

附件

**四川省重大技术装备首台套软件首版次推广应用指导目录
(2023 年公示版)**

2023 年 6 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	核电机组			
1.1.1	三代核电（华龙一号、AP 系列）关键装备：控制棒驱动机构、控制棒驱动机构耐高温线圈组件、汽轮机焊接转子、棒控棒位系统设备、燃料棒压力电阻焊装备	套	满足三代核电标准：机组额定功率 $\geq 1000\text{MWe}$ ；主泵电机（大）功率 $\geq 7000\text{KW}$ ；主泵电机（小）功率 $\geq 200\text{KW}$ ；设计寿命 ≥ 60 年；堆芯损坏概率（CDF） $\leq 1.0 \times 10^{-5}$ /堆年；大量放射性物质释放概率（LRF） $\leq 1.0 \times 10^{-6}$ /堆年	
1.1.2	反应堆核电汽轮机	台	满足三代及四代核电标准，设计寿命 ≥ 40 年	
1.1.3	高温气冷堆配套汽轮机及辅机系统	套	机组热循环效率 $\geq 40\%$ ；主蒸汽压力 $\geq 13\text{Mpa}$ ；主蒸汽温度 $\geq 500^\circ\text{C}$	
1.1.4	核电机组监控装置	台	一体化扩散型氢计；核燃料芯块密度自动测量系统；堆芯测量系统；快堆安全级 DCS 系统	
1.1.5	大功率核能供热汽轮机及配套系统	套	供热抽汽量能力 $\leq 1500\text{t/h}$ ；主蒸汽压力 $\geq 6.45\text{Mpa}$ ；主蒸汽温度 $\geq 280.3^\circ\text{C}$	
1.1.6	核电机组关键部件	台	闸阀；反应堆冷却剂泵泵壳；燃料组件运输容器；安全壳外电缆；锻件	
1.1.7	华龙一号核电主管道	套	采用直管与弯头、管嘴与管道整体锻造，锻造采用的电渣重熔钢锭达到 100 吨级，晶粒度 ≥ 2.0 级，弯曲段椭圆度 $\leq 4\%$ ，弯曲角度公差 $\pm 0.5^\circ$	
1.1.8	重型压力容器管接头装拆装置	套	装配精度要求：0.1mm，同轴度检测精度：0.01mm；同轴度对中精度：0.02mm；机械手回转定位精度：15'；重复定位精度：10'。	
1.1.9	核电站用稳压器电加热器耐高温电缆	批	20℃绝缘电阻：绝缘电阻常数 $\geq 1500\text{M}\Omega\cdot\text{km}$ ；耐受正常工况和事故工况辐照累积剂量 γ （伽马）850kGy；耐受核电站设计基准事故（DBA）及严重事故（SA）工况试验。	
1.2	火电机组			
1.2.1	煤气、天然气—蒸汽联合循环机组	套	联合循环功率 $\geq 450\text{MW}$ ，燃气轮机进口初温 $\geq 1400^\circ\text{C}$ ，效率 $\geq 58\%$	
1.2.2	高效超超临界二次再热机组锅炉	台	额定功率 $\geq 1000\text{MW}$ ，主蒸汽压力 $\geq 33.6\text{MPa}$ ；主蒸汽温度 $\geq 610^\circ\text{C}$ ；再热蒸汽温度 $\geq 623^\circ\text{C}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
1.2.3	燃气轮机进气系统	台	额定功率≥34MW；进气空气流量：155000CFM+35000CFM	
1.2.4	燃气轮机	台	单燃气轮机功率 50MW，单燃气轮机效率≥36.5%，燃气排气温度 540℃	
1.2.5	调峰调相汽轮发电机	台	额定功率≥300MW；调峰深度达到额定出力的 20%~30%；二次调频变负荷速率为 1%/min~2%/min	
1.2.6	高效超超临界高水分褐煤锅炉	台	额定功率≥1000MW，燃煤收到基水分≥40%，过热蒸汽压力大 31.5MPa；过热蒸汽温度≥610℃，再热蒸汽温度≥624℃	
1.2.7	超超临界再热煤气发电汽轮机	台	功率≥100MW，蒸汽压力≥24.2MPa	
1.2.8	高效超超临界循环流化床锅炉	台	额定功率≥600MW，过热蒸汽压力≥29MPa（g），过热蒸汽温度≥605℃，再热蒸汽温度≥620℃。	
1.2.9	超超临界燃煤发电机组高温转子锻件	台	额定功率≥600MW；蒸汽压力≥28MPa；蒸汽温度≥620℃	
1.2.10	燃机配套发电机	台	额定功率≥50MW	
1.2.11	天然气发电机组一	套	额定功率 1200kW；额定频率 50HZ；额定电压 600V	
1.2.12	超超临界二次再热汽轮机	套	额定功率≥600MW；蒸汽压力≥31MPa；蒸汽温度≥600℃	
1.2.13	中小型煤气、天然气—蒸汽联合循环机组	套	燃机单循环功率≤200MW；燃机进口初温≥1000℃；联合循环效率≥40%	
1.2.14	全烧高碱煤循环流化床锅炉	台	锅炉蒸汽产量≥220t/h，主蒸汽压力≥9.8MPa，主蒸汽温度≥540℃；燃烧高碱煤比例 100%。	
1.2.15	大功率简单循环轻型燃气轮机	台	额定工况（ISO 条件）下功率 40MW，效率 41%	
1.2.16	天然气发电机组二	套	额定功率 2250KW，额定频率 50Hz，额定电压 10500V	
1.2.17	混合工质发电机组	套	采用混合工质做功；混合工质进气压力≥24.2MPa；温度≥600℃	
1.3	水电机组			
1.3.1	可变速抽水蓄能机组	套	额定功率≥120MW	
1.3.2	大型冲击式水电机组	套	额定功率≥150MW；工作水头≥600m	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
1.3.3	水电机组部件：高水头大型进水球阀、转轮铸件、球阀铸件	套	球阀直径 $\geq 2\text{m}$ ；应用于额定功率 $\geq 300\text{MW}$ 抽水蓄能机组	
1.4	风电机组			
1.4.1	双馈异步风力发电机组	台	额定功率 $\geq 5.0\text{MW}$ ，风轮直径 172m；切入风速 3m/s，额定风速 11.5m/s，切出风速 20m/s，极大风速 52.5m/s；运行环境温度-30~40℃，生存环境温度-40~50℃	
1.4.2	海上风力发电机组变桨轴承	套	设计寿命 25 年；适应海上盐雾环境的 C5M 防腐涂层体系；承受 50000kNm 叶片弯矩，满足独立变桨控制策略。	
1.4.3	直驱永磁风力发电机组	台	额定功率 $\geq 4.2\text{MW}$ ；风轮直径 155m；切入风速 2.5m/s，额定风速 10.5m/s，切出风速 20m/s，极大风速 59.5m/s；运行环境温度-30~40℃，生存环境温度-40~50℃	
1.4.4	大型海上风力发电机组	台	额定功率 $\geq 7.5\text{MW}$ ；风轮直径为 186 米；生存风速达到 77m/s；设计寿命 25 年；电气效率：采用三电平变流技术，发电效率 $\geq 98\%$ 、机组可利用率： $\geq 98\%$	
1.4.5	大容量风力发电机（直驱）	台	直驱额定功率 $\geq 7\text{MW}$ ；风轮直径为 186 米；生存风速达到 77m/s；设计寿命 25 年；电气效率：采用三电平变流技术，发电 98%；机组可利用率： $\geq 98\%$	
1.4.6	一体化智能风力发电断路器设备	台	额定电压 $\geq 40.5\text{kV}$ ；额定电流 630A/1250A；额定短路开断电流 $\geq 31.5\text{kA}$ ；额定工频耐受电压 $\geq 95\text{kV}/118\text{kV}$	
1.4.7	风力发电机组叶片电热除冰系统	台	加热温度控制精度（闭环）： $\leq 5^\circ\text{C}$ ；防/除冰同步控制精度： $\leq 1\text{h}$ 。	
1.4.8	大容量风力发电机（半直驱）	台	半直驱额定功率 $\geq 6.25\text{MW}$ ；风轮直径 186m；切入风速 3m/s，额定风速 12m/s，切出风速 25m/s，极大风速 52.5m/s；运行环境温度-30~40℃，生存环境温度-40~50℃	
1.4.9	大容量风力发电机（双馈）	台	双馈额定功率 $\geq 5.5\text{MW}$ ；风轮直径 183m；切入风速 3m/s，额定风速 11.5m/s，切出风速 20m/s，极大风速 52.5m/s；运行环境温度-30~40℃，生存环境温度-40~50℃	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
1.4.10	液压润滑冷却综合系统	台/套	润滑系统工作压力 18bar, 工作流量 238L/min (误差±5%); 液压系统最高工作压力 210bar, 额定工作压力 160bar, 工作流量 2.5L/min (误差±3%); 冷却系统总散热功率 116KW, 水冷散热器当量功率 $K \geq 2.72$, 油冷散热器当量功率 $K \geq 3.57$;	
1.5	太阳能发电机组			
1.5.1	热电联供光伏光热系统	套	最大电功率: 350W; 光电转换效率: 22%	
1.5.2	光热电站大型熔盐储热系统	套	高温罐工作温度 $\geq 560^{\circ}\text{C}$; 低温罐工作温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$; 储热量 $\geq 1000\text{MWh}$ t	
1.5.3	聚光跟踪定日镜系统	套	跟踪精度: 1.2mrad (10m 标高点 3s 阵风 $\leq 2\text{m/s}$ 条件, 均方根误差); 面形精度: 1.6mrad (室内测试, 均方根误差); 储存温度: $-40 \sim 60^{\circ}\text{C}$;	
1.5.4	塔式光热发电定日镜液压跟踪控制系统	套	系统跟踪精度 $\pm 0.3\text{mrad}$; 系统工作流量 $\leq 1.5\text{L/min}$; 系统总能耗 $\leq 450\text{W}$	
1.5.5	太阳能熔盐吸热器	套	额定热功率 $\geq 300\text{MW}$ t; 熔盐出口温度 $\geq 565^{\circ}\text{C}$; 额定效率 $\geq 90\%$	
1.5.6	太阳能蒸汽发生系统	套	额定功率 $\geq 50\text{MW}$; 主蒸汽压力 $\geq 14\text{MPa}$, 主蒸汽温度 $\geq 540^{\circ}\text{C}$; 换热效率 $\geq 98\%$ 。	
1.5.7	直流智能光伏提灌机	台	组串电压: 300V~500V/DC; 中控系统: 照度 300KW/m ² 配套 1.2KW 水泵; 照度 500KW/m ² 配套 1.5KW 水泵; 照度 700KW/m ² 配套 4KW 水泵;	
1.6	生物质能发电机组			
1.6.1	垃圾发电用再热器外置型式高效再热汽轮机组	台	额定功率 $\geq 30\text{MW}$; 主汽压力 $\geq 8.83\text{MPa}$.a; 主汽温度 $\geq 380^{\circ}\text{C}$; 系统循环效率 $\geq 30\%$;	
1.6.2	垃圾发电设备成套	套	处理能力 $\geq 750\text{t/d}$, 主蒸汽压力 $\geq 6.4\text{MPa}$, 主蒸汽温度 $\geq 450^{\circ}\text{C}$	
1.6.3	生物质耦合燃烧锅炉	台	锅炉蒸汽产量 $\geq 220\text{t/h}$, 主蒸汽压力 $\geq 9.8\text{MPa}$, 主蒸汽温度 $\geq 540^{\circ}\text{C}$, 生物质耦合质量比例超过 30%。	
1.6.4	高效长寿命低结焦城市生活垃圾焚烧余热炉	台	垃圾焚烧量: $\geq 750\text{t/d}$; 蒸汽压力 $\geq 6.4\text{MPa}$; 蒸汽温度 $\geq 450^{\circ}\text{C}$	
1.7	发电装备关键部件			

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
1.7.1	高效超超临界火电机组关键铸件：汽缸、阀体铸件	批	额定功率 $\geq 600\text{MW}$ ；蒸汽压力 $\geq 28\text{MPa}$ ；蒸汽温度 $\geq 630^\circ\text{C}$	
1.7.2	重型燃机高合金耐热钢静叶持环铸件及耐热钢燃兼压汽缸铸件	套	机械性能达到产品的要求： $\sigma_s \geq 490\text{MPa}$ 、 $\sigma_b \geq 690\text{MPa}$ 、 $\delta_5 \geq 13\%$ 、 $\Psi \geq 35\%$ ；HB 达到 220-260	
1.7.3	低碳超临界二氧化碳压缩机	台	出口压力 $\geq 24\text{MPa}$ ；压缩机转速 $\geq 25000\text{rpm}$ ；压缩机设计功率 $\geq 800\text{KW}$	
1.7.4	天然气压差发电透平膨胀机组	套	进气压力：2~10MPa；额定转速： $\leq 20000\text{rpm}$ ；发电功率：300kW~3000kW；等熵效率： $\geq 80\%$ 。	
1.7.5	柴油固体氧化物燃料电池发电系统	套	噪音： $\leq 60\text{dB(A)}@1\text{m}$ ；电堆发电效率： $\geq 55\%$	
1.7.6	固态储供氢耦合氢燃料电池冷热电三联供系统	套	固态储氢容量 $\geq 50\text{kg}$ ，放氢率 $\geq 97\%$ 。氢燃料电池额定发电功率 $\geq 100\text{kW}$ ，发电效率 $\geq 52\%$ ，系统综合供能效率 $\geq 90\%$	
1.7.7	高炉热风炉高温低消耗智能化系统	套	实现热风炉送风温度提高 20~50 $^\circ\text{C}$ ；充压时间缩短 50%以上，消除热风炉换炉造成的高炉风压、风量波动；同等工况下，煤气消耗量减少 5%以上；废气中 CO 含量小于 100ppm，NOx 含量小于 80mg/m ³	
1.8	储能装备			
1.8.1	飞轮储能装置	台	飞轮储能装置额定功率 200kW，额定功率放电时间 $>15\text{s}$	
1.8.2	百兆瓦压缩空气储能发电机	台	额定容量 $\geq 100\text{MW}$ ，效率 $\geq 98.5\%$	
1.8.3	全钒液流电池储能系统	套	全钒液流电池储能系统功率 $\geq 100\text{MW}$ ，系统容量 $\geq 400\text{MWh}$ ，额定直流能量效率 $\geq 80\%$ ，循环寿命 ≥ 15000 次	
1.8.4	大功率氢气燃料电池系统	套	额定净输出功率：140kW；基于电堆额定功率 170kW；BOP 辅助功率 $<15\%$ （15-20kW）；额定点效率： $>45\%$ （基于电堆额定工作点效率 $>53\%$ （含氢气利用率））；比功率密度： $>600\text{W/kg}$ （基于电堆质量 $<80\text{kg}$ ）	
1.8.5	高寒高海拔地区预制式储能系统	套	电池容量 $\geq 1000\text{KWh}$ ；工作温度 $-40^\circ\text{C} \sim +50^\circ\text{C}$ ；最高海拔高度 $\geq 4000\text{m}$ ；IP 防护等级 IP54；系统能量密度 $\geq 75\text{Wh/L}$ 或 95Wh/Kg ；循环寿命 ≥ 10000 次	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
1.8.6	压缩二氧化碳储能压缩机及透平膨胀机设备	套	压缩机出口压力 7MPa 左右，功率 20MW 等级，透平输出功率 10MW 等级	
1.8.7	基于快速并离网切换及主动消防安全的电池储能电源车	套	并离网切换时间 $\leq 10\text{ms}$ ；额定功率 $\geq 500\text{kWh}$ ；额定容量 $\geq 1000\text{kWh}$ ；消防预警提前 1min；复燃抑制 ≥ 2 次；灭火时间 $\leq 60\text{s}$ ；消防等级：模组级。	
1.8.8	大功率中压快速切换储能电源系统	套	系统被动离网切换时间 $< 10\text{ms}$ ；主动离网切换时间 0ms；离转并切换时间 0ms；快速切换装置标称分闸时间 $< 2\text{ms}$ ；快速切换装置合闸时间 $< 10\text{ms}$	
1.8.9	大功率钛酸锂储能电池系统	套	输入电压：AC220 $\pm 10\%$ V，50/60Hz，单相三线；输出电压：在 45kW 额定工作条件下，在整个 160s 放电周期内单电池组输出电压最低不小于 210V，最高不超过 350V；电池组输出功率： $\geq 45\text{kW}$ ；电池组放电时间： $\geq 160\text{s}$ 。	
1.8.10	级联型多电平结构 5MW/5MWh 高压直挂储能装置	套	系统设计容量：5MW/5MWh；系统并网电压：10kV $\pm 7\%$ ；高压储能变流器工作频率：48-50.5Hz；高压储能变流器拓扑结构：H 桥级联；系统响应时间 $< 20\text{ms}$ ；充放电切换时间 $< 50\text{ms}$ ；电流谐波 $< 3\%$	

2、输变电设备

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
2.1	节能型大容量电力变压器	台	额定容量 $\geq 320000\text{kVA}$ ；额定电压 $\geq 230/38.5\text{kV}$	
2.2	大容量动态无功补偿调相机	套	$150\text{Mvar} \leq \text{容量} \leq 300\text{Mvar}$ ；短路比：送端 $K_c \geq 0.72$ ，受端 $K_c \geq 0.55$	
2.3	分布式隐极调相机	台	额定容量 50Mvar ，进相运行能力 -50Mvar ，超瞬变电抗： $< 11\%$ ，直轴瞬变短路时间常数： $< 0.95\text{s}$ ，机械加速时间常数： $> 4\text{s}$ ，短路比 > 1 。	
2.4	变频调速用干式整流变压器	台	额定启动电压可达到 $\pm 30\%$ ，移相角可达 $\pm 0.5^\circ$ 、运行频率 $30\text{-}50\text{HZ}$ 。	
2.5	高性能大功率可组网式高压变频器	台	效率（满载）： $> 98\%$ ；功率因数及谐波总畸变率（满载）：功率因数 > 0.95 ；输入电流谐波总畸变率 $< 2\%$ ，输出电流谐波总畸变率 $< 2\%$ ，输出电压谐波总畸变率 $< 1\%$ ；频率精度： $< 0.5\%$	
2.6	气体绝缘交流金属封闭开关设备	台	零表压 1min 工频绝缘 85kV ；年泄露率 $< 0.1\%$ ；真空断路器机械寿命 $10000/20000$ 次	
2.7	超高压电力电缆	批	额定电压 $U_0/U(U_m) = 127/220(252)\text{kV}$ ；局部放电测试系统灵敏度不大于 5Pc ，电缆在 $1.5U_0(190\text{kV})$ 下无可检测的放电；雷电冲击电压及随后的工频电压试验： 1050kV 正负极各 10 次不击穿；工频电压 254kV 、 15min 不击穿。	
2.8	撬装式移动变电站设备	台	额定电压：高压侧 110kV ，低压侧 10kV ，变压器 $110/10.5\text{kV}$ ；额定频率： 50Hz ；外壳级别： IK10 ；额定容量： $2000 \sim 63000\text{kVA}$	

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	“一键联动”整拖式特种钻机	台	额定静钩载≥5400KN； 钻井深度≥7000m；	
3.1.2	低噪音高效环保丛式井特种钻机	台	在场界处的音量：≤55dBA； 套管内起下钻速度≥570m/h； 名义钻深范围≥4000m（4”钻杆）； 最大静钩载≥2500kN	
3.1.3	地热丛式井特种钻机	台	名义钻深范围：4000m（5”钻杆）； 最大静钩载：2250kN； 钻机平移速度：15m/h	
3.2	石油、石化关键部件			
3.2.1	火灾（罐根）阀用液压执行机构	台	最大输出推力≥300000N； 动作时间：30s~90s	
3.2.2	高压全焊接球阀	台	口径：NPS4/6/8/14/15/56； 压力：Class900/Class2500	
3.2.3	大口径强制密封球阀	台	通道直径>550mm	
3.2.4	电液执行机构	台	工作压力：8~22MPa； 最大输出扭矩：双作用 600000Nm，单作用 300000Nm； 动作时间及行程范围：40s~90s，90°±3°	
3.2.5	超压失压切断型调压器	台	稳压精度：±2.5%； 切断压力精度等级可达：±3%； 工作响应时间：0.5~0.8 秒； 切断响应时间：≤1 秒。	
3.2.6	大功率压裂车变速箱	台	最大输出功率：2386kW(3200HP)； 最大输入扭矩：13750N·m； 最大输入转速：1900rpm	
3.2.7	大功率压裂泵设备	台	最大输出功率：5000hp； 最高工作压力：137.2MPa； 最大排量：2.82m ³ /min	
3.2.8	天然气管道压缩机	台	功率等级：≥18MW， 额定转速：≥6000r/min， 设计点多变效率>87%， 设计压力≥12Mpa。	
3.2.9	天然气液化撬装装置	套	能耗指标达 0.43kW.h/Nm ³ ， 液化率达 96%	
3.2.10	易检修型直埋式地下调压箱	套	最大进口压力：0.8MPa； 出口压力设定范围：2~400KPa； 稳压精度等级：高达 AC2.5； 关闭压力等级：高达 SG5； 工作温度：-20℃~60℃	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
3.2.11	橇装高速工艺压缩机	套	转速: 745rpm; 排气压力: 4.9MPa.G; 容积流量: 4674Sm ³ /h (0.1013MPa@20℃)	
3.2.12	智能差压式气液两相流量计	台	测量精度: 示值误差气相≤5%, 液相≤10%; 压力等级: 支持 3-26Mpa 区间定制; 防爆等级 Exd II BT4 GB; 防护等级: IP65。	
3.2.13	LNG 智能集成橇装成套设备	套	储罐设计压力: 1.44MPa, 设计温度: -196℃, 几何容积: 60m ³ ; 管路系统设计压力: 1.92MPa/30MPa; 潜液泵流量: 340L/min; 柱塞泵流量: 1500L/h; 加注流量: 3-100Kg/min; 精度等级: ±0.5%"	
3.2.14	过程气相色谱仪	台	整机本体防爆, 满足 1 区防爆要求; 热导检测器 (100ppm-100%); 火焰光度检测器 (100ppb-1%); 火焰离子检测器 (100ppb-1%); 重复性 < 1%F.S.	
3.2.15	uDAS 分布式光纤传感地震仪	套	应变分辨率 2pε/√Hz; 空间分辨率优于 0.5m; 动态范围 144dB; 传感距离 80km	
3.2.16	自动除砂系统	套	除砂精度 < 0.04mm, 差压值小于 200KPa; 处理量: 气量 < 10 万标方/天 (1.5MPa) / 80 万标方/天 (7.5MPa), 液量 < 600 方/天, 砂量 < 5 方/天; 压力等级: 10MPa (可定制); 滤芯清洗频率: < 1 次/5 天	
3.3	石油、石化辅助装置及系统			
3.3.1	原油多相流在线监测系统设备	台	含水率测量范围: 0-100%; 含水率测量误差: ≤2%; 液体流量计计量误差≤1%; 气体流量计计量误差≤1.5%	
3.3.2	LNG 燃料船供气系统	套	工作压力: ≤1.0MPa; 工作温度: -152℃/>-10℃; 单路最大供气量: 400Nm ³ /h	
3.3.3	深井钻探变频顶部驱动系统	套	承载载荷 (API SPEC 8C): 4500KN; 钻井工作扭矩: 70100N.m	
3.3.4	预制舱式钻机电控系统	套	变频器额定功率≥1500KW	
3.3.5	一体化智能采气井口装置	套	压力控制精度: 0.01MPa/d; 流量控制精度: 1%; 安全关断时间: ≤8s; 公称压力: 140MPa	
3.3.6	活性炭吸附柱	台	容器 (壳体内): 设计压力 1.2/0.1MPa, 设计温度 220℃, 介质为 H ₂ , HCL, 氯硅烷; 翅片管内: 设计压力 2.2MPa, 设计温度 220℃, 介质为饱和热水; 外夹套: 设计压力 2.2MPa, 设计温度 220℃, 介质为饱和热水;	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
3.3.7	钻井液综合性能智能检测设备	台	供电要求：380VAC/50Hz/4KW 220VAC/50Hz/1KW；连续运行：最长 24 小时/天；现场气源：0.5~0.7Mpa	
3.3.8	U-TEM 增油增注仪器	套	输入电源 AC380V 30A 20KHZ；耐压 30MPa；工作温度 0-150℃；控制频率精度±0.3%	
3.3.9	LNG 罐箱生产线	套	年产 LNG 罐箱 2000 台；数控化率≥80%；产效：≥95%	
3.3.10	可控定向气爆人工震源成套设备	套	激发能量：（0-10）MJ 可调；地震波频率：（10—150）Hz 可调；穿透深度：（100—10000）m；激发时间小于 1ms；可控定向激发	
3.3.11	大型外浮顶原油储罐浮盘落底主动防护系统	台	移动式油气回收装置：回收能力 2000Nm ³ /h；移动式控温液氮汽化装置：气化能力 3000Nm ³ /h；浮顶集气系统：压力控制-0.3KPa~0.8KPa	
3.4	煤化工成套装备			
3.4.1	氢基熔融还原炼铁工艺的高效正压煤气余热锅炉	台	余热锅炉出力：103t/h；主汽压力：4.5MPa；主汽温度：257℃；余热锅炉效率：≥78.0%	
3.4.2	氢基熔融还原炼铁工艺的燃气保安过热锅炉	台	锅炉出力：250-300t/h；主汽压力：≥3.82MPa；主汽温度：≥450℃；锅炉效率：≥88%	
3.4.3	清洁型卧式热回收焦炉的配套高效双超余热锅炉	台	烟气参数：1000~1200℃高温热回收焦炉烟气；余热锅炉出力：0~90t/h；主汽压力：13.7~14MPa；主汽温度：571℃；余热锅炉效率：≥84.5%	
3.4.4	大型蒸发循环泵	台	泵进、出口口径 D=1500mm，流量 Q=32000-39000m ³ /h	
3.4.5	超大型汽化装置的配套高效废热回收锅炉	台	合成气压力≥6.4MPa，进口合成气温度 1350℃，合成气出口温度 900℃，合成气量：245244Nm ³ /h，饱和蒸汽蒸汽压力：11.1MPa，蒸汽流量 80t/h	
3.4.6	超低热值煤系固体废物（焚烧脱碳）锅炉	台	低热值固体废物处理量≥31.2t/h；过热汽压力≥3.8MPa，蒸汽流量≥40t/h	
3.4.7	粉煤热解（兰炭）高温物料余热回收装置	台	处理兰炭量≥650t/h，装置入口兰炭温度：700~720℃，装置出口兰炭温度：<150℃	
3.4.8	干熄焦高效双超余热锅炉	台	蒸汽温度≥570℃，蒸汽压力≥14.2MPa	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
3.4.9	高温球团竖炉固固换热高效余热回收装置	台	高温球团进料温度：550~600℃，球团排料温度≤140℃，球团冷却量：90~105t/h；产汽量：9.8~11.5t/h	
3.4.10	高效环保模块化燃气角管锅炉	台	蒸发量≥180t/h，蒸发压力≥9.81Mpa，蒸汽温度≥540℃，锅炉系统热效率≥98%，负荷调节能力：30%~110%	
3.4.11	反应器	台	压力≥690kPa；温度≥100℃	
3.4.12	大型顺酐反应器成套装置	套	生产能力≥6.67~7万吨/年；产蒸汽量≥80t/h；工作温度：400℃~450℃；导热介质进出口温差≤4℃；导热介质循环量≥12000m ³ /h	
3.4.13	电子雷管装配及包装柔性化智能化生产线	套	生产能力：≥3500发/时；卡口产品合格率：≥99.99%；脚线长度误差：≤0.6%	
3.4.14	电子雷管电子引火元件自动化智能化生产线	套	生产能力：≥8000发/时	
3.4.15	水冷旋风除尘一体化干熄焦余热锅炉	台	蒸发量50~150t/h，蒸汽温度450~571℃，蒸汽压力3.82~14.2MPa，锅炉效率≥80%	
3.4.16	BOG气体常温多级分离提取高纯氮气成套装置	套	原料BOG气体中氮气含量≥0.5vol%，产品氮气纯度≥99.999vol%，氮气总收率≥95%，常温提纯和产品充装运行总能耗<14.6kWh/Nm ³ 氮气	

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	高效能宽幅热连轧成套装备	套	轧辊宽 $\geq 2550\text{mm}$ ；卷取温度控制精度： $\pm 18^{\circ}\text{C}$ ；最小可轧厚度 $\leq 1.2\text{mm}$ ；最大卷取厚度 $\geq 25.4\text{mm}$	
4.2	固定式变频电动脱模机	台	电机功率 280KW；钢锭和钢锭模最大重量 25t	
4.3	防爆电喷柴油机	台	扭矩 (N.m)： ≥ 330 ，最大扭矩转速 (r/min)：1500；标定功率(kW)： ≥ 65 ，标定转速(/min)：2200；	
4.4	上下带料双向输送管带机系统	套	输送量 $\geq 2000\sim 4000\text{t/h}$ ；带速 4.0~5.0m/s；总输送距离 $> 8900\text{m}$ 。	
4.5	超大型管状带式输送系统	套	输送量 $\geq 7200\text{t/h}$ ；带速 0~5.0m/s；总输送距离 $> 4358\text{m}$ 。	
4.6	高压辊磨机	台	辊径 \times 辊宽：2.6m \times 1.6m；矿石通过能力：3500~4000t/h；装机功率：2 \times 3550kW	
4.7	液压圆锥破碎机	台	最大入料粒度 (mm)：150；配套电机最大功率： $\leq 250\text{KW}$ ；偏心轴转速：320~360r/min；出料粒度： $\leq 10\sim 44\text{mm}$ ；处理量：125~500t/h	
4.8	大型履带移动颚式破碎站	套	处理能力 $\geq 500\text{t/h}$ ，最大进料粒度 $\geq 600\text{mm}$ ，喂料高度 $\geq 4000\text{mm}$	
4.9	大范围作业岩石臂	套	40~60 吨级：最大挖掘半径 $\geq 6900\text{mm}$ ，最大挖掘深度 $\geq 2850\text{mm}$ ；最大挖掘高度 $\geq 7400\text{mm}$ ；60~80 吨级：最大挖掘半径 $\geq 7360\text{mm}$ ，最大挖掘深度 $\geq 2860\text{mm}$ ；最大挖掘高度 $\geq 7990\text{mm}$ ；80~100 吨级：最大挖掘半径 $\geq 7920\text{mm}$ ，最大挖掘深度 $\geq 3290\text{mm}$ ；最大挖掘高度 $\geq 8540\text{mm}$	
4.10	隧道仰拱与填充混凝土摊铺机	台	总功率 24kw；行走速度 6m/min；横移速度 0.5m/min；最大行走坡度 10%；通车宽度：3.5 米	
4.11	超重力离心机	台	电机功率：30KW；电机转速：1470rpm；富集锥离心力约：60G；	
4.12	铜杆连铸连轧生产线	套	竖炉最大熔化容积 45 吨/小时；浇铸机速度 25-35t/h；轧制速度 25-35t/h；抗拉强度 242N/mm ² 。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
4.13	高效立轴冲击破碎机	台	处理能力 (t/h): (溢料进料: 1090-1700) (全中进料: 544-850); 最大进料力度 (mm): (软料: 60) (硬料: 50); 安装功率: 2*500 (kw); 驱动配置: 双电机; 转轮转速 (r/min): 1070-1330	
4.14	履带反击式移动破碎站	台	给料高度 3700mm, 整机功率 314.5KW, 整机重量 55t, 处理能力 150-350t/h.	
4.15	超大特种拉破破碎机	台	出碎料粒度 $\leq 3\sim 10\text{mm}$, $d_{50}=1.5\sim 2.2\text{mm}$; 成品合格率 $\geq 90\%$; 处理能力 $\geq 100\sim 2000\text{T/h}$ 。	
4.16	高效分选细粒钛铁矿离心高梯度磁选机	套	背景磁场强度 1.8T, 离心强度 0~6.0g, 处理量 0.5~2.0t/h	
4.17	高响应高精度温度控制中宽幅热连轧生产线	台	生产品种钢冷却装置启停时间 $\leq 0.5\text{s}$; 10mm 厚钢板平均冷却速度 $\geq 60^\circ\text{C/s}$; 5mm 厚钢板平均冷却速度 $\geq 150^\circ\text{C/s}$; 冷却温度控制精度 $\pm 15^\circ\text{C}$ 。	
4.18	环保智能砂石破碎生产线	套	产量: 100 万吨/年~1500 万吨/年, 单位电耗: 6 度~7.5 度/吨, 建设成本: 6~9 万元/吨, 车间内粉尘浓度标准: $\leq 100\text{mg/m}^3$, 空气排放浓度: $\leq 10\text{mg/m}^3$	
4.19	高温高压蒸汽为工质的新型蒸汽动能磨	套	进料粒度 $\leq 5\sim 10\text{mm}$; 出料最小粒度: $0.3\mu\text{m}$; 蒸汽耗能: 3T/H; 最高产能: 12T/H	
4.20	热泵连续烘干矿粉系统成套设备	套	矿粉烘干后含水量 $\leq 0.5\%$, 烘干每吨矿粉电耗 $\leq 60\text{kWh/t}$	

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	铁路机车车辆			
5.1.1	窄轨内燃机车	台	轨距：1067mm；最大运行速度：100km/h；柴油机装车功率：1520kW；最大启动牵引力：317kN。	
5.1.2	大功率交流传动内燃机车	台	运用功率≥3000kW，轴重≤22.3t，启动牵引力≥600kN，持续牵引力≥520kN。	
5.1.3	米轨电内燃机车	台	最大运用功率 2200kW，启动牵引力≥295kN，持续牵引力≥230kN。	
5.1.4	液传改混合动力机车	台	动力电池容量≥420kWh，柴油发电机组≥200kWh，启动牵引力≥290kN，最高速度 40km/h。	
5.1.5	新能源调车机车	台	启动牵引力：≥350kN；持续牵引力：≥270kN；牵引吨位：≥5000t；最高速度：35km。	
5.1.6	内嵌式中低速磁浮车辆	台	车辆设计速度：80-150km/h；爬坡能力≥10%；最小水平曲线：正线 100m；最小竖曲线：600m；额定悬浮间隙 7mm。	
5.1.7	混合动力机车	台	柴油发电机组和动力电池混合动力系统，整车功率≥700kW，动力电池装车容量最大可达 2400kWh，启动牵引力最大达 560kN，最大运用速度 100km/h。	
5.1.8	齿轨列车（电客车）	套	第三轨受流；适应最大坡度：120%（齿轨段）+40%（粘着段）；最大运营速度 120km/h；轨距：1m。	
5.2	城市轨道交通车辆			
5.2.1	三编组智轨电车	台	最高运营速度：70 公里/小时；最小转弯半径：≤15m；最大爬坡能力：≥10%；续航里程≥80 公里。	
5.2.2	纯电动轨道机车	台	动力电池容量≥250kWh；轨距 1435mm；最大运行速度：60km/h；最小通过半径：90m；最大启动牵引力：70kN。	
5.2.3	无触网低地板有轨电车	套	最高运营速度：70km/h；最小水平曲线半径 18m；最小竖曲线半径 800m；超级电容能量 38.1kWh。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
5.2.4	市域铁路车辆	套	车体：铝合金，供电：25KV 供电制式，最高运营速度：160km/h，轴重：≤17t	
5.3	铁路工程机械			
5.3.1	钢轨闪光焊轨机	台	最大焊接行程：120mm；最大可焊钢轨截面积：10000mm ² ；阶跃响应：≤12ms	
5.3.2	钢轨打磨车	台	打磨速度：60-80km/h；磨削后的粗糙度<10um。	
5.3.3	竖井掘进机	台	掘进直径 14 米，掘进深度小于 100 米。	
5.3.4	动力分散式新能源电机车	套	整机功率：≥368kw，最大额定速度：8km/h，重载爬坡能力：≥50%，启动牵引力：≥207kN，持续牵引力：≥185kN，渣土运输能力：100m ³ /列	
5.4	铁路检测装备			
5.4.1	弓网检测装置	套	接触线高度测量精度：刚性±5mm，柔性±10mm；拉出值测量精度刚性±10mm，柔性±15mm；燃弧持续时间±1ms；弓网工况高清成像 1920*1080；适应车速±2%。	
5.4.2	轨道智能巡检装备	套	最高检测速度：150km/h；最高检测精度：1mm；检测视场范围：1.8m-3.4m。	
5.4.3	车体图像动态监视系统	套	图像监测分辨率：≤1mm/pixel。	
5.4.4	动车组车载接触网运行状态检测装置	套	测量精度优于 10mm；温度测量范围：0-200℃，精度测量≤1℃。	
5.4.5	列车线路障碍自动监测报警系统	套	障碍物最小识别精度 20cm；漏报率为 0；误报率≤3%。	
5.4.6	牵引网分段保护与状态测控系统	套	状态识别准确率>95%；牵引网故障段切除准确率>95%。	
5.4.7	铁路信号集中监测系统	套	开关量监测采样周期：≤150ms；电压监测精度：±1%，电流监测精度：±2%；电缆绝缘测量精度：±10%；电源漏泄电流测量精度：±10%。	
5.4.8	列车车底检测设备	套	厚度识别精度：±1mm；异常形变或位移识别范围：≥5mm；油污面识别范围：≥50mm×50mm。	
5.4.9	高速铁路地震预警监测系统	套	阈值报警系统响应时间≤1.2s；第一报报警时间≤3s；传输时间应≤0.1s；预警漏报率≤5%。	
5.4.10	转向架装配质量图像检测机器人	台	检测时间：≤30min/转向架；单个项点检测：≤5s；转向架装配质量检测准确率：≥95%；转向架装配质量缺陷检出率：≥99.5%。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
5.4.11	城轨车辆走行部异音检测系统	套	适应车速：<30km/h；频响覆盖范围：10~10kHz；横向空间分辨率<3000mm；声场覆盖范围：极角（0~360°）、掠射角（0~90°）。	
5.4.12	牵引供电系统直流侧短路故障测距装置	套	测距误差：50m；同步采集方案时钟同步精度不大于 50ns。	
5.4.13	焊缝智能检测机器人	台	探头定位精度±2mm；焊缝实时定位时间<1s；扫查焊缝检测速度：≤200mm/s。	
5.4.14	钢轨轨底全断面超声波探伤装置	套	检出缺陷尺寸：≥ ϕ 3 竖孔、 ϕ 3 平底孔；钢轨（闪光焊）轨底探伤覆盖率 100%；探伤重复率 100%；探伤速度：≤2Km/h。	
5.4.15	轨道检测装置	套	左右钢轨的高低：测量范围±60mm，精度<±1.0mm；左右轨的轨向：测量范围±100mm，精度<±1.5mm；检测速度：0~100km/h；成像质量：横向≤1mm、纵向≤1mm	
5.4.16	机车车载接触网运行状态检测装置	套	接触线高度（mm）：测量范围 5100~6600，最大允许误差±20； 接触线拉出值（mm）：测量范围-600~600，最大允许误差±20； 双支接触线水平间距（mm）：测量范围 0~800，最大允许误差±25； 燃弧持续时间（ms）：测量范围 0~100，最大允许误差±2； 接触网温度（℃）：测量范围 0~200，最大允许误差±2 或±2%。	
5.4.17	大位移智能监控伸缩装置	套	伸缩位移量：0~3000mm；变形均匀性：±15mm；竖向变形偏差：≤2mm；精度：0.5mm；监测频率：≥200Hz	
5.5	铁路交通装备关键零部件和核心系统			
5.5.1	野外作业列车智能电源系统	套	输出电压稳定精度：≤±2%；电源效率：90%~93%；额定输出电压不平衡率：≤0.5%。	
5.5.2	不间断供电地面自动过分相装置	套	额定供电电压 AC27.5kV、50Hz，额定供电电流 1250A，过分相连续供电，持续通流时间/列车追踪密度：60s/6min。	
5.5.3	内嵌式中低速磁浮轨道系统	套	轨距精度±2mm；钳距精度+3mm-1mm；感应轨横向/竖向错位≤1mm；供电轨横向/竖向错位≤1mm。	
5.5.4	内嵌式中低速磁浮道岔系统	套	过岔速度：直向 150km/h，侧向 25km/h；转辙时间：≤15S；转辙角：8.13°。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
5.5.5	隧道照明调光系统	套	单灯调光精准控制率 $\geq 99\%$ 以上；调光节能效果高达 55%以上；工作环境温度： $-40^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ ；工作环境湿度：0~95%RH，无冷凝。	
5.5.6	智能电池系统（IBS）	套	电压范围：62.5~91.25V；额定电流：持续 300A，峰值 400A/30s，500A/1s；防护等级：IP67。	
5.5.7	柱面防水支座	台	竖向承载力： $\geq 15000\text{kN}$ ；水平承载力： $\geq 6000\text{kN}$	
5.5.8	逻辑控制单元	套	无机械触点；IO 通道数量：输入：84~158，输出：60~120；输入到输出响应时间 $\leq 30\text{ms}$ 。	
5.5.9	风道式蒸发冷凝冷源系统	套	单套系统制冷功率 230-1260KW；制冷性能系数 ≥ 4.8 ；负荷性能系数 ≥ 5.5 。	
5.5.10	即插即用低压成套开关设备	套	主母线：额定电流 $I_n \leq 6300\text{A}$ ，开断电流 $I_{cw} \leq 100\text{kA}$ ；配电母线：额定电流 $I_n \leq 2050\text{A}$ ，开断电流 $I_{cw} \leq 50\text{kA}$ ；防护等级 $\leq \text{IP54}$ 。	
5.5.11	城轨车辆转向架用油压减振器	套	拉力正误差 $\leq 15\%$ ；压力负误差 $\leq 15\%$ ；不对称率 $\leq 10\%$ ；	
5.5.12	城轨用高阻燃低释放电缆	批	火焰蔓延 $\text{FS} \leq 1.5\text{m}$ ；热释放速率峰值 HRR 峰值 $\leq 30\text{kW}$ ；受火 1200s 内的热释放总量 $\text{THR}_{1200} \leq 15\text{MJ}$ ；透光率可达到 60%。	
5.5.13	高铁专用无外壳安全电容器	台	标称电容量 CN ：2700 μF ；额定电压：DC2000V；额定电流：250Arms；等效串联电感 LS ： $\leq 80\text{nH}$ ；等效串联电阻 RS ： $\leq 0.5\text{m}\Omega$ ；端子间爬电距离： $\geq 40\text{mm}$ 。	
5.5.14	同相供电装置	套	补偿容量为额定容量的 2 倍；全范围无功补偿，补偿范围涵盖感性和容性无功；谐波治理范围为 3~13 次；响应时间 $\leq 10\text{ms}$ 。	
5.5.15	铁路调车作业摘钩机器人	套	最大运行速度：5Km/h；最大工作负载：25Kg；定位精度： $\leq 5\text{mm}$ ；摘钩准确率： $\geq 95\%$	
5.5.16	立式弧形金属钢阻尼器	台	纵桥向地震变形位移： $\pm 200\text{mm}$ ；等效屈服力：500KN；纵桥向正常位移：60/100mm；横桥向地震下耗能位移：150mm、200mm、300mm；纵桥向等效刚度：2.506KN/mm；等效阻尼比：40%	
5.5.17	隧道机械降温装备	台	具备高原高温（可适应环境温度 $\geq 40^{\circ}\text{C}$ ）隧道快速降温能力；制冷功率 $\geq 300\text{kw}$ ；装备能效比 ≥ 3.0 ；适应隧道施工空间要求，可便捷移动	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
5.5.18	无机耐火中压电力电缆	批	绝缘热延伸试验（200℃，20N/cm ² ，）载荷下伸长率≤175%，冷却后永久伸长率≤15%；电缆可施加额定电压 U ₀ ，在 750-800℃的火焰条件下，持续供电 90min 电缆不击穿，正常运行；产品耐火试验后应进行 3.5U ₀ /15min，电缆不击穿	
5.5.19	气体绝缘开关设备	台	绝缘介质：压力气体；气箱防护等级：IP67；使用环境海拔高度：≤4500m；气体泄露率：≤0.01%/年	
5.5.20	220kV 高过载节能环保智能牵引变压器	套	高压额定电压：220kV，低压额定电压：27.5kV；联结组别：Vv0/Vv6；冷却方式：KNAN。	
5.5.21	城轨用矿物绝缘柔性防火电缆	批	芯绝缘（云母带）热值≤0.8MJ/kg；带绝缘（云母带）热值≤1.1MJ/kg；填充热值≤0.2MJ/kg；整体制品（金属材料除外）热值≤0.8MJ/kg；烟密度≥85%；上支架下缘和碳化部分上起始点之间的距离≥420mm	
5.5.22	基于自主感知的车车通信列车运行控制系统装备	套	系统漏报率<0.01%；系统误报率<0.01%；障碍物检测测距误差≤1m；追踪间隔<90s；折返能力提升 10%；系统安全等级：SIL4	
5.5.23	受电弓	台	运营速度：≥200km/h(最大试验速度：≥220km/h)，升力提供：弹簧拉力升弓/空气压力降弓，升弓方式：气动锁钩解锁，静态接触力：70±10N，滑板材料：浸金属碳滑板	

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
6.1	污水处理及回收利用装备			
6.1.1	油基岩屑随钻一体化处理装置	套	处理后固相残渣含油远远小于 0.45%	
6.1.2	多相协同催化氧化污水处理装备	套	对有机物的去除率达到 90%以上、氨氮去除率达到 99%；COD 降低至 60mg/L 以下，氨氮降低至 8mg/L 以内	
6.1.3	一体化污水处理设备	套	处理水量≥5m ³ /d，有机物去除率≥90%。	
6.1.4	飞机除冰废液处理及再生系统	套	废液处理量：120 吨/天；废液中醇回收率：≥95%；回收醇浓度：一级：≥65%，二级：≥99%；排放水中 COD：≤40mg/L；再生除冰液性能：防冰时间≥3 分钟，空气动力学性能：低于-30℃，	
6.1.5	非等径一体化预制泵站	套	环向拉伸强度≥350MPa；环向弯曲强度≥420MPa；树脂含量>20%；筒体吸水率：≤0.9%；巴氏硬度：≥40；	
6.1.6	含砷废水零排放成套装备	套	COD\氨氮\砷排放浓度分别≤10mg/L、1mg/L、0.05mg/L	
6.1.7	超（亚）临界水催化氧化处理装置	套	COD 去除率 80%~97%；处理后 B/C 值在 0.35 以上	
6.1.8	含油污泥脱油除水回用处理技术及成套设备	套	含油率≤0.01%；处理量达 50 吨/天。	
6.1.9	洗瓶水循环净化灭菌装置	套	废水回收率 95%以上；污水减排率 95%以上。	
6.1.10	二氧化氯发生器	台	单台设备制备能力：0.5-30kg/h；处理后原料转化率≥95%；二氧化氯纯度≥98%；二氧化氯收率≥90%	
6.1.11	侧流生物强化污水处理技术装置	套	提高氮、磷去除率 20-40%，减少污泥产量 20-30%	
6.1.12	三元前驱体过滤浓缩机	套	过滤精度：0.2μm，出料含固率：1200g/L	
6.1.13	正极废水资源化处理系统	套	锂盐纯度≥80%（不含水情况下），一级 RO 浓水浓水锂离子浓度≥12g/L，二级 RO 产水电导率≤100us/cm	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
6.1.14	超低温干燥集成设备	套	运行温度 37-50℃ 之间，对物料（浓盐水或废液或蒸发母液等）干燥处理后得到固体和冷凝水，其中，固体的含水率在 15% 以内，冷凝水的电导率低至 200 μ S/cm 以下	
6.1.15	工业液体固化机	台	处理能力：10~80t/d	
6.1.16	电解脱氮装置	台	去除总氮 10mg/L；吨水耗电： \leq 0.5Kwh；设备水力停留时间： \leq 20min；电流密度为 1-100mA/cm ² ；交流变频电源的频率为 0.1-10000Hz	
6.1.17	低温高海拔地区污水处理用全自动微生物培养及驯化设备	套	COD 去除率 \geq 84%，氨氮去除率 \geq 76%，总氮去除率 \geq 77%，总磷去除率 \geq 97%。出水水质稳定达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标。	
6.1.18	袋囊式污泥压干机	台	设备系统总压力约 2 万吨；油囊使用寿命约 3 万次；处理后的污泥含水率约 45%；处理效率约 5 吨/小时；综合电耗约 6kw.h/吨。	
6.2	大气污染防治装备			
6.2.1	燃高硫煤锅炉烟气超低排放脱硫装置	套	烟气 SO ₂ 浓度：9000mg/Nm ³ ，PM ₂₀ mg/Nm ³ 。采用单塔单循环石灰石湿法脱硫技术实现烟气污染物超低排放，SO ₂ \leq 35mg/Nm ³ 、PM \leq 5mg/Nm ³ ，脱硫效率 99.61%。	
6.2.2	绿色高效高炉煤气源头纯干法精脱硫装置	台	炉煤气处理量：60 万 Nm ³ /h；高炉煤气原始含硫量：COS=120mg/Nm ³ ，H ₂ S=20mg/Nm ³ ；精脱硫装置出口煤气含硫量 H ₂ S \leq 20mg/Nm ³ ；燃气锅炉、加热炉、热风炉等末端设备出口烟气含硫量 SO ₂ $<$ 35mg/Nm ³ ；脱硫设计效率 \geq 95%	
6.2.3	清洁热风循环节能干燥系统中试膨胀压缩机组	台	转速 \geq 11000rpm；电机功率 300KW；工质为湿空气，除湿率 \geq 99%；尾气处理能力 \geq 5000Nm ³ /h；循环热风温度 \geq 180℃；	
6.2.4	高硫钢铁烟气脱硫脱硝除尘一体化处置装置	套	脱硫效率 $>$ 99.5%，除尘效率 $>$ 95%，脱硝效率 $>$ 90%； 装置出口：二氧化硫 $<$ 35mg/Nm ³ 、氮氧化物 $<$ 50mg/Nm ³ 、粉尘 $<$ 10mg/Nm ³	
6.2.5	金属膜收尘器	套	烟气温度 \leq 400℃，出口粉尘浓度 5~10mg/Nm ³	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
6.2.6	低温 SCR 催化脱硝技术及成套装备	套	脱硝工作为温度 $\leq 200^{\circ}\text{C}$ ； NO_x 经处理后排放浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ ； NO_x 经处理后排放浓度 $\leq 60\text{mg}/\text{m}^3$ ； NO_x 去除率 $\geq 95\%$ 。	
6.2.7	高温金属膜除尘脱硝一体化装备	台	一次性过滤后烟气的含尘量 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、除尘脱硝系统过滤阻力 $\leq 2000\text{Pa}$ ，碳氧化物含量 $\leq 100\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；装备工作温度 $\geq 310^{\circ}\text{C}$	
6.2.8	高炉热风炉烟气脱硝装置	台	脱硝效率 $> 80\%$ 、脱硫效率 $> 80\%$ ，出口 $\text{SO}_2 < 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $\text{NO}_x < 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、颗粒物 $< 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、氨逃逸 $< 3\text{ppm}$	
6.2.9	工业硅高温烟气金属膜脱硫除尘脱硝一体化装备系统	套	过滤后烟气的含尘量 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、净化后碳氧化物含量 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， SO_2 含量 $\leq 35\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，氨逃逸 $\leq 3\text{ppm}$ ，装备工作温度 $\geq 320^{\circ}\text{C}$	
6.2.10	燃气轮机余热锅炉脱硝装置	台	硝装置入口 NO_x （以 NO_2 计）浓度 $40\text{mg}/\text{Nm}^3$ 时，脱硝效率不小于 85% ，脱硝装置入口 NO_x （以 NO_2 计）浓度小于 $40\text{mg}/\text{Nm}^3$ 时，脱硝出口 NO_x 不大于 $6\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，氨的逃逸率不大于 $3.8\text{mg}/\text{m}^3$ （标态，干基， $15\%\text{O}_2$ ）	
6.2.11	油烟净化一体机	套	设备油烟去除效率 $\geq 99\%$ ；非甲烷总烃峰值 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ；180 小时后出口油烟浓度 $\leq 0.2\text{mg}/\text{m}^3$	
6.3	固体废弃物处理装备			
6.3.1	盾构施工渣土环保处理系统	套	处理能力 $\geq 1400\text{m}^3/\text{d}$ ；粗砂骨料粒径： $> 5\text{mm}$ 或 3mm ；中细砂粒径： $74\mu\text{m}-5\text{mm}$ 或 3mm ；泥饼粒径： $\leq 74\mu\text{m}$ ；粗砂含泥率： ≤ 0.7 ；细砂含泥率： ≤ 0.6 ；泥饼含水率： ≤ 25.5 。	
6.3.2	病死畜禽无害化处理设备	台	高温处理温度： 132°C ；粉碎体积： $1350*2000*1100$ （mm）；高温处理容积： $1350*2000*1100$ （mm）；料斗容积： $1800*750*1200$ （mm）；有效容积： 2.4m^3	
6.3.3	生活垃圾分类处置和资源化利用成套装备	套	产线处理能力 $200\text{t}/\text{d}$ ；分类精准率 $\geq 90\%$ ；资源化处置效率 $\geq 90\%$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
6.3.4	市政污泥热裂解处置成套智控设备	套	单套污泥处置能力：>100 吨/d（进入污泥含水率 80%）；污泥处理后固相残渣有机物的去除率：100%；骨料：≥500kg/m ³ ；末端设备出口废气含硫量 SO ₂ ：<35mg/Nm ³ ；NO _x 排放：<50mg/Nm ³ ，粉尘：<10mg/Nm ³ ；热裂解温度：≤1200℃；余热利用率：>80%。	
6.3.5	含油固（危）废处置及资源化利用工艺成套设备	套	油水分离器分离后回收油闪点(闭口)≥38℃、倾点≤-6℃、硫含量≤0.5%(m/m)	
6.3.6	隧道洞渣制备高品质机制砂智能化成套装备	套	砂石联产能力可达 200t/h；机制砂成品含粉量可控制至 7%；立轴式冲击破碎机制砂率提高约 10%，振动筛产量提高 20%；颗粒物排放不大于 30mg/m ³	
6.3.7	车载移动废泡沫收集装置	台	废气 VOC 排放≤60mg/m ³ ；排放效率≤1.22kg/h；噪声（昼间）≤65dB	
6.4	资源综合利用装备			
6.4.1	纯燃油页岩及半焦高温高压锅炉	台	单台蒸发量≥130t / h；过热蒸汽出口温度≥540℃；过热蒸汽出口压力 P≥9.81MPa.g；锅炉设计热效率 η≥83%。	
6.4.2	纯燃工业固废及污泥次高温次高压 CFB 锅炉	台	单台蒸发量≥90t/h；过热蒸汽出口温度≥475℃；过热蒸汽出口压力 P≥5.3MPa.g；锅炉设计热效率 η≥86%。	
6.4.3	超高温亚临界高炉煤气锅炉	台	单台主汽蒸发量≥260t/h；过热蒸汽出口温度≥571℃；过热蒸汽出口压力 P≥17.5MPa.g；锅炉设计热效率 η≥9.5%。	
6.4.4	飞灰焚烧高温超高压 CFB 锅炉	台	单台蒸发量≥130t/h；过热蒸汽出口温度≥571℃；过热蒸汽出口压力 P≥13.7MPa.g；锅炉设计热效率 η≥89.5%。	
6.4.5	大容量化工废气多燃料绿色清洁燃气锅炉	台	蒸发量 200~480t/h，蒸汽温度 450~540℃，蒸汽压力 9.81~14.2MPa；锅炉效率：≥93%；锅炉燃料：燃气耦合化工尾气；前墙燃烧	
6.4.6	木基复合材料太阳能协同热处理净化智能设备	台	负离子发生量：5000-10000 个/秒；调质舱温度：50℃-75℃；调质舱湿度：30%-60%；恒温舱循环风速：0.3-2 米/秒；	
6.4.7	分布式废矿物油深度再生利用装备	套	单体处理量达 5000 吨/年；反应温度小于 400℃，单体处理功率 80-120kW，三废排放符合国家标准要求。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
6.4.8	页岩气油基岩屑资源化综合利用成套装备	套	装置工作温度 $\leq 450^{\circ}\text{C}$ ；柴油（白油）回收率 $\geq 99.7\%$ ；处理后的干渣含油量 $\leq 0.3\%$ 。	
6.4.9	超内燃烧结砖隧道窑余热综合利用成套装备	套	余热锅炉产汽量：10~30T/h；余热锅炉参数：2.45~9.81MPa 的过热蒸汽；处置砖坯热值：500~2000KCal/Kg；煤矸石掺量：80%以上/块；余热利用率：80%	
6.4.10	化工废气废液焚烧处理及余热回收系统	套	11%O ₂ ，干烟气基准下，系统出口烟气 SO ₂ $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；Nox $\leq 160\text{mg}/\text{Nm}^3$ （脱硝前）；VOCs $\leq 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，CO $\leq 80\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；燃烧效率 $\geq 99.9\%$ ，焚毁去除率 $\geq 99.99\%$	
6.4.11	飞灰处置及资源化利用工艺成套设备	套	烧结产物中六价铬含量 $< 2\text{mg}/\text{L}$ 、总铬含量 $< 3\text{mg}/\text{L}$ 、汞含量 $< 0.1\text{mg}/\text{L}$ ；盐产物中钠盐含量 $> 90\%$ 、钾盐含量 $> 60\%$ ；二噁英含量 $< 0.2\text{ngTEQ}/\text{KG}$ 。	
6.4.12	高原高水分生活垃圾处置热解气化系统	套	设备处理量：处理量 10/d、一燃室温度： $\geq 850^{\circ}\text{C}$ 、二燃室温度： $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ 、一燃室烟气出口温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ 、垃圾减量率 $\geq 95\%$	
6.4.13	太空能采暖主机	台	额定制热工况（A7/W55 $^{\circ}\text{C}$ ）、名义制热工况（A20/W50 $^{\circ}\text{C}$ ）	
6.4.14	智能锂电物理法回收成套装备	套	高价值金属（钴、镍、锰、铜）的回收率 $\geq 98\%$ ，设备预测性检测准确率 $\geq 99\%$ ，设备工艺过程可视化率 $\geq 95\%$ ，设备稼动率 $\geq 95\%$	
6.4.15	冶金电弧炉余热锅炉	套	烟气量：170000~330000Nm ³ /h；入口烟温：300~1200 $^{\circ}\text{C}$ ；出口烟温：180~220 $^{\circ}\text{C}$ ；额定压力：2.1Mpa.g；蒸发量：30~45t/h；蒸汽温度：饱和蒸汽	
6.4.16	烧结烟气与固废协同处理的流态化反应系统	台	6%O ₂ ，干烟气基准下，系统出口烟气 NO _x $< 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，SO ₂ $< 35\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，粉尘 $< 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，CO $< 100\text{mg}/\text{Nm}^3$ (6%O ₂ ，干烟气)；反应器采用超高温亚临界、带再热参数，反应器效率 $> 91\%$	
6.4.17	煤热解燃烧分级转化一体化设备	台	在燃用设计燃料情况下，设计系统效率 $\geq 91\%$ ，NO _x 原始排放 $\leq 100\text{mg}/\text{Nm}^3$ （干基，6%O ₂ ）	
6.5	节能环保关键部件			

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
6.5.1	矿热炉烟气余热锅炉	台	工业硅、锰矿热炉出口烟气量 130000-265000Nm ³ /h；工业硅、锰矿热炉出口烟气温度 370-600℃；排烟温度 155 ± 10℃；额定蒸汽压力 2.0-4.0MPa(g)；额定蒸汽温度 380 ± 10℃；额定蒸发量 15-26t/h；工作压力 0.8—4.0 MPa；余热锅炉换热效率：>65%；余热锅炉漏风率：≤2%。	
6.5.2	高参数超低排放管式加热炉	台	1MW≤额定功率≤10MW；介质温度≥900℃；NO _x 排放<50mg/Nm ³	
6.5.3	尾矿提钒钛晶变热交换装置	套	物料进口温度：801.3℃；物料出口温度：51.6-66.4℃；冷却介质进口温度：18.6℃；冷却介质出口温度：71.7℃；冷却介质流量：85.6t/h；生产能力：20.2t/h	
6.5.4	蒸汽切换阀	台	使用压力：1.0~5.5Mpa(a)左右；使用温度：350℃左右；公称压力：10Mpa(a)；快关时间：≤0.25S	
6.5.5	热管背板	套	单台热管背板空调末端制冷量 5~20KW；功耗 50~250W；末端能效比 50~110；风量 1200~3900m ³ /h。	
6.5.6	多晶硅装置高效吸附柱	台	内部传热管泄漏率：1x10 ⁻⁷ Pa.m ³ /s；传热效率：>80%；过滤管过滤精度：0.15mm；产品气纯度：≥95%；氢气回收率：≥95%；使用寿命循环次数：不少于 8000 次	
6.5.7	潜热过渡冷却系统	套	显热制冷量≥5kW，消耗功率≤50W，能效比（COP）≥150	
6.5.8	湿膜加（除）湿机	台	每个湿膜加（除）湿单元： 加湿量：10-30kg/h；除湿量（可选）：5-15kg/h；加湿工况输入功率：0.5-2.5kW；除湿工况（可选）输入功率：1.7-4.5kW。	
6.5.9	砂磨机	台	最大容积：1000L；电机功率：400kw；单机产量：1300kg/h；产品细度：300-500 纳米。	
6.5.10	具有能耗管理功能的户外一体化电源柜	套	输出额定功率 7.68KW、额定电压 51.2VDC；单站（单点位）能耗降低 8%、年节电 2336kWh、年节约标准煤 724kg、年减排二氧化碳 1810.4kg	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
6.5.11	4.5T 纯电动路面养护车	台	载质量 (kg): 1555; 电池电量 (kWh): 61.824; 最高车速 (km/h): 90; 续航里程 (km): 265; 高压水泵最大流量 (L/min): ≥ 30 ; 水箱容积 (m ³): 3; 清洗宽度 (m): 2; 最大清洗距离 (m): 15	
6.5.12	智能水质传感站	台	溶解氧测定范围, 0~20mg/L (0-200%饱和度, 25℃); 精度, $\pm 3\%$ 或 $\pm 0.3\text{mg/L}$ (取最大), $\pm 0.5^\circ\text{C}$; 溶解氨氮测定范围, 0.5~1000.0mg/L(分辨率: 0.1mg/L); 精度, $\pm 10\%$ 或 $\pm 2\text{mg/L}$, $\pm 0.5^\circ\text{C}$ (可定制); UVCOD: 测定范围, 5~200mg/L; 精度, $\pm 10\%$ 或 $\pm 5\text{mg/L}$; 总磷测定范围, 0~2mg/L; 精度, $\pm 10\%$ 或 0.1mg/L; 总氮测定范围, 0~10mg/L; 精度, $\pm 10\%$ 或 1mg/L	
6.5.13	伊所智洁卫生系统	台	细菌消杀率 $>99\%$; 地面自动清扫装置频率最高可达 3 次/分钟、清洁率 99%; 自动风机容积 2 立方内换气 >3 次/分钟; 人体自动感应识别正确率 $>99.99\%$	
6.6	制氢装备			
6.6.1	基于能源大数据的智能加氢站成套设备	套	额定工作压力: 70MPa; 加注流量: 0.2-3.6kg/min; 计量精度: $\pm 2.5\%$; 环境温度: -40°C — $+55^\circ\text{C}$	
6.6.2	加氢站成套设备	套	进气压力: 5-20MPa; 最大排气压力 $\geq 45\text{MPa}$; 加注压力 $\geq 35\text{MPa}$ (低至 -10°C); 加注能力: 500Kg/12h(12.5MPa)。	
6.6.3	加氢机	台	额定工作压力 $\geq 35\text{MPa}$; 加注流量: 0.2~3.6kg/min	
6.6.4	加氢枪	台	工作介质: 氢气; 额定工作压力: 35MPa/70MPa; 介质温度: -40°C ~ $+85^\circ\text{C}$; 环境温度: -40°C ~ $+60^\circ\text{C}$	
6.6.5	氢气压缩机	台	最大工作压力: 45MPa/90MPa; 额定排量: 470Nm ³ /h (进气压力: 12.5MPa); 进气压力: 5-20MPa; 进气温度: -15°C ~ $+45^\circ\text{C}$; 排气温度: $<45^\circ\text{C}$	
6.6.6	高压氢气质量流量计	台	准确度等级: 0.15 级; 额定工作压力: 35MPa/70MPa; 量程范围: (0.1~10) kg/min;	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
6.6.7	隔膜式氢气压缩机	台	进气压力 5-25MPa; 排气压力≤45MPa(G); 容积流量≥500kg/d; 进气温度≤30℃;	
6.6.8	加氢站用多层包扎高压储氢罐	台	容积≥1m ³ , 设计压力≥50MPa, 设计温度≥90℃, 疲劳次数≥6 万次。	
6.6.9	一体化天然气制氢机	套	装置规模: 20-2000Nm ³ /h; 氢气纯度: ~99.97%; 原料: 天然气; 进气压力: 5-20MPa; 最大排气压力≥45MPa; 系统操作压力: ~2.5MPa (G); 系统寿命: 装置使用寿命 10 年, 吸附剂 10 年	
6.6.10	制氢加氢一体化站成套设备	套	制氢工段, 氢气产品规模: 200kg/d、250kg/d、500kg/d、1000kg/d; 产品氢气纯度: ~99.97%; 氢气加注工段, 加注压力: 30MPaG; 系统寿命: 装置使用寿命 10 年	
6.6.11	低压固态储供氢系统	套	单模块储氢量≥16kg/套; 充氢压力≤5MPa; 供氢压力≥0.3MPa; 放氢温度≤65℃; 最高温升压力≤9MPa; 设计使用年限≥10 年	
6.6.12	常温催化加热耦合制氢成套设备	套	甲醇制氢催化剂: 甲醇转化率≥95%; 侧压破碎强度≥220N/cm; 比表面积 80~100m ² /g; 甲醇耦合制氢成套设备: 甲醇消耗≤0.65kg/Nm ³ H ₂ ; 电消耗≤0.1 度/Nm ³ H ₂ ; 尾气 VOC 含量≤100ppm	
6.6.13	有机液体储放氢系统	套	储氢压力≤5.5MPa, 储氢温度≤300℃, 质量储氢密度≥5%, 放氢温度≤350℃, 放氢催化剂贵金属载量≤3wt. %	
6.6.14	PEM 水电解制氢系统	套	槽额定制氢规模 200Nm ³ /h, 系统额定制氢规模 500Nm ³ /h, 电解槽制氢电耗≤4.7kWh/Nm ³ , 系统额定制氢压力达 3MPa	
6.7	动力装备			
6.7.1	燃料电池发动机	台	发动机额定功率达到 120kW; 质量功率密度为 701W/kg;	
6.7.2	轨道交通用氢燃料电池动力系统	套	额定功率 100kW, 最高输出电压 2000V, 峰值效率 64%, 额定点效率 46.7%, 绝缘电阻 20MΩ, 工作海拔 4000 米, 不降功海拔 1500 米, 寿命 20000 小时	
6.7.3	增程式混合动力总成	台	额定功率 110kW; 扭矩 240Nm; 最低燃油消耗率 220g/kWh	

7、大型施工机械

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
7.1	掘进机械			
7.1.1	智能拱锚喷一体化台车	台	最大举升能力：1500kg+3000kg+1500kg；最大成孔深度：4.5m；最大成孔直径：60mm；喷浆方量：50方；最大喷射高度：15m。	
7.1.2	智能拱锚一体化台车	台	最大举升能力：1500kg+3000kg+1500kg；最大成孔深度：4.5m；最大成孔直径：112mm；注浆流量：1800L/h	
7.1.3	大型全断面隧道掘进机及其关键零部件	台	盾构机：刀盘直径≥10米；隧道掘进机（TBM）：刀盘直径≥5米；主驱动减速机、推进油缸、螺旋输送减速机	
7.1.4	矩形桩机械成孔设备	台	最大破岩能力：170MPa；最大成孔深度：35000mm；最大成孔面积：3000*2010mm ² ；成孔装置总功率：720kw	
7.1.5	多功能掘进机	台	开挖效率最高可达70m ³ /h；精准超欠：超欠挖10公分内精准可控；冲击力：1100~1800kN；除尘能力：≥90%	
7.2	起重机械			
7.2.1	塔式起重机	台	最大起重量25t；端部吊重3t；公称起重力矩：400t.m；最大工作幅度80m。	
7.2.2	双卧轴式搅拌主机	台	搅拌轴转速：≥23.4r/min；润滑油泵电机功率：≥0.09kw；骨料最大粒径（碎石/卵石）：100/150mm。	
7.2.3	高装载量铲运装载机	台	额定载重量：8000kg；斗容：4.5m ³ ；操作重量：23600kg。	
7.2.4	大型智能门式起重机	台	额定起重量≥180t；起升微动精度1mm，行走微动精度1mm。	
7.2.5	智能起重装卸机器人	台	载荷2t；跨度3.55m；起升高度2m；平面定位精度±1.5mm；升降定位精度±1mm	
7.3	挖掘铲运机械			
7.3.1	双动力液压挖掘机	台	整机质量77吨；主电动机额定功率355KW；柴油机（行走）额定功率246KW；反铲斗容4.5m ³	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
7.4	路面压实与桩工机械			
7.4.1	全液压大型驾驶式抛丸车	台	工作效率：>1200 平米/小时；处理深度：>10mm；最大爬坡能力：7 度，12%	
7.4.2	爬壁式抛丸机器人	台	抛丸宽度：200mm；钢铁表面清理效率(m ² /h)>30 平方；垂直移动速度(m/min)：0.5-10；总功率 (kw)：>11.7	
7.5	安全应急装备			
7.5.1	举高喷射消防车	台	最大工作高度：42.1m；最大工作幅度：23m；消防炮流量：水 80L/s，干粉 30kg/s	
7.5.2	重型工业泡沫消防车	台	载液量：20 吨；主炮流量：最大可达 10000 升/分；副炮流量：最大可达 6000 升/分	
7.6	施工机械核心系统及关键零部件			
7.6.1	方形钻孔灌注桩基用方桩钻头	台	方头最大提升举力：19500-25600kg，工作强度：≤60Mpa，最大扭矩：306-550kN，最大成孔深度：55m	
7.6.2	锚杆台车	台	爬坡能力：26.8%；钻孔直径：Φ43-φ102；锚杆作业面：18m（宽）×13m（高）；注浆生产率：1580L/h	
7.6.3	桥梁下构自动浇筑系统	套	单次浇筑高度：8m；爬行器顶升力：15t；单个爬行器承载：40t；	
7.6.4	隧道智能综合量测机器人	台	在温度 25℃ 环境下连续可靠稳定运行时长≥5h，越障能力高度大于 12cm，最大坡度 30°，自主定位精度≤25cm，超欠挖：MPE±5mm	
7.6.5	深埋隧道软岩流变应力恢复法三维地应力测试装备	套	光纤光栅六向压力传感器：量程 0-50MPa、传感单元数量 6 个、测试精度 1%；光纤光栅解调仪：本安型、波长范围 1525-1565nm、6 通道；适用孔径：φ≥90mm	
7.6.6	深埋隧道硬岩三维扰动应力场测试和长期监测技术及装备	套	测点规模：三维多点分布式；量程：100MPa；精度：0.1MPa；温度：-20-60℃；测距：0.5m	
7.6.7	深部岩体随钻关键参数自动采集装备	套	随钻直接量测压力、扭矩、转进速度、钻速、倾角、振动 6 项指标，无线传输数据	

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	食品生产及包装机械			
8.1.1	花椒烘干生产线	套	产量：0.5~10t/24h；脱水能耗：3kg/kW.h。	
8.1.2	酒体全不锈钢过滤装置	套	过滤精度 $\leq 1\mu\text{m}$ ；工作压力 $\leq 0.6\text{MPa}$ ；流量 $> 5\text{T/h}$ 。	
8.1.3	智能火锅底料成套设备	套	配料种类： ≤ 50 种；配料速度： $\leq 20\text{min/批次}$ ；生产能力： $\leq 3\text{T/h/台}$ ；良品率： 99.8% 。	
8.1.4	智慧餐厨成套设备	套	烹饪速度：30秒/份；库存容量：100-200份；补料时间： ≤ 10 分钟。	
8.1.5	白酒自动化酿造成套装备	套	上甑时间：30-45min/甑；分层起窖厚度： $\leq 200\text{mm}$ ；分级酒度误差 $< 0.5\% \text{vol}$ ，拌料时间 2-3min/甑；	
8.2	纺织、造纸及印刷装备			
8.2.1	大幅面精密绗缝智能设备	套	步长：1.0mm-12.7mm；绗缝羽绒克重：0-1500g/m；工作速度：200rpm- 3000rpm；可储存花样数：999个，单个花样最大针数：100000针	
8.2.2	单长网抄造纱管纸机成套装备	套	净纸宽度： $\geq 800\text{mm}$ ；定量测试：300-420g/m ² ；工作车速： $\geq 100\text{m/min}$ ；横幅定量偏差： $2\sigma \leq \pm 2\%$ ；成纸纵向定量波动： $\leq 2\%$ 。	
8.2.3	37轴全伺服五丝一烫印刷机	台	印刷色数：六色；工位数量：十六工位；走位精度：0.1mm；旋转节拍：52次/分钟	

9、民用航空装备

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
9.1	无人机			
9.1.1	1吨级无人直升机	台	起飞重量约1吨；载重≥260公斤；	
9.1.2	微型电动垂直起降无人机	台	最大起飞重量7~27kg；最大载荷重量：1~6kg；航时：>1.5h；最大升限：≥5000m；最大控制半径：≥40km	
9.1.3	应急多旋翼无人机	台	最大抗风等级7级，5KM范围内高清无线图传延时小于130ms，续航时间60min，实现前视感知避障，避障模式下最大飞行速度不低于8m/s。	
9.1.4	小型垂直起降固定翼无人机	台	最大起飞重量：140~170kg；最大载荷重量40kg；航时400~800min；最大平飞速度100-150km/h；最大飞行升限5000-6000m	
9.1.5	3吨级中高空固定翼无人机	套	最大起飞重量：2800kg；最大飞行速度：280km/h；飞行高度：8500m；最大航程：6000km	
9.1.6	中低空无人直升机	套	最大起飞重量：500kg；最大飞行速度：190km/h；飞行高度：6500m；续航时间：≥7h；	
9.1.7	小型纯电动低速无人机系统	套	最大起飞重量：110kg；最大搭载能力：25kg；最大航时：2.5h；最大航程：375km；巡航速度：150km/h	
9.1.8	大尺寸可回收高空高速飞行平台	台	实用升限：大于1400m；飞行速度：480km/h~1000km/h；载荷能力：大于150kg；外形尺寸：机长8m，翼展6m（不含翼尖吊舱）；起飞方式：火箭助推起飞	
9.1.9	大型无人机系统	套	最大起飞重量：5250kg；最大飞行速度：220km/h；飞行高度：4500m；最大航程：1560km	
9.1.10	小型高空高速无人机系统	套	最大起飞重量：160kg；最大搭载能力：20kg；使用升限：11000m；最大航程：1000km；巡航速度：Ma0.4-0.8；最大飞行速度：Ma0.85	
9.1.11	三发长航时固定翼无人机系统	套	最大起飞重量：3600kg；最大飞行速度：330km/h；最大航时：45h；最大航程：8500km；使用升限：11000m；最大航程：1000km；机载供电能力：15KW	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
9.1.12	中高空长航时固定翼无人机系统	套	最大起飞重量：1700kg；最大任务载荷：550kg；最大航时：40h；最大飞行速度：320km/h；使用上限：10000m；最大起降高度：4500m	
9.1.13	大型支线物流无人机系统	套	最大起飞重量：4500kg；最大任务载荷：2000kg；装载空间：12 立方米；最大飞行速度：400km/h；满载航程：1000m；最大起降高度：3800m	
9.1.14	高原型无人直升机系统	套	最大起飞重量：550kg；最大飞行速度：190km/h；飞行高度：7200m；续航时间：≥8h；抗风能力：16m/s（起降）33m/s（空中）	
9.1.15	车载高层灭火无人机系统	套	载重：50kg；2.续航时间：载重 50kg 飞行 15min；任务飞行高度：挂载 40 水带飞行至 120 米高空进行任务	
9.2	航空发动机			
9.2.1	发动机	台	海平面起飞推力≥500daN，耗油率≤0.68kg/daN·h，最大飞行高度 15km	
9.2.2	200kW 级涡桨发动机	台	地面最大功率（kW）：180；最大功率时耗油率（kg/（kW.h））：0.7；功重比：3.2	
9.2.3	60kW 级涡桨发动机	台	最大功率：≥65kW；单次连续工作时间：≥3h；功重比：≥3.55	
9.2.4	1000kgf 推力级涡喷发动机	台	最大起飞推力：1000kgf；涡轮前燃气总温：1350K；增压比：5.9；推重比：5.0；最大转速：22660r/min；	
9.3	航空电子与系统			
9.3.1	远距离五光谱共孔径察打一体光电吊舱	套	焦距：1200mm；光斑探测器：1064nm@视场角 4°；回转范围：方位 n×360°@俯仰-120°~+90°；最大角速度：≥60°/s；稳定精度（1σ）：≤10urad	
9.3.2	场面多点定位系统	套	符合 ICAO 规范和中国民航标准	
9.3.3	小微无人机探测雷达	套	Ku 波段；功耗 400W；探测距离：小微无人机：5Km；固定翼无人机：13Km。	
9.3.4	“低小慢”目标防控系统	套	单套设备管制范围：≥3km；雷达探测距离：≥3.5km；干扰作用距离：≥3km；管制空域高度：≤3000m；处置时间：≤10s；	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
9.3.5	Ku 波段反无人机三坐标目标指示雷达	套	最大探测距离 (RCS: 0.01m ²); 方位覆盖: 360°; 俯仰角覆盖范围: 4°~45°; 精度: 距离精度: ≤10m, 方位精度: ≤0.5°, 俯仰精度: ≤0.5°	
9.3.6	安检自助验证设备	套	开门速度: 0.3-1.0S 可调; 疲劳性能: 通过 72 小时疲劳测试, 机芯运行不低于 50 万次; 3000 万次平均无故障运行; 可维护度 (MTTR): ≤30 分钟;	
9.3.7	FOD 探测雷达	套	发现异物最小尺寸 0.5cm×0.5cm 金属铆钉; 频率范围 92-94GHz; 天线增益 ≥28dBi; 饱和输出功率: ≥16dBm; 噪声系数 < 8dB; 探测概率: ≥95% (60 米处直径 3cm 金属球)	
9.3.8	数字 TR 组件	套	发射最大输出功率: ≥49dBm; 发射谐波抑制: ≥70dBc; 脉冲的上升沿 ≤100ns; 脉冲的下沿 ≤200ns;	
9.3.9	国产航空数据传输安全算法处理平台	套	启动时间: ≤20s; 内存容量: ≥8GB; 业务处理速率: ≥510Mbps; 系统平均无故障时间 (MTBF) ≥1500 小时; 平均故障修复时间 (MTTR) ≤0.5 小时;	
9.3.10	带自毁功能的数据记录仪	台	记录容量 ≥4TB; 插拔次数 ≥2000 次; 持续写入速率 ≥500MB/s; 3 路 HD-SDI 接口, 分辨率 1920×1080, 帧率 25fps, 可扩展至最高 60fps, H.265 压缩存储;	
9.3.11	远程塔台系统	套	符合 ICAO 规范和中国民航标准	
9.3.12	物联网航空货物跟踪系统	套	可重复使用 RFID 标签打印成功率大于 99%; 识别绑定率大于 99%	
9.3.13	近程“低慢小”目标监视雷达	套	作用距离: ≥3km (RCS=0.01m ²)	
9.3.14	应急救援无人机移动式作战通信指挥车	套	实现多重管控的无人机综合应用平台, 自主研发达到 90% 以上。	
9.3.15	电扫监视雷达	套	作用距离: >5km (人/RCS=1m ²), >8km (车/RCS=5m ²)	
9.3.16	全画幅倾斜摄影相机	台	CMOS 尺寸: 35.9mm×24mm; 总像素: 2.1 亿; 最小曝光间隔: 0.6S; 焦距: 40/60mm; 工作环境温度: -10℃-40℃	
9.3.17	中画幅量测相机	台	重量: 660g (60mm 镜头); 尺寸: 105mm*94mm*155.5mm; CMOS 尺寸: 43.8mm*32.9mm; 像元尺寸: 3.76μm; 总像素: 1.02 亿; 最小曝光间隔: 0.5S; 焦距: 60mm; 快门寿命: 50 万次+; 工作环境温度: -10℃-45℃	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
9.3.18	超低剖面 ku 频段二维相控阵天线	套	EIRP \geq 81dBm ; G/T \geq 0.5dB/k ; 功耗 \leq 350W , 20% 占空比 ; ; 尺寸 350mm \times 230mm \times 29.7mm; 重量 \leq 3.8Kg。	
9.3.19	道面健康机器人自动检测系统	套	基本参数: 检测效率 \geq 10000m ² /h; 定位精度优于 5cm; 运动轨迹精度优于 5cm; 检测区域覆盖率 100%	
9.3.20	机场跑道外来物检测系统	套	探测性能: 可探测最小粒径 2 厘米的跑道异物; 扫描时间: 1 分钟内扫描整条跑道; 定位精度: 误差小于 5m; 使用频率: 92-95Ghz	
9.3.21	无人机侦测测向系统	套	无人机信号频率范围: 600MHz \sim 6000MHz; 无人机信号测向精度: \leq 1.5 $^{\circ}$ (RMS, 标准测试场地); 无人机信号识别准确率: \geq 90% (主流机厂家机型);	
9.3.22	机载娱乐系统	套	支持客舱广播、安全须知 (视频通告)、预录通告、背景音乐等音视频广播服务和航路信息 (移动地图) 广播服务; 支持 IEEE 802.11 a/b/g/n/ac, 2 x 2MIMO, 支持双频无线(2.4GHz 和 5GHz)	
9.3.23	综合化防撞系统前端收发模块	台	ACAS 询问发射: 发射最大输出功率 \geq 57dBm; 航管/ADS-B 发射: 输出脉冲功率 \geq 55dBm; ACAS (1090MHz) 接收: 切线灵敏度 \leq -86dBm, 线性动态范围 \geq 63dB	
9.3.24	机场云雾雷达	套	全固态脉冲多普勒体制; Ka 波段; 强度探测距离: \geq 30km; 强度测量范围: -50dBZ \sim +30dBZ; 方位扫描范围: 0 $^{\circ}$ \sim 360 $^{\circ}$; 仰角扫描范围: 0 $^{\circ}$ \sim 1800 $^{\circ}$; 测量精度(均方根误差): 距离: 30m(0.2 μ s), 60m(0.4 μ s); 方位: \leq 0.1 $^{\circ}$; 俯仰: \leq 0.1 $^{\circ}$; 分辨率: 距离: 30m(0.2 μ s), 60m(0.4 μ s); 径向速度 V: \leq 0.1m/s; 速度谱宽 W: \leq 0.1m/s; 回波强度 Z: \leq 0.01dBZ	
9.3.25	CPE 航空机载电源	个	试验满足民航 D0-160G 标准, 输入电压频率: 115V/400Hz, 输出电压电流功率: 28V/0.5A, 12V/7A, 98W, 效率 80%以上	
9.3.26	场面监视雷达	套	探测距离 \geq 4.3km、探测速度 0km/h (静止目标) \sim 463km/h (高速目标)、位置精度 \leq 7.5m (95%置信度)、方位误差 0.15 $^{\circ}$ (1000m 距离)、目标处理能力 \geq 250 个	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
9.3.27	民航空勤登机证全国联网管理系统	套	证件验证速度(含人脸验证): <3s; 验证准确率: 99.9%; 工作温度: -20℃~50℃; 支持用户数据: ≥3000 个; 空勤人员证件数: ≥100 万	
9.3.28	机场飞行区道面数字化管理系统	套	巡检速度最高可达 40km/h; 检测效率: 30000m ² /h; 续航: 工况下 100km; 病害定位精度: 0~10cm; 业务信息查询分析响应时间≤2 秒	
9.3.29	八信道超性能接收机	套	变频通道输入频率: 400MHz-800MHz; 通道数 8 个; 增益调节范围: 30dB, 步进 1dB; 通道增益: 42dB±3dB; 相位误差: ≤±5°;	
9.3.30	机载平板卫星通信动中通天线	套	跟踪精度≤0.2°; G/T 值≥11.5dB/K; 初始化时间≤60s; 天线重量≤55kg	
9.3.31	直升机近地飞行障碍物报警系统	套	支持多点触控: 5 点, 支持 10 点; 处理器: RK3399, 四核, 1.8G 主频; 360° 俯仰和转弯感应; 卫星地图数据最高瓦片级达到 18 级, 分辨率为 0.5 米。	
9.3.32	基于查打一体化的三模无人机反制系统	套	探测精度距离: ≤10m、方位: ≤0.5°、俯仰: ≤1°、侦测频率范围 300MHz-6000MHz、侦测距离 7km、作用距离≥10km	
9.3.33	射频开关矩阵系统	套	输出信号杂散抑制: ≥50dBc; 收发隔离度: ≥60dBc; 通道间隔隔离度: ≥60dBc; 增益: 18±3dB; 饱和输出: ≤12dBm;	
9.3.34	民机卫通相控阵天线	套	Ka 频段; EIRP≥52dBW; G/T≥11.5dB/K; 尺寸 1439mm×704mm×97.7mm; 重量 32kg	
9.3.35	机场智慧净空管理一体化平台	套	探测距离: 单点探测距离: ≥5.6 公里, 综合探测距离: ≥7 公里; 定位误差: <19 米; 对可疑目标的探测协同处置有效区域: ≥100 平方公里; 测速范围: 0.5m/s~120m/s; 数据率: 搜索 6s, 跟踪 0.5s; 目标容量: 探测目标批数: ≥200 批; 跟踪目标批数: ≥16 批;	
9.3.36	甚高通量高速数传设备	套	输入中心频率: 720M/1200M/2400M; 解调模式: BPSK/QPSK/SQPSK/UQPSK/GMSK/8PSK/16QAM/16APSK/32APSK; 最大信息速率: 10Gbps; 编译码方式: 符合国军标和 CCSDS 标准要求的 RS 编码、卷积编码、“RS+卷积”级联编码、LDPC 编码、Turbo 码; VCM 功能: 支持 DVB-S2 标准的 VCM 调制解调, 最高符号速率 1Gsp/s。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
9.3.37	机载 Ka 频段宽带卫星通信系统	套	机载 Ka 频段宽带卫星通信系统支持在 Ka 频段工作;下行:18.7GHz~20.2GHz;上行:29.46GHz~30.0GHz;接收:≥100Mbps;发射:≥8Mbps	
9.3.38	民机机载多链路管理及流量控制设备	台	可覆盖 L、Ku/Ka、ATG、机场无线通信等基于 IP 的通信链路; QoS: 吞吐量≥500Mbps; 设备转发延迟≤10ms; 可区分业务流等级≥5 类	
9.3.39	防跑道侵入系统	套	符合 ICAO 规范和中国民航标准	
9.3.40	VHF 频段空管语音/数传通联装置	台	具有模拟 (AM)、数字 (FSK) 两种无线通信制式; 具有单呼、组呼两种通话方式; 工作频率范围: 118MHz~137MHz; 空地通讯距离: ≥150km; 最大使用高度: ≥5km。	
9.4	飞机智能加工系统			
9.4.1	飞机大部件数字化调姿对合系统	套	最大协同运动轴数: 256; 空间定位精度: 0.03mm; 部件定位精度: 0.15mm; 部件重复定位精度: 0.15mm; 协同运动误差: 1mm	
9.4.2	大部件数字化调姿对合及精加工系统	套	部件对合行程≥1500mm; 部件运动精度: ≤0.15mm; 对合定位精度: ≤0.15mm; 重复定位精度: ≤0.05mm;	
9.5	物流输送装备			
9.5.1	自助托运设备	套	全流程办理最快时长: 40s; 行李尺寸检测精度: ±20mm; 可识别行李规格: 900*500*750mm~250*200*100mm	
9.5.2	行李全程跟踪系统	套	可识别跟踪节点: 4 个; 标签绑定率: ≥99%, 行李间距在 35cm 小间距时; 跟踪准确率: ≥99%;	
9.5.3	行李独立运载系统	套	系统最大运行速度: 10 米/秒; 装载成功率: 99.9%; 卸载成功率: 99.9%; 理论行李处理能力 (单条线) ≥2700 件/小时;	
9.5.4	多箱循环城市共配平台专用设备—自动装卸车	台	承载重量≤3T, 装卸货时间≤70s, 额定功率≥5KW	
9.5.5	旅客随身行李智能处理系统	套	过检效率: 100-250 人/小时; 可疑行李分拣正确率: 100%; RFID 识别率: 99.9%; 空筐识别正确率: 99.9%	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
9.5.6	智慧旅检查验系统	套	过检效率：160-260 人/小时；可疑行李分拣正确率：100%；RFID 识别率≥99.9%；空筐识别正确率≥99.9%；人脸比对时间≤0.5s；人包绑定正确率 100%；复检流程时间≤45 秒。	
9.5.7	AMR 集群运载系统	套	最大运行速度：2.5 米/秒；导航定位精度：±10mm；转弯角度：0°~360°；装载成功率：99.9%；卸载成功率：99.9%；	
9.5.8	行李筐自动处理系统	套	最大负载：10kg；机械臂臂展：1300mm；机械臂重复定位精度：±0.1mm；码垛效率：360 件/小时；码垛成功率：99.9%；	
9.5.9	飞机悬挂物运挂一体车	台	额定载荷≥11000Kg；空载最大举升速度≥40mm/s，满载最大举升速度≥20mm/s；自由度调节量横纵向调节量≥±100mm	
9.6	飞机辅助装备			
9.6.1	飞机地面燃油交输系统	台	交输流速≤20 立方米/小时；燃油输出端接口压力≤42PSI；燃油输入端接口吸力≤10.8PSI；输油胶管最大工作正压为 300PSI；输油胶管最大工作负压为 12PSI	
9.6.2	飞机襟翼滑轨	套	轴头直径及基准孔要求精度 H7、同轴度：0.3mm；孔垂直度：φ0.05mm；腹板厚度：公差 0.2mm；凸台对称度：公差 0.1mm；轮廓度 0.25mm、圆柱度 0.1mm、垂直度 0.1mm、厚度 10±0.1mm；表面粗糙度要求 Ra0.8μm，多处孔位置度 φ0.1mm。	
9.6.3	飞机飞行模拟机	台/套	9 通道高精度操纵负荷；兼容仿真件/机载件双构型系统；搭载声音仿真系统，模拟飞机在飞行过程中发出的各种声音，包括环境声音、提示音、告警音等超过 15 种音效；配置发烟装置（模拟各类火情）	
9.6.4	B777 客改货门框部件	台	B777 门框产品重量 1700kg，尺寸 6400*1930mm，装配精度±0.75mm，对合铰链位置度公差，同轴度±0.127mm。孔边距为连接件直径的 2 倍、蒙皮外形位置度公差控制在±0.5mm。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
9.6.5	CR929 远程宽体客机机头部件	台	机头外形尺寸长约 7.4m、宽约 5.8m、高约 6m；重量约 3.1T；气动外形控制在 $\pm 2.4\text{mm}$ 内；鸟撞指标 1.8KG、相对海平面 Vc: 180m/s；使用环境 -78°C~55°C；满足飞机 37000 架次起降、飞行时间 120000 小时、25 年（先到为准）。	
9.6.6	直升机救援电动绞车	套	额定吊升载荷：272kg；额定工作电压：28VDC；下降速度：0~1.3m/s；提升速度：工作载荷 272kg，0~0.76m/s；工作载荷 136kg，0~1.3m/s	
9.6.7	经济舱航空座椅	台	单座重量不超过 10Kg；28"最小安装排间距；座椅靠背角度无级可调，最大后倾 5°；通过材料阻燃试验、9g 静力试验、14g 垂直动态冲击试验、16g 水平动态冲击试验和 HIC 头部撞击伤害试验等多项安全测试	
9.6.8	飞机地面空调机组	台	制冷量：154-373kW；制热量：100-180kW；出风温度： $\leq 2^\circ\text{C}$ （制冷）/35~65°C 可调（制热）；送风量：5500-12000m ³ /h；送风压力：6700-6900Pa	

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	海洋固定式平台多功能钻机	台	最大额定钩载≥1700kN；钻井深度≥3000m；修井深度≥6500m	
10.2	超高压温等静压机	台	最高工作压力：≤300MPa；不装料状态下加压至 300MPa 时间：≤10Min；控温精度：±2℃	
10.3	海洋工程湿式电连接系统（湿接头）	套	设计水深 1500 米、额定工作压力 10000psi、电压 1000V，电流 10A，	
10.4	海洋工程海底电缆铅包覆挤铅机	台	芯线最大包覆直径φ180mm，同轴度偏差≤3%，连续工作时长 720 小时	
10.5	时间同步浪高压力数字传感器数据采集系统	套	精度高：24bitAD，非线性矫正，分辨率 0.02mm；最高采样率：500Hz；通道数：10 数字（压力）+10 模拟波高；输入量程：0-10V（或 0-15V）；综合精度：0.1%FS	
10.6	大洋钻探船智能低压泥浆系统	台/套	最大泥浆储存量：1500m ³ ；最大泥浆输送量：810m ³ /小时；最大泥浆配置量：1200 吨/小时；最大泥浆处理量：2200 加仑/分；	

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	数控机床及机器人			
11.1.1	立式车削中心	台	回转直径 $\leq 520\text{mm}$ ；加工直径 $\leq 300\text{mm}$ ；重复定位精度 $\leq 0.005\text{mm}$ ，联动轴数 ≥ 3 ，主轴径向跳动 $\leq 0.003\text{mm}$ 。	
11.1.2	六轴智能焊接机器人	台	自由度：6轴；重复定位精度 $\pm 0.05\text{mm}$ ；位姿准确性 0.5mm ；焊缝识别精度 0.05mm 。	
11.1.3	三维五轴激光切割机	台	工作范围：X：3000mm Y：1500mm Z：700mm；最大速度：X：100m/min Y：100m/min Z：50m/min，加速度：0.5g；重复定位精度： $\pm 0.015\text{mm}$ ；轨迹精度： $\pm 0.05\text{mm}$ ；最大切割速度：480mm/s。	
11.1.4	柔性制造系统	套	重复定位精度 $\leq \pm 0.005\text{mm}$ ；运输小车快速移动速度 $> 50\text{m/min}$ ；平均无故障时间（MTBF） > 1500 小时。	
11.1.5	逆变式等离子数控切割机	台	最大切割能力（碳钢）：64mm；切割效率：93%。	
11.1.6	五轴离子束加工中心	台	最大加工范围：500mm \times 500mm；最大加工厚度：150mm；面型：PV $\leq 1/20\lambda$ ，Rms $\leq 1/100\lambda$ 。	
11.1.7	耐辐照动力机械臂	台	耐辐照累计剂量：1E6Gy，瞬时剂量：1E2Gy/h；额定负载：200Kg；最大自由度：12。	
11.1.8	螺栓拉伸紧固自动化系统	套	拉伸力精度0—1.5%；紧固用时单颗螺栓单次不高于50s；系统视觉定位精度优于 $\pm 0.3\text{mm}$ ；系统重载转台定位精度 $\pm 0.001^\circ$ 。	
11.1.9	高速七轴三维钻床	台	基准侧主轴纵向移动范围：0~550mm；移动侧主轴纵向移动范：0~550mm；定位精度0.1mm。	
11.1.10	铝合金电池托盘数字化智能加工成套生产线	套	铝合金厚度不大于6mm；激光填丝焊速度 $\geq 50\text{mm/s}$ ；在线检测率100%。	
11.1.11	五轴联动数字化牙科雕铣机	台	主轴精度：径向跳动 $< 8\mu\text{m}$ ，锥面跳动 $< 1\mu\text{m}$ ；定位精度： $\pm 6\mu\text{m}$ ；重复定位精度： $\pm 3\mu\text{m}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
11.1.12	五坐标立式加工中心	台	定位精度：XYZ 轴 0.008mm；B 轴 0.004°；C 轴 0.008°1.6 重复定位精度：XYZ 轴 0.006mm；B 轴 0.002°；C 轴 0.003°	
11.1.13	木材加工中心	台	X 轴的轴向运行直线误差值：≤0.015mm；Y 轴的轴向运行直线误差值≤0.015mm；单轴全长定位精度：≤0.1mm	
11.1.14	5 米筒体车床	台	车床最大回转直径 5 米，加工长度 15-36 米，最大承载载荷 200 吨	
11.1.15	高精度复杂型线五轴联动数控刀具磨床		机床联动轴数：五轴联动 XYZ 轴定位精度 0.004mm；最大加工刀具直径：300mm	
11.2	成型加工设备			
11.2.1	复合材料液压机	台	工作压力：0~28MPa；工作台移动速度：0~350mm/s；滑块行程：0~2800mm。	
11.2.2	全自动 PCB 叠合装置	套	叠合效率：248PNL/小时；叠合精度：+/-2mm。	
11.2.3	三辊精密数控可调轧制机组	套	轧机孔型中心精度±0.01mm；成品断面轧制精度 1/6DIN1013；通条差及不圆度 ±0.03~±0.1mm。	
11.2.4	超大规格陶瓷岩板智能施釉成套设备	台	最大喷涂压力：1.5MPa（15bar，220psi）；最大空气压力：0.7MPa（7bar，100psi）；美林釉料粘度：2125-2325cps	
11.2.5	高精度粉末成型液压机	台	工作压力：0-28MPa；滑块行程：0-1000mm；设备刚性：1/6000	
11.2.6	铝合金热成型淬火工艺汽车门内板	套	抗拉强度（MPa）：≥245；屈服强度（MPa）：≥190；断后伸长率（%）：≥20	
11.2.7	汽车尾门撑杆自动生产线	套	生产效率：≤25S 件；上料架换盘时间：≤20S	
11.3	增材制造设备			
11.3.1	金属增减材复合制造系统	套	零件成形尺寸：1500mmX1000X800mm；成形精度：±0.1mm/1000mm；成形材料性能：主要指标与锻件材料力学性能相当；减材表面粗糙度：优于 Ra6.3um。	
11.3.2	共形电路 3D 打印机	台	最小线宽/最小线间距：300μm；打印精度：±15μm；最薄导电层/最薄介电层：1μm/3μm	
11.4	焊接设备			

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
11.4.1	轿车门盖柔性化智能装焊生产线	套	自动化率不低于 95%；机器人滚边速度不小于 100mm/s；机器人涂胶速度不小于 100mm/s。	
11.4.2	全智能焊接机械人	套	适应管径 $\geq\Phi 1219\text{mm}$ ；行走速度 0.02-1m/min；送丝速度 2.5-25m/min；每组分段数 1-180Sections；焊枪摆动宽度 0-25mm；焊枪摆动形式平摆。	
11.4.3	电点火头支架自动焊接与自动蘸药成型系统	套	电点火头挂蘸的点火药质量在 20mg~50mg，精度 $\pm 5\text{mg}$ ；蘸药后的电点火头电阻为 $2.0\Omega\pm 0.5\Omega$ ；电点火头蘸药工序的速度不小于 200 支 / 天(8h)。	
11.4.4	便携式无电焊接/切割器	套	无电焊接棒尺寸： $\Phi 19\times 255\text{mm}$ ；产品焊接 5mm 钢板(Q235)后抗拉强度 $\geq 330\text{MPa}$ ；产品切断直径 $\leq 18\text{mm}$ 螺纹钢（材质 Q235A）	
11.4.5	重载机器人智能搅拌摩擦焊接设备	套	具备轴向恒压力及恒位移控制功能，恒压力控制精度优于 2%；具备焊缝自动识别及跟踪功能，识别及跟踪精度 0.1mm；具备焊接温度在线检测功能，检测精度 $\pm 1\%$	
11.4.6	手持式精密激光焊接机	台	输出功率： $\geq 1.5\text{kW}$ ；功率稳定性： $< 5\%$ ；光束质量： $M2 < 1.25$ ；产品重量： $< 50\text{kg}$ ；	
11.5	热、表面处理装备			
11.5.1	磁控溅射镀膜设备	套	真空极限：优于 $7\times 10^{-5}\text{Pa}$ ；真空室保压：系统停泵关机 12 小时后真空度 $\leq 5\text{Pa}$ ；溅射片内不均匀性： $\leq \pm 1\%$ （ $\Phi 3$ 英寸范围内，片状样品）	
11.5.2	等离子沉积设备	台	真空炉体： $\phi 1200\times 1250$ ；组合泵：SRV300/BSJ300L/BSV60；薄膜规格：RBM-350/0.1T0RR	
11.5.3	精密狭缝涂布机	台	平台面积： $800\text{mm}\times 1000\text{mm}$ ；可涂布厚度：1~100um；最大出胶量：100ml	

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	捡拾圆捆机	台	压捆室宽度 1400mm; 压捆室直径 1250mm; 草捆密度 $\geq 130\text{kg/m}^3$; 打捆速度 50s/捆。	
12.1.2	玉米籽粒收获机	台	作业速度 12km/h, 排种合格率 95%以上	
12.1.3	马铃薯高效精量智能播种机	台	漏播率小于 5%, 重播率小于 3%	
12.1.4	油菜多功能收获机	台	割幅 2.4 米, 作业效率每小时 3-5 亩, 最低留茬高度 10cm。	
12.1.5	小型自走式采茶机	台	适应高度: 600-1100mm; 作业效率 0.07-0.08hm ² /h。	
12.1.6	烟草田间管理机	台	垄面宽度: 35-55cm; 垄高 25-30cm; 作业效率: 2~3 亩/h; 适应地膜宽度 100-120cm。	
12.1.7	蔬菜钵苗高速全自动移栽机	台	移栽效率 ≥ 90 株/分.行	
12.1.8	玉米精量播种机	台	播深 20-30 (mm)	
12.1.9	酒用高粱移栽机	台	移栽效率 80 株/分	
12.1.10	花椒采摘机	台	爬坡能力 ≥ 25 度; 采摘范围 $\geq 3\text{m}$; 采摘完整率 $\geq 84\%$; 摘后收集率 $\geq 88\%$ 。	
12.1.11	茶园多功能管理机	台	最大深耕深度 28cm, 耕后土壤蓬松度 $\geq 15\%$ 。	
12.1.12	畜禽粪污资源化利用太阳能成套设备	套	分离后固体含水率 $\leq 70\%$; 颗粒最大直径 $\leq 40\text{mm}$ 。	
12.1.13	太阳能智慧灌溉成套设备	套	提高灌溉水利用效率 40%-60%, 提高肥料利用率 30%-50%。	
12.1.14	大蚕饲育成套设备	套	养殖能力: 五龄蚕 75000 头以上; 蚕室温度范围: 23~26℃可调; 蚕室内换气风速范围: 0.1~0.3m/s。	
12.1.15	中药材烘干机	套	能适应灵芝、天麻等多种中药材烘干; 烘干能力 $\geq 240\text{kg}/\text{天}$; 干制品含水量 $\leq 17\%$ 。	
12.1.16	智慧蜂车	台	车体尺寸: 9.6*2.4*2.7 米; 养殖能力: 176 群蜜蜂; 内部恒温管理; AI 自动养蜂管理	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
12.1.17	智能电动修剪机	台	修剪机有效度：≥95%；作业效率：1.5—2 亩/h；撕裂率：≤1%；漏剪率：≤1%；修剪直径：≤Ø30mm	
12.1.18	农产品烘干机	套	电辅热装机功率与总功率占比：≤33%；压缩机功率与与总功率占比：≥40%；正常工作环境温度下限：低于-15℃（零下 15℃）	
12.1.19	全自动砻碾组合米机	套	早籼稻出米率≥70%；吨料电耗≤13.0kW.h/t；生产率≥1000kg/h；大米总碎米率≤32.0%；成品米温升≤16.0℃，大米加工精度达到标准一级	
12.1.20	减压自动煮茧机	台	真空度：-0.099~0.075MPa；单次煮茧量(干/鲜茧)2-30kg/5-50kg，煮茧用时12-15min	
12.1.21	丘陵山区带状复合种植履带自走式大豆联合收割机	台	割台宽度≤1600mm；作业效率 0.2~0.6hm ² /h；含杂率≤3%；破损率≤2%	
12.1.22	水产饲料超微粉碎机	套	粉碎机工作范围粉尘浓度 0.2mg/m ³ ；粉碎生产率 7.0t/h；机架空载振动速度 6mm/s；粉碎室空载振动速度 9mm/s。	

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	超浅结晶圆激光快速退火装置	套	激活率：>80%@B；结深控制：≤0.1μm@浓度在 10 ¹⁵ 量级；硼的峰值浓度到表面的距离：<0.011μm；片内退火均匀性：≤2%(注入能量为 1K，剂量 4E14)；片间、批间退火重复性：≤2%(注入能量为 1K，剂量 4E14)；	
13.1.2	激光诱导外延生长装备	台	激光波长：532nm；激光能量密度：≥0.4J/cm ² *4 脉冲；工作频率：5HZ 光斑尺寸：≥10mm*10mm；适应晶圆：12 寸、双 Loadport；WPH：≥30；WIW Rs Uniformity：≤1% (1σ)；WTW Rs Uniformity：≤1% (1σ)	
13.1.3	半导体 12 寸前开式晶圆盒智能仓储设备	台	走行单元速度可达 2m/s；走行单元加速度可达 1m/s ² ；升降单元速度可达 2m/s；旋转单元角速度可达 36(deg/s)≤36；行走停止精度(mm)±0.5；升降停止精度(mm)±0.5；伸出停止精度(mm)±0.5；震动仪器<0.3G。	
13.2	太阳能电池生产装备			
13.2.1	功率半导体器件	套	比导通电阻 (Ron, sp) ≤3.58mΩcm ² ；总栅极电荷 (Qg) ≤60nC；FOM (Ron, sp*Qg) ≤215	
13.2.2	光伏车间 AGV 智能物流系统	套	最大负载：600kg；行驶速度：最大 2.0m/s；定位精度：10mm；FCS 中控系统可调度 AGV 数量：300 台；FCS 中控系统可管理自动化设备数量：500 台。	
13.2.2	太阳能电池胶膜电子束改性设备	套	能量 400~500KV 可调，束流：0~120mA 可调，辐照宽度 1.6 米，束流不均压性 ≤3%	
13.3	光电器件生产装备			
13.3.1	栅控整流器	套	正向导通压降 (VF)：0.80~0.95V；反向击穿电压 (BV)：150V~300V；反向漏电流 (IR)：在常温下<1uA；非重复峰值浪涌电流 (IFSM)：大约为额定电流的 10 倍；	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.3.2	面板行业高精度智能视觉对位检测系统	套	贴合精度： $\leq\pm 5\mu\text{m}$ ；一次对位成功率：99%；同时处理多达 32 个 2K 像素工业相机的图像数据；每个相机每秒取相 60 次；检测效率：0.2-0.5S/个；系统漏检率 $<0.3\%$ ；过检率 $<5\%$ ；	
13.3.3	平板显示超薄玻璃智能托盘物流设备	套	最大走行速度 210m/min，最大走行加速度达 0.98m/s ² ，行走重复精度 $\pm 0.5\text{rrm}$ ，升降重复精度 $\pm 0.5\text{rrm}$ ，FORK 重复精度 $\pm 0.5\text{rrm}$ ，Tray Placment/Tray 重复精度 $\pm 1\text{rrm}$	
13.3.4	PCB 四轴数控铣床、PCB 六轴数控铣床	台	定位精度：0.005mm；重复定位精度：0.004mm；铣削速度：1.2m/min；铣削精度：0.05mm	
13.3.5	OLED 面板 Mura 缺陷检测和 Mura 修复系统	台	显示面板 mura 不良修复，修复良率 98%；视觉系统亮色度还原能力：最小亮度可测量：0.0001cd/m ² ；亮度(Y)测量精度： $\pm 3\%$ ；色坐标(x, y)： ± 0.003 ；画质 AOI 检测：显示面板 Bonding 前和 CG 贴合后画面检查和色度检查；AOI 检出指标：画质检测指标漏检率小于 0.3%、过检率小于 2%，外观检测指标漏检率小于 0.02%、过检率小于 0.5%、最小检测精度 1 μm ；每片处理时间小于 4S	
13.3.6	大尺寸液晶面板重载型洁净智能仓储系统	台	洁净等级 10-1000 级；最大负载重量 1200Kg；走形速度 210m/min；升降加速度 1.0m/s ² ；定位精度 $\pm 0.2\text{mm}$ ；取放精度 $\pm 0.3\text{mm}$	
13.4	其它电子专用装备及配套件			
13.4.1	智能移动平台	套	定位精度优于 $\pm 10\text{cm}$ ；辅助测向精度不大于 0.5 度；承载能力载重不小于 80kg；频谱分析：频率范围 0.1GHz~18GHz；灵敏度天线端口 $\leq -40\text{dBm}$ ；动态范围 $\geq 40\text{dB}$ ；	
13.4.2	卫星通导一体终端	套	定位精度 $\leq 10\text{m}$ ；；通信方式：天通语音、短信通信，北斗二号、北斗三号短报文通信；电池：6500mAh；待机时间：持续工作 6 小时，待机 24 小时；	
13.4.3	冲击回波声频检测仪	台	触发模式：外触发，软件内特征波形触发；采样点数： > 20000 个，可调；传感器类型：传声器；耦合方式：非接触式；频谱分析：FFT、MEM	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.4.4	北斗三号通信导航模块	套	捕获灵敏度: $\leq -145\text{dBm}$ 。跟踪灵敏度: $\leq -155\text{dBm}$ 。定位精度: 水平优于 6m, 垂直优于 8m (95%); 测速精度: 优于 0.2m/s (95%); 授时精度: 优于 20ns (95%)	
13.4.5	天通物联网模块	套	关键指标: 最大发射功率 $\geq 33\text{dBm}$; 接收灵敏度 $\leq -124\text{dBm}$; EVM $\leq 6\%$;	
13.4.6	多模多频北斗导航高精度 OEM 板卡	套	单点定位精度 $H \leq 1.5\text{m}$, $V \leq 3\text{m}(1\sigma)$, PDOP ≤ 4), RTK 精度 H: $1\text{cm}+1\text{ppm}$, V: $1.5\text{cm}+1\text{ppm}$, RTD 精度 H: $0.4\text{m}(1\sigma)$ V: $0.8\text{m}(1\sigma)$, 授时精度 20ns, 测速精度 0.03m/s (RMS)	
13.4.7	自主可控 5G ATCA 刀片式扩展型皮基站	套	传输容量: 单小区下行峰值可达 1.7Gbps, 上行峰值可达 400Mbps; 传输时延: 数据面端到端传输时延不大于 10ms; 工作带宽: 支持 20MHz, 40MHz, 60MHz 和 100MHz	
13.4.8	大气颗粒物激光雷达监测系统	套	发射波长 532nm; 激光频率 2kHz~10kHz; 激光单脉冲能量 $\geq 1\text{m}$; 采样频率 10MHz~40MHz; 空间分辨率 $\leq 7.5\text{m}$; 时间分辨率 $\geq 1\text{s}$; 采样深度(点数)500~6000; 累加脉冲 1~10000 次; 探测盲区 $\leq 30\text{m}$; 有效探测距离水平: $\geq 10\text{km}$; 垂直: $\geq 15\text{km}$	
13.4.9	30bit 常温量子计算测控系统	套	用于多比特量子计算室温精密测控系统的测控比特数不少于 30 个; 量子计算测控射频激励信号阵列的同步精度不低于 100ps; 低相噪调制载频信号输出相位噪声优于 $-100\text{dBc}/@1\text{KHz}$ (6GHz); 高稳定直流激励偏置信号的幅度稳定度达到 8uv 内; 测控系统反馈控制延时达到 300ns 以内。	
13.4.10	WIFI6 高功率射频前端模块芯片	批	发射增益: +33dB; 输出功率: +19dBm@-43dB DEVM, HE150, MCS11, 5V +20dBm@-43dB DEVM, HE80, MCS11, 5V +23dBm@-35dB DEVM, VHT80, MCS9, 5V; 接收增益: +17dB; 输出功率: +22dBm@-43dB DEVM, HE40, MCS11; 输出功率: +24dBm@-35dB DEVM、VHT40、MCS9; 输出功率: +25dBm@-30dB DEVM, HT40, MCS7	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.4.11	居民饮用水二次供水水质提升与监测装置	套	色度：不超过 15 度。浑浊度：不超过 3 度。余氯 $\geq 0.05\text{ml/g}$ 。PH 值：6.-8.5。电导率 ≤ 500 ，水压 $\geq 0.14\text{Mpa}$	
13.4.12	智能多参数小型一体化水质自动监测站	套	示值误差（准确度）： $\pm 5\%$ ；重复性：3%；零点漂移：检测范围上限的 2%；量程漂移：检测范围上限的 2%；质控仪：标液计量准确度： $\pm 1\%$ ；标液计量重复性：1%。	
13.4.13	高效双伺服永磁铁氧体浮动式全自动液压机	台	不用冷却水；系统连续运行实际功率（含充退磁实际耗电） $\leq 9\text{KW}$ ；快压速度 $0.10\text{mm}\sim 2.5\text{mm/s}$ 任意可调；慢压速度 $0.02\text{mm}\sim 1.5\text{mm/s}$ 任意可调；压制速度可实现 0.01mm/s 。	
13.4.14	结构智能测力/校准装置与安全监控系统	套	测量范围：10N $\sim 200000\text{kN}$ ；测量误差 $< 3\%$ ，重复性误差 $\leq 1\%FS$ ；校准误差 $< 3\%$ ，整个过程结构高度变化 $\leq 0.01\text{mm}$ 。	
13.4.15	高精度光时域反射仪	台	激光波长：850 $\pm 50\text{nm}$ ；测量范围：0 $\sim 100\text{m}$ ；光脉冲宽度：0.8ns；事件点分辨率精度：10cm；事件盲区：10cm；衰减盲区：40cm；插入损耗测试精度： $\pm 0.15\text{dB}$ ；回波损耗精度： $\pm 1.5\text{dB}$ ；单芯测试时间：100s；	
13.4.16	快速部署式监测测向系统	套	同频信号分离个数 4 个（ $D/\lambda > 1$ ， $\leq 18\text{GHz}$ ，超分辨阵列测向）监测频率范围 20MHz $\sim 18\text{GHz}$ （垂直极化）；全景扫描速度 $\geq 100\text{GHz/s}$ （25kHz 步进）	
13.4.17	扫描微区霍尔效应测试系统	套	面扫分辨率：优于 3mm $\times 3\text{mm}$ X-Y 平台移动范围：0-250mm	
13.4.18	高通量磁控溅射组合材料芯片制备系统	套	成分分辨率达 1%；单层厚度 3nm 以下的叠层薄膜连续沉积；直径 3 英寸圆形基片不均匀性小于 3%。	
13.4.19	飞机分队战术模拟训练系统	套	年工作强度： ≥ 4000 小时；平均故障间隔时间： ≥ 80 小时；	
13.4.20	智能投影设备	套	亮度达到 2000ANSI 以上；分辨率达到 1920*1080；照度均匀性 $> 80\%$ ；	
13.4.21	大功率照射试验系统	套	反射率 $\leq -15\text{dB}@2\text{GHz}\sim 18\text{GHz}$ ；阻燃特性：FH-1 级，耐温不低于 150 $^{\circ}\text{C}$ ；发射天线：频率范围覆盖为 2GHz $\sim 18\text{GHz}$ ，耐受功率 $\geq 500\text{W}$ （CW），输入阻抗：50 欧姆；测温装置：温度测试范围覆盖 0 $^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ ，红外准确性： $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.4.22	多体制监测测向系统	套	监测频率范围：20MHz~40GHz；测向频率范围：20MHz~40GHz（垂直）40MHz~1300MHz（水平）；最大中频带宽：320MHz；	
13.4.23	8K 超高清户外大屏	台	分辨率高，刷新率快等	
13.4.24	手持式无线电监测测向系统	套	频率范围：20MHz~8GHz（频率扩展选件 9kHz-20MHz，8GHz-26.5GHz，26.5GHz-40GHz）；	
13.4.25	全自动称重分样平台	套	处理通量：30 份/小时；称量方式：机械臂非线性分布旋转分样；一次性上样可达 60 种，可一对多称重分样；分样称重精度(分样实际重量与期望重量的差值)：≤±0.1g（保证处理通量情况下）；无人值守，粉末状样品全自动称重分样；结构参数（长×宽×高，单位：mm）：1400×850×2000	
13.4.26	高速直接调制激光驱动器芯片	枚 (pcs)	支持高达 28G 波特率（28G PAM4）；激光调制电流最高≥40mA；激光偏置电流最高≥60mA；每通道功耗典型值 200mw；单电源 3.3V 供电；裸片尺寸 0.825*0.7mm/3.25*1.2mm	
13.4.27	球形光电吊舱	台	2kg 级 2 轴 3 光，吊舱稳定精度≤0.1mrad；吊舱采用分布式 AI 芯片，具备至少 3 块独立 AI 板卡，每块 AI 板卡算力≥2T；支持 3 路视频同时进行>50 帧/秒的任意目标跟踪；支持 3 路视频同时进行目标检测和多目标跟踪，准确率≥90%；支持目标单模板匹配、地形匹配功能，准确率≥90%	
13.4.28	二氧化碳计量设备	台	量程：0~5000ppm；精度：±5%rdg.	
13.4.29	视频处理芯片	批	多码流编码：M@30fps+D1@30fps+CIF@30fps+4M JPEG@2fps，双通道 1080P 编码；ISP：2D 降噪，3D 降噪，3A，De-Mosaic，去紫边，阴影校正，黑电平校正；安全加密：支持 SM2/SM3/SM4。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.4.30	双光谱光伏摄像机	套	12 微米非制冷红外探测器；130 万像素热成像分辨率；35 倍 500 万可见光相机；25~75mm 连续变焦红外镜头；支持网络高清传输，可同时传输可见光视频与红外视频；多种网络监控方式相结合，支持 ONVIF 协议；高速、高精度云台，支持 5 种扫描方式，17 条带速度记忆的扫描轨迹；智能烟火检测，智能红外视频分析，包括区域入侵、绊线等智能分析功能	
13.4.31	5G 通信滤波器前端超精密黑化钽酸锂晶圆	批	黑化色差均匀性 delL<1；晶圆总厚度变化 TTV≤2μm；全局表面粗糙度 Ra<0.6nm	
13.4.32	多模态车载移动感知安全预警系统	套	北斗差分定位精度≤5m；采集时效≤0.3s；车辆碰撞严重程度准确率≥93%；日处理数量≥3 亿条/天；有效碰撞确认推送时间≤3s。	
13.4.33	高精度时统设备	台/套	支持北斗二代、三代卫星信号；支持 1PPS+TOD、IRIG-B(DC)、10MHz、100MHz、NTP、PTP 等多种授时信号输出功能；具备本地铷原子钟驯服及高精度守时功能；具备接入外部参考信号（1PPS+TOD、IRIG-B(DC)、PTP 主从模式、NTP 主从）功能；具备北斗三号短报文业务功能；1PPS 站间同步精度：≤3ns（峰峰值）；NTP 授时精度：≤200ns（峰峰值）；NTP 带载能力：60000 次/秒；驯服时长 2 小时后：守时精度优于 10us/24 小时（晶振）。	
13.4.34	环境能量采集管理模组	套	TEG 温差能采集模组：TEG 最小启动工作电压：5mv 输出电压：2.5-3.5V；输出电流：0-300mA 剩余电容电压：0-3.6V；负载电容电压：2.5-3.5V 静态工作电流：0.9-5uA；微光能采集模组：输入电压：3.7-5.5V；输出电压：2.5-3.5V；输出电流：0-300mA；剩余电容电压：0-5.5V；负载电容电压：2.5-3.5V 静态工作电流：0.9-5uA；转化效率：98%	
13.4.35	目标模拟器	台	可见光图像：分辨率≥1920×1080；最高帧率≥25 帧/秒。红外图像：分辨率≥640×512；最高帧率≥100 帧/秒	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.4.36	VSAT 解调设备	套	基于 FPGA 的硬件处理解调设备;支持 Evolution/HX/HN/SkyEdgeII 等多种规格盲解调译码;最大载波数:同时解调 16 个载波;最大处理能力:多载波解调总符号率 $\geq 40\text{Msp}$ s;突发检测丢包率:Eb/No=6dB,小于 1×10^{-5} ;突发解调误包率:Eb/No=6dB@FEC 1/2,小于 1×10^{-5}	
13.4.37	地震预警接收终端	套	地震预警接收终端接收预警信息后阈值报警响应时间 <1 秒;多震预警处理响应时间 <1 秒;内置具有预处理能力的地震监测模块。	
13.4.38	面板玻璃干式超声波清洗机	台	清洗宽幅:2600mm;噪音: $<70\text{dB}$;清洗速度:推荐:200mm/s,Max:300mm/s;正压均匀性: $\leq 1\text{kPa}$;负压均匀性: $\leq 0.1\text{kPa}$;清洗率:1.6 μm , $>98\%$	
13.4.39	高线性驱动放大器芯片	颗	工作频率范围:1500MHz~2700MHz;增益(Gain):29.5dB@2600MHz;输出1dB压缩:30dBm@2600MHz	
13.4.40	20kW C 波段固态发射机	台	体制:固态发射机;发射功率:20kW;脉内功率起伏: $\leq 1\text{dB}$;辐射开关转换速度: $\leq 200\text{ns}$;发射输出杂散: $\leq -60\text{dBc}$ 。	
13.4.41	多通道超宽带测向接收机	套	频率范围:2MHz~45GHz;中频带宽:80MHz;通道数:5;中频抑制: $\geq 70\text{dB}$;镜频抑制: $\geq 70\text{dB}$;切换时间: $\leq 300\mu\text{s}$;噪声系数: $\leq 17\text{dB}$;相位噪声: $\leq -80\text{dBc/Hz}@10\text{kHz RF}=40\text{GHz}$	
13.4.42	5G 大塔广播发射机	台	激励器工作模式:支持 3GPP R16 标准;发射带宽:支持 5MHz、15MHz 两种发射带宽;子载波间隔:支持 1.25kHz、2.5kHz 和 15kHz 三种子载波间隔;发射机工作频段:支持 600MHz/700MHz 工作频段;发射机功率:支持 50W、300W、1kW 三种功率	
13.4.43	多功能驱散系统	套	定向峰值声压级: $\geq 150\text{dBA}@1\text{m}$;强激光发射功率: $\geq 10\text{W}$;光斑匀化技术:不大于 50lx;自适应光斑控制技术:可根据目标距离及气候条件自适应控制输出能量	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.4.44	全天候图码同侦系统	套	无补光夜视图像感知系统参数：夜视照度：最低静态人脸比对照度门限：0.008Lux；最低动态人脸比对照度门限：0.08Lux；最低人形识别照度门限：0.005Lux；净重：2.3kg；人形检测抓拍识别率：99%；人形探测距离（视频流）：>500m；电子快门：1/25s~1/10,000s。 4G感知系统参数：捕获峰值速率：>800组/min/载波；平均捕获率：>95%；回网时间：<2s；公网信号RSRP小于-95dbm的环境中，覆盖距离不低于100米。	
13.4.45	便携式频谱侦察测向定位设备	套	工作频率：70MHz~6GHz； 瞬时带宽：≤20MHz； 监测灵敏度：≤-85dBm（1MHz处理带宽）； 单站测向范围：360°； 测频精度：≤1MHz； 测向精度：≤5°（典型值）； 双站点基线1km，测向角30°~60°定位精度：≤116m。	
13.4.46	X波段双线偏振多普勒天气雷达系统	套	发射功率峰值≥1000W；探测距离≥150km；地物杂波抑制比≥53.5dB；接收机噪声系数≤2.75dB；接收线性动态范围≥110dB	
13.4.47	主梁帽位置偏差监测仪	套	电压：12V，检测精度：0.1mm，检测距离：50cm-250cm	
13.4.48	信号综合分析仪	套	在性能指标上，DT1206AS覆盖50MHz-6GHz信号发射与1.5MHz-6GHz频谱分析，可满足25MHz宽带信号的产生与多维度分析；分析带宽：≥25MHz；总体绝对幅度测量精度：≤±1dB（典型值，23±5℃）；相位噪声：优于-80dBc/Hz（中心频率1GHz，偏置10kHz）。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.4.49	算控一体的边缘工业互联模块	套	工业智能控制器：国产 arm 芯片，集成高性能 GPU 和 NPU；适配开源鸿蒙 3.2 系统；支持转换基于 TensorFlow/MXNet/PyTorch/Caffe 等一系列框架的网络模型；支持分布式 IO 等工业控制信号；支持 EtherCAT、MQTT、OPC UA 等工业总线协议；智能化功能及指标：具备机器学习运行时架构，支持 ONNX；支持机器学习推理引擎，支持向量机(SVM)、主成分分析(PCA)、k 均值(k-means)；支持动态加载数据平台中 XML 类型模型文件配置控制器功能；边云协同数据平台：具备 APS 高级排程系统算法，支持作业动作级自动排程及任务调度	
13.4.50	高通量卫星通信系统	套	信关站：卫星支持：多星多波束；技术体制：TDM/TDMA；端站数量：单波束支持 5W，系统容量不低于 50W 用户； 用户站：传输速率：Tx 30Mbps，Rx 80Mbps；符号带宽：200ksps-10Msps	
13.4.51	相控阵天线定制化远场测试系统	套	测试频率：覆盖 8-110G；天线增益测试误差： $\leq \pm 0.25\text{dB}$ ； 天线副瓣测试误差： $\leq \pm 0.5\text{dB}@-20\text{dB}$ ， $\leq \pm 1\text{dB}@30\text{dB}$ ； 可配置系统误差精度： $\pm 0.002^\circ$	
13.4.52	星载小型化高可靠激光通信终端	套	激光波长：800nm 波段；通道数量：4 个；通信速率：0.5M/1M/2M/5M/10M； 捕获视场：大于 0.5° 全角；覆盖空域：方位 $\pm 75^\circ$ 、俯仰 $-30^\circ \sim 2^\circ$ ；重量： $\leq 13\text{kg}$ ； 具备软件在轨重构能力。	
13.4.53	综合时频服务平台	台	设备在跟踪北斗卫星参考源时，时间输出接口相对于 UTC 的时间偏差优于 $\pm 30\text{ns}$ ；设备在跟踪时间码参考输入信号（1PPS+ToD/直流 B 码/PTP）时，时间输出接口相对于输入接口的时间偏差不超过 $\pm 10\text{ns}$ ；1 天之内的守时精度优于 $\pm 1\mu\text{s}$ ；以太时间输出 NTP 单端口带载能力每秒 48 万个；PTP 单端口带载能力每秒 1 万个。	
13.4.54	粉末称量单机	台	称量整体合格率 $\geq 90\%$ ；称量节拍：合格节拍 ≥ 240 份/小时	
13.4.55	全天候智能保密会议室系统	套	最低静态人脸比对照度门限：0.008Lux；最低动态人脸比对照度门限：0.08Lux； 最低人形识别照度门限：0.005Lux；超声波防录音覆盖频段：100Hz~20kHz	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.4.56	全固态 Ka 波段毫米波测云仪	台	发射峰值功率 $\geq 60\text{W}$ ；极限改善因子 $\geq 45\text{dB}$ ；接收机噪声系数 $\leq 6\text{dB}$ （含环形器、限幅器）；接收系统线性动态范围 $\geq 85\text{dB}$ （带宽 1MHz ）；反射率因子探测精度 $\leq 0.5\text{dBZ}$	
13.4.57	主梁帽激光定位引导仪	套	电压： 12V ，检测精度： 1mm ，检测距离： $50\text{cm}-300\text{cm}$	
13.4.58	超宽带流盘分析系统	套	最大采集、分析带宽 160MHz ；最小截获分析脉冲宽度 $\leq 10\mu\text{s}$ ；本地化最大存储时间 4 小时@BW 160MHz ；最小回放响应时效 $\leq 100\text{ms}$ ；最大采集文件管理数 ≥ 1000 个；最小时间查询精度 $\leq 1\text{ms}$ 。	
13.4.59	射频前端	套	卫通射频模块：发射通道工作频段： $X980\sim X010\text{MHz}$ ；饱和输出 $\geq 40.5\text{dBm}$ ；谐波抑制： $\geq 60\text{dBc}$ ；带外抑制： $\geq 60\text{dB}$ ；功耗 $\leq 94\text{W}$ ；输入、输出驻波比： ≤ 1.5 ；通道间幅度一致性： $\leq 1\text{dB}$ ；通道间相位一致性： $\leq \pm 5^\circ$ ；接收通道工作频率： $X170\sim X200\text{MHz}$ ；接收通道增益： $30\pm 2\text{dB}$ ；前端抑制： $\geq 50\text{dB}$ ；接收通道 NF： $< 3.5\text{dB}$ ；带外抑制： $\geq 55\text{dBc}$ ；P-1out： $\geq 0\text{dBm}$ ；通道间相位一致性： $\leq \pm 5^\circ$ ；通道间幅度一致性： $\leq 1\text{dB}$ ；输入、输出驻波比： ≤ 1.5 。弹地射频模块：发射通道工作频率： $X200\sim X400\text{MHz}$ ；饱和输出 $\geq 37\text{dBm}$ ；谐波抑制： $\geq 60\text{dBc}$ ；带外抑制： $\geq 60\text{dB}$ ；功耗 $\leq 36\text{W}$ ；输入、输出驻波比： ≤ 1.5 ；通道间幅度一致性： $\leq 1\text{dB}$ ；通道间相位一致性： $\leq \pm 5^\circ$ ；接收通道工作频率： $X710\sim X800\text{MHz}$ ；增益要求： $30\pm 2\text{dB}$ ；增益平坦度： $\leq 1\text{dB}$ ；噪声系数： $\leq 2\text{dB}$ ；带外抑制： $\geq 60\text{dBc}$ ； 1dB 压缩点输出功率： $\geq 0\text{dBm}$ ；驻波系数： ≤ 1.8 ；	
13.4.60	高速机载/弹载双向无线通信端机	套	图像传输延时： 120ms ；接收灵敏度： -95dBm ；作用距离： 30km ；数据速率：上传 3Mbps ，下传 50kbps ；状态切换时间： 80ms ；自适应抗干扰：干信比 31dB ；调频通信： 1000 跳， 64 频点；数据传输延时： 8ms ；通信建立时间： 80ms ；图像压缩标准： H.264 ；8 套设备协同组网	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.4.61	多通道混凝土质量扫描仪	套	主要功能：大体积混凝土结构内部缺陷、表观裂缝检测；采样频率：总采样频率>1000kHz；测试通道数：8通道（根据需求，通道可扩展至16、32）；首波起始时刻选取：RMA技术；图形处理模式：CT扫描成像；支持三维立体成像，上亿体素展示	
13.4.62	亚米级立体成像光学遥感卫星	颗	质量≤70kg（不含分离机构）姿控：三轴指向精度/(°)≤0.05（3σ），三轴测量精度/(°)≤0.01（3σ），三轴姿态稳定度/(°)≤0.001（3σ）	
13.4.63	高光谱太空链卫星	颗	质量≤30kg（不含分离机构）；尺寸：不大于470mm×520mm×534mm；姿控：三轴指向精度/(°)≤0.15（3σ），三轴测量精度/(°)≤0.05（3σ），三轴姿态稳定度/(°)≤0.005（3σ）	
13.4.64	中低压气体超声流量计	台	流量范围：0.05~180m ³ /h、0.07~450m ³ /h、0.1~750m ³ /h；计量精度等级：1.0级，具有温度压力补偿功能，具有远传功能。	
13.4.65	噪声参数测试仪	台	噪声接收机线性度：<0.1dB；噪声接收机抖动：<0.15dB（高增益）；噪声功率扫描点数：1~32001；S参数最大中频带宽：≥5MHz	
13.4.66	微波毫米波紧缩场快速测试系统	套	工作频段：8-40GHz；静区尺寸：≥0.7m×0.7m（典型，反射面效率≥50%）；屏蔽效能：SE2≥90dB；	
13.4.67	微波毫米波超宽带雷达目标模拟器	台	输入频率范围：2GHz~40GHz，92GHz~96GHz；带宽：2GHz；转发延迟：≤300ns；目标散射点数：≥64；周期间歇转发发射脉冲数：1~128。	
13.5	医用成像设备			
13.5.1	超导磁共振医学成像系统	套	主磁场强度≥1.5T；谱仪及射频系统通道数≥32通道；零液氦挥发；梯度场强≥41m/Tm；梯度切换率≥204T/m/s	
13.5.2	X射线计算机体层摄影设备	套	高压发生器≥50kW；最快扫描时间≤0.37s；扫描成像数≥124张	
13.5.3	X射线动态平板探测器	台	像素尺寸50-100μm；帧速率≥30fps@1×1；≥120fps@2×2；DQE≥60%@100nGy。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.5.4	正电子发射及 X 射线计算机断层成像装置 (PET/CT)	套	高压发生器最大功率: 80kW 探测器物理排数: 64 排单圈扫描采集层数: 128 层有效阳极热容量: 8MHU 最高转速: 0.39sPET 机架: 探测器晶体类型: LYSO; 探测器光电转换器类型: SiPM 总探测器模块数量: 探测器环数: 72 环探测器环直径: 784mm 轴向视野: 302.4mm 光电转换器数量: 41472;	
13.5.5	无线口腔数字扫描仪	台	全口扫描的精度达到 50 微米; 全口扫描(双侧牙弓+咬合)的速度达到 5 分钟; 口内扫描时无需喷粉; 能够扫描并重建种植体与基台; 与 PC 通过无线连接, 无需线缆; 使用电池供; 准确度 50 μ m; 精确度 3 μ m; 重建模型精度 \leq 20 μ m; 清晰度 $>$ 200lp/m; 畸变 $<$ 0.01%。	
13.5.6	OCT 脑肿瘤实时精准可视化探测系统	套	脑组织探测厚度 $>$ 5mm; 活体组织原位胶质瘤 III、IV 级识别率 $>$ 90%, 识别的敏感性 & 特异性率 $>$ 90%; 组织影像与 3D 计算机辅助影像配准误差 $<$ 1mm	
13.6	医用检验检测与监护仪			
13.6.1	全自动生化分析仪	台	检测速度 \geq 2000T/h, 最高 9800 速生化+ISE 检测; 试剂位 \geq 158 个, 具备在线装载功能; 最小反应体积 70 μ L; 选择波长数 14 个; 吸光度线性范围: 最大吸光度应不小于 2.0A; 温控装置: 波动 \pm 0.1 $^{\circ}$ C	
13.6.2	全自动生化免疫分析流水线	套	样本处理通量: 800 样本/小时	
13.6.3	全自动血液分析流水线	套	\geq 30 项参数	
13.6.4	全自动化学发光免疫分析流水线	套	生免一体, 无需前处理和轨道系统。免疫检测样本处理通量: 单机 300T/h; 两联机 600T/h	
13.6.5	全自动干式生化分析仪	台	杂散光: \geq 2.3; 温度准确度: 温度值在设定值 (37 $^{\circ}$ C) 的 \pm 0.3 $^{\circ}$ C 内; 温度波动度: 波动度不大于 \pm 0.2 $^{\circ}$ C; 准确度: 准确度应满足要求:	
13.6.6	全自动核酸提取及荧光 PCR 分析系统	套	单次最大样本处理量为 96 个; 检测通道 5 通道; 首次核酸提取和扩增定量分析检测时间小于 2 小时, 之后每次小于 1 小时; 平均升温速率不小于 3 $^{\circ}$ C/s、平均降温速率不小于 2.5 $^{\circ}$ C/s;	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.6.7	医用非接触心跳与呼吸监护仪	台	525nm、660nm/910nm、COMS 集成光电探测器, 非接触血氧监测, 准确率>95%, 距离<1m; 128GHz Terahertz sensor 4 个接收通道(RX)2 个发射通道(TX), 122°FoV; 400Mhz MCU 和 DSP	
13.6.8	全自动化学发光免疫分析仪	台	测试速度≥300 测试/h; 试剂位≥30 个; 样本位≥250 个; 恒温孵育区温控精度 37℃ ±0.5℃; 支持试剂冷藏; 独立清洗混匀; 非接触独立涡旋混匀; 仪器噪声应不超过 300RLU/s; 携带污染率应≤10-5	
13.6.9	三重四级杆液质谱联用仪	台	扫描速率≥11000amu/s; 离子源流量≥2.5ml/min; 分辨率为 0.6~0.8amu; 质量范围 5~2000amu;	
13.6.10	全自动流式荧光发光免疫分析仪	台	荧光编码重数: 192; 全自动样本前处理, 软件自动化算法, 实现样本进结果出; 支持两点定标、在线质控、LIS 传输; 单人份试剂条。	
13.6.11	流式精子分析仪	台	荧光线性: ≥0.99; 前散射检测限: ≤0.5μm; 仪器分辨率: 所有可用通道≤2.0%; 携带污染率: ≤0.1%; 仪器稳定性: 8 小时波动范围≤10%; 绝对计数准确性: ≤3%	
13.6.12	自动粪便处理分析系统	台	样本处理速度≥60 测试/小时; 试剂卡孵育温度准确性: 37±1.0℃; 试剂卡孵育温度波动度: ≤2.0℃; 对检出限样品的检出率≥95%; 有形成分重复性(样本浓度 50~100 个/μl)CV≤20%; 有形成分重复性(样本浓度≥200 个/μl)CV≤15%; 有形成分检测的携带污染率≤0.05%	
13.6.13	全自动化学发光免疫分析仪	台	精密度: 小于 3%; 磁分离方式: 主动式; 加样方式: 全自动; 仪器体积: 全球最小。	
13.7	其它医用系统与配套			
13.7.1	血液透析器(干、湿膜)全自动封装生产线	套	产线产能: ≥400 万/年, 合格率≥99%, 产效≥95%; 高智能产线, 拥有自主开发控制系统。	
13.7.2	医用回旋加速器	台	能量 10-20MeV、束流强度 50-100μA	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.7.3	低噪型医用分子筛制氧系统	套	氧气浓度：≥93%；露点温度：≤-45℃；一氧化碳：<0.0003%（ml/ml）；单位氧气电耗：≤1.1度/Nm ³ ；运行噪声：≤80dB（A）	
13.7.4	制氧机	台	氧气流量 150-1800SCFH*、氧气浓度最大 95%	
13.7.5	超声软组织切割止血设备	台	工作频率：55kHz（±10%）；主出声面积：3mm ² ±0.6mm ² ；次级横振声输出面积：23mm ² ±5mm ² ；指向性图案：在±90°和±45°四个方位测量的声压幅度值为 0°方位上测量值的 80%~120%。	
13.7.6	水体γ核素自动在线监控系统	套	能量响应范围：30keV-3MeV；计数通过率：≥250kcps；探测下限：≤0.2Bq/L@137Cs；	
13.7.7	药用泄漏检测机	台	检查精度：0.3 微米的微孔；检查准确度：漏检率 0.1%；	
13.7.8	智能氧源	套	产氧量：5~10 升/分；氧气浓度：93%；工作海拔：0~6000 米；	
13.7.9	信息化集成化信号采集与处理系统	套	内置呼吸机潮气量：0.1~99.9ml 可调；具有实验操作形成性评价系统：可自动、半自动地分析和判定机能实验操作的规范性以及实验结果的正确性；软件显示通道数：1-64 通道可变，同时采集并显示 12 导联心电图波形；同时反演文件数：4；摄像机控制：20 倍光学变焦调节控制。	
13.7.10	GSM-R 多功能便携式检测仪	套	实时监测频段：885MHz~889MHz，930MHz~934MHz；扫描监测频段：30MHz~3600MHz；频率稳定度：±0.1ppm	
13.7.11	疫苗生产工艺流体配液系统	套	疫苗产量：1-10 亿剂/年；设备灭菌温度：100~130℃（可设定）；灭菌时间：20~40 分钟（可设定）；搅拌速度：0~450rpm；PH 检测范围：0~12PH；	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.7.12	时差胚胎培养箱	台	培养舱室：10个/台；公称容积：0.1L/舱室；成像方式：立体成像；电源电压：220V，50Hz；额定功率：600VA；熔断器：T3.15AL250V；温度控制方式：PT1000；工作环境湿度：≤80%；工作环境温度：22~28℃；温度误差：监测误差应在±0.2℃；控制误差：±0.2℃；波动度：±0.15℃；氮气浓度范围：89%±0.5%；二氧化碳浓度：6%±0.5%；氧气浓度：5%±0.5%；输入混合气体压力：300~400mbar；舱室压力：45mabr；舱室误差：压力监测误差应在±5mbar；压力控制误差应在±5mbar；工作时噪声：≤65dB；报警系统：对异常状态提供显示屏上的警报	
13.7.13	智能静脉用药调配机器人	套	配药效率：400+袋/小时·套（1台注入系统+1台抽吸系统）；调配药瓶规格：支持调配95%以上规格的西林瓶；洁净防护系统：空气净化系统（工作区域百级洁净层流）。	
13.7.14	超高效液相色谱仪	套	泵耐压：16000PSi；泵压力传感器分辨率：1PSi；进样精度RSD：0.25%；梯度比例阀混合精度：0.3%；流量精确度RSD：≤0.1%	
13.7.15	血液成份分离机	台	专门的富血小板血浆（PRP）采集程序；采集的PRP容量可设置，PRP浓度达采前计数4-8倍，采集时间15min；RFID读取准确率95%以上；整机运行最大噪音≤62dB；可实现稳定的低流速采血和回输，最小采血速度和回输速度可达到20mL/min，血液无浪费。	
13.7.16	全自动智能化深低温样本存储及管理系统	套	全自动液氮储存系统可在-150℃环境下完成自动挑管；生物样本超低温全自动存储系统存储区、操作区实现-80℃全覆盖	
13.7.17	血液透析用制水设备	套	产水流量：600L/h~3000L/h；回收率：>50%；脱盐率：>95%；菌落总数：<50cfu/ml；内毒素：<0.125Eu/ml。	
13.7.18	基于微流控芯片法的遗传性耳聋相关基因检测成套设备	套	最高分辨力5μm/像素（微阵列芯片扫描仪LuxScan10K/D）；扫描速度：应用10μm分辨率扫描时，不大于35秒/平方厘米（微阵列芯片扫描仪LuxScan10K/D）；离心速度：离心转速：7000~8000rpm（离心热封一体机LXRF010）；最低检测限：应不高于2ng/μL，且检测结果符合相应基因型别（二十三项遗传性耳聋相关基因检测试剂盒（微流控芯片法））	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.7.19	自动化连续流装备	套	成撬；通量：0-1000 立方米/年；耐压范围：-0.01~3Mpa；温度：-200~300℃；。	
13.7.20	射频等离子体手术系统	套	等离子工作频率 100kHz；电压范围 0-296Vrms@100kHz；最大输出功率 350W/250Ω。射频工作频率：1.7MHz，电压范围 0-145Vrms@1.7MHz；最大输出功率 105W/200Ω。	
13.7.21	中频切换矩阵开关	台	工作频率范围：2.2GHz~4GHz；最小增益范围：-10dB~+20dB（上下行）；单路增益可调范围：30dB，步进 1dB；下行均衡范围：0~7.5dB，步进 0.5dB；具备天线通道配置和状态监测及故障诊断功能，通过配置表可以实现自动配置，具备配置数据导入导出功能；具备双机热备份自动切换功能，在自动切换功能中，增加人工确认过程；参考源频率：10MHz；控制方式：本地 LCD 显示和控制、远程 LAN 控制；	
13.7.22	放射性无菌注射剂生产线	套	设备整体密封性能≤0.25VOL/H，全自动分装及包装速率≤1 分钟/瓶、分装精度≤2%，分装套件集成在线 CIP 功能，在线 VHP 灭菌系统、VHP 灭菌有效杀灭率≥6log，在线环境检查系统实时监测内部洁净度等级，可实现动态 A 级。	
13.7.23	5G 医疗救护车	台	外形尺寸（mm）：5800≤长≤5900，宽≥1900，高≤2600；ABS+ESP：带防抱死制动系统+车身电子稳定系统；具备消毒设备；配置供养系统/20、担架系统；5G 智能终端：支持 5G 双模组，兼容 x55 平台和 x62 平台。	
13.7.24	射频消融仪	台	工作频率为 400kHz±25kHz。测温范围 60~95℃，测温误差≤3℃（取之间任意 2-3 个温度值判定）。阻抗监测范围为 30~100Ω，分别测试 30Ω、60Ω、100Ω 负载阻抗监测误差不大于标称值的±20%或不超过±20Ω(两者取大值)。时间控制范围为 0~15 分 50 秒，控制误差±10%以内。	
13.7.25	中药配方颗粒全自动智能调剂系统	套	最小储药味数：466 味；下药误差：±4%；调剂效率：5 秒/付（18 味药-每味药 20g）。	
13.7.26	质子治疗系统	台	加速器最大能量：230MeV 最大射野：30cm×40cm 束斑最小尺寸：≤3.0mm;旋转机架等中心精准度：≤0.5mm；治疗室切换时间：≤15s。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.7.27	智能静脉用药调配机器人	台	配药效率：180 袋/小时·台；调配药瓶规格：支持调配 95%以上规格的西林瓶；液体残留量：≤3.5%。	
13.7.28	小型化超短波侦控设备	台	频率范围：30~3000MHz；通道数量：4 路宽带/8 路窄带；瞬时带宽：160MHz、20MHz、500KHz；DDC：1 路宽带/16 路窄带；DDC 带宽：1.25/2.5/5/10/20/40/60MHz（宽带）；3/6/15/30/50/100/200/500kHz（窄带）；解调信号类型：AM、FM、2FSK、4FSK、BPSK、QPSK、OQPSK、 $\pi/4$ DQPSK、8PSK、16QAM、32QAM；控守信号类型：3A、LINK 系列、DMR、Lora	
13.7.29	锗镓发生器	台	68Ga 洗脱率：~80%；发生器使用寿命：8-10 个月或 250 次洗脱；8Ga 核纯度：≥99.9%；68Ga 洗脱液中 Zn、Fe 等各金属杂质：杂质浓度≤10 μ g/GBq 68Ga	
13.7.30	静脉用药机器分剂量调配系统	套	注入机：能进行规定液体的注入，注液误差正负 3%；分液机：能进行任意剂量液体的抽取，抽取误差正负 5%；抽吸机：能进行规定液体的抽取，抽取误差正负 3%。	
13.7.31	颈部运动评估及康复训练系统	套	利用虚拟现实技术及 9 轴传感器对 6 个方向的颈部关节活动度进行量化评估，且评估结果可直接用于训练参数设定；通过虚拟现实技术引导患者进行颈部相关运动训练，结合身体姿态识别技术实时反馈运动结果并对错误姿势进行语音和画面提示，从而确保训练动作的准确性。患者评估和训练数据可实时显示，且历史数据趋势统计可以辅助临床疗效评估。主机运行功率小于 235VA；人体姿态采样帧率不小于 30 帧每秒；虚拟现实设备分辨率最大 4K（3664*1920）；工作海拔小于等于 3600m。	
13.7.32	中药饮片全自动智能调剂系统	套	单个模块最小储药味数：36 味；每味药储存量：24L/味；下药误差：±3%；调剂效率：10 秒/付。	
13.7.33	自动连续浸泡机	套	浸泡液可循环、可放空；每小时浸泡处理能力达到 9 吨 t；浸泡液需要返回浸泡液回流罐中重新配制。	

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
14.1	过程装备及系统			
14.1.1	核主泵用流体静压/动压型机械密封装置	套	压力：15.5MPa；温度：291.4-327.3℃；密封介质：一级注入水（除盐水）；压力：15.8MPa，温度：15-95℃；泵轴转速：1480rpm。	
14.1.2	百万吨级乙烯装置“三机”干气密封及控制系统	套	密封轴径：219-280mm；工作转速：≤6000rpm；工作压力（静态）≤21bar；工作压力（动态）≤2.3bar；密封端面泄漏量（静态）≤30（NL/min）；端面泄漏量（动态）≤12（NL/min）。	
14.1.3	等离子体极化系统	套	最大极化尺寸：470*370mm；样品极化时间：5-20Min；	
14.1.4	航空冷链驳运车	台	制冷温度 0℃-25℃；动力来源：LNG 清洁能源；温湿控制装置：智能双控	
14.1.5	汽轮机高/低旁路系统阀门装置	套	旁路阀泄露等级：达到 ANSI B15.104-V 级高压旁路阀关闭阀后温度：< 高压缸同期排气温度；低压旁路阀关闭阀后温度：< 低压缸同期排气温度，或 < 60℃	
14.1.6	大型人造水晶高压釜	套	设计压力：155MPa；设计温度：400℃；筒体内径：650mm；筒体有效长度：14000mm	
14.1.7	超高压聚乙烯反应釜	套	产品参数：设计压力 265MPa、设计温度 300℃、筒体内径 459mm；23Cr2Ni4MoV 材料性能：室温抗拉性能 930~1080MPa/170MPa、FATT50≤-30℃；加工精度：深孔内表面精度 Ra0.8、内孔同心度≤0.3mm、细小深孔加工粗糙度 Ra0.2。	
14.1.8	磁悬浮离心式冷媒压缩机	台	采用磁浮轴承冷媒压缩机-电机一体机；压缩机及电机冷却工质：冷媒 R134A；设计转速≥23000；额定功率≥90KW；电机效率≥94%；适用工作温度范围：-1℃—46℃；机组采用单轴，两级离心压缩，无增速齿轮，采用变频驱动，能耗降低 30%-40%。	
14.1.9	银行保管箱智能运营交互系统	套	物理安全防护等级：GA/T143-1996 B 级及以上；人脸识别准确率：≥99.9999%；系统故障恢复时间：≤30min。	
14.1.10	智能四向穿梭密集库	套	行驶速度可 0—1.5m/s；存储密度：83%；负载能力 50—1000kg。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
14.1.11	智能无人巡逻车	台	平台载重>100kg; 最大速度>30km/h; 越障能力>15厘米; 爬坡能力>40%; 人脸识别准确率: ≥99.9999%。	
14.1.12	硅行业高性能硬密封耐磨球阀	台	涂层硬度: HRC72; 孔隙率: ≤1%; 结合力: ≥80MPa; 适用压力: 150LB—2500LB; 适用温度: -29℃~580℃	
14.1.13	控制棒导向筒自动化摩擦力试验台	套	升降机构移动精度±0.5mm; 旋转精度满足竖直状态时, 中法兰的水平支撑度≤0.05mm/m ² ; 摩擦力测量精度≤±0.5N; 摩擦力试验棒提升速度 4.3±0.2m/min	
14.1.14	风电叶片双车联动智能转运车	套	双车联动距离≥80m, 可运输长度达到 120 米的叶片; 双车联动功能: 直行、斜行、横移、自转及以上运动的复合运动; 承载: 单车≥15t, 双车≥30t; 升降行程: ≥120mm; 叶片受力状态: 只受两车回转台连线方向的轴向力	
14.1.15	智能自动装车机		装车能力: 90-100t/h; 主臂行程: 0-1350mm; 主机提升速度: 0-80mm/s; 主机移动速度: 0-300mm/s; 主机离地高度: 3.7m-4m	
14.1.16	8万吨/年氯化法钛白粉关键设备	套	综合产能: 8万吨/年; 主要介质: 高温氯气; 氯化反应器设计直径 DN7000mm; 氧化反应器关键设备设计压力 0.3MPa; 设计温度 450℃	
14.1.17	大流量水泵	台	流量范围: 13-15m ³ /s; 扬程范围: 40-58m; 加权平均效率≥93%	
14.2	机电监控系统			
14.2.1	井口笼套式精细控压电动智能节流阀	套	公称压力: 140MPa; 压力控制精度: 0.01MPa/d; 流量控制精度: 1%; 温度级别: -29℃—121℃; 性能级别: PR2	
14.2.2	新能源车辆用开关磁阻电机及控制系统	套	电机功率 2.2KW-140KW。低启动电流小, 转矩大, 30%额定电流, 获得 150% 额定转矩; 转矩脉动<0.1%; 转矩脉动<0.1%;	
14.2.3	白酒异物自动检测机	套	检查精度: 最小可检查 30 微米的异物; 检查准确度: 漏检率 0.1%; 检查速度: 300 瓶/分钟/台。	
14.2.4	关键口部核化一体检测报警系统	套	系统检测预警时间: 不大于 10 秒; 辐射成像定位设备的检测能量范围 50keV-3MeV, 有效视野大小 30°, 最快定位时间 0.33s (3 帧/s), 报警率不低于 90%, 误报率小于 0.1%;	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
14.2.5	输电线路等值覆冰厚度在线监测装置	套	覆冰厚度监测值，误差小于 5%；通信丢包率小于 2%，整机功耗小于 0.24W	
14.2.6	高强度、高转速曲轴	批	疲劳强度 $\geq 1800\text{NM}$ ；抗拉强度 $\geq 1000\text{MPA}$ ；波纹度 $\leq 0.0015\text{mm}$ ；平坦度 $\leq 0.0015\text{mm}$ ，区域度 $\leq 0.002\text{mm}/10^\circ$ ；转速达 7000R/min，使用寿命 ≥ 25 万 KM	
14.2.7	固定式氡在线监测仪	套	测量范围： $2 \times 105\text{Bq}/\text{m}^3 \sim 2 \times 1012\text{Bq}/\text{m}^3$ ；相对误差： $< \pm 15\%$ ；重复性： $< 15\%$ ；响应时间： $< 1\text{min}$ ；误报警率： $\leq 0.01\%$	
14.2.8	大功率燃料电池系统测试装备	台	实现功率不小于 350KW 的燃料电池系统测试；带系统测试，连续无故障运行时间不低于 48 小时；氢气流量精度高于 1%	
14.2.9	新能源汽车用全过程安全自监测一体双枪直流充电桩及系统	套	充电枪数量：双枪；输入电压：三相 220/380Vac $\pm 20\%$ ；额定频率：50/60 $\pm 5\text{Hz}$ ；输出电压范围：DC 200V—750V；恒功率电压范围：DC 300V—750V；最大输出功率：120kW；单枪充电时最大输出电流：250A；双枪均充时每把枪最大输出电流：150A。	
14.3	精密测量仪及系统			
14.3.1	矢量信号分析仪	台	频率范围：9kHz-44GHz（可扩展到 2Hz，50GHz）；分析带宽：40MHz（可扩展到 1.2GHz）；实时分析带宽：40MHz（可扩展到 600MHz）；相位噪声： $-125\text{dBc}/\text{Hz}$ （载波 1GHz，偏移 10kHz）。频率范围：9kHz-26.5GHz；分析带宽：300MHz；实时分析带宽：200MHz。	
14.3.2	矢量网络分析仪	台	频率范围：10MHz-43.5GHz；动态范围：119dB（RBW1Hz，最大输出功率）；迹线噪声： $\leq 0.015\text{dB}$ （RBW10Hz，最大输出功率）。	
14.3.3	压电测试设备	台	样品厚度：5~50um；设备供电：AC 220V/10A；量程：0-400pC/N；测量精度： $\pm 5\%$	
14.3.4	软袋自动灯检机/输液软袋异物识别软件	套	设备处理能力： ≥ 130 袋/分钟	
14.3.5	高精度工业检测系统	套	缺陷检测精度 $\leq 0.02\text{mm}$ ，查全率 $\geq 99.9\%$ ，误报率 $\leq 20\%$ ，单工位响应时间 ≤ 5 秒	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
14.3.6	超声波燃气表（5G 智能燃气表）	套	流量范围：0.015~2.5m ³ /h、0.025~4m ³ /h、0.040~6m ³ /h；计量精度等级：1.5级，具有温度补偿功能；	
14.3.7	射频阻抗测试仪	台	测试频率：3GHz；阻抗测试范围：140mΩ—4.8kΩ；基本测量精度：0.45%；测量速度：2.2ms/点。	
14.3.8	任意波形发生器	台	高带宽：最大 2GHz 调制带宽，采样率最高达 10GS/s（采用 2x 内插）；高采样率：最大 1.6GHz 调制带宽，采样率最高达 12GS/s（采用 3x 内插）；	
14.3.9	可编程逻辑控制器系统	套	中大型可编程逻辑控制器系统：系统最大支持 I/O 点数规模≥10 万点；CPU 主频：800MHZ；位指令速度≤0.02 μs；程序容量：48M，数据容量：15M。小型可编程逻辑控制器系统：系统最大支持 I/O 点数≤264 点；CPU 主频：400MHZ；位指令速度≤0.02 μs；内存容量：程序容量：48M，数据容量：15M。	
14.3.10	便携式地基合成孔径雷达地表微变形监测仪	套	精度：≤0.1mm；频率：<2min；视线向分辨率：≤0.7m（有效观测半径 4km 范围内）；方位向分辨率：≤7mrad	
14.3.11	基于双源聚焦的隧道地空电磁定深勘查技术及装备	套	发射机指标：电压：1500V；电流：68A@1Hz；频率：时域 6.25-125Hz；频域 0.25-8192Hz。接收机指标：本底噪声：10nV/√Hz；动态范围：140dB；同步精度：100ns	
14.3.12	φ800mm 超大口径平面数字激光干涉仪	台	系统精度：PV：≤λ/10@632.8，RMS：≤λ/50@632.8nm，PSD1：0.9nm；系统重复性精度（2s）：RMS 重复性精度≤λ/2000@632.8nm；	
14.4	其它专用零部件及材料			
14.4.1	重载长寿命半叉式十字万向接轴	批	关键零部件承载能力提高 15%-20%以上，轴承使用寿命提高 50%以上；.在中宽厚板轧机等重载荷、大冲击工况下半叉式万向节一次上机使用寿命 24 个月以上。	
14.4.2	高能激光功率计	台	波长 1064nm；光密度 5KW/cm ² ；吸收率≥96%；流体流量 10-80L/min；测量精度±5%	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
14.4.3	系列无缝绕包航空导线	批	表面光滑度： $\leq 10\%$ ；耐刮磨：23℃下不少于 7000 次；70℃下不少于 3000 次；150℃下不少于 1000 次；	
14.4.4	Wi-Fi 芯片（2.4G/5G）	批	增输出功率：MSCO HT20 mask：26.5dBm；OP1dB：28dBm；2.4G/5G。输入回波损耗：10dB；输出回波损耗：10dB；	
14.4.5	Ka 频段卫通平板相控阵天线	套	工作频段：18.7-21.2GHz（接收）/27-31GHz（发射）；阵元数：1024；扫描范围：0-70°；极化功能：双圆极化；EIRP： $\geq 72\text{dB}$ ；G/T： $\geq 72\text{dB/K}$	
14.4.6	5G 工业边缘计算网关	套	下行速率达 2Gbps，峰值上传速度达 230Mbps。	
14.4.7	塔式起重机关键传动机构	套	单绳额定拉力：390kN，最大电机额定功率：240kW，单绳额定速度：28.8m/min(33Hz 第 4 层)；支持塔式起重机起重力矩 15000 吨米，额定起重量 600 吨，超载试验起重量 900 吨。	
14.4.8	大输液全自动智能灯检机	台	检测对象尺寸：50—1000ml；异物瓶检出率：99.9%；误检率：5%；检测产量：24000 瓶/h。	
14.4.9	汽轮机网络安全一体化保护系统	套	控制精度小于 1%满量程；响应时间小于 50 毫秒。	
14.4.10	滚子包络超精密减速器	台	减速比为：1：30；最高转数为 2500rpm；位置精度 40arc.sec 以下；振动 10 μm 以下；最大扭矩 210N.m；最大负载 3300N。	
14.4.11	基于三维激光雷达车辆自动装车检测设备	台	最大探测距离 $\geq 50\text{m}$ ；探测能力：8m 处实现 5mm 直径目标探测；自动分类精度：优于 90%；	
14.4.12	高压容器设备	套	疲劳循环次数 ≥ 12000 次；容积：4m ³ ；消声器消声量： $\geq 60\text{db}$ ；最高工作压力：35MPa；	
14.4.13	全国产化轻小型机载激光雷达系统	台	探测距离 $\geq 2000\text{m}$ ；重量 $\leq 5\text{Kg}$ ；全国产化设计；测绘成果精度满足《CHT 8024-2011 机载激光雷达数据获取技术规范》1：500 比例尺测图；支持实时真彩色点云模式。	
14.4.14	航空航天 1394B 数据总线电缆	批	差分对电容 $\leq 39.4\text{pF/m}$ ；插入损耗：在 125Mhz 时 $\leq 0.266\text{dB/m}$ ，在 250Mhz 时 $\leq 0.423\text{dB/m}$ ；差分对延时差 $\leq 11.12\text{ps/m}$ ；特性阻抗 $110\pm 6\Omega$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
14.4.15	耐磨耐酸腐蚀材料泵	台	耐腐蚀性能优于 100000ppm 氯离子腐蚀。	
14.4.16	全焊接球阀	台	公称尺寸：40"；压力等级：Class1500；设计温度：-46℃—+121℃	
14.4.17	储能电池主动安全防护系统	套	复合探测器量程范围：CO (0-500ppm)、H2 (0-1000ppm)；分辨率 CO (10ppm)、H2 (10ppm)、温度分辨率 (1℃)。	
14.4.18	气体自动充装设备	套	系统压力：42Mpa	
14.4.19	5G 滚珠闭环马达	台	对焦时间：30-50ms；位置精度： $\leq 0.29 \mu m$ ；额定行程： $\geq 250 \mu m$ ；线性误差： $\leq \pm 10 \mu m$ 。	
14.4.20	精密减速器综合性能测试平台	台	转速测量精度： $\pm 1r/min$ ；转矩测量精度： $\pm 0.01\%F.S$ ；角度测量范围： $0\sim 360^\circ$ ；角度测量精度： $\pm 1''$ 。	
14.4.21	多制式工业物联网智能终端	台	响应速度 $\leq 5ms$ ；兼容工业协议 ≥ 100 种；支持 4G、NB-IOT、5G、WIFI、LoRa 等多种无线通信方式，满足工业现场数据不同场景数据采集需求	
14.4.22	毫米波高过载精确制导相控阵天线	台	频段：Ka；发射 EIRP： $\geq 61dBm$ ；接收 G/T： $\geq -9.5dB/K$	
14.4.23	Ka 波段二维有源相控阵天线	套	工作频率：Ka 波段；工作带宽：4GHz；单通道发射功率：不小于 25dBm；幅相控制：移相位数 ≥ 6 位，移相精度 (RMS) $\leq 2^\circ$ ，衰减位数 ≥ 6 位，衰减精度 (RMS) $\leq 0.5dB$ ；波束指向精度： $\leq 0.05^\circ$ ；波束跃度： $\leq 0.01^\circ$	
14.4.24	面向工业互联网领域高可靠工业级无线数据终端	台	2.5Gbps 网口；宽温： $-20^\circ C \sim +75^\circ C$ ；下行速率：4Gbps；上行速率：1.5Gbps	
14.4.25	X 波段 12MeV 电子加速管	套	工作频率： $9300 \pm 3MHz$ ；两段加速管工作频差： $\leq \pm 0.3MHz$ ；能量：6/9/12MeV；流强： $\geq 2mA$ ；束斑直径： $\leq 2mm$	
14.4.26	一种具有高隔离度和高通频带的射频双工器	套	loss 插损 1.5-2.0；Iso @Tx 隔离度 53；Iso @Rx 54；VSWR @Tx 发射 1.3；VSWR @Rx 接收 1.5；Power 功率 32	
14.4.27	高功率窄线宽光纤激光光源系统	套	单套设备含多路子束；子光束输出功率 3kW—3.5kW；光束质量 M2：平均值 ≤ 1.5 ；子光束输出线宽：平均值 $\leq 0.23nm$ ；拉曼抑制比： $\geq 30dB$ ；子束中心波长误差： $\leq \pm 0.05nm$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
14.4.28	超大口径法兰	套	DN \geq 1100mm, 压力范围: \leq 300Mpa; 温度范围: -196—1000℃; 密封效率: 99%; 液压试验效果: 压力 1.5P, 稳压 30 分钟合格;	
14.4.29	高性能边缘通用控制器	台	6TOPS AI 算力; 支持 IEEE802.1AS, IEEE802.3br/802.1Qbu, IEEE802.1Qav, IEEE802.1Qbv; 支持 5G: n41/78/79; 支持 4G: B1/3/5/8/34/38/39/40/41;	
14.4.30	氢气瓶疲劳测试系统	套	试验压力: 0MPa~120MPa; 驱动气源: 0.4MPa~0.8MPa 的压缩空气, 最大耗气量: 0.5Nm ³ /min; 压力测试精度: 0.5%F.S; 试压容器容积: 45L~1500L	
14.4.31	轨道交通车辆储能设备用连接器	套	芯数: N 进 2N 出; 额定电压: DC 110V; 额定电流: 13A	
14.4.32	新能源与智能汽车高响应、低迟滞智能悬架 CDC 电磁阀	支	响应速度 0.3A-1.6A 达到 25ms; P-Q 压力迟滞达到 $<$ 3bar; 压力控制稳定性达到 \pm 2bar	
14.4.33	大功率起重用电磁制动变频调速三相异步电动机	台	额定功率: 165KW; 额定频率: 36Hz; 防护等级: IP55; 调频范围: 3~120Hz; 制动器额定制动力矩: 2500N.m	
14.4.34	一体化 Ku 频段 768 阵元相控阵天线阵面	套	工作频段: 10.7-12.7GHz (接收) /13.7-14.5GHz (发射); 阵元数: 768; 极化功能: 任意圆极化/任意线极化可切; EIRP: \geq 71dBm (线极化) / \geq 69dBm (圆极化); G/T: \geq 5.8dB/K; 有源增益: \geq 68dB (接收) / \geq 70dB (发射)	
14.4.35	5G 毫米波射频前端芯片	颗	工艺: 硅基 CMOS; 单通道功放 P1dB: $>$ 15dBm; 发射增益: $>$ 31dB; 接收增益: $>$ 20dB; 功放效率: $>$ 5%@ 8dB 回退;	
14.4.36	涡轮增压器	台	最高压缩比: 3.6; 最高轮缘速度: 580m/s; 压气机最高效率: 79.6%; 最高综合效率: 52%; 执行机构响应时间: \leq 200ms; 最高涡轮机排温: 长时间工作 \leq 980℃	
14.4.37	澳标 33kV 及以下防水电缆	公里	纵向防水性能: 浸入水中 24 小时, 热循环 12 次后, 电缆两端无水滴漏出; 径向防水性能: 室温条件下将电缆样品在水中浸泡 96h, 去除绝缘层外面的复合层后, 用肉眼观察, 绝缘层外表面是干燥的。	
14.4.38	Ku 频段相控阵天线大功率 TR 组件	套	工作带宽: 4GHz; 单通道发射功率: \geq 42dBm; 接收噪声系数: \leq 3.5dB	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
14.4.39	高功率窄线宽单模连续光纤激光器	批	输出功率 $\geq 2100\text{W}$ ；中心波长漂移 $\leq 0.05\text{nm}$ ；中心波长精度 $\leq 0.1\text{nm}$ ；20dB RMS线宽 $\leq 0.3\text{nm}$ ；拉曼抑制比 $\geq 30\text{dB}$ ；满功率光束质量 $M2 \leq 1.5 (4\sigma)$	
14.4.40	5G+AI 视音频记录仪设备	台	喇叭/外放响度：1.5W/89dB；定位：支持 RTK 算法，支持双频定位；支持 5G 和 AI	
14.4.41	电流源型大功率燃机变频启动控制器	台	可控制调节电机最高转速不低于 1000rpm；带载能力不低于 45MW；脉冲驱动电流最大值 $> 1.5\text{A}$ ，边沿上升率 $> 1\text{A/us}$ ；控制周期小于等于 1ms，周期同步精度达到 1us	
14.4.42	新能源混动汽车高效发动机用电动可变气门正时系统产品	套	低温(-40℃)调节速度 $> 100^\circ \text{CA/s}$ ；正常调节速度大于 500°CA/s ；控制稳定性 $\pm 1^\circ \text{CA}$ 范围内	
14.4.43	高功率多模高亮度连续光纤激光器	批	平均输出功率 $\geq 8000\text{W}$ ；功率稳定性 $\leq 3\%$ ；输出光束质量 $BPP \leq 3.5\text{mm} \cdot \text{mrad}$ ；激光模块数量：1	
14.4.44	煤电单元机组网络安全一体化保护系统	套	受到威胁燃煤发电设备的网络安全攻击 1 秒内停止机组运行；信号检测精度小于 1%满量程，通过异常识别实现报警保护	
14.4.45	电解水制氢催化电极	片	2V 电压下电流密度可达 10000A/m^2 ；电密提升 50%；电耗降低 10-20%	
14.4.46	卫星循环供热用磁悬浮电机	套	电机额定功率 140W、电机效率 88.8%、额定电压 100VDC、额定转速 12000rpm、额定转矩 111.4mNm、径向磁轴承承载力 125N、轴向磁轴承承载力 60N	
14.4.47	适用于隔爆环境的磁悬浮电机	套	电机额定功率 245kW、电机效率 96.47%、额定电压 416VAC、额定转速 30000rpm、额定转矩 78Nm、径向磁轴承承载力 2100N、轴向磁轴承承载力 4400N	
14.4.48	磁悬浮基础试验台	套	电机输入功率 1200W、额定转速 12000rpm、额定转矩 0.795Nm、控制器输入电压 220V、最大运行电流 6A	
14.4.49	高压微型柱塞泵	套	外型尺寸： $\phi 30 \times 80$ ，排量：0.045ml/r，工作压力：30MPa，重量：300g	
14.4.50	机器视觉高精度靶机	台	弹孔位置显示及报靶位置平均精度 $\leq 1\text{mm}$ (任意射击，系统报靶环数与人工测定环数差值 $\leq \pm 0.5\text{mm}$ ，平均不超过半个弹径 1mm，弹孔外沿与环线相切，识别为内环（记为高环）），反应时间 ≤ 1 秒；	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
14.2.51	CDC 阻尼连续可调电控减振系统	套	阻尼响应时间 $\leq 20\text{ms}$ ；阻尼比例因子复原侧 8.0；阻尼比例因子压缩侧 2.8；阀系响应时间 0.714ms；NVH 性能：各工况可控制到 85dB 以下	
14.4.52	显控成套设备	套	人机交互操作响应时间 $\leq 1000\text{ms}$ ；支持屏幕分辨率：240x240；支持背光调节；最大亮度 $\geq 50\text{cd/m}^2$ ；最小亮度 $\leq 0.35\text{cd/m}^2$	
14.4.53	远程动力机械手	套	垂直行程 6 米；负载能力 1T；手臂负载 200kg	
14.4.54	超高压化工屏蔽泵	台	流量范围：30—300m ³ /h；额定扬程 80—150m；同步转速 3000rpm；设计压力 31.5MPa—35.5Mpa；适应最高介质温度 125℃	
14.4.55	超高转速干气密封	套	密封压力： $\geq 4\text{MPa}$ ；温度： -100°C — 200°C ；密封轴径： $\geq 30\text{mm}$ ；工作转速： $\geq 40000\text{rpm}$	

15、软件

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
15.1	基础软件			
15.1.1	操作系统			
15.1.1.1	桌面操作系统	套	兼容主流基础软硬件环境；具有较完善的软件系统生态，其他相关软件可无缝移植；具备较强的可靠性，能在非法操作/断电等异常中快速恢复；具备身份鉴别、权限管理、访问控制、安全审计、数据保密、网络防护等具备的安全防控。	
15.1.1.2	服务器操作系统	套	兼容主流国产的芯片及硬件；支持 POSIX/CGL5.0/LSB4.1 等多种标准协议；支持多种系统工具和虚拟化；支持备份恢复及符合相关标准的安全功能；提供丰富的开发工具；支持可视化界面操作。	
15.1.1.3	嵌入式操作系统	套	具备软硬件资源的分配、任务调度、控制协调功能，具有良好的适用性、可装卸性、实时性、强稳定性、弱交互性，提供各种设备驱动接口，适配国产自主可控芯片，提供友好的图形 GUI，支持通用协议及接口标准。	
15.1.1.4	网络终端操作系统	套	支持 IPV4、IPV6 地址的安全控制策略，实现 URL 过滤，具有网络路由功能，对计算机终端有控制上网和对其访问的网站有白名单和黑名单限制，管理审计。具有一定的安全防护功能。	
15.1.1.5	边缘计算操作系统	套	支持组态化工具、在线可视化开发环境、图形化开发界面、完善的 SDK 与 API 服务能力，支持灵活的 SaaS、微服务等，适配各类各种边缘计算应用；具备 AIoT 边缘云能力，本地设备数据联动等功能。	
15.1.2	数据库管理系统			
15.1.2.1	结构化数据库管理系统	套	具备在线数据库结构化数据存储，支持高吞吐数据写入和大规模数据存储，存储和查询性能可线性扩展。可存储面向在线查询的非关系型数据，关系数据库的历史数据归档，满足数据规模和数据类型扩展的需求，也可存储面向离线分析的实时写入数据，具备完善的灾备恢复功能，核心技术自主可控，适配国产操作系统。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
15.1.2.2	非结构化数据库管理系统	套	具备存储海量半结构化、非结构化的数据，提供数据的查询和数据处理等基本功能，支持分布式存储；具备安装部署、拓扑结构调整、元数据管理、故障管理、用户管理、资源负载管理等其它功能；具备兼容性，包括对 SQL 的支持能力、对通用分布式执行框架的对接能力、以及对常用第三方工具的对接能力；具备完善的灾备恢复功能；具备一定的可维护性。核心技术自主可控，适配国产操作系统。	
15.1.2.3	工业实时数据库管理系统	套	具备数据实时性和事务实时性，支持事务事件触发方式和定时触发方式，支持常见的设备接口，提供二次开发接口；支持时序数据的低成本高效率存储；支持流式数据的处理；支持数据冷热备份分布式存储；支持智能化资源分配和管理；支持图形化编排的分布式数据分析能力；支持通过 SQL 生成数据接口的数据集成组件。核心技术自主可控，适配国产操作系统。具有大量的存储结点，上传速度达到实时应用要求。	
15.1.2.4	嵌入式数据库管理系统	套	支持弱网络环境下的数据最终一致性；支持事务处理；具备日志记录功能；支持微核结构；支持 SQL 92 的标准；具有数据同步机制；支持多种 DBMS 连接协议；具备零管理特性，即具有自动恢复功能。核心技术自主可控，适配国产操作系统。	
15.1.3	中间件			
15.1.3.1	基础中间件	套	主要包含交易中间件、消息中间件、对象中间件等，具备内容感知、异常检测、虚拟化等功能，信息交换安全可靠。	
15.1.3.2	业务中间件	套	主要包含系统集成中间件、信息集成中间件、企业服务总线中间件、工作流中间件、门户中间件、安全中间件、商业智能中间件、内容管理中间件等，具备支持多种平台，支持命令行或图形化界面，具有丰富的业务规则库，可配置等功能。	
15.1.3.3	领域中间件	套	主要包含计算机语言集成中间件（CTI）、移动中间件、无线射频（RFID）中间件、数字电视中间件等，具备支持领域信息交换的能力。	
15.1.3.4	信创适配中间件	套	主要包含编译工具链、融合云应用、指令翻译引擎等信创中间件产品，支持有源码 Linux 应用快速移植、云桌面/应用信创终端适配及无源码应用高效、低成本融合适配。	
15.1.4	办公软件			

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
15.1.4.1	国产办公软件	套	包含流式处理、版式处理、图形设计、办公套件、办公自动化软件（OA）等，能支持部门的综合办公、业务办理或公共服务业务综合性需求；符合国家相关的安全性要求。适配国产操作系统。	
15.1.5	支撑软件			
15.1.5.1	开发工具	套	兼容和支持主流的国产操作系统；兼容和支持 c/c++/python/java/golang 等多种主流的开发语言；集成代码管理工具；具备支持和集成 CI/CD 等相关功能；具备开放性，可灵活自定义插件。	
15.1.5.2	软件开发管理软件	套	支持软件可行性分析、需求分析、开发实施，软件造价评估等功能，实现软件开发的智能管理。	
15.1.5.3	建模工具	套	支持行业数据建模，包含数据库准备、生成及质量控制、空间数据分析。	
15.1.5.4	测试工具	套	支持功能、性能、安全性等测试，并生成测试报告及整改建议；支持测试用例的管理；支持测试脚本的生成。	
15.1.5.5	仿真/孪生开发工具	套	兼容和支持国产主流的操作系统；支持在线设计和仿真；支持应用方案的查找；支持完备的调试等相关功能；支持可视化的仿真效果预览。	
15.2	平台软件			
15.2.1	网络虚拟化软件	套	支撑云计算、大数据、人工智能、物联网等新型信息系统平台的网络虚拟化软件，集成虚拟机管理、模板管理、用户管理、信息管理、资源管理、管理控制等功能，具有占用资源少，可方便快速部署，易于维护等优点。可支持常见系统以及国产操作系统。	
15.2.2	大数据处理软件	套	支撑各行业的云计算、大数据、人工智能、物联网等新型信息系统平台的大数据处理，支持大数据的存储、解析、预处理、挖掘、可视化等功能。	
15.2.3	人工智能软件	套	支持人工智能赋能各领域的应用软件，集成自然语言处理、语音处理、机器视觉、知识表示、演化推理、机器学习、深度学习算法，支持海量数据预处理、特征提取、可视化模型构建、模型训练、模型管理、 workflow 调度、应用部署等功能，覆盖 AI 应用全流程，提供决策水平及效率。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
15.2.4	虚拟现实（VR）/增强现实（AR）软件	套	支撑三维场景、模型高效绘制、立体展示、自然交互，支持虚拟场景、物品在现实空间的精确定位和显示。	
15.2.5	区块链软件	套	支持区块链赋能的应用软件，集成数字身份、智能合约、数据共享、异构链支持等功能。	
15.2.6	高性能计算软件	套	支撑海量数据的并行高效计算，提供多核多节点、异构计算体系支持，具备高宽带低延迟。核心技术自主可控，适配国产操作系统。	
15.3	应用软件			
15.3.1	通用应用软件			
15.3.1.1	图像/视频处理软件	套	兼容支持多种国产主流操作系统；内嵌支持多种常用的图形/视频算法；具备集成多种图像/视频采集终端的能力，支持国标图像/视频协议；具备去雾、对比度增强、无损放大等多种图像/视频处理功能。	
15.3.1.2	嵌入式应用软件	套	支持通信设备、装备自动控制、监控视频终端、信号处理等嵌入式应用。支持主流的嵌入式操作系统；支持常见的嵌入式协议；支持多种设备的控制；支持相关设备的可视化管理和操作；符合行业及国家规定的安全规范要求。	
15.3.1.3	生物特征识别软件	套	支持和兼容国产主流的芯片及软件操作系统；支持人体关键特征点的提取、识别、检测，支持算法模型的升级和更新；符合国家相关的安全性要求。	
15.3.2	行业应用软件			
15.3.2.1	金融财税软件	套	具备辅助财政部门、金融机构、企业进行财税、金融等数据和流程的相关管理。为用户提供智能的财税、金融决策支撑。符合国家相关的安全性要求。	
15.3.2.2	教育软件	套	具备自主可控的教育信息化平台，包括教学、学习、实验仿真、教学质量评估、家校互通系统等功能的软件，形成教育大数据为教育部门提供决策支撑。具有一定的智能化，符合国家相关的安全性要求。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
15.3.2.3	物流/交通/航空/空天行业软件	套	采用大数据、云计算、物联网等技术，支持和兼容国产主流的软硬件系统，支持仓储管理、配送管理、货物跟踪、运输监控、交通控制、故障管理、航空/空侧/机坪管控、航空导盲、航空行李分拣、星轨跟踪、卫星调度等相关功能；具有一定的智能化，符合国家相关的安全性要求。	
15.3.2.4	能源控制软件	套	采用大数据、云计算、物联网等技术，支持和兼容国产主流的软硬件系统；支持能源行业的应用管理性需求；具有一定的智能化，符合国家相关的安全性要求。	
15.3.2.5	医疗卫生领域软件	套	采用大数据、云计算、物联网等技术，支持和兼容国产主流的软硬件系统；支持医疗卫生的综合办公、公共服务业务的综合性需求或支持医疗健康分析、辅助诊断、管理、治疗的人工智能产品。具有一定的智能化，符合国家相关的安全性要求。	
15.3.2.6	农业/水利领域软件	套	采用大数据、云计算、物联网等技术，支持和兼容国产主流的软硬件系统；支持智慧灌溉、农业节水、智慧河湖、水资源调度、水质监控、水文监测、智能养殖、智慧农牧的应用需求。具有一定的智能化，符合国家相关的安全性要求。	
15.3.2.7	社会治理领域软件	套	采用大数据、云计算、物联网等技术，支持和兼容国产主流的软硬件系统；支持司法鉴定、舆情分析、便民服务、应急管理的应用需求。具有一定的智能化，符合国家相关的安全性要求。	
15.4	工业软件			
15.4.1	产品研发设计类软件	套	用于提升企业在产品研发工作领域的能力和效率。包括 3D 虚拟仿真系统、计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助工程（CAE）、计算机辅助制造（CAM）、计算机辅助工艺规划（CAPP）、产品数据管理（PDM）、产品生命周期管理（PLM）、建筑信息模型（BIM）、过程工艺模拟软件、电子设计自动化（EDA）软件等。兼容主流的文件格式；支持图形化的界面；具备快速的响应体验，提供包括设计中心、文件解析等多种功能；提供二次开发接口，提供自动测试工具，支持更多的专业应用。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
15.4.2	生产控制类软件	套	用于提高制造过程的管控水平，改善生产设备的效率和利用率。包括工业控制系统、制造执行系统(MES)、制造运行管理(MOM)、操作员培训仿真系统(OTS)、调度优化系统(ORION)、先进控制系统(APC)等。系统具有较高稳定性和高可维护性，支持生产/智造系统、硬事务管理系统、技术设计系统、软事务处理系统、信息服务系统和决策管理系统六个层次模块；集成敏捷制造、虚拟制造和并行工程相关核心技术，支持梯形图命令语句；支持组态，灵活控制和改变系统功能。	
15.4.3	业务管理类软件	套	支持和兼容国产主流的软硬件系统，用于提升企业的管理治理水平和运营效率。包括企业资源计划(ERP)、供应链管理(SCM)、客户关系管理(CRM)、人力资源管理(HRM)、企业资产管理(EAM)、商业智能系统(BI)等。支持XML等基础技术和标准；支持信息创建和分析工具；支持数据仓库、文档和内容管理、工作流和任务管理等核心功能；支持配置管理、配方管理和合规等应用管理功能；支持面向业务/行业的解决方案和咨询服务。	
15.5	信息安全软件			
15.5.1	基础类安全产品	套	支持主流的漏洞攻击防护，支持安全协议解析；支持针对页面资源防护及api接口防护；支持针对设备、服务器等伪装监测；支持针对恶意扫描、爆破、勒索病毒、MES系统等攻击监测。	
15.5.2	网络与边界安全产品	套	支持内外网安全隔离，防御外部威胁对内网设备进行攻击和渗透以及内网向外网泄露敏感信息；支持访问权限控制和安全策略配置，防止黑名单或非信任客户访问。	
15.5.3	终端与数字内容安全产品	套	支持自动识别数据中存在的违规违法信息并自动处置；支持图片、视频、文字以及直播行业中的相关流媒体文件识别；符合相关行业及国家规定的安全规范要求。	
15.5.4	专用领域安全产品	套	支持部署在特定的应用系统中实现特定的安全需求，如身份鉴别，访问控制、应用数据分析，用户行为分析、日志审计等。	
15.5.5	网络安全运维服务类产品	套	支持针对各类型设备、服务器以及应用系统进行漏洞、软件缺陷、代码安全、服务器配置、安全策略等安全评估和实时监控，出具网络安全运维报告，并支持和兼容国产主流的软硬件系统提出整改建议等。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
15.5.6	网络安全管理产品	套	支持互联网、物联网、工业互联网、移动边缘网络等行业企业资产、生产设备、安全事件、组织架构、相关人员等进行统一管理、制定流程，实现从发现、上报、处置、复查等全生命周期定期的闭环处理。	