

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
(公示版)

2022年4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） $\leq 1.0 \times 10^{-5}/\text{堆年}$ ；大量放射性物质释放概率（LRF） $\leq 1.0 \times 10^{-6}/\text{堆年}$	
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	
1.2	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 $\geq 660\text{MW}$ ，主蒸汽压力 $\geq 31\text{MPa}$ ；再热蒸汽温度 $\geq 620^\circ\text{C}$	
1.2.3	燃气轮机进气系统	台	额定功率 $\geq 34\text{MW}$ ；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 $\geq 36.5\%$ ，燃气排气温度 540°C	
1.2.5	调峰调相汽轮发电机	台	额定功率 $\geq 300\text{MW}$ ；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 $\geq 1000\text{MW}$ ，燃煤收到基水分 $\geq 40\%$ ，过热蒸汽压力大 31.5MPa；过热蒸汽温度 $\geq 610^\circ\text{C}$ ，再热蒸汽温度 $\geq 624^\circ\text{C}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
1.2.7	超超临界再热煤气发电汽轮机	台	功率 $\geq 100\text{MW}$ ，蒸汽压力 $\geq 24.2\text{MPa}$	
1.2.8	高效超超临界循环流化床锅炉	台	额定功率 $\geq 600\text{MW}$ ，过热蒸汽压力 $\geq 29\text{MPa (g)}$ ，过热蒸汽温度 $\geq 605^\circ\text{C}$ ，再热蒸汽温度 $\geq 620^\circ\text{C}$ 。	
1.2.9	超超临界燃煤发电机组高温转子锻件	台	额定功率 $\geq 600\text{MW}$ ；蒸汽压力 $\geq 28\text{MPa}$ ；蒸汽温度 $\geq 620^\circ\text{C}$	
1.2.10	燃机配套发电机	台	额定功率 $\geq 50\text{MW}$	
1.2.11	天然气发电机组	套	额定功率 1000kW ；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 $\geq 600\text{MW}$ ；蒸汽压力 $\geq 31\text{MPa}$ ；蒸汽温度 $\geq 600^\circ\text{C}$	
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 $\leq 200\text{MW}$ ；燃机进口初温 $\geq 1000^\circ\text{C}$ ；联合循环效率 $\geq 40\%$	
1.2.14	全烧高碱煤循环流化床锅炉	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 $\geq 540^\circ\text{C}$ ；燃烧高碱煤比例 100% 。	
1.3	水电机组			
1.3.1	可变速抽水蓄能机组	套	额定功率 $\geq 120\text{MW}$	
1.3.2	大型冲击式水电机组	套	额定功率 $\geq 150\text{MW}$ ；工作水头 $\geq 600\text{m}$	
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 $\geq 2.0\text{MW}$	
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 $\geq 2.5\text{MW}$	
1.4.4	大型海上风力发电机组	台	额定功率 $\geq 7.0\text{MW}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
1.4.5	大容量风力发电机	台	直驱：额定功率≥3MW；半直驱：额定功率≥4MW；双馈：额定功率≥3MW； 高速永磁：额定功率≥4MW；	
1.4.6	一体化智能风力发电断路器设备	台	额定电压≥40.5kV；额定电流 630A/1250A；额定短路开断电流≥31.5kA； 额定工频耐受电压≥95kV/118kV	
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）：≤5℃；防/除冰同步控制精度：≤1h。	
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≥560℃；低温罐工作温度≥300℃；储热量≥1000MWh	
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≤2m/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：-40~60℃；	
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±0.3 mrad；系统工作流量≤1.5L/min；系统总能耗≤450W	
1.5.5	太阳能熔盐吸热器	套	额定热功率≥300MWt；熔盐出口温度≥565℃；额定效率≥90%	
1.5.6	太阳能蒸汽发生系统	套	额定功率≥50MW；主蒸汽压力≥14MPa，主蒸汽温度≥540℃；换热效率 ≥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≥30MW；主汽压力≥8.83MPa.a；主汽温度≥380℃；系统循环效率 ≥30%；	
1.6.2	垃圾发电设备成套	套	处理能力≥750t/d，主蒸汽压力≥6.4MPa，主蒸汽温度≥450℃	
1.6.3	生物质耦合燃烧锅炉	台	锅炉蒸汽产量≥220t/h，主蒸汽压力≥9.8MPa，主蒸汽温度≥540℃，生物质 耦合质量比例超过 30%。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
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			
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 $\geq 800\text{KW}$	
1.8	储能装备			
1.8.1	飞轮储能装置	台	飞轮储能装置额定功率 200 kW, 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	额定功率 $\geq 1\text{GW}$; 额定能量 $\geq 4\text{GWh}$; 额定能量效率 $\geq 80\%$; 循环寿命 ≥ 15000 次	

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 $30-50\text{HZ}$ 。	
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。	

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 $\geq 5400\text{KN}$ ；钻井深度 $\geq 7000\text{m}$ ；	
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： $\leq 55\text{dBA}$ ；套管内起下钻速度 $\geq 570\text{m/h}$ ；名义钻深范围 $\geq 4000\text{m}$ （4"钻杆）；最大静钩载 $\geq 2500\text{kN}$	
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 $\geq 300000\text{N}$ ；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 $> 550\text{mm}$	
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， $90^\circ \pm 3^\circ$	
3.2.5	超压失压切断型调压器	台	稳压精度： $\pm 2.5\%$ ；切断压力精度等级可达： $\pm 3\%$ ；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：2.82 m ³ /min	
3.2.8	天然气管道压缩机	台	功率等级： $\geq 18\text{MW}$ ，额定转速： $\geq 6000\text{r/min}$ ，设计点多变效率 $> 87\%$ ，设计压力 $\geq 12\text{Mpa}$ 。	
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%	
3.3	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： $\leq 2\%$ ；液体流量计计量误差 $\leq 1\%$ ；气体流量计计量误差 $\leq 1.5\%$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
3.3.2	LNG 燃料船供气系统	套	工作压力: ≤ 1.0 MPa; 工作温度: $-152^{\circ}\text{C} / > -10^{\circ}\text{C}$; 单路最大供气量: $400\text{Nm}^3/\text{h}$	
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: 70100 N.m	
3.3.4	预制舱式钻机电控系统	套	额定频率 $\geq 1500\text{KW}$	
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: $\leq 8\text{s}$; 公称压力: 140MPa	
3.3.6	活性炭吸附柱	台	容器(壳体内): 设计压力 $1.2/0.1\text{MPa}$,设计温度 220°C , 介质为 H_2,HCL , 氯硅烷; 翅片管内: 设计压力 2.2MPa ,设计温度 220°C , 介质为饱和热水; 外夹套: 设计压力 2.2MPa ,设计温度 220°C , 介质为饱和热水;	
3.3.7	钻井液综合性能智能检测设备	台	供电要求: $380\text{VAC}/50\text{Hz}/4\text{KW}$ $220\text{VAC}/50\text{Hz}/1\text{KW}$; 连续运行:最长 24 小时/天; 现场气源: $0.5 \sim 0.7\text{Mpa}$	
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°C ; 余热锅炉效率: $\geq 78.0\%$	
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: $250-300\text{t/h}$; 主汽压力: $\geq 3.82\text{MPa}$; 主汽温度: $\geq 450^{\circ}\text{C}$; 锅炉效率: $\geq 88\%$	
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: $1000\sim 1200^{\circ}\text{C}$ 高温热回收焦炉烟气; 余热锅炉出力: $0\sim 90\text{t/h}$; 主汽压力: $13.7\sim 14\text{MPa}$; 主汽温度: 571°C ; 余热锅炉效率: $\geq 84.5\%$	
3.4.4	大型蒸发循环泵	台	泵进、出口口径 $D=1500\text{mm}$, 流量 $Q=32000-39000\text{m}^3/\text{h}$	
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 $\geq 6.4\text{MPa}$, 进口合成气温度 1350°C , 合成气出口温度 900°C , 合成气量: $245244\text{Nm}^3/\text{h}$, 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 $\geq 31.2\text{t/h}$; 过热汽压力 $\geq 3.8\text{MPa}$, 蒸汽流量 $\geq 40\text{t/h}$	
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 $\geq 650\text{t/h}$, 装置入口兰炭温度: $700\sim 720^{\circ}\text{C}$, 装置出口兰炭温度: $< 150^{\circ}\text{C}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
3.4.8	干熄焦高效双超余热锅炉	台	蒸汽温度 $\geq 570^{\circ}\text{C}$ ，蒸汽压力 $\geq 14.2\text{MPa}$	
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： $550\sim 600^{\circ}\text{C}$ ，球团排料温度 $\leq 140^{\circ}\text{C}$ ，球团冷却量： $90\sim 105\text{t/h}$ ；产汽量： $9.8\sim 11.5\text{t/h}$	
3.4.10	高效环保模块化燃气角管锅炉	台	蒸发量 $\geq 180\text{t/h}$ ，蒸发压力 $\geq 9.81\text{Mpa}$ ，蒸汽温度 $\geq 540^{\circ}\text{C}$ ，锅炉系统热效率 $\geq 98\%$ ，负荷调节能力： $30\%\sim 110\%$	
3.4.11	反应器	台	压力 $\geq 690\text{kPa}$ ；温度 $\geq 100^{\circ}\text{C}$	
3.4.12	大型顺酐反应器成套装置	套	生产能力 $\geq 6.67\sim 7$ 万吨/年；产蒸汽量 $\geq 80\text{t/h}$ ；工作温度： $400^{\circ}\text{C}\sim 450^{\circ}\text{C}$ ；导热介质进出口温差 $\leq 4^{\circ}\text{C}$ ；导热介质循环量 $\geq 12000\text{m}^3/\text{h}$	

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	(1) 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 $\geq 7400\text{mm}$; (2) 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 $\geq 7990\text{mm}$; (3) 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;	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
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 。	

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：80-150 km/h；爬坡能力≥10%；最小水平曲线：正线 100 m；最小竖曲线：600m；额定悬浮间隙 7mm。	
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≥250 kWh；轨距 1435 mm；最大运行速度：60 km/h；最小通过半径：90 m；最大启动牵引力：70 kN。	
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。	
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<10 um。	
5.3.3	竖井掘进机	台	掘进直径 14 米，掘进深度小于 100 米。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
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：≤150 ms；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%。	
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。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
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： $\leq\pm 2\%$ ；电源效率：90%~93%；额定输出电压不平衡率： $\leq 0.5\%$ 。	
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 ± 2 mm；钳距精度+3 mm -1 mm；感应轨横向/竖向错位 ≤ 1 mm；供电轨横向/竖向错位 ≤ 1 mm。	
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： ≤ 15 S；转辙角：8.13°。	
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： ≥ 15000 kN；水平承载力： ≥ 6000 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 ≤ 30 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 $I_n\leq 6300$ A，开断电流 $I_{cw}\leq 100$ kA；配电母线: 额定电流 $I_n\leq 2050$ A，开断电流 $I_{cw}\leq 50$ kA；防护等级 \leq 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 $FS\leq 1.5$ m；热释放速率峰值 HRR 峰值 ≤ 30 kW；受火 1200s 内的热释放总量 $THR_{1200}\leq 15$ 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 μ F；额定电压：DC 2000V；额定电流：250Arms；等效串联电感 LS: ≤ 80 nH；等效串联电阻 RS: ≤ 0.5 m Ω ；端子间爬电距离： ≥ 40 mm。	

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 $\geq 5\text{m}^3/\text{d}$ ，有机物去除率 $\geq 90\%$ 。	
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： $\geq 95\%$ ；回收醇浓度：一级： $\geq 65\%$ ，二级： $\geq 99\%$ ；排放水中 COD： $\leq 40\text{mg/L}$ ；再生除冰液性能：防冰时间 ≥ 3 分钟，空气动力学性能：低于 -30°C ，	
6.1.5	非等径一体化预制泵站	套	环向拉伸强度 $\geq 350\text{MPa}$ ；环向弯曲强度 $\geq 420\text{MPa}$ ；树脂含量 $> 20\%$ ；筒体吸水率： $\leq 0.9\%$ ；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 $\leq 10\text{mg/L}$ 、 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 $\leq 0.01\%$ ；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。	
6.2	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 $\leq 35\text{mg/Nm}^3$ 、PM $\leq 5\text{mg/Nm}^3$ ，脱硫效率 99.61%。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
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≤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 < 35 mg/Nm ³ ；脱硫设计效率≥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≥11000rpm；电机功率 300KW；工质为湿空气，除湿率≥99%；尾气处理能力≥5000Nm ³ /h；循环热风温度≥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	
6.3	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≥1400m ³ /d；粗砂骨料粒径：>5mm 或 3mm；中细砂粒径：74um-5mm 或 3mm；泥饼粒径：≤74um；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℃；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	
6.4	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	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
			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	锅炉出力: 410~480t/h; 主汽压力: 9.8~13.7MPa; 主汽温度: 525~540℃; 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 80-120 kW, 三废排放符合国家标准要求。	
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≤450℃; 柴油(白油)回收率≥99.7%; 处理后的干渣含油量≤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%	
6.5	节能环保关键部件			
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	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
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:10-30 kg/h;除湿量(可选):5-15 kg/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。	
6.6	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:±2.5%; 环境温度:-40℃—+55℃	
6.6.2	加氢站成套设备	套	进气压力:5-20MPa; 最大排气压力≥45 MPa; 加注压力≥35MPa(低至-10℃); 加注能力:500Kg/12h(12.5MPa)。	
6.6.3	加氢机	台	额定工作压力≥35MPa; 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℃~+85℃; 环境温度:-40℃~+60℃	
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℃~+45℃; 排气温度:<45℃	
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≤45 MPa(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	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%	
6.7	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;	

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。	
7.2	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。	

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	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： $\pm 4\%$ ；调剂效率：5秒/付（18味药-每味药20g）。	
8.1.4	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%。	
8.1.5	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。	

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: $\geq 5000\text{m}$; 最大控制半径: $\geq 40\text{km}$	
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: $\geq 7\text{h}$;	
9.2	航空发动机			
9.2.1	发动机	台	海平面起飞推力 $\geq 500\text{daN}$,耗油率 $\leq 0.68\text{kg/daN}\cdot\text{h}$, 最大飞行高度15km	
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 $n \times 360^\circ$ @ 俯仰 $-120^\circ \sim +90^\circ$; 最大角速度: $\geq 60^\circ/\text{s}$; 稳定精度(1σ): $\leq 10\text{urad}$	
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	防控范围: 防控区域高度3000m以下无缝覆盖; 防控区域目标处置时间: 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: ≤10 m, 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	固定式 FOD 探测雷达	套	发现异物最小尺寸 0.5cm×0.5cm 金属铆钉	
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; 脉冲的下升沿 ≤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	电扫周界防护雷达	套	作用距离: > 5km (人/RCS=1m ²) > 8km (车/RCS=5m ²)	
9.3.15	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≥81dBm; G/T≥0.5dB/k; 功耗≤350W, 20%占空比; ; 尺寸 350mm×230mm×29.7mm; 重量≤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≥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; 4.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~6000MHz; 无人机信号测向精度: ≤1.5° (RMS, 标准测试场地); 无人机信号识别准确率: ≥90% (主流机厂家机型);	
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	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
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%	
9.5.6	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%；	

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 $\geq 1700\text{kN}$; 钻井深度 $\geq 3000\text{m}$; 修井深度 $\geq 6500\text{m}$	
10.2	超高压温等静压机	台	最高工作压力: $\leq 300\text{MPa}$; 不装料状态下加压至 300MPa 时间: $\leq 10\text{Min}$; 控温精度: $\pm 2^\circ\text{C}$	
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 $\phi 180\text{mm}$,同轴度偏差 $\leq 3\%$, 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: $0-10\text{V}$ (或 $0-15\text{V}$); 综合精度: $0.1\%\text{FS}$	

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≤520mm;加工直径≤300mm; 重复定位精度≤0.005mm, 联动轴数≥3, 主轴径向跳动≤0.003mm。	
11.1.2	六轴智能焊接机器人	台	自由度: 6 轴; 重复定位精度±0.05mm; 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: ±0.015mm; 轨迹精度: ±0.05mm; 最大切割速度: 480mm/s。	
11.1.4	柔性制造系统	套	重复定位精度≤±0.005mm; 运输小车快速移动速度 > 50m/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×500mm; 最大加工厚度: 150mm; 面型: PV≤1/20λ, Rms≤1/100λ。	
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±0.3mm; 系统重载转台定位精度±0.001°。	
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≥50mm/s; 在线检测率 100%。	
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。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
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。	
11.3	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。	
11.4	焊接设备			
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。	

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 $\geq 130\text{kg}/\text{m}^3$; 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 $\leq 17\%$ 。	

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 1015 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)；	
13.2	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	
13.3	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；	
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：≤±5μm；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 ±0.5rrm，升降重复精度±0.5rrm，FORK 重复精度±0.5rrm，Tray Placment/Tray 重复精度±1rrm	
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	
13.4	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±10cm；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≤-40dBm；动态范围≥40dB；	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.4.2	卫星通导一体终端	套	定位精度 $\leq 10\text{m}$;; b)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	
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 $H \leq 1.5\text{m}, V \leq 3\text{m}$ (1σ , PDOP ≤ 4), RTK 精度 $H: 1\text{cm}+1\text{ppm}, V: 1.5\text{cm}+1\text{ppm}$, RTD 精度 $H: 0.4\text{m}$ (1σ) $V: 0.8\text{m}$ (1σ), 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。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.4.10	WIFI6 高功率射频前端模块芯片	批	<ul style="list-style-type: none"> •发射增益: +33 dB •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: +17 dB •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 	
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。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 0.10mm~2.5mm/s 任意可调; 慢压速度 0.02mm~1.5mm/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 ~ 200000kN; 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: 0~100m; 光脉冲宽度: 0.8ns; 事件点分辨率: 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;	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.4.15	快速部署式监测测向系统	套	同频信号分离个数 4 个 ($D/\lambda > 1$, ≤ 18 GHz, 超分辨阵列测向) 监测频率范围 20 MHz ~ 18 GHz (垂直极化); 全景扫描速度 ≥ 100 GHz/s (25 kHz 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 3 mm \times 3 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 3 nm 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 ≤ -15 dB @ 2GHz ~ 18GHz; 阻燃特性: FH-1 级, 耐温不低于 150°C; 发射天线: 频率范围覆盖为 2GHz ~ 18GHz, 耐受功率 ≥ 500 W (CW), 输入阻抗: 50 欧姆; 测温装置: 温度测试范围覆盖 0°C ~ 200°C, 红外准确性: ± 2 °C。	
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	
13.5	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 ≥ 1.5 T; 谱仪及射频系统通道数 ≥ 32 通道; 零液氮挥发; 梯度场强 ≥ 41 m/Tm; 梯度切换率 ≥ 204 T/m/s	
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 ≥ 2000 T/h, 最高 9800 速生化+ISE 检测; 试剂位 ≥ 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 ± 0.1 °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	≥ 30 项参数	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
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	套	杂散光: ≥ 2.3 ; 温度准确度: 温度值在设定值 (37°C) 的 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 内; 温度波动度: 波动度不大于 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$; 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 $3^{\circ}\text{C}/\text{s}$ 、平均降温速率不小于 $2.5^{\circ}\text{C}/\text{s}$;	
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 $< 1\text{m}$ 。 128GHz Terahertz sensor 4 个接收通道(RX)2 个发射通道(TX), 122°FoV 400Mhz MCU 和 DSP	
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 $\geq 99\%$, 产效 $\geq 95\%$; 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 50-100 μA	
13.7.3	低噪型医用分子筛制氧系统	套	氧气浓度: $\geq 93\%$; 露点温度: $\leq -45^{\circ}\text{C}$; 一氧化碳: $< 0.0003\%$ (ml/ml); 单位氧气电耗: ≤ 1.1 度/ Nm^3 ; 运行噪声: ≤ 80 dB (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 ($\pm 10\%$); 主出声面积: $3\text{mm}^2 \pm 0.6\text{mm}^2$; 次级横振声输出面积: $23\text{mm}^2 \pm 5\text{mm}^2$; 指向性图案: 在 $\pm 90^{\circ}$ 和 $\pm 45^{\circ}$ 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: $\geq 250\text{kcp/s}$; 探测下限: $\leq 0.2\text{Bq/L}@137\text{Cs}$;	
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%;	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
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： ± 0.1 ppm	
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；	

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:219~280 mm；工作转速:≤6000 rpm；工作压力（静态）≤21 bar； 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：5-20 Min；	
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	
14.1.6	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℃	
14.1.7	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	
14.1.8	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 930~1080MPa170MPa、 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。	
14.1.9	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%。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
14.1.10	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： $\geq 99.9999\%$ ；系统故障恢复时间： ≤ 30 min。	
14.1.11	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。	
14.1.12	智能无人巡逻车	台	平台载重 > 100 kg；最大速度 > 30 km/h；越障能力 > 15 厘米；爬坡能力 $> 40\%$ ；人脸识别准确率： $\geq 99.9999\%$ 。	
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： $-29^{\circ}\text{C}\sim 121^{\circ}\text{C}$ ；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%；	
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	支	疲劳强度 ≥ 1800 NM；抗拉强度 ≥ 1000 MPA；波纹度 ≤ 0.0015 mm；平坦度 ≤ 0.0015 mm，区域度 ≤ 0.002 mm/ 10° ；转速达 7000R/min，使用寿命 ≥ 25 万 KM	
14.3	精密测量仪及系统			

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
14.3.1	矢量信号分析仪	台	1.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：-125dBc/Hz（载波1GHz，偏移10kHz）。 2.频率范围：10MHz-43.5GHz；动态范围：119dB（RBW1Hz,最大输出功率）；迹线噪声：≤0.015dB（RBW10Hz，最大输出功率）。 3.频率范围：9kHz-26.5GHz；分析带宽：300MHz；实时分析带宽：200MHz。	
14.3.2	压电测试设备	台	样品厚度：5~50um；设备供电：AC 220V/10A；量程：0-400 pC/N；测量精度：±5%	
14.3.3	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	
14.3.4	高精度工业检测系统	套	缺陷检测精度≤0.02mm，查全率≥99.9%，误报率≤20%，单工位响应时间≤5秒	
14.3.5	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；	
14.3.6	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。	
14.3.7	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）；	
14.3.8	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≤0.02μs；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≤0.02μs；内存容量：程序容量：48M，数据容量：15M；	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
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	件	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%	
14.4.3	系列无缝绕包航空导线	批	表面光滑度：≤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：10 dB；输出回波损耗：10 dB；	
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: ≥72dB；G/T: ≥72dB/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: 28.8 m/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 10μm 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 ≥50m；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	疲劳试验疲劳循环次数:12000 次；容积:4m ³ ；消声器消声量: ≥60db；最高工作压力:35MPa；	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
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 $110\pm 6\Omega$	
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。	
14.4.15	全焊接球阀	台	公称尺寸：40"；压力等级：Class1500；设计温度： $-46^{\circ}\text{C}\sim +121^{\circ}\text{C}$	
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°C)。	
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： $\leq 0.29\mu\text{m}$ ；额定行程： $\geq 250\mu\text{m}$ ；线性误差： $\leq \pm 10\mu\text{m}$ 。	
14.4.20	精密减速器综合性能测试平台	台	转速测量精度： $\pm 1\text{r/min}$ ；转矩测量精度： $\pm 0.01\%\text{F.S}$ ；角度测量范围： $0\sim 360^{\circ}$ ；角度测量精度： $\pm 1''$ 。	

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	实现软硬件资源的分配、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，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	实现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。	

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；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；具备一定的可维护性	
15.1.2.3	工业实时数据库管理系统	套	实现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。	
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。	
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。	
15.1.4	办公软件			
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。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
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	随机建模商业软件包，包含数据库准备、生成及质量控制、空间数聚分析。	
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			
15.2.3.1	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、管理控制等功能，具有占用资源少，可方便快捷部署，易于维护等优点。可支持常见系统以及国产操作系统。	
15.2.3.2	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。	
15.2.3.3	人工智能软件	套	支持人工智能赋能的各领域的应用软件，采用语言处理、知识表示、自动推理、计算机视觉、机器学习、建模等方法，提供数据采集、智能管理、智能计算等功能，形成智能决策的信息整体视图。	
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、	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
			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	能够帮助财政部门、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、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。符合国家相关的安全性要求。	
15.3.2.3	物流/交通/航空行业软件	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、航空/机坪管控、航空导盲、航空行李分拣等相关功能；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、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。	
15.4	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)、	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
			建筑信息模型（BIM）、过程工艺模拟软件等。兼容主流的文件格式；支持图形化的界面，可自定义不同的界面风格；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；提供包括LISP/VBA/.NET等多种二次开发接口，支持更多的专业应用。	
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。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。	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
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。	
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、复查等全生命周期的闭环处理。	