射频、基带、供电、用户模块等一体化集成; 等效口径: 0.6m; 天线效能 $\geq 85\%$ ; G/T 值 $\geq 13$ dB/K; 天线增益: 接收 $\geq 35.5$ dBi @12.75GHz, 发射 $\geq 36.5$ dBi @14.50GHz; EIRP: 48dBW (16W BUC), 45dBW (8W BUC), 43dBW (6W BUC)	
13.4.47	盒式波分设备及控制器	套	业务接入能力: 10G/100G; 传输容量: 单子架容量 $\geq 3.2$ T, 单系统最大传输容量 $\geq 19.2$ T; 传输能力: 200G 无电中继传输距离 $\geq 1500$ km, 400G 无电中继传输距离 $\geq 300$ km 时间同步精度: 支持时间同步信号传输, 时间抖动 $< 10$ ns	
13.4.48	面向大型星座的云化测控系统	套	支持 S、Ka 等典型测控体制, 其中 S 频段非相干扩频模式测距精度 $\leq 2$ m (含动态和 12h 漂移误差), 测速精度 $\leq 0.1$ m/s (@C/N0 $\leq 50$ dBHz); 支持部署计算节点个数不少于 5 个, 灵活可扩展; 支持射频前端单通道速率 $\geq 5$ Gbps; 支持编排与部署调度策略不少于 2 种; 单个组件部署时间 $\leq 15$ s; 持故障恢复, 恢复时间 $\leq 30$ s;	
<b>13.5</b>	<b>医用成像设备</b>			
13.5.1	高通量器官芯片 3D 灌流培养成像 AI 分析的系统	套	温度均匀性: 37 $\pm 0.5$ °C; 温度稳定性: 0.3°C/24h; CO <sub>2</sub> 控制精度: $\pm 0.1\%$ ; CO <sub>2</sub> 浓度范围: 0~20%; 报警功能: 温度/CO <sub>2</sub> /门开超时报警; 灌流单元: 1~4 个; 培养单元: 32~48 单元 3D 自灌流 (灌流) 器官芯片; 成像模式: 明场/荧光 (红绿蓝三色荧光通道); 支持 AI 成像分析、数据统计功能	
13.5.2	基于锥形束三维体层摄影的医用设备	台	一次性拍摄最大 FOV: 16 $\times$ 12cm、18 $\times$ 16cm; 拍摄模式: CBCT、前景、正/侧位、模型扫描、局部 CT、颞颌关节扫描; 曝光时间: CBCT 16s, 全景 17s, 正/侧位 12s, TMJ 20s; 重建时间 $< 58$ s; 辐射剂量: 100 $\mu$ sv; 图像空间分辨率: 2.5lp/mm	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.5.3	脑功能定量成像装置	台	通道数可拓展高达 132 通道；激光安全等级达 class I M 级；单个传感器达 21 个	
13.5.4	便携式彩色多普勒超声诊断仪	台	探测深度：凸阵探头 $\geq 160\text{mm}$ ，线阵探头 $\geq 50\text{mm}$ ；轴向分辨力：12.5MHz 线阵探头 $\leq 0.5\text{mm}$ （深度 $\leq 30\text{mm}$ ）；侧向分辨力：12.5MHz 线阵探头 $\leq 1.0\text{mm}$ （深度 $\leq 30\text{mm}$ ）；彩色血流灵敏度 $\leq 2.0\text{cm/s}$ ；二维帧频 $\geq 20$ 帧/秒	
13.5.5	全链路原生 4K 超高清高动态通用内窥镜系统	套	支持全链路 4 路 4K（3840 $\times$ 2160）输出；色域支持 BT.2020，支持 12bit，687 亿色输出，支持 HDR 高动态处理技术；多模式成像 $\geq 5$ 项，支持 IR 成像、质彩强调成像、短波增强白光成像、高维映射成像、出血点检测成像等；具备单平台双镜联合成像；多镜体兼容：内外科软硬镜兼容	
13.5.6	4K/3D 多光谱手术显微镜	台	摄像系统：4K/3D 实时显示技术；荧光模块：FL800/FL560/FL400；工作范围 WD：200~600mm；放大倍率：2~18X；机架：6 自由度全电磁锁关节控制；照明：双 300W 氙灯光源，亮度 $\geq 150000\text{Lux}$	
13.5.7	胸阻抗断层成像仪	套	高精度成像：精准显示实时横截面 EIT 动态图像，横截面 EIT 状态图像，实时阻抗（ROI）波形；快速成像：5 秒出图；重构图像分辨率：64 $\times$ 64 像素；显示图像分辨率：256 $\times$ 256 像素	
13.5.8	中医智能舌象辅助诊断系统	套	舌体分割精度 Dice 系数 $\geq 0.98$ ；色彩还原误差 $\Delta E < 3$ （CIE Lab 标准）；证型识别种类：1000+类（如气虚、湿热等）；体质识别：106 种；响应速度 $< 5$ （RTX 4090 GPU）；数据兼容性：支持 http、蓝牙、wifi 协议	
13.5.9	可变角双探头单光子发射计算机断层成像设备	台	视野（UFOV） $\geq 520\text{mm} \times 400\text{mm}$ ；固有能量分辨率 $\leq 9.8\%$ ；固有空间分辨率（CFOV，FWHM） $\leq 3.4\text{mm}$ ；单探头最大计数率 $\geq 560\text{KCPS}$	
13.5.10	动物 PET/SPECT/CT	台	动物 PET：空间分辨率 $\leq 0.8\text{mm}$ ；中心灵敏度 $\geq 10\%$ （250~750keV）；噪声等效计数率（NECR）峰值 $\geq 580\text{kcp/s}$ ；动物 SPECT：空间分辨率 $\leq 1.5\text{mm}$ ；灵敏度 $\geq 4.2\%$ ；动物 CT：空间分辨率 $\leq 80\mu\text{m}$	
13.6	医用检验检测与监护仪			

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.6.1	非接触多模态心理状态监测与筛查产品	台	非接触方式多模态同步采集分析 3D 微表情、头部姿态、面温、语音等生理指标；3D 摄像机深度精度不低于 0.15mm@40FPS；多模态心理筛查分析正确识别率≥92%，多模态心理筛查分析错误接受率应≤6%	
13.6.2	高通量器官芯片微肿瘤药敏测试人工智能平台	套	检测周期：5~7 天；单次最大样本处理通量：30 个；单次最大培养通量：220 块微孔板（芯片）；支持预设多药物组合及浓度梯度；移液精度 0.5~1000uL，移液通道：8/16/24 个（可拓展）；支持微肿瘤 3D 成像及 AI 数据处理分析；支持化学发光分析功能；培养成功率 95%以上	
13.6.3	便携式现场快速 DNA 检验仪	台	STR 个体识别检测位点≥21 个；In/Del 检测位点≥38 个；Y-STR 检测位点≥27 个；整体检测时间≤150min	
13.6.4	麻醉深度监护仪	台	采样率：16000/s；模数转换（ADC）分辨率：24 位；输入阻抗≥150MΩ（10Hz）；共模抑制比≥110dB（40Hz）/102dB（50Hz）；频率带宽：0.5~250Hz	
13.6.5	全自动凝血分析仪	台	PT 检测速度≥500 测试/h；D-Dimer 检测速度≥400 测试/h；可拓展流水线	
13.6.7	全自动生化分析仪	台	单模块比色检测速度≥2000T/h；单模块 ISE 检测速度≥1200T/h；试剂位≥130 个；采用非接触式超声混匀方式，可拓展流水线	
13.6.8	全自动样本处理系统	台	整体处理速度≥1000T/h；离心速度≥450T/h；拥有血清质量 AI 识别功能；具备自动复检功能和自动质控功能	
13.6.9	镭-铜/铅发生器	台	核纯度>99%，非放射性杂质<1μg/mCi	
13.6.10	锆镓发生器	台	68Ge-68Ga 发生器初始淋洗效率≥80%；9 个月淋洗效率≥60%；氯化镓溶液 0.5≤pH≤2；68Ge 漏穿率≤0.001%；放射性核纯度≥99.9%；放射化学纯度≥95%；Fe 和 Zn 等杂质含量≤10μg/GBq	
13.6.11	电子加速器光核反应法制备医用同位素系统	套	电子直线加速器：40MeV、1.5mA、60kW；225Ac 产能：2Ci/10d；212Pb 产能：4Ci/10d；67Cu 产能：2Ci/10d	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.6.12	3D 打印患者匹配式颌面接骨板	套	理化性能：硬度 $\geq 260\text{HV}10$ ；弯曲强度应 $\geq 0.1\text{N}\cdot\text{m}$ ；等效弯曲刚度 $\geq 0.005\text{N}\cdot\text{m}^2$ ；表面缺陷：3D 打印患者匹配式颌面接骨板表面不得出现不连续性缺陷；表面粗糙度：接骨板孔、槽的表面粗糙度 $\leq 3.2\mu\text{m}$ ；光滑内表面粗糙度 $\leq 1.6\mu\text{m}$ ；光滑外表面粗糙度 $\leq 0.8\mu\text{m}$	
13.6.13	智能 3D 医疗高速打印系统	套	建模时间从 3~5 小时缩短至 2 分钟；分体模块化设计：实现设备组件的极速拆装（分拆 5 分钟，组装 10 分钟）；同时满足西医支具、中医小夹板、细小支具的打印；支持现场扫描、现场定制建模、云端实时打印、即刻可取；超高速打印：30min（以 120g 支具为参考）	
13.6.14	食管胃底静脉曲张影像辅助诊断系统	套	特异度 $\geq 90\%$ ；AUC $\geq 95\%$ ；（低危：无食管静脉曲张病例+食管轻度静脉曲张病例；高危：食管中度静脉曲张病例+食管重度静脉曲张病例）；食管静脉曲张非重度或重度分类精度：敏感度 $\geq 87\%$ ；特异度 $\geq 90\%$ ；AUC $\geq 94\%$ ；胃底静脉曲张正常或异常分类精度：敏感度 $\geq 76\%$ ；特异度 $\geq 77\%$ ；AUC $\geq 80\%$	
13.6.15	医用三维激光定位系统	套	激光定位线宽度 $\leq 1\text{mm}$ ；激光定位线直线度 $\leq 1\text{mm}$ ；定位空间范围内，允许误差 $\leq 1\text{mm}$ ；移动距离的重复性偏差应 $\leq 0.5\text{mm}$ ；旋转角度的重复性偏差应 $\leq 0.5^\circ$	
13.6.16	高次模吸收器	套	铁氧体能使用高温焊料焊接在导热基板上；焊接后的抗拉力 $\geq 2000\text{N}$ ；吸收效率 $\geq 50\%$	
13.6.17	等离子手术设备	台	高频模式：工作频率：350kHz，输出功率：300W，额定负载：500 $\Omega$ ，最大输出峰值电压（开路）：750V，峰值系数：1.7；等离子模式：工作频率：100kHz，输出功率：350W，额定负载：250 $\Omega$ ，最大输出峰值电压（开路）：680V，峰值系数：1.5；射频模式：工作频率：1.7MHz，调制频率：75Hz，输出功率：105W，额定负载：200 $\Omega$ ，最大输出峰值电压（开路：）450V，峰值系数：1.9；时间显示：0~99s 循环计时，误差： $\pm 2\%$ ；阻抗显示：200~600 $\Omega$ ，误差： $\pm 20\%$	
13.7	其它医用系统与配套			

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.7.1	颅内压传感器套件	套	灵敏度：5uV/mmHg；压力测量范围：-10~100mmHg；温度测量范围：25~45℃；压力响应频率：从0~10Hz；零点温度漂移量：在10~40℃液体环境中，零点温度漂移≤0.1mmHg/℃；灵敏度温度漂移≤0.2%/℃；零点时间漂移量：在37℃生理盐水中，连续8h内飘移量≤1.5mmHg，连续7天内飘移量≤3.5mmHg	
13.7.2	节能型双悬臂血液透析膜自动生产线	套	产线产能≥600万束/年，合格率≥99%，产效≥95%；耗水量≤4.5T/h；功率≤170kw；蒸汽用量≤1850kg/h	
13.7.3	高频手术设备	台	额定电压：a.c.220V/50Hz；额定功耗：900VA；工作频率（开路）：350kHz@500Q；工作模式：非连续运行，激励/关闭时间：10s/30s；双极：额定功率120W、额定负载75Ω；单极：额定功率300W、额定负载300Ω	
13.7.4	冷冻治疗仪	台	制冷温度（无热负载）：-60℃±10℃	
13.7.5	血浆采集机	台	具备Plasma More血浆收成提升功能组件，在相同条件下，血浆增加约3%；具备Plasma Enhance血浆收成提升功能组件，在相同条件下，血浆增加约9%~12%；整机工作噪音≤60dBA；细胞混入量：红细胞<6.0×10 <sup>9</sup> /L、白细胞<0.1×10 <sup>9</sup> /L、血小板<50×10 <sup>9</sup> /L；血浆产品质量：Ⅷ因子>70IU/100mL；总蛋白>50g/L	
13.7.6	五臂双操控腔镜手术机器人	台	机器人系统远心不动点重复定位精度≤1mm；机械臂末端位置重复定位精度≤1mm，主从控制时延≤30ms；手术器械末端额定负载重量≥1kg，沿器械额定轴向/径向负载能力≥10N，器械钳头夹持力≥40N	
13.7.7	头戴式多模态监测仪	套	可采集2路PPG（血氧&心率）、2路NIRS（脑氧）和8路EEG信号（脑电）、1路三轴加速度信号（体动&头位），其中PPG、NIRS和EEG采样率为250Hz、三轴加速度传感器为50Hz，采样精度对应为PPG、NIRS和EEG为24位、三轴加速度信号为8位	
13.7.8	AI+爱老护幼综合管理平台	套	配套平台关键接口在并发50的情况下，平均响应时间≤2s，成功率>99%；通讯频段：FDD：B1/B3/B5/B8；TDD：B38/B39/B40/B41；5G：N1 N3 N5 N8 N28 N41 N78 N79；定位：支持A-GPS&GNSS联合定位，定位精度≤10米、BEIDOU/GPS灵敏度：跟踪灵敏度<-160dBm、捕获灵敏度<-147dBm、支持WiFi Scan定位、支持LBS定位	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.7.9	自动激光穿刺引导系统	套	激光分类 2 类，定位线宽度 $\leq 1\text{mm}$ ；定位空间范围内，允许误差 $\leq 1\text{mm}$ ；移动距离的重复性偏差应 $\leq 0.5\text{mm}$ ；旋转角度范围内，应许误差 $\leq 0.5^\circ$ ；旋转角度的重复性偏差应 $\leq 0.5^\circ$	
13.7.10	大脑生理与认知功能辅助评估系统	套	采样率：双眼同时采集超过 1000Hz；空间分辨率 $\leq 0.01^\circ$ ；平均精准度：最优 $\leq 0.1^\circ$ ；典型值范围 $0^\circ\sim 0.6^\circ$ ；跟踪角度：水平 $\pm 35^\circ$ ，垂直 $\pm 20^\circ$	
13.7.11	自动灌装配平系统	台	灌装配平误差 $< 0.5\text{g}$ ；装效率 $\geq 4000\text{ml}/\text{min}$ ；工位数量：6 个；单工位最大容量：5000ml；效率：6；工位批次时间 $\leq 85\text{s}$	
13.7.12	医用回旋加速器	台	束流能量 14~20MeV 可调；流强 $> 120\mu\text{A}$ ；具备 8 靶位引出；具备氟-18、碳-11、氮-13、铜-64、锆-89、镓-68 等多种同位素生产能力	
13.7.13	呼吸机	台	通气模式：成人/儿童模式时，具备 6 种通气模式；新生儿模式时，具备 4 种通气模式；吸气压力设定值 1~90cmH <sub>2</sub> O；呼气末正压设定值 2~50cmH <sub>2</sub> O；呼吸频率设定值 4~100 次/min；吸呼比设定值：9.9：1~1：9.9；潮气量设定值：2~2600mL；吸入氧浓度设定值：21%~100%	
13.7.14	麻醉机	台	通气模式：VC-IPPV、VC-SIPPV、VC-SIMV、VC-PSV、VC-SIGH、PC-IPPV、PC-SIPPV、PC-SIMV、PC-PSV、PR-IPPV、PR-SIPPV、PR-SIMV、PR-PSV；吸气压力设定值：PEEP+（0.1~6.0kPa）；潮气量设定：20~1600ml；监视系统：10 英寸显示屏，选配 12/15 英寸显示屏，1024×768 分辨率	
13.7.15	一氧化氮治疗仪	台	NO 浓度设定范围及设置精度：设定范围：1~80ppm；精度： $\pm 1\text{ppm}$ 或设置值的 $\pm 20\%$ ，两者取大值；NO 浓度监测范围：0~100ppm，分辨率：1ppm，精度： $\pm (20\% \text{读数} + 0.5) \text{ppm}$ 。氧气浓度监测范围：18%~100%，分辨率：1%，精度： $\pm 3\%$ ；NO <sub>2</sub> 浓度范围：0~20ppm，分辨率：0.1ppm，精度： $\pm (20\% \text{读数} + 0.5) \text{ppm}$	
13.7.16	电动综合手术台	台	台面最低位：650 $\pm$ 10mm；台面前倾最大角度：46 $\pm$ 3 $^\circ$ ；台而后倾最大角度：46 $\pm$ 3 $^\circ$ ；台面左倾最大角度：36 $\pm$ 3 $^\circ$ ；台面右倾最大角度：36 $\pm$ 3 $^\circ$ ；背板上折最大角度：90 $\pm$ 3 $^\circ$ ；背板下折最大角度：45 $\pm$ 3 $^\circ$ ；腿板外折最大角度 $> 90^\circ$ ；腿板上折最大角度 85 $\pm$ 3 $^\circ$ ；腿板下折最大角度 100 $\pm$ 3 $^\circ$ ；台面前后平移行程：485 $\pm$ 5mm；台面升降行程：500 $\pm$ 5mm	

## 14、重大技术装备关键配套基础件

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
<b>14.1</b>	<b>过程装备及系统</b>			
14.1.1	工业巡检四足机器人	套	重量≤70kg；最大爬坡角度≥30°；续航时间≥2.5h；续航里程≥10km；具备自主巡检、自主充电、自动避障功能	
14.1.2	汽轮机润滑系统	套	润滑油设计流量≥4000L/min；润滑油设计压力 1.6MPa；顶轴油设计流量≥120L/min；顶轴油设计压力 21MPa	
14.1.3	耐磨陶瓷偏心旋转阀	台	控制精度 1: 100；产品尺寸范围：DN15~DN400；泄漏：满足 ASME B16.34 VI 级泄漏；双偏心全衬陶瓷设计	
14.1.4	大电流磁通泵超导无线直流电源	套	供电模式：非接触式，无室温大电流引线；输出电流：5kA~10kA；电流控制精度≤1%	
14.1.5	人工影响天气智能火箭发射系统	套	满足兼容弹径：44~82mm，弹长：0.5~1.7m；方位角范围：0~360°，精度±0.5°，回差≤1°；俯仰角范围：作业状态 45~85°，行车状态≤30°，回差≤0.5°；调转速度：方位≥5°/s，俯仰≥3°/s；电阻检测精度≤0.1Ω，支持故障弹自动识别；轨道形变检测精度≤0.1mm（多点位移传感器融合算法）	
14.1.6	机器人关节模组	套	准直驱高集成化关节动力模组峰值扭矩≥19.5N.m，最大扭矩密度≥59.1N.m/kg	
14.1.7	10兆瓦级超临界 CO <sub>2</sub> 发电系统大轴径透平干气密封	套	设计压力：10MPaG；轴径：Φ330mm；温度≥250℃	
14.1.8	气悬浮无油离心空压机	台	额定排气压力：8bar（g）；整机比功率：6.7kW/（m <sup>3</sup> /min）；压缩机重量：620kg；尺寸：1600mm×1100mm×1700mm；噪音≤70dB	
14.1.9	工业轴流压缩机	台	气动效率≥92.5%；效率提升≥5%；单级压比：1.354；流弯应力≤30MPa	
<b>14.2</b>	<b>机电监控系统</b>			

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
14.2.1	卫星移动地面站集中监控系统	套	单车自动展开时间≤10min；支持 128 辆车组协同组网运行；工作温度-40~60℃；支持在 3min 内实现对高、中、低轨卫星和同步卫星的自动对星跟踪控制；支持 LAN、CAN、串口、DI、电阻等通信及测量接口扩展；支持 3 级防风告警	
<b>14.3</b>	<b>精密测量仪及系统</b>			
14.3.1	玻璃酒瓶缺陷自动检测 AOI 一体机	台	检出率：100%；检测精度：±0.1mm；准确率 99.00%；额定功率 5KW；电源电压 AC380V 50Hz；最高检测节拍 3600pcs/h；空气压力 0.4~0.6Mpa	
14.3.2	IJP AOI 检查机	套	设备检出精度：3μm；完成一个单位所需时间：60S；设备检出率：98%；缺陷定位精度≤±20um	
14.3.3	自动震源层析成像 TRT 探测成套装备	套	支持 TBM 搭载；最大预报距离：掌子面前方 100m；单次数据传输时间≤8s；预报准确率≥80%；预报位置精度：分米级	
14.3.4	表面疵病三维自动检测仪	台	最大可测疵病深度：200μm；纵向检测分辨：10nm；最小可分辨麻点：3μm；最小可分辨划痕宽度：0.5μm	
14.3.5	一体化多功能测试仪	台	电压精度：电压（±10V，±1V，±0.1V，±0.67V，±0.01V）精度≤0.03%FS；热电偶采集精度：±0.3℃（E/J/K/N/T），±1.5℃（R/S/B/铍铯/钨铼）；热电阻测量精度：PT1000/PT500/PT100/PT50，≤0.05%FS	
14.3.6	高速数字实时示波器	套	最大带宽：18GHz；最高采样率：80GSa/s；模拟通道数：4；最大存储深度：2Gpts/ch；触发精度：7.431fs；垂直分辨率：8bit；波形捕获率>500000wfms/s；	
14.3.7	超高压碳化硅芯片测试系统	套	芯片高压击穿特性最高测试电压 20kV；阻断漏电流低于 1nA@20kV；测量能力：耐压 20kV，导通电流 500A；可测圆片尺寸：支持 6 英寸、8 英寸超高压 SiC 整晶圆、单芯片；可测试参数：芯片的静态 IV 参数，电容参数；探针台台面升降行程：10mm	
14.3.8	全自动高锰酸盐指数分析仪	台	测量范围：0.05-6.5mg/L；检出限：0.05mg/L；准确度≤3%；重复性≤5%；加标回收率：85%~115%；记忆效应≤5%	
14.3.9	大型自动化超声无损检测系统	台	绝对定位精度：0.5mm；重复定位精度：0.1mm	
14.3.10	T900 热表面电离质谱仪	套	分辨本领≥500amu；峰形系数≤0.5；系统稳定度≤2×10 <sup>-5</sup> ；可调式接收器精度：3μm；质量分析范围：3~310amu	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
14.3.11	接触式高低温试验设备	台	温度范围: -70~200℃; 典型温度转换率≤2Min (25~40℃); 温控精度: ±1℃; 显示精度: ±0.1℃; 冷却功率: 390W@0℃; 240W@-45℃	
14.3.12	受拉构件反力测控装置	套	测力能力: 示值误差≤3%FS; 内力测试值相对误差不高于 5%; 调节能力: 构件变形测试值相对误差不高于 3%, 双向、无级调节, 调节精度>0.05mm; 原位校准能力: 示值误差≤2%FS, 重复性误差≤1%FS	
14.3.13	离子色谱仪	台	定性重复性≤0.5%; 定量重复性≤0.5%; 基线噪声≤0.0002μS; 基线漂移≤0.005μS (30min); 阴离子最小检测浓度≤0.0005μg/mL (氯离子); 阳离子最小检测浓度≤0.0001μg/mL (锂离子)	
14.3.14	专用气体同位素质仪	套	分辨本领≥550amu; 峰形系数≤0.5; 丰度灵敏度≤1×10 <sup>-5</sup> ; 235U/238U 精密度<0.02%; 质量分析范围 2~352amu	
14.3.15	全自动总磷总氮指数分析仪	台	测量范围: 总磷: 0.005~0.6mg/L, 总氮: 0.01~7mg/L; 重复性≤5%; 检出限: 总磷<0.05mg/L, 总氮<0.01mg/L; 示值误差<±5%; 加标回收率: 80%~120%; 记忆效应<±10%	
14.3.16	高灵敏度三维微量热仪	套	温度范围: 室温~300℃; 温度准确度: ±0.05℃; 温度精度: ±0.05℃; 温度扫描速率: 0.001~2℃/min; 量热准确度: ±0.1%; 量热精度: ±0.1%; 分辨率: 0.1uW; 样品池容量: 最大 12.5mL	
14.3.17	国产化自备车辐射监测系统	套	系统由 HQ-P102B 型γ监测仪、HQ-P101B 型中子监测仪、HQ-P103A 型α气溶胶监测仪、HQ-P104A 型氡浓度监测仪及 HQ-P03-DM01 型数据管理系统构成	
14.3.18	柔性基板双面检查机	台	缺陷检出精度: 50um; 检出率 98%; 运行精度: 重复定位精度≤±1um, 速度波动≤0.5%; 承载方式: 气浮平台 (Air Floating Plate), 高度+平坦度 290um±70um 以下; 设备 Tact Time: ≤105s	
14.3.19	自动外观检查机	台	检测对象尺寸≤470mm×470mm; 定位精度: 粗定位: ±0.5mm, 精定位: ±0.02mm 光学解析度: 2.5D 光学解析度≤16.7um, 缺陷大小≥50um; D 光学解析度≤7um, 缺陷大小≥20um; Mic 缺陷检出精度≤1um, 放大倍率 5x、10x	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
14.3.20	伺服系统用耐高温高精度直线位移传感器	台	总电阻值：1~20k $\Omega$ ；有效电气行程：10~200mm；机械行程：100~200mm；独立线性度（绝对值） $\leq 0.1\%$ ；诱发高温 200 $^{\circ}\text{C}$ ，工作 3h	
14.3.21	量子动态绝对重力仪	台	重力测量精度优于 1mGal；环境适应性好，车载、船载等动态测量场景，复杂环境下大范围快速测量	
<b>14.4</b>	<b>其它专用零部件</b>			
14.4.1	LSD 伺服驱动器	套	核心器件国产化率 $\geq 95\%$ ；重复定位精度： $\pm 10\mu\text{m}$ ；速度波动率：1%rpm；速度频率响应带宽：3.5kHz；整定时间：最小 1ms；两组自适应振动抑制，频率范围：10~5000Hz；惯量辨识范围：1~100 倍；参数自整定整定时间 $\leq 3\text{min}$	
14.4.2	伺服电主轴系统	套	额定功率最小 7.5kW，最大 45kW；锥孔偏摆 $\leq 0.002\text{mm}$ ；测试棒 300 偏摆 $\leq 0.008\text{mm}$ ；加工直径 360~800mm；回转精度 $\leq 0.1\mu\text{m}$ ；分度精度 $\leq \pm 2$ 角秒；主轴温升 $\leq 10$ 度	
14.4.3	伺服电磁制动器	套	扭矩范围 0.32~360N·m 以上；额定电压：DC24V；适用温度范围：-20~120 $^{\circ}\text{C}$ ；静态寿命 1000 万次以上	
14.4.4	机械装备润滑系统油液在线智能监测系统	套	7 种油液参数在线监测、预警与预测；油液健康状态自动判别与三维显示；油液参数预测提前量 60 小时，预测准确率达 0.976(拟合优度指标)；介电常数测量分辨率 0.01；动力粘度测量测量准确度 $\pm 1$	
14.4.5	机外自动交换工作台	台	托盘尺寸 475mm $\times$ 1020mm，平面度 $\leq 0.005\text{mm}$ ；机内定位锁紧夹具采用气动锁紧原理，重复精度 $\leq 0.005\text{mm}$ ；锁紧力达 600kg 重	
14.4.6	铜芯无机矿物云母高复合环保电缆	套	耐火性能：950 $^{\circ}\text{C}/180\text{min}$ ；烟雾透光率 $\geq 80\%$ ；毒气释放量：0mg/g；载流量：+18%；弯曲半径 $\leq 6D$	
14.4.7	高性能电源滤波器及组件	套	输入电压：115VAC\270VDC\28VDC；输出电压：28VDC、15VDC；输出电流 $\geq 10\text{A}$ ；电源转换效率 $\geq 90\%$ ；输出纹波 $\leq 50\text{mV}$ ；电压稳定度 $\leq 1\%$ ；负载稳定度 $\leq 1\%$	
14.4.8	低温低噪声放大器	套	工作频率：0.01~40GHz；噪声温度 $\leq 3\text{K}@4\text{K}$ 温区；增益 $\geq 35\text{dB}$ ；功耗 $\leq 2\text{mW}$	
14.4.9	智能点胶运动控制器	套	联动轴数：5 轴；设备机械参数自动标定精度：0.02mm；点胶位置精度：0.02mm；设备重复回零精度：0.005mm；可编程输入响应时间：2ms；专用功能输入响应时间：20us	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
14.4.10	气瓶全自动搬运及操作系统	套	系统可承受最大压力：34MPa；系统可搬运产品最大重量：1~200kg；系统可搬运气瓶种类：1~50L；系统对不合格气瓶识别精度：99%；系统（找正部分）可对瓶口识别精度：±1mm；系统（找正部分）找正速度：1个/6s；系统（快速接头部分）最大扭矩：2N·m；系统（瓶阀开关）最大扭矩：7N·m；系统设计使用温度：0~60℃；系统设计使用年限：15年	
14.4.11	Ka 频段收发共面相控阵天线	套	工作频段：17.7~21.2GHz（接收）/27.5-31GHz（发射）；扫描范围：0~70°；极化功能：双圆极化；EIRP≥57.5dBm；G/T≥-2.5dB/K	
14.4.12	机器人脑智能计算板卡	套	单板核心元器件及操作系统、软硬件平台达到国产化率 100%；工作温度范围满足：-40~70℃，可持续无故障运行（7x24 小时持续运行）；发起指令到下位机执行的延迟≤500ms，操作系统任务调度延迟≤1ms；AI 算力≥20Tops，支持至少参数量超过 1B 大模型推理；能够根据执行任务的数据反馈进行自我调整，成功率≥95%。	
14.4.13	波形梁护栏自动化检测关键技术及装备	套	护栏类型识别准确率：99%；护栏中心高度测量误差：动态±5mm，静态±4mm；检测速度：0~100km/h；护栏螺栓识别率：90%；护栏螺栓缺失数量识别率：89%；纵向距离测量误差：±0.1%	
14.4.14	智慧地勤能源保障系统	套	承重能力：满足民航局 MT/H6107-2014 标准 F900 级要求，可承受 900KN 压力（约 90 吨）不破坏，材料屈服强度>150MPa；开启高度：升降式地井≤1200mm，翻盖式地井≤600mm；契合精度：能源接口对接契合高度控制在±3mm；井盖防滑性：表面防滑 BPN 值达 48	
14.4.15	NW 型阻燃 B1 级矿物绝缘耐火电缆	套	火焰蔓延≤1.5m；热释放速率峰值≤30kW；受火 1200 s 内的热释放总量≤15MJ；燃烧增长速率指数≤150W/s；产烟总量≤50m <sup>3</sup> ；产烟速率峰值≤0.25M <sup>3</sup> /s；无燃烧滴落物/微粒、通过 BS 8491 耐火试验	
14.4.16	宽温域、紧凑型、高可靠性新能源汽车用直流支撑电容（MKP86）	套	杂散电感<10nH；容量稳定（500μF±5%）并通过严苛测试：在 105℃/UNDC 条件下满载运行 1000 小时后容量变化率<5%	
14.4.17	高亮度单模连续光纤激光器	套	输出功率：550W；功率调节精度：±1W；光束质量（M <sup>2</sup> ）<1.05-1.08；功率不稳定性≤1.0%；准直精度：±0.1mm；拉曼抑制比≥35dB	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
14.4.18	航空用桶形游动自锁螺母及固定弹簧组件	套	拧脱力矩 $\geq 38\text{N}\cdot\text{m}$ ；涂镀层厚度：min： $5\mu\text{m}$ ，max： $12\mu\text{m}$ ；推出力 $\geq 570\text{N}$ ；永久变形：拧入 max： $4.9\text{Nm}$ 、拧出 min： $0.7\text{Nm}$ ；应力脆性：施加安装力矩 $125\text{N}\cdot\text{m}$ 保持 168h，不允许出现裂纹	
14.4.19	智能隔震橡胶支座	套	激光位移量程：100~2000mm；度： $\pm 1\text{mm}$ ；角量程： $\pm 2000\text{dps}$ ；分辨率： $0.01\text{°/s}$ ；角随机游走： $0.05\text{°}/\sqrt{\text{h}}$	
14.4.20	太赫兹收发组件	套	工作频率：0.11~0.66THz；发射功率 $\geq 6\text{dBm}$ ；；噪声系数 $\leq 12\text{dB}$ ；变频增益 $\geq 8\text{dB}$	
14.4.21	Ku 频段共口径相控阵天线	套	工作频段：10.7~12.7GHz（接收），13.7~14.5GHz（发射）；极化功能：双圆极化/任意线极化可切换；EIRP $\geq 57\text{dBm}$ ；G/T $\geq -4.5\text{dB/K}$	
14.4.22	通感算一体星地智能终端设备	套	主机和相控阵天线一体化，尺寸：650mm $\times$ 550mm $\times$ 70mm；Ka 频段：上行 27.5~31.0GHz，下行 17.7~21.2GHz；带宽 $\geq 400\text{M}$ ；峰值速率：DL $> 160\text{Mbps}$ ；UL $> 35\text{Mbps}$ ；开通时间 $< 5\text{min}$	
14.4.23	低烟无卤低毒耐火电缆	套	无卤低烟、低毒、氟含量 $\leq 0.1\%$ ；耐火特性为抗冲击喷淋；燃烧性能为 B1 级；附加信息燃烧滴落物/微粒为 d0 级；烟气毒性为 t0 级；腐蚀性为 a1 级	
14.4.24	航空航天用钛合金托板螺母紧固件	套	轴向载荷：16800N；室温下锁紧力矩：最小锁紧力矩： $0.25\text{N}\cdot\text{m}$ ，最大锁紧力矩： $1.6\text{N}\cdot\text{m}$ ；暴露在 300℃后室温下锁紧力矩：最小锁紧力矩： $0.25\text{N}\cdot\text{m}$ ，最大锁紧力矩： $3.2\text{N}\cdot\text{m}$ ；耐盐雾腐蚀：按 GJB715.1-1989，暴露 96h 没有明显腐蚀痕迹	
14.4.25	新能源电动汽车用兆瓦级超充充电电缆	套	护套厚度：标称：2.0，最小：1.6；导体直流电阻满足 GB/T 3956-2008；绝缘抗张强度 $\geq 10\text{N}/\text{mm}^2$ ，断裂伸长率 $\geq 100\%$ ；护套抗张强度 $\geq 20\text{N}/\text{mm}^2$ ，断裂伸长率 $\geq 300\%$ ；电源线耐电压：3.4kV/5min；信号线耐电压：1.5kV/5min；刮磨往复 2000 次后，护套不磨穿	
14.4.26	高储能密度脉冲电容器	台	能量密度 $\geq 2.7\text{J}/\text{cm}^3$ ；额定放电电压：6.5kV.dc；电容量：12545 $\mu\text{F}$ ，容量精度：0~+5%；损耗角正切值 $\leq 0.01$ （100Hz）	