

首台(套)重大技术装备推广应用指导目录

(2017 年版)

二〇一七年十二月

目 录

1、清洁高效发电装备.....	1
2、超、特高压输变电装备.....	4
3、大型石油、石化及煤化工成套装备.....	5
4、大型冶金、矿山装备及港口机械.....	9
5、轨道交通装备.....	17
6、大型环保及资源综合利用装备.....	22
7、大型施工机械.....	26
8、新型轻工机械.....	29
9、民用航空装备.....	35
10、高技术船舶及海洋工程装备.....	38
11、成形加工设备.....	44
12、新型、大马力农业装备.....	53
13、电子及医疗专用装备.....	54
14、重大技术装备关键配套基础件.....	66

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：反应堆压力容器、蒸汽发生器、稳压器、反应堆堆内构件、控制棒驱动机构、主管道、安全注入箱、数字化仪控系统、堆芯补水箱、非能动余热排出换热器、主泵机组、爆破阀、主蒸汽隔离阀、核燃料组件	套	机组额定功率 $\geq 1000\text{MWe}$ ；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	高温气冷堆关键装备：反应堆压力容器、蒸汽发生器、堆内构件、主氦风机、控制棒系统装备、吸收球停堆系统装备、燃料装卸系统装备、主蒸汽隔离阀、数字化仪控系统、球形燃料元件	套	实现第四代核能系统安全特性，消除大规模放射性释放，无需场外应急；堆芯出口温度 $\geq 750^\circ\text{C}$ ；燃料元件可承受高温 $\geq 1620^\circ\text{C}$ ；单模块热功率 $\geq 250\text{MW}$ ；设计寿命 ≥ 60 年	
1.1.3	快中子反应堆关键装备：一回路及二回路主循环钠泵、堆内构件、余热排出系统、蒸汽发生器、涉钠仪表及数字化仪控系统	套	机组额定功率 $\geq 600\text{MWe}$ ；设计寿命 ≥ 40 年；堆芯损坏概率（CDF） $\leq 1.0 \times 10^{-6}$ /堆年；大量放射性物质释放概率（LRF） $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ /堆年	
1.2	大型火电机组			
1.2.1	大型整体煤气、天然气-蒸汽联合循环机组（IGCC）	套	循环联合功率 $\geq 450\text{MW}$ ；燃气轮机进口初温 $\geq 1450^\circ\text{C}$ ；热效率 $\geq 48\%$	
1.2.2	高效超超临界锅炉	台	额定功率 $\geq 600\text{MW}$ ；蒸汽压力 $\geq 28\text{MPa}$ ；蒸汽温度 $\geq 610^\circ\text{C}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
1.2.3	超临界燃用准东煤锅炉	台	额定功率 $\geq 600\text{MW}$ ；燃烧准东煤比例 $\geq 80\%$	
1.2.4	高效二次再热超超临界锅炉	台	额定功率 $\geq 600\text{MW}$ ；蒸汽压力 $\geq 30\text{MPa}$ ；再热蒸汽温度 $\geq 610^\circ\text{C}$	
1.2.5	燃气轮机	台	$7\text{MW} \leq \text{额定功率} < 30\text{MW}$ ，单循环热效率 $\geq 20\%$ ； $30\text{MW} \leq \text{额定功率} < 50\text{MW}$ ，简单热效率 $\geq 26\%$ ；额定功率 $\geq 50\text{MW}$ ，简单热效率 $\geq 32\%$	
1.2.6	大型双水内冷发电机	台	冷却方式：双水冷；额定功率 $\geq 660\text{MW}$ ；效率 $\geq 98.95\%$	
1.3	大型水电机组			
1.3.1	百万千瓦级水电机组	套	额定功率 $\geq 1000\text{MW}$	
1.3.2	大型抽水蓄能机组	套	额定功率 $\geq 300\text{MW}$	
1.3.3	可变速抽水蓄能机组	套	额定功率 $\geq 120\text{MW}$	
1.4	风力发电机组及关键部件			
1.4.1	大型海上风力发电机组	批	额定功率 $\geq 6\text{MW}$ ；设计寿命 ≥ 25 年	
1.4.2	关键部件：叶片、变流器、主轴承	批	叶片变流器：主机额定功率 $\geq 6\text{MW}$ ；主轴承：主机额定功率 $\geq 2.5\text{MW}$	
1.5	太阳能发电机组			
1.5.1	太阳能光热发电用汽轮机	台	额定功率 $\geq 50\text{MW}$ ；主蒸汽压力 $\geq 10\text{MPa}$ ；主蒸汽压力温度 $\geq 370^\circ\text{C}$ ；循环效率 $\geq 39.7\%$	
1.5.2	太阳能光热发电用再热汽轮机	台	额定功率 $\geq 100\text{MW}$ ；主蒸汽压力 $\geq 12\text{MPa}$ ；主蒸汽温度 $\geq 550^\circ\text{C}$ ；再热蒸汽温度 $\geq 550^\circ\text{C}$	
1.6	生物质能发电机组			

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
1.6.1	垃圾发电用高效再热汽轮机组	套	额定功率 $\geq 15\text{MW}$ ；主蒸汽压力 $\geq 3.5\text{MPa}$ ，主蒸汽温度 $\geq 350^\circ\text{C}$ ；再热蒸汽压力 $\geq 1.2\text{MPa}$ ；再热蒸汽温度 $\geq 350^\circ\text{C}$ ；系统循环效率 $\geq 35\%$	
1.7	清洁高效发电装备大型铸锻件及关键部件			
1.7.1	大型铸锻件：发电机转子铸锻件、气缸、阀门铸件、汽轮机用高合金耐热钢铸件、燃气轮机叶片轮盘用铸件、燃气轮机机组压气机锻件、水电机组配套铸锻件及铸件	批	应用机组要满足本目录编号1.1~1.3所规定产品的性能技术参数	
1.7.2	关键部件：百万千瓦超超临界锅炉主给水泵机组、主蒸汽安全阀和调节阀、火电机组自动化成套控制系统、汽轮机乏汽冷凝间接空冷系统、核电机组用金属反射式保温层	批	应用机组要满足本目录编号1.1~1.3所规定产品的性能技术参数	
1.7.3	全钒液流电池储能系统	套	额定功率 $\geq 100\text{kW}$ ；额定能量 $\geq 200\text{kWh}$ ；额定能量效率 $\geq 70\%$ ；寿命 ≥ 15 年	

2、超、特高压输变电装备

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
2.1	特高压交流输变电装备			
2.1.1	大型水电机组用发电机保护断路器	台	额定电压 $\geq 24\text{kV}$ ；额定电流 $25\text{kA}/27\text{kA}$ ；额定短路开断电流 $\geq 180\text{kA}$ ；额定工频耐受电压 $\geq 80\text{kV}$ ；雷电冲击耐受电压 $\geq 150\text{kV}$	
2.1.2	特高压现场组装式变压器	台	电压 $\geq 750\text{kV}$ ；容量 $\geq 1200000\text{kVA}$	
2.1.3	特高压大容量单器身并联电抗器	台	电压 $\geq 1100\text{kV}$ ；额定容量 $\geq 320000\text{kvar}$	
2.2	特高压直流输变电装备			
2.2.1	大容量动态无功补偿调相机	台	$150\text{Mvar} \leq \text{容量} \leq 300\text{Mvar}$ ；短路比：送端 $K_c \geq 0.72$ ，受端 $K_c \geq 0.55$ ；暂态时间常数 $T'd < 0.95\text{s}$ ，次暂态电抗 $X'd < 0.14$	
2.3	柔性输变电装备			
2.3.1	柔性直流输电用油浸式桥臂电抗器	台	额定电感： $\geq 75\text{mH}$ ；稳态运行电流：直流分量 $\geq 1000\text{A}$ ，基频交流分量 $\geq 1800\text{A}$ ，二次交流分量 $\geq 360\text{A}$ ；最高电压端对地 535kV	
2.3.2	高压直流断路器供能系统用变压器	台	阻抗 $< 4\%$ ；绕组 W1工作电压范围： $380\text{V} \pm 10\%$ （无抽头）；绕组 W2额定输出电压： $80\text{V} \pm 10\%$ （带负载）；W2对 W1绕组之间的直流额定电压： $\geq 130\text{kVDC}$ ；操作冲击耐受电压： $\geq 200\text{kV}$ ；W2对 W1绕组长期运行电压： $\geq 130\text{kVDC}$	

3、大型石油、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	百万吨级乙烯装置			
3.1.1	大型裂解炉	套	年产量 ≥ 30 万吨	
3.1.2	百万吨级乙烯工艺螺杆压缩机	台	排气量 $\geq 1000\text{m}^3/\text{min}$ ；功率 $\geq 5500\text{kW}$	
3.1.3	大型往复式迷宫压缩机	台	流量 $\geq 11000\text{Nm}^3/\text{h}$ ；活塞力 ≥ 30 吨；压力 $\geq 20\text{MPa}$	
3.1.4	120万吨/年及以上乙烯装置配套的裂解气、丙烯、乙炔压缩机组(含驱动汽轮机)	台	驱动功率分别 $\geq 56000\text{kW}$ 、 $\geq 33000\text{kW}$ 、 $\geq 14000\text{kW}$	
3.1.5	百万吨级乙烯成套装置管控一体化系统	套	系统规模 ≥ 2 万控制点(I/O)；实现工艺过程管理和控制一体化系统平台	
3.1.6	重型石油化工流程泵	台	设计流量 $\geq 1000\text{m}^3/\text{h}$ ；温度 $\geq 400^\circ\text{C}$ ；扬程 $\geq 100\text{m}$ ；低汽蚀余量	
3.1.7	重整装置循环氢压缩机组	套	年产 ≥ 300 万吨；单机进气流量 $\geq 532000\text{Nm}^3/\text{h}$ ；工作转速 $\geq 3891\text{r}/\text{min}$	
3.1.8	聚乙烯、聚丙烯混炼挤压造粒机组	台	机组生产能力 ≥ 35 万吨/年(保证产能 $60\text{t}/\text{h}$)；主驱动电机功率 $\geq 13000\text{kW}$	
3.2	百万吨级精对苯二甲酸装置(PTA)			
3.2.1	大型多轴工艺空气压缩机组(含压缩机、汽轮机、尾气透平、电机及齿轮箱)	套	额定功率 $\geq 20000\text{kW}$	
3.3	油气长输管道装备			
3.3.1	天然气长输管道离心压缩机组	套	压缩机效率 $\geq 88\%$ ；机组额定转速 $\geq 4800\text{rpm}$ ；电驱功率 $\geq 22\text{MW}$ ，燃驱功率 $\geq 30\text{MW}$ ；设计压力 $\geq 12\text{MPa}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
3.3.2	大容量高转速变频调速无刷励磁同步电机	台	额定转速 $\geq 4800\text{rpm}$ ；功率 $\geq 20\text{MW}$	
3.3.3	大型地下储气库压缩机	台	额定转速 $\leq 1200\text{rpm}$ ；压力 $\geq 30\text{MPa}$ ；排量 $\geq 100 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$	
3.3.4	长输管线高压大口径紧急切断球阀及配套执行机构	台	公称通径 ≥ 56 吋；公称压力符合 Class900等级	
3.4	大型天然气液化装备			
3.4.1	液化天然气（LNG）用浸没燃烧式气化器（SCV）	套	气化能力 ≥ 200 吨/小时； $-162^\circ\text{C} \leq \text{温度} \leq 5^\circ\text{C}$ ；耐压 $\geq 15\text{MPa}$	
3.4.2	液化天然气冷能回收空分装备	套	能力：液 O_2 +液 $\text{N}_2 \geq 10000\text{Nm}^3/\text{h}$ ；LNG 压力 $\geq 8\text{MPa}$	
3.4.3	液化天然气大口径低温球阀	批	工作压力 $\geq 900\text{LB}$ ；温度 $\leq -196^\circ\text{C}$ ；口径 ≥ 16 吋	
3.4.4	LNG 高压潜液泵	台	流量 $\geq 840\text{m}^3/\text{h}$ ；扬程 $\geq 3500\text{m}$ ；设计压力 $\geq 20\text{MPa}$ ；设计温度 $\leq -196^\circ\text{C}$	
3.4.5	LNG 全容储罐	批	储罐容积 $\geq 160000\text{m}^3$ ；设计温度 $\leq -168^\circ\text{C}$ ； $-0.5\text{kPaG} \leq \text{设计压力} \leq 29\text{kPaG}$	
3.4.6	石油化工液力能量回收透平	台	回收功率 $\geq 850\text{kW}$ ；流量 $\geq 3200\text{m}^3/\text{h}$ ；多级透平扬程 $\geq 2200\text{m}$	
3.5	陆地油气钻采装备			
3.5.1	特种陆地钻机	台	特深井钻机：钻井深度 $\geq 15000\text{m}$ ；智能钻机：钻井深度 $\geq 5000\text{m}$ ，有智能化管柱处理系统；整拖式钻机/齿轮齿条钻机：钻井深度 $\geq 4000\text{m}$ ；斜井钻机/液压钻机：钻井深度 $\geq 3000\text{m}$ ；超级单根钻机：钻井深度 $\geq 2000\text{m}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
3.5.2	连续油管作业装备（连续管钻机、连续管作业机）	套	注入头最大额定拉力 $\geq 380\text{kN}$ ；最大强行下入能力 $\geq 190\text{kN}$	
3.5.3	大型压裂成套装备	套	单机最大输出功率 $\geq 3000\text{HP}$ ；混砂车排量 $\geq 20\text{m}^3/\text{min}$ ；连续混配量 $\geq 10\text{m}^3/\text{min}$	
3.5.4	大型防喷器及其远程控制系统	套	公称压力 $\geq 140\text{MPa}$ ；压力控制器调定范围 $\geq 19\text{MPa}$	
3.5.5	液氮泵车（氮气泡沫压裂泵车）	套	最大压力时氮气排量 $\geq 500\text{Sm}^3/\text{min}$ ；蒸发器最高工作压力 $\geq 70\text{MPa}$ ；蒸发率 $\leq 0.8\%$	
3.5.6	特深井测井装备	套	绞车容量 $\geq 10000\text{m}$ ；提升力 $\geq 85\text{kN}$ ；提升速度 $\geq 20\text{m/h}$	
3.5.7	大型顶部驱动钻井装置	套	为钻井深度 $\geq 12000\text{m}$ 的钻机配套（或最大负载 $\geq 900\text{t}$ ）	
3.5.8	旋转导向钻井系统	套	造斜率 $\geq 6^\circ/30\text{m}$	
3.5.9	钻井废弃物随钻处理模块化成套装置	套	处理量 $\geq 50\text{m}^3/\text{h}$ ；液相回用、固相达标排放	
3.5.10	HH级井口及采油树装置	套	材料等级 HH-NL； $-29^\circ\text{C} \leq \text{温度等级 (PU)} \leq 121^\circ\text{C}$ ；工作压力 $\geq 69\text{MPa}$	
3.5.11	大功率天然气发电机组	套	额定功率 $\geq 4000\text{kW}$ ；发电机组热效率 $\geq 40\%$ ；发电机组机油耗 $\leq 0.6\text{g/kWh}$	
3.6	煤化工成套设备			
3.6.1	高压油煤浆进料隔膜泵组	套	出口压力 $\geq 20\text{MPa}$ ；工作温度 $\geq 290^\circ\text{C}$	
3.6.2	液化反应器离心循环泵组	套	出口压力 $\geq 20\text{MPa}$ ；工作温度 $\geq 480^\circ\text{C}$	
3.6.3	大型空气分离成套装备（含空气压缩机组）	套	装备容量 $\geq 10\text{万 Nm}^3/\text{h}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
3.6.4	大型煤化工智能控制系统及成套装备	套	系统规模 \geq 1万控制点(I/O)	
3.6.5	大型气流床气化炉成套装备	套	单台气化炉日投煤量 \geq 2000-3000吨; 工作压力 \leq 10MPa	
3.6.6	褐煤提质大型热解炉成套装备	套	单台装备年处理量 \geq 50万吨	
3.6.7	大型化肥装置专用压缩机	套	年产量(化肥) \geq 45万吨, 年产量(尿素) \geq 80万吨; 其中: 氨压机双缸轴功率 \geq 10000kW, 单缸轴功率 \geq 5500kW; 二氧化碳压缩机功率 \geq 10000kW; 出口压力 \geq 14MPa	
3.7	其他			
3.7.1	超大直径超大壁厚加氢反应器	台	内径 \geq 5400mm; 壁厚 \geq 340mm; 室温拉伸强度 585-760MPa, 高温拉伸强度(454 $^{\circ}$ C) \geq 460MPa	
3.7.2	甲醇制烯烃(MTO)装置用压缩机组	台	年产量 \geq 60万吨; 主风机: Pj: 0.08443MPa(A), Tj: 22.5, Q(湿基): 1235Nm ³ /min, Pc: 0.357MPa(A); 备用主风机: Pj: 0.09932MPa(A), Tj: 15.8, Q(湿基): 1375Nm ³ /min, Pc: 0.34MPa(A)	
3.7.3	乙炔化工新工艺 PE 多联产成套装备	套	单套装置生产能力 \geq 40 \times 10 ⁴ tPE/年; 预热炉热效率 \geq 86%; 电石装置节电率 \geq 20%	
3.7.4	IHC 内热式清洁高效煤焦化工艺技术及专用设备系统	套	焦炉年产能 \geq 100万吨; 950 $^{\circ}$ C \leq 工作温度 \leq 1100 $^{\circ}$ C; 大气污染近零排放; 炼焦能耗 \leq 35公斤标煤/吨-焦; 热效率 \geq 95%	

4、大型冶金、矿山设备及港口机械

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
4.1	热轧机设备			
4.1.1	高精度热连轧成套装备	套	轧辊宽 $\geq 1780\text{mm}$ ；卷取温度控制精度： $\pm 18^\circ\text{C}$ ；轧制速度 $\geq 25\text{m/s}$ ；最小可轧厚度 $\leq 1.2\text{mm}$ ；带材厚度精度 $\leq 0.003\text{mm}$	
4.1.2	大型热轧机电气控制系统	套	符合4.1所规定的产品性能指标	
4.1.3	铝板带热轧生产线成套装备	套	轧辊宽 $\geq 1780\text{mm}$ ；卷取温度控制精度： $\pm 15^\circ\text{C}$ ；轧制速度 $\geq 35\text{m/s}$ ；厚度公差在产品厚度的 $\pm 1\%$ 之内；凸度保证0~1%	
4.1.4	宽幅镁合金板带卷式成套轧制装备	套	辊面宽度 $\geq 1400\text{mm}$ ；板材宽度 $\geq 1200\text{mm}$ ；板厚 $\leq 0.3\text{mm}$ ；厚差 $\leq 0.003\text{mm}$ ；卷径 $\geq \Phi 1500\text{mm}$	
4.2	冷轧机设备			
4.2.1	高精度冷连轧成套装备	套	轧辊宽 $\geq 1550\text{mm}$ ；轧制速度 $\geq 1800\text{m/min}$ ；最小轧制厚度 $\leq 0.18\text{mm}$ ；板厚差 $\leq \pm 8\mu\text{m}$	
4.2.2	20 辊可逆不锈钢冷轧生产线	套	不锈钢冷轧成品幅宽 $\geq 1250\text{mm}$ ；最小轧制厚度 $\leq 0.3\text{mm}$ ；轧制速度 ≥ 800 米/分；碳钢冷轧成品幅宽 $\geq 1150\text{mm}$ ；最小轧制厚度 $\leq 0.15\text{mm}$ ；轧制速度 $\geq 900\text{m/min}$	
4.2.3	水平式带钢连续电镀锌技术及装备	套	$0.2\text{mm} \leq$ 带钢厚度 $\leq 2.0\text{mm}$ ； $800\text{mm} \leq$ 带钢宽度 $\leq 1300\text{mm}$ ；带钢速度 $\geq 100\text{m/min}$ ；年产量 ≥ 20 万吨	
4.3	厚板轧机设备			
4.3.1	特厚板轧机成套装备	套	$5\text{mm} \leq$ 产品厚度 $\leq 400\text{mm}$ ； $1300\text{mm} \leq$ 宽度 $\leq 5350\text{mm}$ ；年产量 ≥ 200 万吨；轧制压力 $\geq 110000\text{kN}$	
4.3.2	高强度中厚板纵横联合剪切线	套	机组工作速度：重卷、纵切时，最大速度 $\geq 150\text{m/min}$ ；横切时，定尺长度： $\geq 12000\text{mm}$ ，最大速度 $\geq 27\text{m/min}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
4.4	轧管机设备			
4.4.1	大直缝管生产线	套	钢管直径 $\geq 610\text{mm}$ ； $9\text{m} \leq \text{管长} \leq 18\text{m}$ ； $12\text{根/小时} \leq \text{生产效率} \leq 18\text{根/小时}$	
4.4.2	大型管材矫直机	套	钢管规格：直径 $813 \sim 1500\text{mm}$ ；矫直速度： $0.2 \sim 0.6\text{m/s}$ （无级调速）；钢管矫直精度： $0.7/1000\text{mm}$ ；矫直辊调整精度：升降 $\leq 0.05\text{mm}$ ，转角 $\leq 0.05^\circ$	
4.4.3	WG-10-HLS 高精度难熔金属两辊温轧管机	套	成品管外径： $\Phi 6 \sim \Phi 12\text{mm}$ ；成品管壁厚： $0.4 \sim 2\text{mm}$ ；成形温度： $600 \sim 750^\circ\text{C}$ ；单次变形量达 65% ；成品管外径公差 $\leq \pm 1\%$ ；成品管壁厚公差 $\leq \pm 8\%$ ；成品管表面粗糙度 $R_a \leq 1.6$	
4.4.4	高效高精度难变形合金管棒材高速冷轧机组	台	管坯规格外径： $60 \sim 110\text{mm}$ ；管坯规格厚度： $5 \sim 20\text{mm}$ ；轧辊直径： 440mm ；送进量： $1 \sim 20\text{mm}$ 可调；管坯回转角： $\geq 51^\circ$ ；机架行程： $\geq 1160\text{mm}$ ；轧制方式：连续轧制；轧制频率： $\text{MAX}120\text{次/分}$	
4.5	金属成形设备			
4.5.1	125MN 镁合金单动挤压机组	套	铸锭规格： $\Phi 590\text{mm} \times (800 \sim 1500)\text{mm}$ ；椭圆截面： $780 \times 440 \times (800 \sim 1500)\text{mm}$ ；制品：管、棒、型材规格：截面积 $(24000 \sim 3500)\text{mm}^2$ ；挤压板材规格：厚度 $\geq 4\text{mm}$ ，宽度 $400\text{mm} \sim 1020\text{mm}$ ；长度： $4000 \sim 20000\text{mm}$	
4.5.2	高性能轧辊喷射成形装备	套	炉容量： $200\text{kg} \sim 500\text{kg}$ ；轧辊规格： $\Phi 200 \sim \Phi 400(\text{mm}) \times 600 \sim 1000(\text{mm})$ ；熔炼温度： $\geq 1650^\circ\text{C}$ ；喷射压力： $\geq 6\text{MPa}$	
4.5.3	智能化模锻压机	台	打击吨位 $\geq 4000\text{吨}$ ；10轴伺服驱动步进梁送料系统，实现高速锻造的需求；打击节拍： 2秒/次 ；材料利用率 $\geq 85\%$	
4.5.4	液胀成形双金属复合管设备	套	基管外径 $\Phi 114 \sim \Phi 610\text{mm}$ ；壁厚 $5 \sim 26\text{mm}$ ；长度 $11500 \sim 12500\text{mm}$ ；钢级 $J55 \sim P110$ ， $X42 \sim X80$ ；衬管壁厚 $1 \sim 4\text{mm}$ ，材料 316L 、 625 和 825 合金等，最大负荷胀形力 $\geq 140\text{MPa}$	
4.6	金属冶炼铸造设备			
4.6.1	高效熔融金属镁冶炼装备	套	炉容量 $\geq 5\text{t}$ ；产镁量 $\geq 1\text{t/h}$ ；熔炼周期 $\leq 8\text{t}$ ；吨镁电耗 $\leq 950\text{kWh}$ ；熔池温度 $\geq 1450^\circ\text{C}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
4.6.2	镁合金连续铸造生产线	套	圆坯直径 $\geq 120\text{mm}$ ；板坯厚度 $\geq 200\text{mm}$ ；宽度 $\geq 500\text{mm}$ ；成品率比传统半连铸镁合金铸造生产线 $\geq 30\%$	
4.6.3	700mm \times 1500mm 超厚断面立式连铸机	套	铸坯断面：(500~700) mm \times (1000~1500)mm；拉坯速度：0.06~0.15m/min；浇铸钢种：碳素结构钢，合金结构钢；年产量：10~20 万吨	
4.6.4	大型电石炉成套设备	台	年产量 ≥ 68000 吨（发气量 300L/kg）；变压器额定容量 $\geq 40.5\text{MVA}$	
4.6.5	大型铬铁电炉成套设备	台	年产量 ≥ 65000 吨（50 基高碳铬铁）；变压器额定容量 $\geq 33\text{MVA}$	
4.6.6	大型镍铁电炉成套设备	台	年产量 ≥ 56000 吨（含镍量 10%）；变压器额定容量 $\geq 33\text{MVA}$	
4.6.7	用于冶炼金属镁的真空罐式设备	台	原料白云石温度 $\geq 480^\circ\text{C}$ ；回转窑温度 $\geq 1150^\circ\text{C}$ ；硅铁含量 $\geq 35\%$ ；温度 $\geq 1350^\circ\text{C}$ ；真空罐压强 $\geq 3000\text{Pa}$ ；单台设备年产 ≥ 2 万吨	
4.6.8	高温石墨化炉	台	有效空间 $\geq 3000\text{mm}$ （长） $\times 800\text{mm}$ （宽） $\times 2300\text{mm}$ （高）；最大承载量 $\geq 5000\text{kg}$ ；最高工作温度 $\geq 2300^\circ\text{C}$ ；极限真空度 $\leq 5\text{Pa}$ ；温度均匀 $\pm 15^\circ\text{C}$ ；连续工作时间 $\geq 300\text{h}$	
4.6.9	大型锰硅电炉成套设备	台	年产量 ≥ 50000 吨（ $\text{FeMn}_{68}\text{Si}_{18}$ ）；变压器额定容量 $\geq 33\text{MVA}$	
4.6.10	大型工业硅电炉成套设备	台	年产量 ≥ 13500 吨；变压器额定容量 $\geq 33\text{MVA}$	
4.6.11	镜铁矿悬浮磁化焙烧炉装置	套	日处理原矿能力 ≥ 4500 吨；焙烧矿磁性矿比率 $\text{MFe}/\text{TFe} \geq 85\%$ ； $500^\circ\text{C} \leq$ 还原温度 $\leq 700^\circ\text{C}$ ；烟气粉尘排放浓度 $\leq 30\text{mg}/\text{Nm}^3$	
4.6.12	分腔式多管高效加热粉煤或油页岩预热—热解回转组合式成套装备	套	单台年处理粉煤或油页岩 40~150 万吨；热解温度 $450\sim 650^\circ\text{C}$ ；预热温度 $200\sim 250^\circ\text{C}$ ；进料粉煤或油页岩粒度 $\leq 30\text{mm}$	
4.6.13	含焦油气的热解煤气高温过滤成套装备	套	日处理煤气量 $\geq 180\text{kNm}^3$ ；处理煤气温度 $400\sim 800^\circ\text{C}$ ；出口煤气含尘浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$	
4.6.14	热解煤气干法冷却与余热回收成套装备	套	日处理煤气量 $\geq 180\text{kNm}^3$ ；煤气入口温度 $\geq 400^\circ\text{C}$ ，出口温度 $\leq 150^\circ\text{C}$ ；导热油温度 $200\sim 280^\circ\text{C}$	
4.6.15	6.25 米捣固侧装分体式焦炉成套装备	套	炭化室全高： $\geq 6250\text{mm}$ ；年产焦炭 ≥ 130 万吨	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
4.6.16	炉冷烧结机余热发电成套装备	套	烟气温度 $\geq 550^{\circ}\text{C}$; 中温中压参数 $\geq (3.82\text{MPa}/450^{\circ}\text{C})$; 余热利用效率 $\geq 25\%$; 吨矿发电量 $\geq 35\text{kWh/t}$; 气固比 $\leq 800\text{Nm}^3/\text{t}$	
4.7	精整机组			
4.7.1	新型高品质汽车板剖分拉矫重卷检查机组	套	机组最大运行速度: $\geq 400\text{m/min}$; 机组最大拉矫速度: $\geq 250\text{m/min}$	
4.7.2	板带拉弯矫机组	台	材质: 铝及铝合金(1xxx~8xxx系); $50 \leq$ 屈服极限 $\leq 350\text{MPa}$; $0.2 \leq$ 来料厚度 $\leq 3.2\text{mm}$; 来料宽度: ≥ 2200 (max) mm; 拉矫后板形 $\leq 3\text{l}$; 机组速度: $\geq 260\text{m/min}$ (max)	
4.7.3	大规格高合金棒材全自动精整生产线	套	规格: $\Phi 80 \sim \Phi 350\text{mm}$; 长度: $4 \sim 12\text{m}$; 矫直精度 $\leq 1\text{mm/m}$; 倒棱精度: $2 \sim 6 \times 30 \sim 60^{\circ}$; 抛丸精度: $\leq \text{Sa}2.5$; 速度: $5 \sim 60\text{m/min}$	
4.8	关键设备及部件			
4.8.1	高性能超大功率轧机主传动变频装置	套	符合 4.1~4.7 所规定的产品性能指标	
4.8.2	铜合金扁铸锭自动化铣面机组	台	铣削材料: 铍铜、铁青铜等; $400 \leq$ 铜合金锭材质强度极限 $\leq 450\text{MPa}$; 加工范围(厚 \times 宽 \times 长): $(120 \sim 250\text{mm}) \times (250 \sim 500\text{mm}) \times (500 \sim 5000\text{mm})$; 单面一次铣削深度: $\geq 4\text{mm}$; 铣削线速度: $\geq 800\text{m/min}$; 生产能力 $L=5000\text{mm}$: 1.2 块/小时	
4.8.3	铝合金板锭精整锯铣联合机组	套	锯切铣削材料: 铝及铝合金 1~8 系; 刀盘直径: $1600 \sim 2400\text{mm}$; 大面铣削线速度: $\geq 65\text{m/s}$; 工作台铣削进给速度: $0.2 \sim 6.0\text{m/min}$; 表面粗糙度大于 $1.6\mu\text{m}$; 最大加工锭重: ≥ 30 吨; 产能: ≥ 6 块/小时	
4.8.4	特种管线超高压水压试验机 (200MPa)	套	钢管直径: $\Phi 114.3 \sim \Phi 323.9\text{mm}$; 钢管长度: $6000 \sim 146000\text{mm}$; 试验压力: $5 \sim 200\text{MPa}$; 最大轴向力: $\geq 1200\text{T}$; 保压时间: $5 \sim 300\text{s}$	
4.8.5	大功率立式等离子旋转电极雾化制粉设备	台	旋转方式: 立式; 熔化电流 $\geq 3000\text{A}$; 电极直径尺寸 $\geq 75\text{mm}$; 转速 ≥ 18000 转/分钟; 粉末球形率 $\geq 85\%$; 100 目钛合金粉末收率 $\geq 60\%$	
4.8.6	大型真空气雾化制粉设备	台	装炉量: $\geq 500\text{kg}$ 金属液/炉(以不锈钢的密度计); 熔炼功率 $\geq 500\text{kW}$; -150 目粉末出粉率 $\geq 85\%$; 氧增量 $\leq 100\text{ppm}$	
4.9	千万吨级井工综采成套装备			

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
4.9.1	井用大型提升机	套	提升高度 $\geq 1000\text{m}$ ；卷筒直径 $\geq 6\text{m}$ ；单斗容量 $\geq 30\text{t}$ ；提升速度 $\geq 16\text{m/s}$	
4.9.2	大型防爆（隔爆）提升机	台	（1）液压防爆（隔爆）提升机：卷筒直径 $\geq 3.5\text{m}$ ；最大静张力 $\geq 150\text{kN}$ ；最大提升速度 $\leq 5\text{m/s}$ ；电机功率 $\leq 1200\text{kW}$ ；（2）电气防爆（隔爆）提升机：卷筒直径 $\geq 3.5\text{m}$ ；最大静张力 $\geq 150\text{kN}$ ；传动功率 $\geq 700\text{kW}$ ；配套四象限变频防爆电控	
4.9.3	电牵引采煤机	台	采煤机装机功率 $\geq 3000\text{kW}$ ；最大采高 $\geq 7.5\text{m}$ ；牵引速度 $\geq 30\text{m/min}$ ；牵引力 $\geq 1700\text{kN}$ ；生产能力 $\geq 4000\text{t/h}$	
4.9.4	超重型岩巷掘进机	台	截割功率 $\geq 350\text{kW}$ ；截割硬度 $\geq 100\text{MPa}$	
4.9.5	硬岩竖井钻机成套装备	套	钻孔深度 $\geq 1000\text{m}$ ；适应岩层单轴极限抗压强度 $\geq 200\text{MPa}$ ；提吊力 $\geq 18000\text{kN}$ ；装机功率 $\geq 2000\text{kW}$ ；综合成井速度 $\geq 60\text{m/月}$	
4.9.6	全断面煤巷高效掘进机	台	总装机功率 $\geq 1800\text{kW}$ ；掘进断面 $\geq 20\text{m}^2$ ；牵引力 $\geq 1600\text{kN}$	
4.9.7	掘锚一体化机	台	总功率 $\geq 500\text{kW}$ ；掘进断面 $\geq 20\text{m}^2$ ；截割硬度 $\leq 80\text{MPa}$ ；6杆及以上锚机	
4.9.8	超大采高液压支架	架	采高 $\geq 8.5\text{m}$ ；工作阻力 $\geq 26000\text{kN}$ ；支护强度 $\geq 1.7\text{MPa}$	
4.9.9	智能控制刮板输送机	套	装机功率 $\geq 4800\text{kW}$ ；槽宽 $\geq 1.2\text{m}$ ；输送量 $\geq 3000\text{t/h}$ ；刮板链速 $0\sim 2.35\text{m/s}$ ；具有链条自动保护与张紧、智能启动、低速检修模式、功率协调、智能调速、监测与专家系统、断链监测及报警功能、双向协同控制等特有功能	
4.9.10	EBH120 悬臂式掘进机	台	装机总功率 $\geq 160\text{kW}$ ，破岩能力达到 $\geq 80\text{MPa}$ ，经济截割能力 $\geq 60\text{MPa}$ ，效率 $8\text{m}^3/\text{h}$ ；装载能力 $60\text{m}^3/\text{h}$	
4.9.11	EBH200 硬岩隧道掘进机	台	装机总功率 220kW ；破岩能力达到 130MPa ；经济截割能力 100MPa ；效率 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，装载能力 $100\text{m}^3/\text{h}$	
4.9.12	65t 无人驾驶变频调速准轨工矿电机车	台	电机车牵引重量不小于 500t （含矿车重量）；与系统配合实行列车装、运、卸全过程无人化；电机车弯道运行速度不低于 10km/h ，直道运行速度不低于 20km/h ，装载速度 $2\sim 4\text{km/h}$ ，卸载速度 $\geq 2.5\text{km/h}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
4.9.13	瓦斯抽放泵系统	套	抽气量 $\geq 1700\text{m}^3/\text{min}$ ；效率 $\geq 62.5\%$	
4.9.14	矿用隔爆本质安全型高压组合变频器	台	变频回路 ≥ 3 路；额定功率 $\geq 3750\text{kW}$ ；电压等级：3300V；防爆形式：矿用隔爆本质安全型	
4.9.15	矿用隔爆型永磁同步变频电动机	套	电压6000V；功率 $\geq 1600\text{kW}$ ；效率 $\geq 97.35\%$ ；功率因数 ≥ 0.971 ；过载转矩倍数 ≥ 2 倍；启动转矩 ≥ 2.2 倍。	
4.9.16	井下超大采高液压支架运输装备	套	(1) 蓄电池铲板搬运车：额定载重 $\geq 100\text{t}$ ；满载平路续航里程 $\geq 20\text{km}$ ；电池容量 $\geq 500\text{kWh}$ ；(2) 框架式液压支架搬运车：额定载重 $\geq 100\text{t}$ ；功率 $\geq 300\text{kW}$ ；驱动形式：8 \times 8	
4.9.17	井下防爆系列电动车	批	(1) 电动物料车：额定载重 $\geq 5\text{t}$ ；续航里程 $\geq 90\text{km}$ ；驱动电机额定功率 $\geq 70\text{kW}$ ；(2) 电动人员运输车：额定载人数 ≥ 19 人；续航里程 $\geq 75\text{km}$ ；驱动电机额定功率 $\geq 35\text{kW}$ ；(3) 电动指挥车：额定载人数 ≥ 7 人；续航里程 $\geq 80\text{km}$ ；驱动电机额定功率 $\geq 35\text{kW}$	
4.10	2000万吨级以上大型露天矿成套装备			
4.10.1	大型露天矿破碎站	套	自移式破碎站：履带式，生产能力 $\geq 4000\text{t/h}$ ；半移动破碎站：处理能力 $\geq 5000\text{t/h}$	
4.10.2	超大型露天矿用挖掘机装备	套	斗容范围 $\geq 50\text{m}^3$ ；行走速度 $\geq 0.8\text{km/h}$ ；年采剥产量 ≥ 1500 万立方米	
4.10.3	大型褐煤提质成型成套装备	套	额定年提质成型低阶褐煤 ≥ 100 万吨；干燥后褐煤水分 $\leq 10\%$	
4.10.4	大型排土机和转载机	套	排土机额定工作能力 $\geq 10000\text{t/h}$ ；转载机额定工作能力 $\geq 10000\text{t/h}$	
4.10.5	长距离大运量环保型圆管带式输送机	套	长度 $\geq 8\text{km}$ ，管径 $\geq 600\text{mm}$ ；转弯角度 $\geq 90^\circ$ ；实现皮带小半径三维空间转弯；实现多电动机同步传动协同控制；实现智能巡检；实现全程密封环保设计	
4.10.6	超长管状带式输送机	套	长度 $\geq 10\text{km}$ ；空间转弯半径角度 $\geq 80^\circ$ ；连续同向转弯 $\geq 114^\circ$ ， $200\text{m} \leq$ 最小转弯半径 $\leq 250\text{m}$ ，无混泥土基础结构；冗余 CPU 技术多驱动同步应用	
4.10.7	顶堆螺旋取式圆形堆取料机	台	堆料能力 $\geq 4000\text{m}^3/\text{h}$ ；取料能力 $\geq 3000\text{m}^3/\text{h}$ ；堆场直径 $\geq 140\text{m}$ ；螺旋直径 $\geq 2\text{m}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
4.10.8	露天转运桥和履带斗轮取料机成套系统	套	处理物料能力 $\geq 1200\text{t/h}$ ；转运桥长度 $\geq 100\text{m}$ ；履带组数 2 \times 6	
4.11	800 万吨级以上大型选矿厂成套装备			
4.11.1	大型液压旋回和圆锥破碎机	套	液压旋回破碎机：生产能力 $\geq 5000\text{t/h}$ ；液压圆锥破碎机：处理能力 $\geq 500\text{t/h}$	
4.11.2	特大型矿用磨机	套	(1) 球磨机：直径 $\geq 7.9\text{m}$ ；处理矿石能力 $\geq 1500\text{t/h}$ ；装机功率 $\geq 15600\text{kW}$ ； (2)(半)自磨机：直径 $\geq 11\text{m}$ ；处理矿石能力 $\geq 1500\text{t/h}$ ；装机功率 $\geq 12686\text{kW}$	
4.11.3	大型液压碎石机械手	台	最大工作半径 $\geq 18\text{m}$ ；电动机功率 $\geq 90\text{kW}$ ；回转角度 $\pm 360^\circ$ ；液压破碎锤冲击能 $\geq 4000\text{J}$ ；控制方式：远程遥控	
4.11.4	非金属矿用超导磁分离系统	套	有效磁场强度 $\geq 3\text{T}$ ；能耗 $< 30\text{kW}$ ；处理能力 $\geq 30\text{m}^3/\text{h}$	
4.12	港口机械			
4.12.1	超大型斗轮堆取机	套	生产能力 $\geq 11000\text{t/h}$ ；回转半径 $\geq 50\text{m}$	
4.12.2	大型轨道式堆料机	台	生产能力 $\geq 6000\text{t/h}$ （移动式）；回转半径 $\geq 50\text{m}$	
4.12.3	通用铁路敞车重型翻车机	台	载重 $\geq 80\text{t}$	
4.12.4	大型装船机	台	生产能力 $\geq 12000\text{t/h}$ ；皮带速度 $\geq 5\text{m/s}$	
4.12.5	环保型链斗式连续卸船机	台	卸船能力：矿石 $\geq 3800\text{t/h}$ ；煤炭 $\geq 2500\text{t/h}$ ；最大回转半径 $\geq 54\text{m}$	
4.12.6	全自动集装箱码头装卸系统	套	单泊位年吞吐量 ≥ 70 万标准箱；单泊位理论船时效率 ≥ 240 箱/小时	
4.12.7	高效智能环保散料储运系统	套	装船机撞船能力达 $\geq 20000\text{t/h}$ ；抓斗卸船机卸船能力达 $\geq 35000\text{t/h}$ ；堆取料机取料能力 $\geq 12000\text{t/h}$ ，堆料能力可达 $\geq 20000\text{t/h}$ ；皮带机带宽可达 $\geq 2.2\text{m}$ ，带速可达 $\geq 6\text{m/s}$ ；实现作业过程自动识别和无人化自动作业	
4.12.8	集装箱搬运无人车系统	台	最大载荷 $\geq 70\text{t}$ ；空载最大行驶速度 $\geq 7\text{m/s}$ ；满载最大行驶速度 $\geq 4\text{m/s}$ ；最大转弯速度 $\geq 3\text{m/s}$	
4.12.9	大型物料自动化仓储系统	套	最大仓储物料尺寸 $\geq 1950\times 750\times 400\text{mm}$ ；堆垛机水平最大速度 $\geq 80\text{m/min}$ ；	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
			垂直提升最大速度 $\geq 20\text{m/min}$ ，运动精度 $\leq \pm 5\text{mm}$ ；货叉运动精度 $\leq \pm 3\text{mm}$ ；穿梭车运行最大速度 $\geq 60\text{m/min}$ ，运动精度 $\leq \pm 5\text{mm}$	
4.13	其他物料搬运设备			
4.13.1	超大型环轨起重机	台	额定起重量 $\geq 250\text{t}$	
4.13.2	大运量客运架空索道	套	速度 $\geq 5\text{m/s}$ ；单向运量 ≥ 1500 人/h；长度 $\geq 1500\text{m}$	
4.13.3	大运量地面缆车	套	速度 $\geq 4\text{m/s}$ ；车厢容量 ≥ 60 人	
4.13.4	大型升船机及其中的轿厢、齿轮齿条、电气控制等核心设备	台/套	过船规模：1000~3000吨级；提升重量8000~15000t；提升高度 $\geq 100\text{m}$	
4.13.5	立体车库汽车搬运器	台	定位精准度误差 $\leq 5\text{mm}$ ；最高行驶速度 $\geq 1.5\text{m/s}$ ；平均载重量 $\geq 2.5\text{t}$ ；最快存车时间 $\geq 120\text{s}$	
4.13.6	GBM 永磁直驱起重机	批	额定起重量： $\leq 45\sim 100\text{t}$ ；速度范围： $0.1\text{m}\sim 90\text{m/min}$ ；速比最大：1:300；最小点动距离1mm；具有工作可视化、数据采集、远程诊断、远程控制、多机联动能力，与生产线可实现无人值守无缝对接功能	

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	轨道交通装备核心系统关键零部件			
5.1.1	动车组轴、轮、轮对	批	轴、轮满足350km/h 动车组速度要求	
5.1.2	动车组牵引齿轮箱	台	满足350km/h、250km/h 动车组速度要求	
5.1.3	低地板有轨电车轮对	台	最大轴重 $\geq 12t$ ；最高速度 $\geq 80km/h$ ；最小离地净高（车轮磨耗到限时） $\leq 73mm$	
5.1.4	低地板城轨车辆牵引齿轮箱	台	最高运营速度 $\geq 80km/h$ ；额定功率 $\geq 50kW$	
5.1.5	快捷铁路货车转向架	台	自重 $\leq 7t$ ；轴重 $\leq 18t$ ；商业运行速度 $\geq 160km/h$ ；曲线半径 $\geq 145m$	
5.1.6	中国标准动车组电气连接器	台	自动联挂解连电气连接器；车端高压电气连接器；充电电源连接器；防护等级 IP67；使用寿命 ≥ 1500 次	
5.1.7	动车组牵引电机	台	满足 350km/h、300km/h、250km/h 动车组速度要求；绝缘等级 ≥ 200 级；额定功率 250kW~650kW	
5.2	动车组			
5.2.1	350km/h 中国标准动车组	台	最高运营速度350km/h；8辆编组，4动4拖；轮轴牵引功率9600kW（误差 ± 10 ）；采用空电联合复合制动模式	
5.2.2	350km/h 长编中国标准动车组	台	最高运营速度 350km/h；16 辆编组，8 动 8 拖；轮轴牵引功率 19500kW（误差 ± 10 ）；采用电空联合制动模式	
5.2.3	动力集中动车组	台	运营速度 $\geq 160km/h$ ；单轴轴牵引功率 $\geq 1400kW$ (误差 $\leq \pm 10$)	
5.3	大功率交流传动机车			

5.3.1	重载货运电力机车	台	轴功率 $\geq 1200\text{kW}$ ；分布式微机网络控制；运营速度 $\geq 100\text{km/h}$ ；轴重 $\geq 25\text{t}$	
5.3.2	快捷货（客）运电力机车	台	轴功率 $\geq 1200\text{kW}$ ；分布式微机网络控制；运营速度 $\geq 160\text{km/h}$	
5.3.3	双动力内燃机车	台	6轴 $\geq 3000\text{kW}$ ；电力牵引：运营速度 $\geq 140\text{km/h}$ ，试验速度 $\geq 160\text{km/h}$ ；内燃牵引：运营速度 $\geq 100\text{km/h}$ ，试验速度 $\geq 120\text{km/h}$	
5.3.4	交流传动双机重联客运内燃机车	台	轨距 $\geq 1435\text{mm}$ ；主辅一体交流电传动；轴重 $\geq 23\text{t}$ ；功率 $2\times 3530\text{kW}$ ；列车供电功率 $2\times 400\text{kW}$ ；最大运行速度 160km/h ；最大起动牵引力 $2\times 245.5\text{kN}$	
5.3.5	符合 UIC 限界的电力机车	台	UIC505限界；轴功率 $\geq 1000\text{kW}$ ；分布式微机网络控制；运营速度 $\geq 140\text{km/h}$	
5.3.6	高速铁路救援铁路起重机	台	起重量 $\geq 125\text{t}$ ；起重力矩 $\geq 1250\text{t}\cdot\text{m}$ ；自力走行速度 $\geq 20\text{km/h}$ ；回送速度 $\geq 120\text{km/h}$ ；满载起升速度 $\geq 4\text{m/min}$ ；空载起升速度 $\geq 12\text{m/min}$	
5.4	城市轨道交通装备			
5.4.1	跨坐式单轨车辆	台	轴重 $\geq 11\text{t}$ ；运营速度 $\geq 80\text{km/h}$ ；载容量：头车 ≥ 210 人，中间车 ≥ 230 人；曲线半径 $\leq 50\text{m}$	
5.4.2	悬挂式单轨车辆	台	运行速度 $\geq 50\text{km/h}$ ；通过水平曲线半径 $\leq 50\text{m}$ （车辆段 $R30\text{m}$ ），通过竖曲线半径 $\leq 1000\text{m}$ ；载容量 ≥ 125 人	
5.4.3	基于通信的列车运行控制系统	套	EGWM 模块具备 MVB 通讯管理能力；EGWM 模块具备 WTB 通讯管理能力；HCMe 模块具备 RS485、HDLC 通讯功能；EGWM、EDRM 模块具备实时以太网通讯功能；EDRM 模块具备数据记录功能；TPX62 显示器具备人机交互接口	
5.4.4	同相供电牵引变压器	套	主变压器和梯塞变压器的二次电压不同，容量不等，阻抗一致；采用新一代交流 27.5kV 同相供电技术。	
5.4.5	能量回馈智能城市轻轨	套	车辆种类（A）每节坐席 15/18 人；超员人数 195/208 人；最大坡度 100‰；最高运行车速 80km/h ；应急续驶里程 $\geq 3\text{km}$ ；最小转弯半径 45m ；每公里能耗 $1.2\text{kWh}/\text{车}\times\text{km}$ ；车辆种类（C）轴重 5t ；每节坐席 12 人；超员人数 72 人；最高运行车速	

			55km/h; 最小转弯半径 $\geq 20m$	
5.4.6	铰接多选重联轻轨车辆	套	液压制动系统; 载容量 ≥ 380 人/列; 最高运行速度 $\geq 65km/h$; 紧急制动减速度 $\geq 1.5m/s^2$; 最小平面曲线半径 $\geq 25m$; 最小竖曲线半径 $\geq 500m$; 最大坡度 $\geq 5\%$; 轴距 $\geq 1900mm$	
5.4.7	五模块多铰接带浮车储能式有轨电车	台	电电混合供电(储能电源及蓄电池); 钢铝铆接轻量化车体; 自主化转向架; 车辆轨距 $\geq 1435mm$; 入口距轨面高度 $\leq 350mm$ (属于100%低地板有轨电车); 最大轴重 $\geq 12.5t$; 最高运行速度70km/h, 最大坡度60‰	
5.4.8	全自动无人驾驶车辆	台	全自动无人驾驶; 最高运营速度 $\geq 80km/h$; 轴重 $\geq 14t$	
5.4.9	氢燃料电车		氢燃料电池供电DC750V(500~900V), 起动加速度 $\geq 1.2m/s^2(AW2)$, 车辆最高运行速度 $\geq 60km/h$	
5.5	大型养路机械			
5.5.1	连续式线路道岔捣固稳定车	台	起道量 $\geq 150mm$; 拨道量 $\geq \pm 150mm$; 捣固深度(由轨面以下) $\geq 560mm$; 系统测量精度 $\leq \pm 1mm$; 作业效率正线捣固稳定速度 $\geq 1.2km/h$; 道岔捣固速度(1/12) $\geq 25min$	
5.5.2	全断面道砟清筛机	台	作业量 $\geq 1200m^3/h$ (特定道床条件下); 挖掘宽度: 枕底挖掘宽度 $\geq 4000mm$; 边坡挖掘 $\geq 600mm$; 挖掘深度 $\geq 850mm$ (轨面下)	
5.5.3	铁路道床吸污车	台	作业宽度 $\geq 4000mm$; 吸污能力: 粒径 $\geq 3mm$ 的石子, 钢轨打磨的散状磨屑; 收集污物的容积 $\geq 5.2m^3$	
5.5.4	钢轨焊接接头焊后热处理、矫直及外形精整综合车	台	联挂速度 $\geq 120km/h$; 符合TB/T1632-2005标准要求	
5.5.5	非自行式移动焊轨车	台	联挂速度 $\geq 120km/h$; 符TB/T1632-2005标准要求; 可焊钢轨截面积 $\geq 10000mm^2$; 顶锻力 $\geq 1200kN$	

5.5.6	钢轨表面铣轨车	台	铣削后钢轨横断面轮廓精度为： $ A < 0.2\text{mm}$ ；铣削后钢轨纵向平顺性精度 $30 < \lambda \leq 100\text{mm}$ ： $\pm 0.01\text{mm}$ ； $100 < \lambda \leq 300\text{mm}$ ： $\pm 0.03\text{mm}$ ； $300 < \lambda \leq 1000\text{mm}$ ： $\pm 0.1\text{mm}$	
5.5.7	综合巡检车	台	该车是集高铁工、电、供关键设施设备和沿线环境检测监测、综合数据分析处理和运营维修辅助决策支持技术为一体的快速、智能化综合巡检车；最高运行速度 160km/h ，最高检测速度 $\geq 160\text{km/h}$	
5.5.8	缺陷在线动态探伤系统	台	检测速度 $\geq 80\text{km/h}$ ；探测轮辋深度：车轮踏面下 $\geq 10\text{mm}$ ，深度范围内的连续壳层	
5.5.9	接触网检修作业车	台	液力传动最高运行速度 $\geq 160\text{km/h}$ ；作业运行速度 $0\sim 10\text{km/h}$ ；高空作业斗：最大提升高度 $\geq 19000\text{mm}$ ；最大水平作业半径 $\geq 20500\text{mm}$ ；最低位置（距轨面） $\leq -11500\text{mm}$ ；升降旋转作业平台：最大提升高度 $\geq 7500\text{mm}$ ；最大作业半径 $\geq 6300\text{mm}$ ；导线拨线装置：水平工作距离 $\pm 600\text{mm}$ ；最大拨线力 3500N ；最大提升高度 8500mm ；具有接触网检测功能	
5.5.10	高铁接触网检测车	台	功率 353kW ，质量约 56t ，车辆定距 $\geq 14500\text{mm}$ ，转向架轴距 $\geq 2100\text{mm}$ ，车轮直径 $\geq 840\text{mm}$ ，满足时速 120km/h 运行检测，可实现接触网几何参数和悬挂装置高清成像、实时检测、智能分析	
5.5.11	接触网检修作业车	台	轨距 $\geq 1435\text{mm}$ ；车轮直径 $\geq 840\text{mm}$ ；轴重 $\leq 21\text{t}$ ，通过最小曲线半径 100m ；双向自行速度 $\geq 100\text{km/h}$ ；最大允许尾挂速度 120km/h ；双向作业走行速度： $0\sim 10\text{km/h}$ ；爬坡能力 $\geq 25\%$ （速度 $\geq 30\text{km/h}$ ）；车钩中心距轨面高度 $880\pm 10\text{mm}$ ；传动方式液力传动	
5.5.12	高速铁路无缝线路铺轨机组	台	铺设的单根钢轨长度 $\geq 500\text{m}$ ；布枕速度 $\geq 12\text{根/分钟}$ ；连续6根轨枕枕距偏差 $\leq \pm 30\text{mm}$	
5.5.13	钢轨探伤车	组	最高自运行速度 $\geq 120\text{km/h}$ ；最高探伤速度 $\geq 80\text{km/h}$ ；通过最小曲线半径 $\geq 140\text{m}$ ；最小作业曲线半径 $\geq 160\text{m}$ ，车组全长约 35m ；整车重量约 95t	
5.6	轨道交通装备			

5.6.1	磁浮车辆	台	3~6 辆编组；最高运行速度 $\geq 100\text{km/h}$ ；最大坡度 $\geq 70\%$	
5.6.2	200km/h 中速磁浮交通系统	套	列车最高运行速度 $\geq 200\text{km/h}$ ；牵引效率 $> 80\%$ ；线路最大纵坡 $\geq 10\%$ ；最大横坡 $\geq 10^\circ$ ；最小转弯半径 $\geq 150\text{m}$	
5.6.3	接触网检修作业车	台	轨距 $\geq 1435\text{mm}$ ；车轮直径 $\geq 840\text{mm}$ ；轴重 $\leq 21\text{t}$ ；通过最小曲线半径 $\geq 100\text{m}$ ；双向自行速度 $\geq 100\text{km/h}$ ；最大允许尾挂速度 $\geq 120\text{km/h}$ ，双向作业走行速度 0~10km/h；爬坡能力 $\geq 25\%$ （速度 $\geq 30\text{km/h}$ ）；车钩中心距轨面高度 $880\pm 10\text{mm}$ ；液力传动	
5.6.4	磁浮车辆悬浮控制器	台	额定悬浮间隙 $\leq 8\text{mm}$ ；静止时控制精度 $\leq 0.2\text{mm}$ ；100km/h 运动时；控制精度 $\leq 3\text{mm}$	
5.6.5	中低速磁悬浮车辆制动系统	套	常用制动减速度（100km/h~0） $\geq 1.1\text{m/s}^2$ ；具备 70%坡道停放及防溜坡启动功能	
5.6.6	磁浮轨道	台	F 型导轨：F 型钢悬浮检测面粗糙度 $\leq \text{MRR Ra}25$ ；3 米范围内平面度 $\leq 0.5\text{mm}$ ；F 型钢安装面、滑行面、感应板安装面、磁极面与悬浮检测面的平行度 $\leq 0.3\text{mm}$ ；感应板上表面平面度 $\leq 0.5\text{mm}$	
5.6.7	磁浮线路信号系统	套	平均故障间隔时间（MTBF）：ATS 设备、计算机外围设备 $\geq 5\times 10^4\text{h}$ ；电源设备 $\geq 6.5\times 10^4\text{h}$ ，ATP/ATO 地面设备（含联锁） $\geq 10^6\text{h}$ ATP/ATO 车载设备 $\geq 1.5\times 10^6\text{h}$ ；系统的可用性指标 $\geq 99.99\%$ ；折返时间 $\leq 180\text{s}$ ；设计追踪时间间隔 $\leq 3\text{min}$ ；平均旅行速度达到 $\geq 60\text{km/h}$	
5.6.8	磁浮线路维护装备	套	包括悬浮架成套试验设备；直线电机成套试验设备；悬浮传感器测试台；悬浮电磁铁拆装专用支撑设备	
5.7	铁道货车			
5.7.1	驮背运输车	台	载重 ≥ 49 吨；商业运行速度 $\geq 100\text{km/h}$ ；曲线半径 $\geq 145\text{m}$	

6、大型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	高盐废水零排放成套处理装备	套	处理水量 ≥ 500 吨/日；进水水质中总含盐分数 $\geq 1\%$ ；出水满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）循环水或锅炉补给水标准；结晶盐优于《工业盐标准》（GB/T5462-2003）精制工业盐二级标准	
6.1.2	脱硫废水全烟气蒸发零排放成套装备	套	脱硫废水处理量占比100%；两相流喷嘴雾化粒径 $D_v0.9 \leq 50\mu\text{m}$ ；流量 $Q \geq 4\text{L}/\text{min}$ ；脱硫废水完全蒸发距离 $\leq 18\text{m}$ ；喷雾不沾壁不触底；单台炉处理量3~10 m^3/h	
6.1.3	污泥干化处理设备	套	单台处理量 ≥ 100 吨/日；处理后污泥含水率 $\leq 25\%$	
6.1.4	污油污水回收再循环利用系统	套	处理量 $\geq 10\text{m}^3/\text{h}$ ；处理后净油含水量 $\leq 0.5\%$ ；水中含油 $\leq 1\%$	
6.2	大气污染防治装备			
6.2.1	超净烟气治理岛多污染物协同治理装备	套	排放：粉尘 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{NOX} \leq 50\text{mg}/\text{vm}^3$	
6.2.2	钢铁烧结机镁法脱硫联产镁基建材成套装备	套	脱硫效率 $\geq 97\%$ ；出口 SO_2 浓度 $\leq 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ； $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 转化率 $\geq 75\%$ ；镁基建材抗弯 $\geq 24\text{MPa}$ ；抗冲击强度 $\geq 7\text{kJ}/\text{m}^2$ ；耐火性 $\geq \text{A1}$ 级	
6.2.3	干法烟气脱硫除尘脱汞一体化装备	套	排放： $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，汞及化合物 $\leq 0.003\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，粉尘 $\leq 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，硫酸雾 $\leq 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，副产物综合利用率 $\geq 60\%$ ，零废水	
6.2.4	沸石蜂窝转轮吸附浓缩-蓄热（催化）氧化耦合装置	台	单体转轮处理风量 $\geq 180000\text{m}^3/\text{h}$ ；一级转轮 VOCs 净化效率 $> 90\%$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
6.2.5	高效节能高温滤筒除尘器	台	入口风量 $\geq 5 \times 10^5 \text{Nm}^3$ ；入口烟尘浓度 $\leq 30 \text{g/Nm}^3$ ；粉尘排放 $\leq 10 \text{mg/Nm}^3$ ；连续运行温度 $\geq 180^\circ\text{C}$ ；瞬间运行温度 $\geq 220^\circ\text{C}$	
6.2.6	低浓度有机废气浓缩-蓄热氧化处理装备	套	处理风量 $\geq 10000 \text{m}^3/\text{h}$ ；废气浓缩倍数大于 10；单台转轮净化效率 $\geq 90\%$	
6.3	固体废弃物处理装备			
6.3.1	履带式复合土壤修复机	台	可移动；处理能力：40~150 m^3/h ；处理后土壤满足修复目标或再利用要求	
6.3.2	废液晶显示器处置与综合利用成套装备	套	废液晶低温热处理温度 $< 300^\circ\text{C}$ ；面板钢的浸提率 $> 92\%$ ；钢萃取/反萃率 $> 99\%$ 、 Fe^{3+} 萃取率 $< 1\%$ ； Al^{3+} 萃取率 $< 1\%$ ； Sn^{4+} 转移率 $< 1\%$ ；再生钢品位 $> 99\%$ ；设备处理能力：5吨/日~10吨/日	
6.3.3	农林牧废弃物资源化利用成套技术装备	套	减量化率 $\geq 95\%$ ；气化效率 $\geq 75\%$ ；可燃气热值平均为1800 kcal/m^3 ；焦油含量 $\leq 5\%$	
6.3.4	生活垃圾无热载体蓄热式旋转床绝氧热解设备	套	处理量 $\geq 1500 \text{t/d}$ ；辐射管温度 $900^\circ\text{C} \sim 1000^\circ\text{C}$ ；炉膛温度 $700^\circ\text{C} \sim 800^\circ\text{C}$ ；炉膛压力 $0 \text{pa} \sim 100 \text{Pa}$ ；排烟温度 $\leq 180^\circ\text{C}$ ；炉体直径 $25 \text{m} \sim 50 \text{m}$	
6.3.5	有机垃圾厌氧发酵成套设备	套	处理能力 $\geq 150 \text{t/d}$ ；有机质降解率 $\geq 75\%$ ；沼气产气率 $\geq 75 \text{m}^3/\text{t}$	
6.4	噪声与振动控制			
6.4.1	燃气电厂低频噪声源头治理成套装备	套	烟囱出口处降噪量 $\geq 30 \text{dB(A)}$ ；低频段降噪量 $\geq 12 \text{dB(A)}$ ；锅炉本体低频辐射噪声降噪量 $\geq 10 \text{dB(A)}$ ；冷却塔通风降噪设备的阻力损失 $< 20 \text{Pa}$ ；降噪设备的综合降噪量 $\geq 35 \text{dB(A)}$	
6.5	资源综合利用技术装备			
6.5.1	聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）瓶处理线	套	PET瓶处理能力 ≥ 2 万吨/年；分离纯度 $\geq 99.9\%$ ；产品达到拉	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
			丝级聚酯切片质量标准；符合《废塑料回收与再生利用污染控制技术规范》(HJ/T364)	
6.5.2	高炉煤气余压能量回收向心透平膨胀机	套	入口煤气流量：100000~180000Nm ³ /h；入口压力：155~300kPa；入口温度：115~120℃；出口压力：10~30kPa；回收功率：2000~4500kW	
6.5.3	污水余热回收利用设备	套	单台处理量≥4000吨/小时；单台回收热量≥1500MW/日；污水余热回收后温度低于40℃	
6.5.4	LGGH 烟气余热回收-再热装置系统	套	余热回收装置出口烟温≤95℃；再热装置出口烟温≥70℃；适用于300MW 以上机组	
6.5.5	串联火炬气回收液环压缩机组	套	抽气量≥75m ³ /min；排出压力0.6~0.9MPa(A)；抽气效率≥7.65m ³ /kWh	
6.5.6	水淬铜渣资源化综合利用装备	套	年处理水淬铜渣≥96万吨；可回收铜精粉≥2万吨；回收铁精粉≥46万吨；回收铅锌粉尘（含锌50~60%、铅5~10%）≥5万吨；加气砖≥75万吨	
6.5.7	生物质循环流化床锅炉	台	蒸发量≥220t/h；热效率≥91%；NO _x 原始排放浓度≤150mg/Nm ³ ；SO ₂ 原始排放浓度≤100mg/Nm ³	
6.5.8	垃圾衍生燃料生产线	套	处理能力≥200t/天；垃圾利用率≥60%；燃料棒最大直径≥50mm，最大长度≥100mm；燃料棒水分≤10%；燃料保存时间≥180 天	
6.5.9	转底炉处理铜渣镍渣成套装备	套	年处理铜渣镍渣≥60×10 ⁴ t；回收铁产品≥20×10 ⁴ t；铅锌粉尘≥2×10 ⁴ t	
6.5.10	智能化废旧橡塑热解装备	套	年处理量≥5000t；单机能耗仅有≤230kWh	
6.5.11	大型废旧金属智能破碎、分选生产线	套	主机功率 3000~6000kW；分选率≥98%；智能有色涡流分选或有色光选分辨率≥96%	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
6.5.12	大型报废汽车智能回收拆解流水线	套	智能拆解处理能力 ≥ 10 万辆/年；智能分拣率 $\geq 95\%$ ；报废汽车回收尾料（ASR） $\leq 5\%$ ；智能拆解效率时间 $\leq 7\text{min/辆}$	
6.6	海水淡化成套装备			
6.6.1	海水淡化及综合利用成套装备	套	单机装备产水量 ≥ 2.5 万吨/日；产水 TDS $\leq 10\text{ mg/L}$ ；吨水耗电量 $\leq 1.2\text{kWh/吨}$ ；造水比 ≥ 13 ；淡水成本 ≤ 5 元/吨	
6.6.2	风电/潮汐等新能源海水淡化系统	套	处理能力 ≥ 1 万吨/日；二级反渗透水质通过调质达到 GB 5749-2006《生活饮用水卫生标准》要求；三级反渗透水质达到 GB 17324-2003《瓶（桶）装饮用纯净水卫生标准》的要求；运行能耗 $\leq 3.6\text{kWh/t}$ ；制水成本 ≤ 5.6 元/吨水	

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	大型全断面隧道掘进机	台	盾构机：刀盘直径 $\geq 12\text{m}$ ；隧道掘进机（TBM）：刀盘直径 $\geq 7\text{m}$	
7.1.2	非开挖水平定向钻机	套	回拖力 $\geq 400\text{t}$	
7.1.3	隧道预切槽设备	套	切槽深度 $\geq 6\text{m}$ ；适用隧道切槽半径（拱槽内径） $\geq 5\text{m}$ ；适用岩土抗压强度 $\geq 10\text{MPa}$ ；装机功率 500kW；整机采用机电液一体化智能控制，具有故障自诊断、可视化操作界面、远程控制等技术优点	
7.1.4	顶管机	台	单缸主推力 $\geq 1000\text{kN}$	
7.2	工程起重机械			
7.2.1	履带式起重机	台	最大起重量 $\geq 800\text{t}$	
7.2.2	全地面起重机	台	最大起重量 $\geq 300\text{t}$	
7.2.3	汽车起重机	台	最大起重量 $\geq 100\text{t}$	
7.3	混凝土机械			
7.3.1	混凝土泵车	台	作业高度 $\geq 65\text{m}$	
7.3.2	环保型混凝土搅拌成套设备	套	单线理论生产能力大于 $240\text{m}^3/\text{h}$ ；厂界噪音排放指标小于 60dB(A) ；设备内粉尘排放浓度低于 $5\text{mg}/\text{m}^3$ ，厂区粉尘排放浓度低于 $1\text{mg}/\text{m}^3$ ；污水循环利用，废料零排放	
7.4	挖掘机械			

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
7.4.1	液压挖掘机	台	整机重量 $\geq 70t$	
7.5	桩工机械			
7.5.1	旋挖钻机	台	钻孔直径 $\geq 2.5m$ ；钻孔深度 $\geq 100m$	
7.5.2	液压双轮铣槽机	台	成墙厚度 $\geq 1500mm$ ；成墙深度 $\geq 85m$ ；适应地层抗压强度 $> 50MPa$	
7.5.3	地下连续墙设备	套	成墙厚度 $\geq 550mm$ ；成墙深度 $\geq 50m$ ；适应地层抗压强度 $> 10MPa$ ；输出功率 $\geq 240kW$ ；智能化控制	
7.6	路面与压实机械			
7.6.1	摊铺机	台	工作宽度 $\geq 12m$	
7.6.2	铣刨机	台	铣刨宽度 $\geq 2m$ ；铣刨深度 $\geq 300mm$ ；额定功率 $\geq 447kW$	
7.7	铲土运输机械			
7.7.1	推土机	台	液力传动推土机：功率 ≥ 500 马力；静压传动推土机：功率 ≥ 130 马力；燃气型推土机：功率 ≥ 200 马力；遥控型推土机：功率 ≥ 160 马力	
7.8	特种工程机械			
7.8.1	履带式全地形工程车	台	功率 $\geq 224kW$ ；最高公路行驶速度 $\geq 60km/h$ ；载重 $\geq 4.3t$ ；接地比压 $\leq 25kPa$	
7.8.2	跨座式轨道除冰雪车	台	轨道梁履雪状态下，工作速度 $\geq 15km/h$ ；轨道梁履冰状态下，冰厚 $1\sim 5mm$ 的范围内，工作速度 $\geq 2 km/h$ ；除净率均达到95%	
7.9	消防车			

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
7.9.1	举高消防车	台	工作高度 ≥ 50 米	
7.10	凿岩机械			
7.10.1	多臂凿岩台车	台	发动机功率 $\geq 100\text{kW}$ ；作业宽度 $\geq 15\text{m}$ ；作业高度 $\geq 10\text{m}$ ；钻孔速度 $\geq 3\text{m/min}$ ；臂数 ≤ 3 时，凿岩机单臂功率 $\geq 18\text{kW}$ ；臂数 > 3 时；凿岩机单臂功率 $\geq 12\text{kW}$	

8、新型轻工机械

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
8.1	纺纱机械			
8.1.1	全自动转杯纺纱机	台	最高转杯转速 ≥ 15 万 r/min; 最高引纱速度 ≥ 230 m/min	
8.1.2	喷气涡流纺纱机	台	纺纱速度 ≥ 250 m/min; 适纺纱支范围 15~60Ne; 纱线质量在线检测; 全自动接头、落筒	
8.1.3	高精度自动称量差别化清梳联合机	套	由 2~6 台高精度自动称量机与混棉帘子组成自动称量机组; 组成的清梳联生产线最大产量 ≥ 800 kg/h; 称重误差 $\leq 2\%$; 推荐梳棉机配套 8~14 台/套	
8.1.4	自动络筒机	台	卷绕速度: 300m/min~2000m/min; 接头强力 $\geq 80\%$ 的原纱强力; 三次捻接成功率 $\geq 98\%$; 坏筒率 $\leq 1\%$; 整经百根万米断头次数 ≤ 2 次	
8.2	织造机械			
8.2.1	高速剑杆织机	批	转速 ≥ 550 r/min (箱幅 1900mm); 卷取直径 ≥ 600 mm(机上); 盘片直径 ≥ 800 mm	
8.2.2	全自动穿经机	批	每分钟穿经速度达到 120 根/分; 穿经准确率 100%	
8.2.3	高速毛巾织机	批	幅宽 ≥ 2600 mm; 入纬率: 剑杆毛巾织机速度 ≥ 800 m/min; 喷气毛巾织机速度 ≥ 1100 m/min	
8.3	针织机械			
8.3.1	碳纤维多轴向经编机	台	工作幅宽 ≥ 50 "; 机号 E6; 铺层角度变换范围 $-45^\circ \sim +45^\circ$; 最高车速 ≥ 500 r/min; 恒张力热熔展纤、恒张力收卷、多速电子送经、电子牵拉	
8.3.2	浮纹型电子提花经编机	台	工作门幅 ≥ 130 ", 机号 E18/9, 梳栉数 3 把, 最高车速 ≥ 420 r/min; 花盘横	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
			移, 电子送经, 电子牵拉, 机械卷取	
8.3.3	压纱型电子提花经编机	台	工作门幅 134"、机号 E24、导纱梳栉数 43 (其中 24 把为压纱花梳)、最高车速 $\geq 500\text{r/min}$ 、花梳累计最大横移量 $\geq 170\text{mm}$; 电子横移、电子送经、电子牵拉、恒张力卷取、分体式花梳针、花梳纱线张力补偿	
8.3.4	全成形电脑横机	批	4 针板, 针号 E10-E16, 配备复合针, 电子选针, 机器幅宽达 $\geq 170\text{cm}$, 成形编织	
8.4	印染整理机械			
8.4.1	万吨级筒子纱络筒及染色全流程智能化生产装备	套	年产能 ≥ 2 万吨; 装卸纱机器人抓筒子纱直径 150~170mm, 机器人运行速度 $\geq 0.5\text{m/s}$, 重复定位精度 $\pm 0.5\text{mm}$; 染料称量精度 $\leq 0.5\%$; 液体助剂计量精度 $\leq 1\%$; 粉体助剂计量精度 $\leq 0.5\text{kg}$; 络筒物流输送速度 ≥ 2000 个/小时	
8.4.2	低浴比高温气流(气液)染色机	台	染色浴比 1:4 (及以下); 单管供风功率 $\leq 10\text{kW}$	
8.4.3	数字监控纺织品圆网印花机	台	车速 $\geq 60\text{m/min}$; 对花精度 $\leq 0.1\text{mm}$, 印制花回 $\geq 640\text{mm}$; 用于普通织物, 幅宽 $\geq 1800\text{mm}$, 套色数 ≥ 6 套色	
8.4.4	数字监控纺织品平网印花机	台	幅宽 $\geq 1800\text{mm}$; 套色数 ≥ 8 套色; 花回范围 400~3000mm; 车速 $\geq 15\text{m/min}$; 对花精度 $\pm 0.2\text{m}$	
8.4.5	纺织品数码喷墨与圆网(平网)印花联合机	台	圆网与喷墨印花速度 $\geq 20\text{m/min}$; 平网与喷墨印花速度 $\geq 10\text{m/min}$; 数码印花单元数 ≥ 4 ; 喷墨印花分辨率 $\geq 600\text{dpi}$	
8.4.6	节能环保拉幅定型机	台	幅宽 $\geq 1800\text{mm}$; 车速调速范围 10~100m/min; 超喂率范围-10%~30%	
8.5	化纤与非织布机械			

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
8.5.1	万吨级新溶剂法纤维素纤维成套装备	套	年产 $\geq 15000t$ ；溶剂回收率 $>99.8\%$	
8.5.2	高强高模聚乙烯醇（PVA）成套设备	套	单线年生产能力：3000吨/年；丝束数量、纤度：100束 $\times 10800dtex$ ；工艺速度：50~90m/min；纤维切断长度：4~8mm；纤维干断裂强度： $\geq 15.7cN/dtex$	
8.5.3	大卷装地毯丝加捻机	台	锭速 $\geq 9000r/min$ ；锭速差异 $\leq \pm 0.3\%$ ；卷装直径 $\geq 400mm$	
8.5.4	电子级玻璃纤维捻线机	台	卷装重量 $\geq 10kg$ ；满筒毛羽 ≤ 3 根	
8.5.5	BCF 纺丝成套生产线	套	涤/锦/丙纶 BCF 成套生产线；机械速度 $\geq 3000m/min$ ；各锭位卷曲率差 $< 10\%$ ；生产效率 $\geq 95\%$	
8.5.6	化纤长丝全自动卷绕机	批	锭轴长度 $\geq 1800mm$ ；纸管尺寸 $\geq \phi 120 \times \phi 134 \times 150$ ；最大卷装直径 $\phi 430$	
8.5.7	化纤长丝集成式牵伸卷绕机	批	适纺 PET、复合纺等；头数 8、10、12、16 头/位；适纺纤度 83~167、167~333dtex；导丝盘直径 $\phi 120 \sim 160$ ；工艺速度 2500~3500m/min	
8.5.8	全自动落筒高速弹力丝机	台	机械速度 $\geq 1350m/min$ ；带数码精密卷绕；384 锭及以上	
8.5.9	多锭位高速弹力丝机	台	整机锭位 ≥ 480 锭；整机节能 12%以上；可纺各种花式纱；最高合股 ≥ 8 股	
8.5.10	聚酰胺 56 短纤维纺丝成套装备	套	适纺聚酰胺 56 棉型（毛型）短纤维，工艺速度：500~1200m/min；适纺 1.56~1.67dtex；产品断裂强度 $>3.8cN/dtex$ ；疵点含量 $\geq 25.0mg/100g$ ；卷曲数：（10~12 个/25mm）	
8.5.11	中空裂片复合超细纤维纺粘水	套	孔数 2000~2500 孔/米，纤维截面为 PET/PA6 8+8 中空桔瓣型，产品开纤率 \geq	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
	刺无纺布生产线		98%，布面强力 $\geq 420\text{N}/5\text{cm}$	
8.5.12	生物基多组份纺粘热轧生产线	套	可以生产两种或多种不同熔点 PLA 无纺布，克重范围：20~150g/m ² ；单纤：2~6D；复合比：50/50~70/30；纤维截面：同心圆皮芯型	
8.5.13	智能化服装裁剪生产线	套	裁剪速度 $\geq 45\text{m}/\text{min}$ ；刀具往复速度 ≥ 4500 次/分；真空吸附高度 $\geq 110\text{mm}$ ；直线误差 $\pm 0.5\text{mm}$ ；圆度误差 $\pm 0.5\text{mm}$	
8.6	食品包装机械			
8.6.1	家电智能包装成套装备	套	整线产能 ≥ 420 箱/小时；成品合格率 $\geq 99\%$ ；各单机生产效率 $\geq 95\%$ ；整线应用机器人 ≥ 5 台；整线品种类切换时间 $\leq 30\text{min}$	
8.6.2	无菌吹灌旋生产线	套	消毒机头数 $\geq 100 \times 2$ ；单轮消毒液消毒时间 ≥ 10 秒；无菌水冲瓶机头数 ≥ 100 ；生产能力 ≥ 36000 瓶/小时；无菌气压力 $\geq 0.6\text{MPa}$	
8.6.3	3000 瓶/小时一次性 PET 瓶大桶水吹灌旋一体机	套	适用桶型：10L~20L；瓶坯损耗应 $\leq 0.4\%$ ；盖损率 $\leq 0.2\%$ ；液损率 $\leq 0.5\%$	
8.6.4	啤酒易拉罐智能灌装线	套	生产速度 ≥ 72000 罐/时；生产头数 ≥ 108 ；液位精度： $\pm 1\text{g}$ (取样抽检95%以上)， $\pm 3\text{g}$ (取样抽检100%以上)；罐损率 $< 0.03\%$ ；整线酒损 $\leq 0.5\%$	
8.6.5	高速 PET 瓶吹瓶机	台	单腔生产能力 ≥ 2400 瓶/时；吹瓶合格率 $\geq 99.9\%$	
8.6.6	大型智能化 PET 注坯系统	套	锁模力 $\geq 500\text{t}$ ；模腔数 ≥ 144 ；机械手位移速度 $\geq 6000\text{mm}/\text{s}$ ；生产能耗（主机+模具） $\geq 0.26\text{kWh}/\text{kg}$ ；射出容量 $\geq 5800\text{kg}/\text{cm}^2$ ；塑化能力 $\geq 1000\text{kg}/\text{h}$	
8.6.7	二片罐自动生产线	套	生产能力 ≥ 300 罐/分	
8.6.8	全自动威化饼生产线	套	生产量 $\geq 0.24\text{t}/\text{h}$ ；脱模率 $\geq 98\%$ ；成品率 $\geq 98\%$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
8.6.9	无菌液态食品（联杯）包装智能化生产线	套	生产能力 ≥ 40000 杯/时（以100ml为例）；灌装精度 $\pm 0.7\%$ ；灭菌效率：SE=5；轻量片材厚度 $\leq 1.1\text{mm}$	
8.6.10	液态食品原料粉碎调浆智能化成套设备	套	粉碎能力 $\geq 40\text{t/h}$ ；粉碎辊间隙0.2mm~1.6mm；料浆浓度20%~26%；日处理谷类食品原料 $\geq 800\text{t}$ ；系统除尘出口粉尘浓度 $< 35\text{mg/Nm}^3$ ；原料净化率 $\geq 99.5\%$ ；具有故障诊断和数据传输功能	
8.6.11	全自动柔性无菌纸包装灌装机	套	生产能力 ≥ 9000 包/小时；无菌性能力（AQL） $\leq 0.05\%$ ；适用包型：不同容量的砖形包和钻石包；包型切换时间 $\leq 30\text{min}$	
8.6.12	智能化高速瓦楞纸板生产线	套	工作速度400m/min；最大幅宽2800mm；接纸速度350m/min；不停机换单；换辊时间 $< 20\text{min}$ ；切纸精度 $\pm 0.5\text{mm}$ ；天桥纠偏误差 $< 3\text{mm}$	
8.7	印刷机械			
8.7.1	环保凹版印刷机	台	印刷色数 ≥ 10 色；印刷幅宽 $\geq 1300\text{mm}$ ；印刷速度 $\geq 400\text{m/min}$ ；印刷套印精度 $\leq \pm 0.1\text{mm}$ ；可无溶剂印刷	
8.7.2	无溶剂印刷复合机组	套	软包装无溶剂复合机：最高机械速度 $\geq 500\text{m/min}$ ，最大放卷直径 $\geq 800\text{mm}$ ，最大基材宽度1300mm~2500mm；基材厚度范围：12微米~120微米，混配比精度： $\pm 1\%$ ，涂胶精度： ± 0.1 克/平方米；纸基/片材无溶剂复合机：最高机械速度 $\geq 400\text{m/min}$ ，最大放卷直径 $\geq 1500\text{mm}$ ，最大基材宽度 $\geq 850\text{mm}$ ，纸张厚度范围：70克/平方米~400克/平方米，片材厚度范围：150微米~700微米，涂胶精度： ± 0.1 克/平方米	
8.7.3	全张纸智能化胶印及多功能组合印刷机	台	印刷速度 ≥ 13000 张/小时；最大印刷宽度 $\geq 1200\text{mm}$ ；印刷套印精度 $\leq \pm 0.025\text{mm}$	
8.7.4	数码喷墨印刷机	台	印刷色数 ≥ 4 色；机械速度 $\geq 80\text{m/min}$ ；最大印刷幅宽 $\geq 500\text{mm}$	
8.8	洗涤机械			
8.8.1	高吊展布熨平折叠系统	套	布草处理量 ≥ 1200 条；机器运行速度 $\geq 50\text{m/min}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
8.8.2	智能化高效节能型公纺洗涤流水线	套	布草耗水量<6.5l/kg; 布草耗电量<0.05度/kg; 布草耗蒸汽量<2.3kg/kg; 烘干后洗涤物含水率≤8%; 洗涤周期<33min; 洗涤能力1200~1800kg/h	
8.8.3	智能集成自动化洗涤系统	套	耗水量≤16L/kg; 耗电量≤0.028kWh/kg; 蒸汽耗量≤0.6kg/kg; 人均时产量≥1.0t/h	
8.9	制糖机械			
8.9.1	大型甘蔗制糖压榨机机组	套	压榨抽出率≥95.5%; 蔗渣水分≤49%; 具有DCS控制系统	
8.9.2	甘蔗自卸及除砂系统	套	承载能力>40吨/台	
8.9.3	一体式滚筒干燥冷却机及其工艺系统	套	出糖温度≤35℃; 出糖水分≤0.04%; 处理量>45t/h	
8.10	造纸机械			
8.10.1	智能化高速卫生纸机	套	净纸宽度≥5600mm; 每平方米纸定量≥13g/m ² ; 工作车速≥1800m/min	
8.10.2	钢制扬克烘缸	套	烘缸直径≥6010mm; 面宽≥6250mm; 设计压力≥1.0MPa	

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	大型客机			
9.1.1	单通道干线飞机	架	最大设计航程 $\geq 4000\text{km}$ ；巡航马赫数 ≥ 0.78 ；最大起飞重量 $\geq 70000\text{kg}$ ；最大载客量 ≥ 150 人	
9.2	涡扇支线飞机			
9.2.1	90座级涡扇支线飞机	架	满客航程 $\geq 2200\text{km}$ ；巡航马赫数 ≥ 0.78 ；最大起飞重量 $\geq 40000\text{kg}$	
9.2.2	100座级涡扇支线飞机	架	满客航程 $\geq 2800\text{km}$ ；巡航马赫数 ≥ 0.78 ；最大起飞重量 $\geq 48000\text{kg}$	
9.2.3	中小型货机	架	航程 $\geq 2200\text{km}$ ；巡航马赫数 ≥ 0.78 ；最大起飞重量 $\geq 40000\text{kg}$ ；最大商载 $\geq 10000\text{kg}$	
9.2.4	中大型公务机	架	满客航程 $\geq 3000\text{km}$ ；最大商载 $\geq 3000\text{kg}$ ；载客10~30人	
9.3	涡桨支线飞机			
9.3.1	50座级涡桨支线飞机	架	商载航程 $\geq 800\text{km}$ ；最大巡航速度 $\geq 400\text{km/h}$ ；最大起飞重量 $\geq 21000\text{kg}$	
9.3.2	70座级涡桨支线飞机	架	商载航程 $\geq 1200\text{km}$ ；最大巡航速度 $\geq 600\text{km/h}$ ；最大起飞重量 $\geq 27000\text{kg}$	
9.4	小型固定翼飞机			
9.4.1	单发小型固定翼飞机	架	巡航速度 $\geq 250\text{km/h}$ ；最大航程 $\geq 1700\text{km}$ ；最大起飞重量 $\geq 1400\text{kg}$	
9.4.2	双发多用途小型固定翼飞机	架	巡航速度 $\geq 270\text{km/h}$ ；最大航程 $\geq 1000\text{km}$ ；最大起飞重量 $\geq 6000\text{kg}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
9.4.3	小型公务机	架	巡航速度 $\geq 600\text{km/h}$ ；最大航程 $\geq 1800\text{km}$ ；最大起飞重量 $\geq 2800\text{kg}$	
9.4.4	轻型电动飞机	架	电推进；取得适航证；载客 ≥ 2 人；巡航速度 $\geq 120\text{km/h}$ ；最大航程/航时 $\geq 120\text{km/h}$	
9.4.5	单发双座轻型通用飞机	架	巡航速度 $\geq 223\text{km/h}$ ；最大航程 $\geq 800\text{km}$ ；最大起飞重量 $\geq 600\text{kg}$	
9.4.6	双发涡桨增压公务机	架	巡航速度 $\geq 550\text{km/h}$ ；最大航程 $\geq 3000\text{km}$ ；最大起飞重量 $\geq 8000\text{kg}$	
9.5	直升机			
9.5.1	1吨级直升机	架	有效载荷 $\geq 430\text{kg}$ ；最大巡航速度 $\geq 159\text{km/h}$ ；使用升限 $\geq 3000\text{m}$	
9.5.2	2吨级直升机	架	有效载荷 $\geq 929\text{kg}$ ；最大巡航速度 $\geq 241\text{km/h}$ ；使用升限 $\geq 5000\text{m}$	
9.5.3	3吨级直升机	架	有效载荷 $\geq 1500\text{kg}$ ；最大巡航速度 $\geq 265\text{km/h}$ ；使用升限 $\geq 3000\text{m}$	
9.5.4	4吨级直升机	架	有效载荷 $\geq 2000\text{kg}$ ；最大巡航速度 $\geq 280\text{km/h}$ ；使用升限 $\geq 5000\text{m}$	
9.5.5	7吨级直升机	架	有效载荷 $\geq 3000\text{kg}$ ；最大巡航速度 $\geq 270\text{km/h}$ ；使用升限 $\geq 5000\text{m}$	
9.5.6	13吨级直升机	架	有效载荷 $\geq 5000\text{kg}$ ；最大巡航速度 $\geq 240\text{km/h}$ ；使用升限 $\geq 3000\text{m}$	
9.6	特种飞行器			
9.6.1	大型灭火/水上救援水陆两栖飞机	架	巡航速度 $\geq 450\text{km/h}$ ；最大航程 $\geq 4200\text{km}$ ；最大载水量 $\geq 12000\text{kg}$ ；最大起飞重量 $\geq 53500\text{kg}$	
9.6.2	小型水陆两栖飞机	架	巡航速度 $\geq 230\text{km/h}$ ；最大航程 $\geq 1100\text{km}$ ；最大起飞重量 $\geq 1500\text{kg}$	
9.6.3	浮空器	架	升空速度 $\geq 60\text{m/min}$ ；最大续航时间 $\geq 50\text{h}$ ；有效载重 $\geq 800\text{kg}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
9.6.4	对流层飞艇	艘	体积 $\geq 6400\text{m}^3$ ；最大飞行高度 $\geq 3500\text{m}$ ；最大平飞速度 $\geq 110\text{km/h}$ ； 续航时间 $\geq 4\text{h}$ ，有效载荷 $\geq 300\text{kg}$	
9.6.5	大型载人观光系留气球	套	球体体积 $\geq 6600\text{m}^3$ ；载客 ≥ 15 人；最大工作高度 $100\sim 300\text{m}$ ；最大留 空时间 $\geq 4\text{h}$ ；空中工作最大抗风 $\geq 13\text{m/s}$ ；地面最大安全风速 $\geq 30\text{m/s}$	
9.6.6	中高空系留气球平台	套	滞空高度 $1000\text{m}\sim 3000\text{m}$ ；留空时间 $3.5\sim 7$ 天；有效载荷 $100\text{kg}\sim 1200\text{kg}$ ； 允许有效载荷功耗 $\leq 0.5\text{kW}$ ；最大工作风速 $\geq 10\text{m/s}$ ，最大安全风速 $\geq 15\text{m/s}$	
9.6.7	轻型载人飞艇	艘	体积 $\geq 3500\text{m}^3$ ；最大飞行高度 $\geq 3000\text{m}$ ；最大平飞速度 $\geq 70\text{km/h}$ ；续 航时间 $\geq 15\text{h}$ ；载客人数 ≥ 10 人	
9.7	无人机			
9.7.1	中高空固定翼无人机	架	最大起飞重量 $\geq 1000\text{kg}$ ；最大平飞速度 $\geq 220\text{km/h}$ ；飞行高度 \geq 7000m ；续航时间 $\geq 20\text{h}$	
9.8	发动机及机载设备			
9.8.1	1300kW 级民用涡轴发动机	台	起飞功率 $\geq 1240\text{kW}$ ；起飞状态耗油率 $\leq 0.29\text{kg/kWh}$	
9.8.2	600kW 级民用涡轴发动机	台	起飞功率 $\geq 580\text{kW}$ ；起飞状态耗油率 $\leq 0.35\text{kg/kW}\cdot\text{h}$	
9.8.3	200kW 级民用活塞发动机	台	起飞功率 $\geq 190\text{kW}$ ；起飞状态耗油率 $\leq 0.26\text{kW}\cdot\text{h}$	
9.8.4	150kW 级民用航空活塞发动机	台	起飞功率 $\geq 150\text{kW}$ ；起飞重量 $\leq 180\text{kg}$	

10、高技术船舶及海洋工程装备

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
10.1	高技术船舶			
10.1.1	气体运输船	艘	超大型乙烷/乙烯运输船（VLEC） ≥ 80000 方；薄膜型 LNG 运输船 ≥ 170000 方；C型独立舱 LNG 运输船 ≥ 30000 方	
10.1.2	气体燃料运输船	艘	气体运输船载货量 ≥ 5000 方；其他运输船载重量 ≥ 5000 吨；客船载客量 ≥ 1000 客位；其他作业船总功率 $\geq 8000\text{kW}$ ；国际航运满足 TierIII 标准，内河航运满足标准化指标要求	
10.1.3	大型绿色环保型散货船	艘	载重量 ≥ 12 万吨；EEDI 比基线值低 20%以上；满足 TierIII 标准	
10.1.4	超大型节能环保矿砂船	艘	载重量 ≥ 20 万吨；EEDI 比基线值低 18%以上，其中 40 万吨级矿砂船 EEDI 比基线值低 15%以上	
10.1.5	大型节能环保油船	艘	载重量 ≥ 10 万吨；EEDI 比基线值低 20%以上	
10.1.6	万箱级节能环保型集装箱船	艘	装箱数 $\geq 13000\text{TEU}$ ；EEDI 比基线值低 35%以上	
10.1.7	两万箱及以上环保型集装箱船	艘	装箱数 $\geq 19000\text{TEU}$ ；EEDI 比基线值低 30%以上	
10.1.8	环保型化学品船	艘	载重量 ≥ 45000 吨；EEDI 比基线值低 20%以上；灵活运输 IBC-CODE90%以上 IMO I、II、III 类化学品	
10.1.12	发电船/平台	艘	常规动力：发电量 $\geq 100\text{MW}$ ；核动力：堆功率 $\geq 2 \times 100\text{MWt}$ ，电功率 $\geq 2 \times 25\text{MWe}$	
10.1.13	大型汽车运输船	艘	载车量 ≥ 8000 辆	
10.1.14	大型疏浚船	艘	抓斗式：锚泊定位方式挖深 $\geq 80\text{m}$ ，钢桩定位方式挖深 $\leq 30\text{m}$ ，航速 $\geq 12\text{kn}$ ，产量 $\geq 6000\text{m}^3/\text{h}$ ；绞吸式：挖深 $\geq 35\text{m}$ ，绞刀功率 $\geq 5000\text{kW}$ ，吸排管径 $\geq 1000\text{mm}$ ，生产率 $\geq 6000\text{m}^3/\text{h}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
10.1.15	大型挖泥船	艘	耙吸式：挖深 $\geq 110\text{m}$ ，吹距 $> 3000\text{m}$ ，挖泥航速 $\geq (\text{流速}+\text{对地航速})(4+2.5\text{节})$ ；自航绞吸式：航速 $\geq 11.5\text{节}$ ，绞刀功率 $\geq 6000\text{kW}$ ，可挖岩石的最大抗压强度 $\geq 50\text{MPa}$ ，最大挖深 $\geq 100\text{米}$ ，最小挖深 $\leq 6.5\text{米}$	
10.1.16	先进远洋渔船	艘	续航力 $\geq 10000\text{海里}$ （电力推进续航力 $\geq 6000\text{海里}$ ）；舱容 $\geq 750\text{m}^3$	
10.1.17	冷藏船（冷藏货品为香蕉、水果和冷冻货品）	艘	冷藏舱体积 $\geq 1\times 10^6\text{ft}^3$ ；舱内冷藏托盘 $\geq 9700\text{个}$ ，甲板上装载40尺冷藏集装箱 $\geq 290\text{个}$ ；航速 $\geq 18\text{节}$	
10.1.18	智能货物运输船	艘	具备智能航行、智能船体、智能机舱、智能能效管理、智能集成系统功能智能货物管理其中至少三项	
10.2	海洋工程装备			
10.2.1	半潜式生活平台	座	居住人数 $\geq 350\text{人}$ ；最大甲板面积 $\geq 1500\text{m}^2$ ；工作水深 $\geq 1500\text{m}$	
10.2.4	深水钻井船	艘	可进行1500m以上水深的勘探、钻井和生产井施工作业；最大钻深可达10000m；DP-3动力定位	
10.2.5	500米水深油田生产装备（TLP）	座	4立柱传统型张力腿平台（TLP）；8根张力筋腱；16口井槽；钻井深度 $\geq 5000\text{m}$ ；100%油水处理合格能力；在位水深 $\geq 500\text{m}$	
10.2.6	大型半潜工程船	艘	采用DP-3及以上动力定位；下潜时间（干舷1米至最大潜深） $\leq 6\text{h}$ ；下潜/起浮装货能力 $\geq 60000\text{t}$	
10.2.7	自升自航石油工程船	座	最大作业水深 $\geq 50\text{m}$ ；最大修井井深 $\geq 5000\text{m}$ ；可变载荷 $\geq 1100\text{t}$ ；最大航速 $\geq 5\text{节}$	
10.2.8	深水多功能水下支持船	艘	3000m深水的柔性管铺设、锚系处理、ROV、IMR等作业；DP-3动力定位；350m饱和潜水作业支持	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
10.2.9	海底管道巡检船	艘	海底管调查和日常巡查，管线泄漏探查等；声波检测水深 $\geq 300\text{m}$ ；海底管路表面裂纹检查、油漆等（ROV）作业水深 $\geq 300\text{m}$ ；作业航速 ≥ 5 节；溢油回收功能；DP-2及以上动力定位	
10.2.10	大型自航起重工程船	艘	起重能力 $\geq 12000\text{t}$ ；带动力定位及调整功能	
10.2.11	半潜式海洋牧场平台	座	能抵抗12级台风；面积 $\geq 6000\text{m}^2$	
10.2.12	深远海多功能大型自航打捞工程船	艘	起重能力：固定吊 $\geq 4500\text{t}\times 40\text{m}$ ，旋转吊 $\geq 3500\text{t}\times 40\text{m}$ ；DP-3 动力定位系统；配套 6000m 水深 ROV	
10.2.13	2000 吨自升式风电安装平台	座	起吊能力： $\geq 2000\text{t}$ （浮态 800t），主吊机工作范围大，起重能力覆盖海上风电机组；作业状态：站立或漂浮状态下作业；作业功能：能完成风电设备的吊装	
10.3	关键系统和设备			
10.3.1	船用中速双燃料机/气体机	台	缸径范围170mm~390mm，单缸功率 $\geq 430\text{kW}$ ；NO _x 排放满足 IMO TierII 标准	
10.3.2	船用高速柴油机/气体机	台	柴油机缸径范围105mm~250mm；功率 $\geq 3\text{MW}$ ；NO _x 排放满足 IMO TierII 标准；气体机缸径范围132mm~170mm；功率 $\geq 150\text{kW}$	
10.3.3	船用低速柴油机	台	缸径330mm~350mm，单缸功率 $\geq 850\text{kW}$ ；缸径500mm~550mm，单缸功率 $\geq 1.8\text{MW}$ ；缸径600mm~ 650mm，单缸功率 $\geq 2.6\text{MW}$ ；缸径 $\geq 800\text{mm}$ ，单缸功率 $\geq 4\text{MW}$ ；NO _x 排放满足 IMO TierII 标准	
10.3.4	大功率低速柴油机曲轴	台	曲轴缸径：S90 性能及无损检验满足曼恩和瓦锡兰规范要求，其中，非金属杂物满足 DIN50602-1985；K4 ≤ 30 ，屈服强度 $\geq 420\text{MPa}$ ，抗拉强度 $\geq 650\text{MPa}$	
10.3.5	锚泊式电子信息系统浮台	座	具备目标监测、电磁监测、海洋环境观测、海上通信等功能；满载情况下距离水面高度不小于 10m；布放水深不小于 2000m；可抗 7 级海况及 16 级海风，	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
			可连续布放 20 年；风光油能源保障，可无人值守、持续工作	
10.3.6	液化天然气（LNG）船超大锚绞机	台	电动液压驱动；系统负载 $\geq 320\text{kN} \times 15 \text{ m/min}$	
10.3.7	海洋平台吊机	台	轻量化吊机起吊能力 $\geq 50 \sim 60\text{t}$ (常规) $50 \sim 60\text{t}$ (水下/AHC)及以上；工作半径： $7\text{m} \sim 30\text{m}$ ；波浪补偿精度 $\leq \pm 10\text{cm}$ （当吊臂头顶端 $\geq \pm 1\text{m}$ ）；电动甲板起重机，驱动形式：电动—变频；安全工作载荷 $\geq 60\text{t}$ ；起升高度 $\geq 35\text{m}$ ；满载起升速度： $0 \sim 16\text{m/min}$ ；工作幅度： $3.5\text{m} \sim 35\text{m}$ 及以上；液压起重机，起升能力 $\geq 800\text{t}$ ，速度 $\geq 3\text{m/min}$ ，起升高度 $\geq 100\text{m}$ ；变频起重机，起升能力 $\geq 650\text{t}$ ，速度 $\geq 4\text{m/min}$ ，起升高度 $\geq 110\text{m}$	
10.3.8	船用柴油机废气后处理装置	套	NOx：满足 IMO Tier III 的要求；氨气逃逸量 $\leq 10\text{ppm}$ ；SCR 系统压力损失 $\leq 240\text{mmWC}$ ；SOx：处理效果等效含硫 0.5% 的燃油，系统压力损失 $\leq 1500\text{Pa}$	
10.3.9	3500kW 级别大功率全回转舵桨装置	套	螺旋桨转速 $\geq 210\text{r/min}$	
10.3.10	大型泵舱式货油泵系统	套	额定流量 $\geq 2000\text{m}^3/\text{h}$	
10.3.11	潜液泵系统	套	流量 $\geq 1000\text{m}^3/\text{h}$ ；扬程： $130 \sim 170\text{mlc}$ ；水力元件效率 $\geq 78\%$	
10.3.12	注射气体压缩吸入洗涤器	台	材质：SA-765-Gr.III低温钢；壁厚 $\geq 245\text{mm}$ ；设计温度 $-120^\circ\text{C} \sim -70^\circ\text{C}$	
10.3.13	单点系泊	套	适用水深： $20 \sim 30\text{m}$ ；设计最大系泊力：水平 $\geq 600\text{t}$ ，垂直 $\geq 350\text{t}$ ；电力输送额定功率： $\geq 50\text{MW}$ ；电力输送额定电压： 35kV ；淡水输送工作压力： $\geq 2.5\text{MPa}$ ；淡水输送工作温度： $\leq 50^\circ\text{C}$ ；淡水输送额定流量： $\geq 240\text{m}^3/\text{d}$	
10.3.14	FPSO 艧输系统	套	软管绞车通径范围： $\text{DN}200 \sim \text{DN}600$ ；额定收放管速度： $0 \sim 18\text{m/min}$ ；大缆绞车工作拉力范围： $100 \sim 200\text{kN}$ ；收放缆速度： $0 \sim 36\text{m/min}$ ；液压系统可提供软管绞车或大缆绞车单独运行时的液压动力；电气系统具有本地和远程控制及监测	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
			功能	
10.3.15	液压插销升降系统	套	单桩额定升降载荷 $\geq 3400t$ ；单桩最大作业支持载荷 $\geq 5500t$ ；额定升降速度 $\geq 15m/h$	
10.3.16	船用柴油机废气再循环装置（EGR）	套	20%EGR 率实现 NOx 减排 70%~80%，EGR+VVT 技术使 NOx 在 Tier II 基础上减排 50%，烟度小于 0.8FSN	
10.3.17	船舶电力推进系统	套	推进功率 $\geq 1000kW$ ；输出电压 $\geq 690V$ ；效率 $>96%$ ；冷却方式：水冷	
10.4	海洋石油钻采装备			
10.4.1	海洋钻机（钻井包）	套	绞车功率 $\geq 6000HP$ ；钻井深度 $\geq 12000m$ ；适应水深 $\geq 1000m$	
10.4.2	海洋钻机处理系统	套	钻具处理系统：处理钻具范围 $\geq 2-7/8"$ ；最大载荷 $\geq 10t$ ；隔水管处理系统：额定载荷 $2\times 23Mt$ ；最大提升高度 $\geq 60m$ ；防喷器/采油树移运系统：额定提升载荷 $\geq 450t$	
10.4.3	顶部驱动水泥头	套	额定载荷 $\geq 15000kN(1.0$ 安全系数)；额定载荷 $\geq 500t$ ；工作压力 $\geq 10000psi$	
10.4.4	海洋钻井隔水管及其张紧系统	套	隔水管：额定级别：E 级（2.0MMIb）和 H 级（3.5MMIb）；额定长度：50ft/75ft（E/H 级）；额定工作压力：2000/4500Psi（E/H 级）；张紧系统：张紧力 $\geq 80kip/$ 台；补偿行程：50ft	
10.4.5	海洋水下防喷器及其控制系统	套	额定工作压力 $\geq 10000psi$ ；最大适应水深：1500m；额定液压操作压力 $\geq 3000psi$	
10.4.6	海洋水下井口及采油树	套	工作水深 $\geq 500m$ ；工作压力 $\geq 10000Psi$ ；控制方式：远程液压	
10.4.7	海洋水下管汇与连接系统	套	设计水深 $\geq 300m$ ；设计压力 $\geq 10Mpa$ ；包括水下中心管汇、海管终端、跨接管、水下分配单元、终端管汇、连接器等2项及以上单元	
10.4.8	海底电缆石油地震勘探系统	套	最大承压压力 $\geq 10MPa$ ；单根海缆长度 $\geq 15000m$ ；数据采集能力：单缆带站 ≥ 600	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
			个, 最多可带 10 条海缆; 数据同步误差 $\leq 20\text{ms}$	
10.4.9	水下生产系统脐带缆	批	功能单元数量 ≥ 6 个; 钢管最大内压 $\geq 3000\text{psi}$; 控制形式: 电液复合混控脐带缆	
10.4.10	天然气脱水装置	套	最大处理量 $\geq 21 \times 10^4 \text{Sm}^3/\text{h}$; TEG 损失 $\leq 13\text{L}/10^6 \text{Sm}^3(\text{TEG}/\text{Gas})$; TEG 再生纯度 $\geq 99.4\%$	

11、成形加工设备

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
11.1	数控机床与机器人			
11.1.1	立式、卧式加工中心	台	<p>(1) 立式加工中心: 工作台尺寸$\geq 800 \times 1200\text{mm}$; 快速移动$\geq 40\text{m/min}$; 重复定位精度$\leq 0.004\text{mm}$; 联动轴数$\geq 4$</p> <p>(2) 卧式加工中心: 工作台尺寸$\geq 500 \times 500\text{mm}$; 快速移动速度$\geq 40\text{m/min}$; 重复定位精度$\leq 0.004\text{mm}$; 联动轴数$\geq 4$</p> <p>(3) 立卧转换加工中心: 快速移动速度$\geq 40\text{m/min}$; 重复定位精度$\leq 0.009\text{mm}$; 角度定位精度≤ 10角秒; 联动轴数≥ 5</p>	
11.1.2	龙门式加工中心(含龙门镗铣床)	台	<p>(1) 工作台尺寸$\geq 2000 \times 3000\text{mm}$; X轴重复定位精度$\leq (8+L/250)\mu\text{m}$; 其它直线轴重复定位精度$\leq 0.008\text{mm}$</p> <p>(2) 工作台尺寸$\geq 4000 \times 8000\text{mm}$; X轴重复定位精度$\leq (8+L/250)\mu\text{m}$; 其它直线轴重复定位精度$\leq 0.01\text{mm}$</p>	
11.1.3	数控车床(包括车削中心)	台	<p>(1) 卧式车床: $400\text{mm} \leq$加工直径$< 1000\text{mm}$, 重复定位精度$\leq 0.005\text{mm}$, 主轴径向跳动(近端)$\leq 0.003\text{mm}$; $1000\text{mm} \leq$加工直径$< 2000\text{mm}$, 重复定位精度$\leq 0.01\text{mm}$, 主轴径向跳动$\leq 0.005\text{mm}$; $2000\text{mm} \leq$加工直径, 重复定位精度$\leq 0.02\text{mm}$, 主轴径向跳动$\leq 0.01\text{mm}$</p> <p>(2) 立式车床: $2\text{m} \leq$加工直径$< 5\text{m}$, 重复定位精度$\leq 0.008\text{mm}$; $5\text{m} \leq$加工直径$< 15\text{m}$, 重复定位精度$\leq 0.01\text{mm}$; $15\text{m} \leq$加工直径, 重复定位精度$\leq 0.02\text{mm}$</p> <p>(3) 车削中心: $200\text{mm} \leq$回转直径$\leq 1000\text{mm}$, 重复定位精度$\leq 0.005\text{mm}$, 主轴径向跳动(近端)$\leq 0.003\text{mm}$; 联动轴数≥ 3</p>	
11.1.4	车铣(铣车)复合加工中心	台	卧式铣车复合加工中心: 回转直径 $\geq 400\text{mm}$; Z轴重复定位精度 $\leq (4+L/250)\mu\text{m}$, 其它直线轴重复定位精度 $\leq 0.004\text{mm}$, 车、铣主轴径向跳动(近端) $\leq 0.004\text{mm}$; 联动轴数 ≥ 5 轴(注: L-Z轴长度mm)	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
11.1.5	数控坐标镗床	台	定位精度 $\leq 0.003\text{mm}$	
11.1.6	数控铣镗床(含铣镗加工中心)	台	镗杆直径 $\geq 160\text{mm}$, X轴重复定位精度 $\leq (5+L/250)\mu\text{m}$; 其它轴重复定位精度 $\leq 0.005\text{mm}$	
11.1.7	工业机器人及其关键零部件	台	重复定位精度 $\leq \pm 0.3\text{mm}$; 平均无故障时间(MTBF) ≥ 8000 小时; 含RV减速器、伺服电机、控制系统	
11.1.8	数控齿轮加工机床	台	(1) 数控滚齿机: 联动轴数 ≥ 4 轴; 加工精度不低于6级; 加工直径 $\geq 2000\text{mm}$, 加工精度不低于6级 (2) 数控插齿机: 联动轴数 ≥ 3 轴; 加工精度不低于6级; 加工直径 $\geq 2000\text{mm}$, 加工精度不低于7级 (3) 数控铣齿机: 联动轴数 ≥ 4 轴; 加工直径 $< 2000\text{mm}$, 加工精度不低于6级; 加工直径 $\geq 2000\text{mm}$, 加工精度不低于7级	
11.1.9	数控磨床	台	(1) 数控外圆磨床, 数控内圆磨床, 数控万能磨床: 磨削圆度 $\leq 0.001\text{mm}$; 重复定位精度 $\leq 0.003\text{mm}$; 数控外圆磨床, 数控万能磨床 $R_a \leq 0.1\mu\text{m}$; 数控内圆磨床 $R_a \leq 0.16\mu\text{m}$ (2) 数控平面磨床: 平面度 $\leq 0.003\text{mm}/2000\text{mm}$, 重复定位 $\leq 0.002\text{mm}/2000\text{mm}$; (数控龙门磨: 龙门宽度 $\geq 2000\text{mm}$, 平面度 $\leq 0.004\text{mm}/1000\text{mm}$, 重复定位精度 $\leq 0.006\text{mm}$) (3) 数控立式磨床: 重复定位精度 $\leq 0.003\text{mm}$, 加工圆度 $\leq (0.003 \times 10^{-6} \times D) \text{mm}$ (D为加工直径) (4) 数控曲轴磨床: 回转直径 $\geq 400\text{mm}$; 连杆径, 主轴径: 加工圆度 $\leq 0.003\text{mm}$, 圆柱度 $\leq 0.004\text{mm}$ (5) 数控工具磨床: 主轴转速 $\geq 10000\text{r/min}$; 重复定位精度: 直线轴 $\leq 0.002\text{mm}$, 回转轴精度 ± 0.002 度; 五轴联动 (6) 数控珩磨机: 孔径圆度 $\leq 0.002\text{mm}$, 孔的直线度 $\leq 0.002\text{mm}/200\text{mm}$, 珩孔表面粗糙度 $R_a \leq 0.1\mu\text{m}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
11.1.10	特种加工机床	台	<p>(1) 数控单向走丝电火花线切割机：最大切割效率$\geq 300\text{mm}^2/\text{min}$；加工精度$\leq \pm 0.003\text{mm}$；$R_a \leq 0.3\mu\text{m}$</p> <p>(2) 数控电火花成形机床：型腔截面和深度尺寸精度$\leq \pm 0.003\text{mm}$；$R_a \leq 0.3\mu\text{m}$；加工效率$\geq 300\text{mm}^2/\text{min}$</p> <p>(3) 光纤激光切割机：切割精度$\leq \pm 0.1\text{mm}$；切割碳钢厚度$\geq 15\text{mm}$；光纤激光器功率$\geq 4\text{kW}$</p> <p>(4) 水射流设备：工作压力$\geq 420\text{MPa}$；流量$\geq 14.8\text{L}/\text{min}$；最大可用喷嘴直径：0.5mm；加工功能：任意平面曲线的无斜度切割、斜度切割；旋转轴旋转范围：$-45^\circ \sim +45^\circ$；偏摆轴偏摆范围：$-45^\circ \sim +45^\circ$</p>	
11.1.11	桁架机器人的多机械手集成系统	套	3轴以上；单台抓举重量 $\geq 300\text{kg}$ ；移动速度 $\geq 75\text{m}/\text{min}$ ；导轨直线度 $\leq \pm 0.03\text{mm}/1000\text{mm}$ ；横梁直线度 $\leq \pm 0.03\text{mm}/1000\text{mm}$ ；驱动齿轮反向间隙 $\leq 0.2\text{mm}$ ；运动轴重复定位精度 $\leq \pm 0.1\text{mm}$	
11.1.12	飞机翼身交点孔数控精加工机床	台	卧式五轴加工中心工位 ≥ 2 ；直线轴重复定位精度 $\leq 0.010\text{mm}$ ；联动轴数 ≥ 5	
11.1.13	重型轮槽铣床	台	转子最大直径3400mm，定位精度直线轴 $\leq 0.012\text{mm}/\text{m}$ ，旋转轴 $\leq 7''/360^\circ$ ，重复定位精度直线轴 $\leq 0.008\text{mm}/\text{m}$ ，旋转轴 $\leq 3.5''/360^\circ$	
11.1.14	发动机装配线	套	设备自动化率 $\geq 30\%$ ；产能 ≥ 10 万/年；整线设备综合开动率 $\geq 95\%$ ；自动设备的一次装配合格率 $\geq 99.8\%$ ；单台设备的开动率 $\geq 99.5\%$	
11.1.15	变速箱装配线	套	设备自动化率 $\geq 35\%$ ；产能 ≥ 10 万/年；整线设备综合开动率 $\geq 95\%$ ；自动设备的一次装配合格率 $\geq 99.8\%$	
11.1.16	汽车零部件加工生产线	套	柴油发动机加工生产线：生产线年产纲领 ≥ 3 万件； C_{mk} 值 ≥ 1.33 ；设备利用率 $\geq 85\%$ ；自动物流输送	
11.1.17	轮胎轮毂自动化装配生产线	套	最大工件重量 $\geq 4\text{kg}$ ；生产节拍 $\leq 18\text{s}/\text{件}$ ；产能 ≥ 40500 件/天；机器人重复定位精度 $\leq \pm 0.03\text{mm}$	
11.1.18	汽车车架自动化生产线	套	最大工件尺寸 $\geq 3000 \times 2000 \times 500\text{mm}$ ；最大工件输送重量 $\geq 50\text{kg}$ ；最快	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
			输送能力 ≥ 600 pcs/h; 生产能力 ≥ 400 pcs/h (20 工位)	
11.1.19	大型废旧金属智能破碎、分选生产线	套	主机功率 3000~6000kW; 分选率 $\geq 98\%$; 智能有色涡流分选或有色光选分辨率 $\geq 96\%$	
11.2	注塑、挤压成形			
11.2.1	超大型二板式伺服注射成型机	台	锁模力 ≥ 6000 t; 容模量 ≥ 3500 mm; 最大注射量 ≥ 283000 cm ³ ; 额定系统压力 ≥ 17.5 MPa; 注射行程 ≥ 925 mm	
11.2.2	大型实壁管生产线	套	挤出产量 ≥ 1300 kg/h; 生产线速度 ≥ 0.055 m/min	
11.2.3	双向拉伸塑料薄膜 (PI、PET、PP、PA、聚烯烃隔膜) 生产线	套	(1) 聚酰亚胺薄膜 (PI) 生产线: 幅宽 ≥ 1.6 m, 速度 ≥ 6 m/min, 产能 ≥ 60 吨/年; (2) 聚酯薄膜 (PET) 生产线: 幅宽 ≥ 5.8 m, 速度 ≥ 400 m/min, 产能 ≥ 25000 吨/年; (3) 聚丙烯薄膜 (PP) 生产线: 幅宽 ≥ 8.5 m, 速度 ≥ 450 m/min, 产能 ≥ 35000 吨/年	
11.2.4	溴化丁基胶后处理生产线	套	生产能力 ≥ 4.5 t/h (溴化丁基、普通丁基); 胶料水性质: PH 值: 5~9; 门尼: 45 \pm 4、32 \pm 4 和 51 \pm 5; 入口胶粒含水: 5%~8%; 出口胶粒含水: 2%~3%	
11.2.5	橡胶湿法混炼自动化生产线	套	干胶产量 ≥ 3 t/h; 耗电量 ≤ 100 度/吨干胶; 燃煤量 ≤ 120 kg/吨干胶; 生产用水 ≤ 2 t/吨干胶	
11.2.6	包装专用 PET 瓶坯注塑机	台	生产周期 ≤ 6.8 s; 机械手单次进出时间 ≤ 1.6 s	
11.2.7	大型多泵组合两板式伺服节能精密高响应注塑成型机	台	设备锁模力 ≥ 21000 kN; 开模行程 1800/2700 两板式; 多泵组合、伺服控制, 高性能伺服电机、高性能齿轮泵单元; 节能 $\geq 30\%$	
11.2.8	EVA 太阳能电池专用薄膜生产线	套	收缩率 $\leq 3\%$; 制品最大幅宽: ≥ 3000 mm; 制品最大生产线速度 ≥ 6 m/min	
11.2.9	高速宽幅双向拉伸薄膜生产线	套	宽幅 ≥ 8700 mm; 最大生产速度 ≥ 450 m/min; 年产量 ≥ 36000 吨/年	
11.2.10	农用生态型斑马膜智能成套装备	套	制品厚度: 0.012mm~0.10mm; 制品最大幅宽 ≥ 2650 mm; 制品厚薄均匀度: $\leq \pm 3.5\%$ (0.012mm~0.040mm 范围内)	
11.2.11	大容量模内贴标成型系统	套	合模力 ≥ 8000 kN; 注射速度 ≥ 85 mm/s; 理论注射容积 ≥ 3900 cm ³ ; 模内	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
			贴标时间 $\leq 3.5s$	
11.2.12	塑料绿色节能微型注射成型设备	台	锁模力 $\geq 50kN$ ；注射压力 $\geq 230MPa$ ；注塑速度 $\geq 300mm/s$	
11.2.13	全自动大型塑料箱体智能生产线	套	注塑机锁模力 $\geq 16000kN$ ，注射量 $\geq 8812cm^3$ ；可生产塑料箱体的容积参数满足 30L~100L；注塑产品重量重复精度达 $\geq 0.2%$ ；能耗 $\leq 0.5kWh/kg$	
11.2.14	离子型高分子玻璃夹层膜生产线	套	模头宽幅 $\geq 2600mm$ ；可生产的胶膜厚度范围：0.89~2.54mm；最大生产速度 $\geq 3m/min$ ；年产量 $\geq 2000000m^2$	
11.2.15	高效节能压塑制盖设备	台	最高产能 ≥ 72000 个/h；能耗 $\leq 0.995kW/1000$ 个；成品盖合格率 $\geq 99.9%$	
11.2.16	挤出复合膜生产线成套装备	套	最大模头宽度 $\geq 2600mm$ ；成品最小厚度 $\leq 0.02mm$ ；成品最大宽度 2300mm；最大机械线速度 $\geq 180m/min$	
11.2.17	多层共挤农用薄膜吹塑装备	台	最大幅宽 $\geq 20000mm$ ；制品最小厚度 $\leq 0.04mm$ ；制品厚薄均匀度 $\leq \pm 6%$ ；最大产量 $\geq 2500kg/h$ ；挤出层数 ≥ 5	
11.2.18	预涂膜高速挤出复合设备	套	最大生产速度 $\geq 260m/min$ ；最大挤出量 $\geq 200kg/h$ ；复合膜剥离强度 $\geq 1.8N/15mm$	
11.2.19	大型三色注塑成型机	台	最大锁模力 $\geq 15000kN$ ；最大注射量：主 $\geq 2300/副\geq 360/侧\geq 550cm^3$ ；额定系统压力 $\geq 17.5MPa$ ；最大容模量 $\geq 1800mm$ ；注射行程：主 $\geq 450/副\geq 245/侧\geq 300mm$ ；转盘重复定位精度 $\leq 0.02mm$	
11.2.20	热塑性聚氨酯（TPU）超临界流体发泡注塑成型机	台	发泡材料厚度 2~20mm；密度 60~360kg/m ³ ；可连续成型	
11.2.21	大型长纤维在线注塑成型机	台	锁模力 $\geq 23000kN$ ；注射量 $\geq 15000g(PP+30GF)$ ；纤维含量 20~50%可调	
11.2.22	微孔发泡注塑成型机	台	锁模力 $\geq 2000kN$ ；注射量 $\geq 15000g$ ；平均泡孔直径小于 30 μm	
11.2.23	宽幅、高速双向同步拉伸电池膜生产线	套	制品宽度 $\geq 4m$ ；膜厚度：9~20 μm 可调；厚度公差 $\leq \pm 1\mu m$ ；生产线速度 $\geq 60m/min$ ；年生产能力 ≥ 9600 万 m ² /年；成品率 $\geq 70%$ 以上	
11.2.24	道路相变自调温材料混炼挤出造粒成套生产装备	套	年生产能力 ≥ 5 万吨/年；由双阶挤出机组构成，主驱动电机功率：一阶(双螺杆) $\geq 2600kW$ ，二阶（单螺杆） $\geq 1000kW$ ；螺杆直径：一阶(双螺杆)	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
			≥320mm、二阶（单螺杆）≥400mm；螺杆转速：一阶（双螺杆）：20~200r/min，二阶（单螺杆）：10~100 r/min	
11.2.25	双阶式螺杆混炼挤压造粒机组	套	年产量≥5万吨；一阶主电机功率≥2600kW；二阶主电机功率≥1000kW	
11.2.26	生物质综合利用联产纳米二氧化硅及生物质油成套装备	套	生物质油转化效率≥50%；氧化温度 600~800℃；空氧混合气体；停留时间 T≤120 分钟；能源自给自足，能耗指标为 0；运行过程中无污染环境的三废排放	
11.3	铸/锻/焊/热处理成形装备			
11.3.1	高效智能压铸岛	台	锁模力≥35000kN；系统响应时间≤50ms；空循环周期≤60s；压铸循环周期≤120s	
11.3.2	铸铁件生产用大吨位、外热风、水冷长炉龄冲天炉成套设备	套	冲天炉熔化率≥10t/h；一次连续开炉时间≥60天；铁液温度≥1500℃；热风温度≥400℃；元素烧损：Si 烧损≤15%，Mn≤20%；炉渣中 FeO 含量≤2%	
11.3.3	数字化无模铸造精密成形机	台	工作台最大面积 5500mm×3500mm；三轴联动运动系统；X 轴最大行程≥5000mm；Y 轴最大行程≥3000mm；Z 轴最大行程≥1000mm；X、Y 轴快速移动速度≥0.2m/s；Z 轴快速移动速度≥0.1m/s；成形精度≥±0.3mm/500mm；电机功率≥17.5kW；工作台承载≥10000kg	
11.3.4	大型冷室压铸机	台	锁模力≥40000kN；最大空压射速度≥9m/s；增压减压时间≤20ms；最大压射力≥2410kN；空循环周期≤30s	
11.3.5	铸造废旧砂再生成套设备	套	日处理吨位≥400吨；经处理后的各类再生砂主要技术指标：粘土砂废旧砂再生率≥95%；水玻璃砂旧砂再生率≥70%，氧化钠去除率≥95%；呋喃树脂自硬砂旧砂再生率≥95%；碱酚醛树脂自硬砂旧砂再生率≥80%，再生砂灼烧减量≤0.4%，酸耗值≤5mL，含泥量≤0.1%	
11.3.6	700mm×1500mm 超厚断面立式连铸机	台	铸坯断面：（500~700）mm×（1000~1500）mm；拉坯速度：0.06~0.15m/min；浇铸钢种：碳素结构钢，合金结构钢；年产量：10~20万吨	
11.3.7	半固态镁合金注射成型机	台	合模力≥12000kN；注射速度≥5.0m/s；响应时间≤12ms；注射容量≥1800cm ³	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
11.3.8	连铸连轧合金铜管生产线	套	管坯最大外径 $\geq\Phi 95\text{mm}$; 管坯最大壁厚 $\geq 26\text{mm}$; 管坯最大长度 $\geq 24000\text{mm}$; 成品最大外径 $\geq\Phi 40\text{mm}$; 成品最大壁厚 $\geq 3\text{mm}$; 生产速度 $\geq 2\text{t/h}$	
11.3.9	镁合金连续铸造生产线	套	成品率高于传统半连铸 30%; 圆坯直径 $\Phi > 120\text{mm}$; 板坯厚度 $\geq 200\text{mm}$; 宽度 $\geq 500\text{mm}$	
11.3.10	精密弯管机	台	(1) 弯制大于 $\Phi 100 \times 10$ 弯曲半径为 3D 的各种规格、材质、弯曲半径的弯管; (2) 弯管角度控制精度 $\pm 0.5^\circ$; 弯管安装尺寸精度 $\pm 2\text{mm}$; 不圆度 $\leq 5\%$; 壁厚减薄量 $\leq 6\%$	
11.3.11	全闭环高精度伺服折弯机	台	公称压力 $\geq 20000\text{kN}$; 折弯长度 $\geq 14000\text{mm}$; 滑块定位精度 $\leq 0.02\text{mm}$; 滑块重复定位精度 $\leq 0.01\text{mm}$; 制件精度 $\leq 12' / 14\text{m}$	
11.3.12	大型高速精密径向锻造成套装备	套	锻造压力 $\geq 16\text{MN}$; 锻造频率 $\geq 180\text{rpm}$; 锻件精度 $\leq \pm 0.2\text{mm}$; 最大锻造直径 $\geq 800\text{mm}$; 锻件重量 $\geq 10\text{t}$	
11.3.13	铝合金板张力拉伸机装备	台	最大拉伸力 $\geq 120\text{MN}$; 钳口最大开口度 $\geq 310\text{mm}$; 钳口极限负载系数(单位宽度最大拉伸力) $\geq 63\text{kN/mm}$; 主缸拉伸位置同步精度 $\leq \pm 1\text{mm}$; 延伸量控制精度 $\leq 0.3\%$	
11.3.14	数控强力旋压机	台	径向推力(每个旋轮) $\geq 1000\text{kN}$; 轴向推力 $\geq 700\text{kN}$; 最大旋压工件直径 $\geq 2600\text{mm}$; 轴向、径向定位精度 $\leq 0.08\text{mm}$; 轴向、径向重复定位精度 $\leq 0.05\text{mm}$	
11.3.15	大型多缸薄板成形液压机	台	最大公称压印力 $\geq 300\text{MN}$; 最大压印行程 $\geq 30\text{mm}$; 工作系统压力 $\geq 250\text{bar}$; 多缸板增压 $\geq 700\text{bar}$	
11.3.16	数控电动螺旋压力机	台	公称力 $\geq 40000\text{kN}$; 标称运动能量 $\geq 1000\text{kJ}$; 有效运动能量 $\geq 800\text{kJ}$; 滑块行程 $\geq 750\text{mm}$; 行程次数 ≥ 11 次/分钟	
11.3.17	飞机蒙皮拉伸机	台	最大拉伸力 $\geq 15\text{MN}$; 板料厚度 $\leq 10\text{mm}$; 钳口最大开口度 $\leq 80\text{mm}$; 钳口极限负载系数(单位宽度最大拉伸力) $\geq 63\text{kN/mm}$; 主缸拉伸位置同步精度 $\leq \pm 1\text{mm}$; 延伸量控制精度 $\leq 0.3\%$	
11.3.18	350MN 多向复合挤压液压机	台	垂直方向 $\geq 220\text{MN}$ 、水平方向 $\geq 130\text{MN}$, 综合 $\geq 350\text{MN}$ 的公称力; 垂直	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
			合模、垂直穿孔、水平合模、左水平穿孔、右水平穿孔、左右水平同时穿孔、下顶出（下穿孔）7种功能，各种功能既可以独立运行，也可以进行任意组合；生产节拍 15pcs/h；300kg 以上大型多向模锻件	
11.3.19	大型陶瓷液压机	台	最大压制力 $\geq 168000\text{kN}$ ；动梁最大行程 $\geq 220\text{mm}$ ；最大填料深度 $\geq 80\text{mm}$ ；空循环次数 ≥ 8 次/min	
11.3.20	宽幅镁合金板带卷式成套轧制装备	套	辊面宽度 $> 1400\text{mm}$ ；板材宽度 $> 1200\text{mm}$ ；板厚 $< 0.3\text{mm}$ ；厚差 $< 0.003\text{mm}$ ；卷径 $\Phi > 1500\text{mm}$	
11.3.21	宽厚板数控二维送料剪切单元	套	最大剪切板厚 $\geq 16\text{mm}$ ；最大剪切板宽 $\geq 12000\text{mm}$ ；侧剪板机板宽 $\geq 2000\text{mm}$	
11.3.22	复合材料自动铺带机	台	定位精度 X/Y/Z $\leq 0.025\text{mm}/300\text{mm}$ ；定位精度 A/B $\leq 30''/30''$ ；预浸带切割精度 $\leq 0.5\text{mm}$	
11.3.23	复合材料自动铺丝机	台	预浸丝束宽度 $\geq 6.35\text{mm}$ ；可铺放丝束根数 ≥ 32 束；切割精度 $\leq 2\text{mm}$ （速度小于等于 20m/min 时）；最短丝束长度 $\geq 90\text{mm}$	
11.3.24	全自动高速高精密硅钢片落料生产线	套	落料公称力 $\geq 4000\text{kN}$ ；硅钢钢板厚度 $\geq 1.5\text{mm}$ ；落料次数 ≥ 100 次/min；送料速度 $\geq 150\text{m/min}$	
11.3.25	大型全伺服自动冲压生产线	套	总吨位 $\geq 40000\text{kN}$ ；主机为机械伺服压力机；节拍 ≥ 12 次/分钟的自动送料冲压生产线	
11.3.26	大型多工位压力机生产线	套	总吨位 $\geq 30000\text{kN}$ ；生产节拍 ≥ 18 次/分；三坐标伺服送料；偏载能力 $\geq 10\%$	
11.3.27	双点五工位自动温锻生产线	套	公称压力： $\geq 1600\text{t}$ 、 2000t ；行程次数：20~38spm；公称压力行程：10~20mm；滑块行程(长行程) $\geq 700\text{mm}$ ；滑块行程（短行程） $\geq 400\text{mm}$	
11.3.28	大型双动反向挤压生产线	套	挤压力 $\geq 40\text{MN}$ ；回程力 $\geq 1.5\text{MN}$ ；挤压速度 $\geq 0.2\text{mm/s}$ ；穿孔力 $\geq 6.9\text{MN}$ ；穿孔支撑力 $\geq 4\text{MN}$ ；穿孔速度 $\geq 70\text{mm/s}$ ；定针精度 $\leq \pm 1.5\text{mm}$	
11.3.29	双驱动重型搅拌摩擦焊装备	台	单道焊接最大厚度 $\geq 80\text{mm}$ ；双道焊接最大焊接厚度 $\geq 150\text{mm}$ ；焊接速度 $\geq 100\text{mm/min}$ ；双面焊变形量 $\leq 3\text{mm}/6\text{m}$ ；角变形 $\leq 3^\circ$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
11.3.30	线性摩擦焊接装备	台	最大顶锻力 $\geq 700\text{kN}$ ；最大激振力 $\geq 600\text{kN}$ ；振动头回零误差 $\leq 0.3\text{mm}$	
11.3.31	汽车动力总成核心传动件激光焊接成套设备	套	变速箱齿轮：节拍 $\leq 23\text{s}$ ；双质量飞轮：节拍 $\leq 31\text{s}$ ；拨叉：全套焊接完成节拍 $\leq 74\text{s}$ ；凸轮轴：单个不交叉节拍 $\leq 3\text{min}$ ；离合器飞轮盘：单个不交叉节拍 $\leq 30\text{s}$	
11.3.32	白车身焊装生产线	套	产能 ≥ 5 万辆/年；线体夹具控制方式：气动电控夹具；机器人焊接；主基准面形状公差 $\leq \pm 0.10\text{mm}$ ；基准销位置公差 $\leq \pm 0.10\text{mm}$	
11.3.33	平板金属复合材料热覆膜生产线	套	原材料最大厚度 $\geq 0.4\text{mm}$ ；处理板材最大尺寸 $\geq 1100 \times 950\text{mm}$ ；生产速度 $\geq 60\text{m/min}$	
11.4	增材制造装备			
11.4.1	金属材料增材制造装备(3D打印)	台	零件成形尺寸 $> 500 \times 500 \times 500(\text{mm})$ ；成形精度 $\leq \pm 0.1\text{mm}$ ；成形材料性能达到同材料锻件性能	
11.4.2	铸造用工业级砂型 3D 打印机	台	打印尺寸不小于 $2200 \times 1500 \times 700\text{mm}$ ，打印层厚 $0.2 \sim 0.5\text{mm}$ ；打印精度不低于 0.5mm ，打印效率不小于 300L/h	
11.4.3	工业级熔融挤出成型机床	台	打印效率 $\geq 12\text{kg/h}$ ；可实现 PLA、ABS 等塑性材料打印成形；产品尺寸精度不低于 0.1mm ；该设备兼具 3D 打印和加工处理功能	

12、新型、大马力农业装备

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
12.1	新型高效拖拉机			
12.1.1	智能化重型拖拉机	台	配套功率 $\geq 73\text{kW}$	
12.2	高效节能收获机			
12.2.1	自走式采棉机	台	配套功率 $\geq 175\text{kW}$ ；行数 ≥ 4 行	
12.2.2	甘蔗联合收割机	台	配套功率 $\geq 95.5\text{kW}$ ；适应垄距 $\geq 900\text{mm}$	
12.3	精量植保机械			
12.3.1	大型自走式施药机械	台	配套动力 $\geq 84\text{kW}$ ；喷幅 $\geq 16\text{m}$ ；药箱容量 $\geq 1500\text{L}$	

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	智能数控金刚线多线切割机	台	加工工件尺寸 $\geq 150 \times 150 \times 700\text{mm}$	
13.1.2	高纯碳化硅粉料合成炉	台	纯度 $\geq 99.995\%$ ；晶型： $\beta\text{-SiC}$ ；粒度： $200 \sim 1000\mu\text{m}$ ；氮浓度 $\leq 10\text{ppm}$	
13.1.3	多晶硅铸锭炉	台	标准铸锭重量 1600kg；生产周期 ≤ 100 （h）；用电量 $\leq 6\text{kkW.h}$ ；有效利用率 $\geq 70\%$	
13.1.4	集成电路级硅单晶生长炉	台	单晶棒直径 ≥ 8 英寸	
13.2	太阳能电池生产装备			
13.2.1	全自动硅片品质分选设备	台	产能 ≥ 3600 片/小时；碎片率 $\leq 0.5\%$ ；检测方式：在线非接触检测	
13.2.2	高效 N 型晶体硅太阳能电池离子注入机	台	设备产能 $> 3000\text{WPH}$ ；注入剂量 $5\text{e}14 \sim 5\text{e}16/\text{cm}^2$ ；兼容硅片尺寸 $156.75 \sim 161.75\text{mm}$ ；兼容硅片厚度 $120 \sim 180\mu\text{m}$ ；磷源：固态红磷(0.29分/片)	
13.2.3	高效晶体硅太阳能电池减压扩散炉	台	产能 ≥ 1200 pcs/管；压力控制精度 $\leq \pm 1\text{mbar}$ ；恒温区长度 $\geq 1300\text{mm}$ ；恒温区温度精度 $\leq \pm 0.5^\circ\text{C}/1300\text{mm}$ （ $801 \sim 1100^\circ\text{C}$ ）	
13.2.4	全自动化等离子体增强化学气相沉积装备（PECVD）	台	太阳能电池生产：单管产能 ≥ 400 片/批；成膜均匀性：片内 $\leq 3\%$ ，片间 $\leq 2\%$ ，批间 $\leq 2\%$	
13.2.5	硅异质结（HIT）太阳能电池用槽式制绒清洗设备	台	高效率硅异质结（HIT）太阳电池生产：连续进行表面去损伤、清洗功能；具备 RCA1 和 RCA2 清洗功能；内外槽循环结构，内槽温度不均匀性 $\leq \pm 2^\circ\text{C}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.2.6	硅异质结 (HIT) 太阳能电池用低速化学气相沉积设备	台	高效率硅异质结 (HIT) 太阳能电池生产: 连续沉积本征、P 型、N 型非晶硅薄膜; 片内不均匀性 $\leq 5\%$, 片间非晶硅薄膜厚度不均匀性 $\leq \pm 15\%$; 产能 ≥ 2500 片/小时	
13.2.7	硅异质结 (HIT) 太阳能电池用低损伤透明导电金属氧化物(TCO)沉积设备	台	高效率硅异质结 (HIT) 太阳能电池生产: 连续沉积电池正面和背面 TCO 薄膜; 沉积温度 $\leq 200^{\circ}\text{C}$; 载流子迁移率 $\geq 50\text{cm}^2 \cdot \text{V} \cdot \text{s}$	
13.2.8	高电容性高效率太阳能电池 IV 测试自动分选设备	台	高效率太阳能电池性能测试分选: 模拟光源的光谱分布、均匀性和稳定性符合 IEC 标准 A 级; 稳定光照持续时间 $\geq 120\text{ms}$; 单线产能 ≥ 2500 片/小时	
13.2.9	碲化镉/碲化镉薄膜太阳能电池真空气相沉积装置	台	硫化镉薄膜 20~100nm; 碲化镉薄膜 2~5 μm ; 薄膜均匀性 2%; 节拍时间 45~90 秒; 基板尺寸 $\geq 600 \times 1200\text{mm}$	
13.2.10	CIGS 太阳能电池组件磁控溅射设备	台	基板尺寸 $\geq 500 \times 1000\text{mm}$; 在线式 (In line) 结构; 卧式传送系统; 节拍时间 < 90 秒/片; 薄膜均匀性 $< 5\%$	
13.2.11	CIGS 太阳能电池共蒸发设备	台	基板尺寸 $\geq 500 \times 1000\text{mm}$; 在线式 (In line) 结构; 卧式传送系统; 节拍时间 < 60 秒/片; 同时进行铜镉镓三种元素蒸发镀膜	
13.2.12	CIGS 太阳能电池金属有机物化学气相沉积设备 (MOCVD)	台	基板尺寸 $\geq 500 \times 1000\text{mm}$; 在线式 (In line) 结构; 卧式传送系统; 节拍时间 < 210 秒/片	
13.2.13	CIGS 太阳能电池硒化设备	台	基板尺寸 $\geq 500 \times 1000\text{mm}$; 碎片率 $\leq 0.1\%$	新增
13.2.14	高精度多轴全自动石墨舟装卸片机	台	适用硅片 125mm/156mm (单、多晶), 硅片厚度 130~240 μm , 碎片率 $> 0.1\%$; UP-TIME $> 97\%$; 纠偏范围 $> 3\text{mm}$; 定位精度 $< \pm 0.5\text{mm}$	新增
13.3	高亮度发光二极管生产装备			

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.3.1	金属有机气相沉积装备 (MOCVD)	台	晶片尺寸 ≥ 2 英寸; 控温精度 $\leq \pm 1^\circ\text{C}$	
13.3.2	氧化铟锡 (ITO) 溅射装备	台	兼容2~12英寸晶圆; 温度 $\pm 300^\circ\text{C}$ 可调; 2英寸晶圆产能 ≥ 150 片/h	
13.3.3	碳化硅 (SiC) 外延生长设备	台	晶片尺寸 ≥ 4 英寸; 最高温度: 1700°C ; 控温显示精度 $\leq \pm 1^\circ\text{C}$	
13.3.4	氮化铝薄膜沉积 (AlN PVD) 装备	台	2~12英寸片; 沉积温度 $400\sim 700^\circ\text{C}$; 单腔产能 (2英寸) ≥ 100 片/h	
13.4	集成电路生产装备			
13.4.1	化学气相沉积 (CVD) 硅外延设备	台	晶圆尺寸 $\leq 300\text{mm}$; 适用于不同规格衬底上 N 型、P 型硅材料的外延生长	
13.4.2	介质刻蚀机	台	满足12英寸晶圆28~10纳米介质刻蚀工艺需求; 刻蚀能力 $\geq 40:1$; 线宽控制精度 $\leq 2\text{nm}$	
13.4.3	高密度等离子刻蚀机	台	晶圆尺寸 ≤ 12 英寸; 刻蚀材料为硅、金属和化合物材料; 刻蚀均匀性 $\leq \pm 5\%$	
13.4.4	高速介质刻蚀机	台	4~8英寸晶圆; 刻蚀速率 $\geq 700\text{nm}/\text{min}$; 选择比 (硅) $\geq 30:1$	
13.4.5	化合物刻蚀机	台	4~8英寸 III-V 族化合物刻蚀; 刻蚀速率 GaAs $\geq 3\mu\text{m}/\text{min}$; GaN $\geq 200\text{nm}/\text{min}$	
13.4.6	物理气相薄膜沉积 (PVD) 装备	台	8~12英寸晶圆: 可满足多种金属沉积以及硅通孔沉积; 沉积速率 Ti $\geq 800\text{\AA}/\text{min}$; Cu $\geq 3600\text{\AA}/\text{min}$; Al $\geq 240\text{-}300\text{nm}/\text{min}$	
13.4.7	金属硬掩膜沉积 (HM PVD) 装备	台	12英寸集成电路: 单腔产能 $\geq 30\text{wph}$; uptime $\geq 85\%$; 沉积速率 TiN $\geq 500\text{\AA}/\text{min}$	
13.4.8	离子注入机	台	满足 8~12 英寸半导体圆片离子注入需求	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.4.9	原子层沉积设备 (ALD)	台	用于加工各种半导体和集成电路; 薄膜每层厚度 $\leq 65\text{nm}$; 厚度控制精确度 $\leq 0.2\text{nm}$	
13.4.10	分布重复投影光刻机	套	满足 8~12 英寸半导体圆片多种工艺光刻需求	
13.4.11	清洗设备	套	满足 8~12 英寸半导体圆片、掩模板等清洗需求	
13.4.12	化学研磨设备	套	满足 8~12 英寸半导体圆片研磨需求	
13.4.13	光学测量设备	套	满足 8~12 英寸半导体圆片关键尺寸测量需求	
13.4.14	硅片单面抛光机 (CMP)	台	抛光硅片直径: $\Phi 200\sim 300\text{mm}$; 设备正常工作时间 (uptime) $\geq 90\%$; 平均无故障运行时间 MTBF $\geq 500\text{h}$	
13.4.15	铜化学机械抛光 CMP 设备	台	晶圆直径: 200~300 mm; 工艺性能: 干进干出; 抛光台数 ≥ 2 ; 刷洗台数 ≥ 2 ; 机台运行时间 (Up time) $\geq 88\%$	
13.4.16	全自动单片去胶清洗机	台	干进干出式工艺处理方式; 药液温度: 室温- $90^{\circ}\text{C}\pm 1\%$; 定位精度: $\pm 0.1\text{mm}$	
13.4.17	离子束沉积设备	台	基片尺寸: 200~300mm; 离子源最大能量: $\geq 1200\text{eV}$; 离子束最大束流: $\geq 500\text{mA}$; 具备 load-lock 自动传送片功能	
13.4.18	等离子体表面处理设备 (DESCUM)	套	晶圆尺寸 250~300mm; 产能 ≥ 180 片/小时 (4 腔室)	
13.4.19	紫外光后处理装备	套	K 值均匀性 (1δ) $\leq 5\%$; 硬度均匀性 (1δ) $\leq 5\%$	
13.4.20	金属硅化物薄膜沉积装备	套	薄膜均匀性 (1δ) $\leq 3\%$; R_s 均匀性 (1δ) $\leq 3\%$	
13.4.21	立式退火炉	台	晶圆尺寸 250~300mm	
13.4.22	立式低压化学气相沉积系统	台	晶圆尺寸 250~300mm	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.4.23	集成电路封装在线等离子清洗机	台	产能 ≥ 500 片/小时；清洗效果 $\leq 40^\circ$	
13.4.24	高精密全自动 IC 激光打标机	台	激光重复打印精度 $\leq 0.005\text{mm}$ ；打印合格率 $\geq 99.97\%$ ；MTBA ≥ 2 小时；MTBF ≥ 300 小时	
13.4.25	全自动视觉检测三光机	台	视觉检测精度 $\leq 0.008\text{m}$ ；解析精度 $\leq 0.0038\text{mm}$ ；金线直径 $\geq 0.015\text{mm}$ ；检测物体间隙 $\geq 0.02\text{mm}$ ；UPH ≥ 30000 粒/小时（QFN5 \times 5）	
13.4.26	多工位芯片测试分选机	台	工位 ≥ 8 ；UPH ≥ 12000 粒/小时；兼容产品尺寸：3 \times 3至40 \times 40；有自清洁功能；有叠料检测功能	
13.5	平板显示器生产装备			
13.5.1	COB 光组件自动测试分选和自动贴膜包装机	台	分 BIN 数：10~20BIN；回 BIN 率 $\geq 95\%$ ；COB 尺寸 $\leq 60\text{mm}\times 60\text{mm}$ ；掉料率 $\leq 1\%$ ；产能 ≥ 2000 片/h	
13.5.2	软板卷对卷激光直接曝光设备	台	曝光面积 $\geq 150\text{mm}\times 600\text{mm}$ ；线宽线距 $\leq 0.03\text{mm}$ ；对准精度 $\leq \pm 0.01\text{mm}$ ；层间对位精度 $\leq 0.02\text{mm}$ ；产能 ≥ 90 面/h	
13.5.3	平板显示屏自动光学检测设备	台	每块玻璃的检测时间 $\leq 58\text{s}$ ；每块玻璃的缺陷检测数 ≥ 50 个；误检率 $\leq 5\%$ ；检测区域 $\geq 95\%$ ；重复率 $\geq 95\%$ ；灵敏度检测率 $\geq 80\%$	
13.5.4	IC 载板非接触式贴膜机	台	最小贴膜板厚 $\leq 0.06\text{mm}$ ；贴膜环境洁净度 ≤ 100 级；产能 ≥ 5000 片/天	
13.5.5	非接触式基板电子线路短路/断路检测设备	台	可检测玻璃基板尺寸：8.5代线；可检测的最小线宽宽度： $\leq 2\mu\text{m}$ ；相邻电子线路之间的最小间距： $\leq 28\mu\text{m}$ ；检出率： $\geq 99\%$	
13.5.6	液晶制造阵列段涂胶显影生产线	套	对应尺寸：G6（1500 \times 1800mm）；对应基板厚度：0.4~0.7mm；节拍： $\leq 43\text{s}$ ；涂胶均一性 $\leq 3\%$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.5.7	柔性显示用激光切割设备	台	切割精度 $\leq 5\mu\text{m}$ ；重复精度 $\leq 2\mu\text{m}$ ；水平切割速度 $\geq 2000\text{mm/s}$ ；垂直切割速度 $\geq 10\text{mm/s}$	
13.6	片式元件生产装备			
13.6.1	片式电感印刷线	套	基片材料：带膜电感基片；基片规格：220×220mm；印刷速度：10~350mm/sec	
13.6.2	片式电阻印刷线	套	基片材料：氧化铝基片；基片规格：49.5×60mm 和 60×70mm（两种尺寸）， $t=0.1\sim 0.5\text{mm}$ ；印刷效率：4s/片（印刷速度：90mm/s）	
13.7	锂离子电池生产装备			
13.7.1	锂离子电池生产用浆料制备系统	套	全自动投料装置：连续制浆或搅拌桶式分散；最大分散线速度： $\geq 50\text{m/s}$ ；料桶最大有效容积 $\geq 2000\text{L}$	
13.7.2	锂离子电池生产用涂覆设备	台	涂布速度：20~70m/min；单面涂布厚度： $\leq 300\mu\text{m}$ ；最大涂布宽度：1400mm	
13.7.3	锂离子电池全自动卷绕机	台	卷绕对齐度： $\leq \pm 0.5\text{mm}$ ；卷绕速度 $\geq 6.0\text{ppm}$ ；稼动率 $\geq 95\%$ ；良品率 $\geq 98\%$	
13.7.4	锂离子电池全自动极片刮片机	台	刮区数 ≥ 4 对；极片料卷直径 $\leq 400\text{mm}$ ；刮刀宽度：6.0mm~12mm；刮区内精度： $\pm 0.3\text{mm}$ ；上下刮区对齐度 $\leq \pm 1.5\text{mm}$ ；速度 $\geq 30\text{ppm}$	
13.7.5	锂离子电池全自动制片机	台	焊接极耳处精度： $\leq \pm 0.5\text{mm}$ ；正、反面贴胶对位精度： $\leq \pm 0.5\text{mm}$ ；速度 $\geq 16\text{ppm}$ ；稼动率 $\geq 97\%$ ；良品率 $\geq 99\%$	
13.7.6	锂离子电池极片碾压用设备	台	最大碾压极片宽度： $\geq 900\text{mm}$ ；最大辊径尺寸： $\geq \Phi 800\text{mm}$ ；碾压后极片厚度偏差： $\leq \pm 2\mu\text{m}$ （涂布厚度精度 $\pm 3\mu\text{m}$ ）	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.7.7	锂离子电池极片分切用设备	台	最大放卷幅宽： $\geq 900\text{mm}$ ；可分切极片厚度 $50\sim 300\mu\text{m}$ ；分切精度： $\leq \pm 0.05\text{mm}$ ；最大分切速度： $\geq 80\text{m/min}$	
13.7.8	锂电池隔膜生产线	套	幅宽 $\geq 2.9\text{m}$ ；速度 $\geq 40\text{m/min}$ ；产能 ≥ 5000 万平米/年	
13.8	印制电路板生产装备			
13.8.1	全自动印制电路板测试设备	台	最大夹具尺寸 $\leq 660\times 400\text{mm}$ ；最大板尺寸 $\leq 480\times 400\text{mm}$ ；最小板尺寸 $\geq 50\times 50\text{mm}$ ；PCB 板厚 $\leq 4\text{mm}$	
13.9	其它电子专用装备及关键配套件			
13.9.1	多层陶瓷电路基板高温烧结炉	台	工作温度范围： $1200^{\circ}\text{C}\sim 2000^{\circ}\text{C}$ ；温度均匀度： $\leq \pm 5^{\circ}\text{C}$ ；温度稳定度 $\leq \pm 5^{\circ}\text{C}/4\text{h}$ ；最大升温速率： $\geq 40^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ；工作真空度： $\leq 0.1\text{Pa}$	
13.9.2	陶瓷基板在线检测打孔机	台	打孔精度 $\leq \pm 10\mu\text{m}$ ；最大打孔速度：1200 孔 / 分钟；生瓷片厚度 $\leq 0.4\text{mm}$	
13.9.3	激光封焊机	台	激光工作物质：Nd: YAG；点焊直径： $0.2\text{mm}\sim 2\text{mm}$ ；工作台定位精度 $\leq \pm 15\mu\text{m}$ ；工作台重复定位精度 $\leq \pm 10\mu\text{m}$	
13.9.4	全自动高温强酸腐蚀机	台	温控：室温- $300^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ ；腐蚀均匀性： $\leq \pm 5\%$ ；配液精度： $\leq \pm 2\%$	
13.9.5	高端材料用高温高真空烧结炉	台	最大有效体积（均温区） $\leq 1000\text{mm}\times 2000\text{mm}$ ；最高工作温度 $\leq 2600^{\circ}\text{C}$ ；最高真空度 $\leq 8\times 10^{-7}\text{Torr}$	
13.9.6	电磁加热的光缆设备挤塑控制系统	套	控温精度： $\leq \pm 1^{\circ}\text{C}$ ；温度范围： $120\sim 350^{\circ}\text{C}$ ；系统连续工作稳定性 $\geq 2000\text{h}$ ；磁感应强度 $\leq 6.25\text{mT}$ ；电场强度 $\leq 87\text{V/m}$	
13.9.7	电子辐照加工系统	套	加速器能量 $\geq 5\text{MeV}$ ；表面剂量不均匀度 $\leq \pm 5\%$ ；辐照产量 ≥ 1 吨/小时；边界剂量率 $\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.9.8	飞旋科技磁悬浮复合分子泵	套	抽速范围：1000L/s~4500L/s；压缩比>108；极限压力<10 ⁻⁸ Pa	
13.9.9	大型高速多工位精密级进模	套	模具规格：Φ7.3×72R×4P（13.3mm×21mm）；镶件尺寸精度：≤±0.001mm；冲裁的铝箔厚度≥0.076 mm；制品精度：≤±0.01mm	
13.9.10	冷背景系统	套	背景冷屏尺寸≥2000mm×3000mm；保温冷屏尺寸1500mm×3000mm；冷屏整体移动距离不小于1m；连接口具备快速拆卸功能；漏率不大于1×10 ⁻⁸ Pa·L/s	
13.9.11	高速小型复合分子泵	台	工作转速≥72000r/min；动叶轮端跳动小于0.02mm；整机检漏，漏率低于1×10 ⁻⁶ Pa·L/s	
13.10	医用成像设备			
13.10.1	超导磁共振医学成像系统	台	主磁场强度≥1.5T；谱仪及射频系统通道数≥16通道；零液氦挥发；梯度场强≥33mT/m，梯度切换率≥125T/m/s	
13.10.2	开放式超导磁共振医学成像系统	台	主磁场强度≥0.5±0.5T；水平开放角度≥280°；磁场的稳定性≤0.1ppm/h；接收通道≥4；零液氦挥发技术	
13.10.3	一体化正电子发射/磁共振成像装备（PET/MR）	台	MRI 场强：≤3T；MRI 接受通道数≥48；PET 分辨率≤4mm；PET 轴向视野≥25cm；PET 灵敏度≥1%	
13.10.4	多排螺旋计算机断层扫描（CT）系统	套	高压发生器≥50kW；最快扫描速度≤0.5s；扫描层数≥64层	
13.10.5	正电子发射断层扫描（PET-CT）系统	套	空间分辨率≤5mm（距中心1cm处）；视野：横向≥560mm，轴向≥160mm；灵敏度≥7cps/kBq（350keV-650keV，3D）；TOF 时间分辨率<550ps	
13.10.6	锥光束乳腺断层扫描（CT）系统	台	有效探测面积≥390mm×290mm；图像采集帧数≥200帧；扫描层数≥64层	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.10.7	数字 X 射线诊断系统	台	平板结构：无线移动式；平板探测器尺寸 $\geq 43\text{cm} \times 43\text{cm}$ ；最大空间分辨率 $\geq 3.7\text{LP/mm}$ ；功率 $\geq 50\text{kW}$ ；球管热容量 $\geq 300\text{kHU}$	
13.10.8	数字减影血管造影机	台	C 臂旋转速度（非旋转采集） ≥ 25 度/秒；最短曝光时间 $\leq 0.5\text{ms}$ ；像素尺寸 $\leq 154\mu\text{m}$ ；高速 DSA 模式，速率 ≥ 30 帧/秒	
13.10.9	口腔锥形束 CT	台	标称功率： $\geq 900\text{W}$ ；具备碘化铯非晶硅平板探测器；球管焦点尺寸： $\leq 0.5\text{mm}$ ；最小体素： $\leq 75\mu\text{m}$ ；空间分辨率： $\geq 2.6\text{LP/mm}$	
13.10.10	移动数字化 X 光机（DR）	台	机身宽度 $\leq 56\text{cm}$ ；最大管电流 $\geq 500\text{mA}$ ；像素 $\leq 140 \times 140\mu\text{m}$ ；具备无线碘化铯平板探测器	
13.10.11	彩色多普勒超声诊断系统	台	物理通道数 ≥ 192 ；探头频率范围：2MHz~20MHz；可支持阵元数 ≥ 576 的多排阵列探头	
13.10.12	高清电子内窥镜系统	台	（1）软镜：光学图像解析度 ≥ 100 万像素；物方分辨率 $\geq 25\text{LP/mm}$ ；帧率 $\geq 50\text{FPS}$ ；视场角 $\geq 140^\circ$ ；观察距离：3~100mm；显色指数 ≥ 95 ；最大输出光通量 $\geq 500\text{lm}$ ；（2）硬镜：光学变焦 ≥ 2 ，有效焦段 14~30mm；信噪比 ≥ 62 ，最小照度 $\leq 1\text{Lux}$ ；视频分辨率优于 1920×1080P，采用三晶片技术；有效景深 5mm~100mm	
13.10.13	数字化乳腺 X 射线摄影系统	台	平板探测器尺寸 $\geq 24\text{cm} \times 30\text{cm}$ ；功率 $\geq 5\text{kW}$ ；球管热容量 $\geq 300\text{KHU}$ ，具有断层成像功能。	
13.11	临床检验仪器			
13.11.1	全自动生化分析系统	套	检测速度 $\geq 2000\text{T/h}$ ；试剂位 ≥ 100 个，具备在线装载功能；最小反应体积 $\leq 100\mu\text{L}$ ；选择波长数 ≥ 12 个；吸光度线性范围 0~	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
			3.5Abs; 温控装置: 波动不大于±0.2℃	
13.11.2	全自动化学发光检测仪	台	加样精度 CV≤5%; 速度≥240T/H; 首个测试结果最快时间≤17分钟; 样本位≥300个; 样本针携带污染率≤0.1ppm; 可测项目≥57试剂项目	
13.11.3	全自动凝血分析系统	套	最大速度: PT≥400T/h; D-二聚体≥200 T/H; 综合速度: 综合五项 (PT/APTT/TT/Fib/D-Dimer) ≥300 项目测试总数/小时; 检测通道: 多通道并行, 双磁路磁珠法通道≥4 个, 免疫比浊法通道≥8 个, 发色底物法通道≥2 个; 试剂位≥45 个	
13.11.4	全自动生化免疫分析流水线	套	样本处理模块: 一次性可同时装载≥300 个样本; 生化模块: 检测速度≥2000T/h; 试剂位≥100 个, 具备在线装载功能; 最小反应体积<100μL; 发光模块: 检测速度≥240T/h; 试剂位≥36 个; 同时检测分析项目≥57 个; 具在线装载 (试剂及耗材) 功能	
13.11.5	全自动血液分析流水线	套	血液分析速度≥100 样本/小时; 血液分析精密度: WBC≤2.5%, RET≤15%; 体液分析线性: WBC 0-10×10 ⁹ /L, RBC 0-5×10 ¹² /L; CRP 分析速度≥100 样本/小时; 线性范围: 0.2~300mg/L; 携带污染: ≤1.0%; 糖化血红蛋白分析速度≥50 样本/小时; 重复性 CV%≤1%	
13.11.6	全自动化学发光免疫分析流水线	套	样本装载数量≥300 个; 化学发光免疫分析速度≥480T/h; 试剂位≥36 个; 可测项目≥57; 校准质控, 有溯源体系	
13.11.7	高通量基因测序仪	台	测序通量≥2.0Gb; 单次测序片段数: 4000万~7000万; 标签读长: 10~20bp; 准确率>99.9%; 灵敏度<1%; 测序周期: 10~72h	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.12	超声手术			
13.12.1	聚焦超声肿瘤治疗系统	套	焦域纵向尺寸 $\leq 15\text{mm}$ ；焦域横向尺寸 $\leq 1.8\text{mm}$ ；焦点高度： $165\text{mm}\pm 5\text{mm}$ ；输出声功率 $\geq 400\text{W}$	
13.13	医用高能射线设备			
13.13.1	图像引导加速器放疗系统	套	加速器最大剂量率 $\geq 600\text{MU}/\text{min}$ ；X射线放射强度 $\geq 6\text{Mev}$ ；图像采集频率： $\geq 4\text{帧}/\text{s}$ ；图像分辨率：优于 $512\times 512\text{ppi}$ ；从轮廓勾画、更新治疗计划到传输计划时间 $\leq 5\text{min}$	
13.13.2	头部多源伽玛射束立体定向放射治疗系统	套	初装源时焦点剂量率（水中） $> 3\text{Gy}/\text{min}$ ；放射及变焦形式：旋转聚焦/靶点自动摆位跟踪；重复定位精度 $< \pm 0.3\text{mm}$	
13.13.3	碳离子治疗系统	套	最大能量 $400\text{MeV}/\text{u}$ ；束流强度 $4\times 10^8\text{pps}$ ；束流扫描范围（或照射野） $20\text{cm}\times 20\text{cm}$ ；点扫描和均匀扫描两种治疗模式	
13.14	医用高频仪器设备			
13.14.1	微波消融治疗设备	台	实时动态监测肿瘤消融热场温度，温度误差 $\pm 3^\circ\text{C}$ ，热场控制范围优于10%；消融针集微波能量传送、针体冷却、温度采集为一体；针头消融形态类似球型，边缘锐利无驻齿状毛边	
13.14.2	量子降脂仪	台	预期出功率均匀性 $20\mu\text{J}/\text{cm}^2\cdot\text{s}$ ；波长： $650\text{nm}\pm 3\text{nm}$ ；输出功率：不大于 5MW ；复现性 R_p ：优于 $\pm 10\%$	
13.15	冷冻手术设备			
13.15.1	高低温液氮实体肿瘤冷冻手术治疗系统	套	最低温度： $-186^\circ\text{C}\pm 10^\circ\text{C}$ ；最高温度： $75^\circ\text{C}\pm 10^\circ\text{C}$ ；降温时间 $\leq 5\text{min}$ ；升温时间 $\leq 3\text{min}$	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
13.16	手术导航、控制系统			
13.16.1	手术导航系统	台	临床导航精度 $\leq\pm 1.5\text{mm}$, 注册误差 $\leq\pm 1.5\text{mm}$; 定位精度 $\leq\pm 0.25\text{mm(RMS)}$; 空间跟踪范围: X 方向 $\geq 1200\text{mm}$; Y 方向 $\geq 1000\text{mm}$; Z 方向 $\geq 3300\text{mm}$; 具有 CT/MRI、T1/T2, T1/DWI 等多模态图像融合功能	
13.16.2	脑立体定向仪/手术计划系统	台	机械定位精度 $\leq\pm 0.5\text{mm}$; 手术靶点命中精度: $\leq\pm 1\text{mm}$; X/Y 轴坐标互换; 自动计算立体定向 X/Y/Z 坐标; 具有 CT/MRI 图像融合	
13.17	骨科用有源器械			
13.17.1	颈椎康复机器人系统	台	牵引方向/角度定位精度 $\leq\pm 0.1^\circ$; 最大牵引力 $\geq 30\text{kg}$; 牵引力稳态精度 $\leq\pm 0.05\text{kg}$; 牵引力动态精度 $\leq\pm 0.1\text{kg}$	
13.18	细胞生物打印机	台	可调温度区段 ≥ 3 ; 最高打印速度 $\geq 100\text{mm/s}$; 定位精度 $\leq\pm 0.01\text{mm}$; 打印后细胞成活率 $\geq 90\%$	
13.19	亚太赫兹(毫米波)人体安检仪	台	辐射功率 $\leq 0.13\ \mu\text{W}/\text{cm}^2$; 水平/垂直方向分辨率 $\leq 5\ \text{mm}$; 成像时间 $\leq 2.8\text{s}$; 成像区域 $\geq 100\text{cm}\times 210\ \text{cm}$; 自动识别准确率 $\geq 75\%$; 通过率 $\geq 400\ \text{人/小时}$	
13.20	微量制剂无菌化高速制造装备与技术	套	检测精度 $\leq\pm 0.004\ \text{克}$; 检测速度 $\geq 550\ \text{瓶/分钟}$; 漏检率 $< 0.05\%$	

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	液压气动密封装置及系统			
14.1.1	智能型行走机械液压系统	套	工作压力 $\geq 28\text{MPa}$ ；具有 GPS 定位、远程控制、工况自我感知和分析、故障诊断、自维护、实时监控和多模式功率自动控制功能；负载口独立、单操纵手柄主从控制、电子流量匹配控制系统	
14.1.2	静液压驱动装置	套	排量：泵 $\geq 37\text{mL/r}$ ；马达 $\geq 37\text{mL/r}$ ；输入转速：2000~3000r/min；输出转速0~3000r/min；额定压力21MPa；最高压力30MPa；集成油滤：总效率 $\geq 73\%$	
14.1.3	高压轴向柱塞泵	台	$28\text{MPa} \leq \text{额定压力} \leq 35\text{MPa}$ ，峰值压力 $\geq 42\text{MPa}$ ；变量方式：电比例排量、电比例压力切断、功率控制、流量控制、压力控制及上述变量组合排量范围 $\geq 40\text{mL/r}$	
14.1.4	轴向柱塞马达和减速机总成	套	液压马达额定压力 $\geq 28\text{MPa}$ ；变量方式：二点变量；减速机速比 ≤ 56	
14.1.5	整体式液压多路换向阀	批	整体式多路阀：额定压力 $\geq 28\text{MPa}$ ；流量 $\geq 160\text{L/min}$ ；控制方式：液压控制、电液控制；功能：负流量控制、正流量控制、与负载压力无关的流量分配控制	
14.1.6	液压电子控制器	批	CPU：主频 $\geq 150\text{MHz}$ ；宽电压输入：9~48VDC；工作温度： $-40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$ ；防护等级：IP67；相对湿度：30%~95%；通讯方式：CAN2.OB，遵循 CAN-open，总线通讯协议，接口 ≥ 2 ；电磁兼容性应符合 ISO13766中规定；平均无故障间隔时间 $\geq 5000\text{h}$	
14.1.7	大型金属成形装备液压系统	套	工作压力 $\geq 31.5\text{MPa}$ ；流量 $\geq 2000\text{L/min}$	
14.1.8	高压大排量柱塞泵	台	$35\text{MPa} \leq \text{额定压力} < 42\text{MPa}$ ；排量 $\geq 500\text{mL/r}$ ；使用寿命 $\geq 10000\text{h}$	
14.1.9	大流量电液比例二通插装阀及电液比例阀	批	压力 $\geq 35\text{MPa}$ ；流量 $\geq 2000\text{L/min}$	
14.1.10	高转速液力偶合器系列传动装置	套	传递功率 $\geq 1000\text{kW}$ ；额定转差率 $\leq 3\%$ ；调速范围：0.20~0.97（输出转速）；泵轮力矩系数： $1.5 \times 10^{-6}\text{min}^2/\text{m}$	
14.1.11	智能化气动阀岛及定位执行系统	套	(1) 智能化阀岛：具有集成诊断、系统优化，环境监测等功能；流量：	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
			300L/min~1500L/min; 模拟量输入/输出模块(0~10V; 4~20mA)、控制512个 I/O 点; (2) 智能定位气动执行系统: 有高端多样化的定位气缸、气动滑台、气爪、电气比例阀, 电气伺服阀; 工作压力 $\geq 0.4\text{MPa}$; 工作速度 $\geq 50\text{mm/s}$; 重复精度 $\leq \pm 0.2\text{mm}$	
14.1.12	核电密封装置	套	高可靠性, 具有抗辐射、抗地震、低泄漏等特定功能, 达到核电技术要求	
14.1.13	核级静密封垫片装置	批	氦气检漏密封泄漏量 $\leq 1.0 \times 10^{-6}\text{cm}^3/\text{s}$; 使用寿命 ≥ 3 个堆期(约5年); 金属 O 形圈和 C 形环: 超高真空 $\geq 350\text{MPa}$; 耐高温 $\geq 650^\circ\text{C}$; 高性能柔性石墨金属缠绕式垫片: 回弹率 $\geq 25\%$; 压缩率20%~24%; 应力松弛率 $\leq 15\%$; 密封泄漏量 $\leq 1.0 \times 10^{-5}\text{cm}^3/\text{s}$; 工作温度: $-200^\circ\text{C} \sim +650^\circ\text{C}$ (蒸汽中); $-200^\circ\text{C} \sim +450^\circ\text{C}$ (空气中)	
14.1.14	核级泵用机械密封装置	套	(1) 核主泵机械密封: 密封介质: 冷却剂(含硼); 密封压力: 正常工况 $\geq 15.0\text{MPa}$; 密封温度 $\geq 30^\circ\text{C}$; 泵轴转速 $\geq 1480\text{r/min}$; (2) 核二三级泵机械密封: 转速 $\geq 3000\text{r/min}$; 压力 $\leq 5.0\text{MPa}$; 温度 $\leq 200^\circ\text{C}$; 正常使用寿命 ≥ 18000 小时	
14.1.15	大飞机用液压密封装置	套	在 $135^\circ\text{C} \times 70\text{h}$ 条件下, 硬度变化 $-15 \sim +5$ 、拉伸强度变化最大 -50% 、拉断伸长率变化最大 -35% 、体积变化 $1 \sim +20$; 在 $135^\circ\text{C} \times 70\text{h}$ 条件下压缩永久变形 $\leq 25\%$; 低温回缩要求 TR10不高于 -45°C ; 对金属无腐蚀	
14.1.16	大型盾构机 / 掘进机密封装置	套	盾构机/掘进机主轴承密封直径 $\leq 10\text{m}$; 使用寿命 $\geq 10000\text{h}$	
14.1.17	大型石化及煤化工用压缩机干气式机械密封装置	套	工作压力 $\geq 10\text{MPa}$; 静态及动态泄漏量 $\leq 0.6\text{Nm}^3/\text{h}$ 和 $1.6\text{Nm}^3/\text{h}$; 密封轴颈 $\geq 150\text{mm}$	
14.1.18	高压大流量液压系统	套	系统压力 $\geq 31.5\text{MPa}$; 轧机、水电站升船机: 系统流量 $\geq 1000\text{L/min}$, 海工: 流量 $\geq 125\text{L/min}$	
14.1.19	煤炭深加工极端参数泵用机械密封装置	套	工作压力 $\geq 10\text{MPa}$; 高温温度 $\geq 400^\circ\text{C}$; 低温温度 $\leq -150^\circ\text{C}$	
14.2	轴承			

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
14.2.1	轨道交通装备轴承	批	高速动车组轴承满足：时速 $\geq 200\text{km/h}$ ；寿命 $\geq 200\text{万 km}$ ；120万 km 可靠度 $\geq 99\%$ ；城市轨道交通轴承满足：时速 $\geq 80\text{km/h}$ ；寿命 $\geq 80\text{万 km}$ ；可靠度 $\geq 99\%$	
14.2.2	磁悬浮轴承	批	功率 $\geq 500\text{kW}$ ；转速 $\geq 9000\text{r/min}$ ；圆跳动 $\leq 10\mu\text{m}$	
14.2.3	大型精密高速数控机床轴承	批	DmN 值 $\geq 1.5 \times 10^6\text{mm}\cdot\text{r}$ ；精度 P4、P2级； $\geq 16000\text{h}$ 精度稳定使用	
14.2.4	大型薄板冷热连轧及涂镀层装备轴承	批	冷轧工作辊轴承连续工作时间 $\geq 10000\text{h}$ ；支承辊轴承连续工作时间 $\geq 5000\text{h}$	
14.2.5	中高档轿车轴承	批	使用寿命 $\geq 25\text{万 km}$	
14.2.6	超精密级医疗机械轴承	批	精度 P2级；使用寿命 $\geq 5\text{年}$ ；运转噪音 $\leq 40\text{dB}$	
14.2.7	民用航空轴承	批	运输机轴承 DN 值 $\geq 2.0 \times 10^6\text{mm}\cdot\text{r/min}$ ；使用寿命 $\geq 9000\text{h}$ ；直升机轴承啮合寿命 $\geq 40000\text{次}$	
14.3	控制系统			
14.3.1	大型石油及石化装置用自动化成套控制系统	套	百万吨乙烯装置联合控制系统：IO 设计容量 $\geq 10\text{万点}$ ；高可靠性，平均故障间隔时间 MTBF $> 40\text{万小时}$	
14.3.2	高速列车、新型城市轨道交通车辆用成套控制系统	套	高铁：最高时速 $\geq 350\text{km/h}$ （城际 $\geq 200\text{km/h}$ ）；列车最小追踪运行间隔 $\leq 3\text{分钟}$ ；关键装备安全指标为 SIL4级；地铁：列车最小追踪运行间隔 $\leq 90\text{秒}$ ；系统安全指标达到 SIL4级	
14.3.3	智能电网先进测量系统	套	多种通信方式（无线、载波、现场总线、光纤等）；100%抄收成功率、满足智能电网及 IEC62056 的要求；电流互感器电压等级：11 万伏、22 万伏、50 万伏；互感精度 $\leq 0.2\%$	
14.3.4	重型装备智能闸控系统	套	年产 $\geq 500\text{万吨}$ 大型矿井提升装备智能安全制动控制系统，高性能电液比例方向阀控制方式，双向闭环调节，系统响应时间 $\leq 15\text{ms}$ ；系统重复精度 $\leq \pm 0.1\%$ ；系统滞后量 $\leq 0.2\%$ ；多通道热冗余	
14.4	精密测量仪器			

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
14.4.1	四极杆质谱仪	台	质量范围：1.5u~1050u；分辨率：R≥2.0M；扫描速度：最快≥10000u/s	
14.4.2	多声道超声波气体流量计	台	声道：四声道以上；测量精度≤0.5%；测量口径φ80~φ2200mm	
14.4.3	制动器在线监测系统	套	闸间隙精度≤0.1mm；偏摆精度≤0.1mm；压力精度≤0.1MPa；闸盘温度精度≤1℃；开闸时间精度≤100ms；抱闸时间精度≤10ms；制动力精度≤0.1kN；检测最高压力≥20MPa；同时检测制动器头数≥50	
14.4.4	线式温敏报警传感器	套	包括热偶型线式温度传感器及双参数线式温度传感器；监测温度≤800℃	
14.4.5	核安全级温度仪表	套	测量范围：0~1200℃；热响应时间≤1s	
14.4.6	大型集装箱 /车辆/火车/航空货物检查系统	套	加速器能量≥4MeV；可双能识别；可快速检查；钢板穿透力≥280mm；扫描速度≥0.4m/s；集装箱通过率>20个/小时	
14.4.7	行包物品检查系统	套	(1) X射线行包物品检查系统：最大载荷≥160kg，传送速度≥0.2m/s，钢板穿透力≥34mm (2) CT型行李检查系统：传送速度≤700件/小时，CT线对≤2mm，钢板穿透力≥40mm (3) 液体安全检查系统：检查结果储存数≥7万件	
14.5	通用零部件			
14.5.1	高功率密度齿轮箱	台	功率密度≥0.3kW/kg；精度：4~6级；噪声≤95dB；效率≥97%；设计寿命≥20年	
14.5.2	高强度、抗疲劳、耐腐蚀链条	套	抗拉载荷≥900kN；疲劳强度≥500万次；耐腐蚀性：在5%HCL和5%NaOH溶剂进行强腐蚀试验；48小时内链条零件表面不应出现点蚀、裂纹、气泡等腐蚀缺陷	
14.5.3	高速小型复合分子泵	台	工作转速≥72000r/min；动叶轮端跳动<0.02mm；整机检漏，漏率低于1×10 ⁻⁶ Pa·L/s	

编号	产品名称	单位	主要技术指标	备注
14.5.4	高应力、高疲劳寿命弹簧	批	工作应力 $\geq 1000\text{MPa}$ ；疲劳寿命 ≥ 400 万次	
14.5.5	高强度、高疲劳寿命、耐腐蚀紧固件	批	10.9级（含）以上强度，疲劳寿命 ≥ 500 万次；防腐性能 $\geq 700\text{h}$	
14.5.6	高压、高速多通路旋转接头	批	工作压力 $\geq 15\text{MPa}$	
14.5.7	磁悬浮高速电主轴	件	功率 $\geq 20\text{kW}$ ；最高转速 $\geq 40000\text{r/min}$ ；圆跳动 $\leq 10\mu\text{m}$ ；负载径向力 $\geq 1300\text{N}$ ；轴向负载力 $\geq 2000\text{N}$	
14.5.8	套压式管道密封连接件	批	（1）100%金属连接；（2）工作温度： $-196^{\circ}\text{C} \sim +400^{\circ}\text{C}$ ；（3）工作压力 $\leq 32\text{Mpa}$ ，试验爆破压力 $\leq 150\text{Mpa}$ ；（4）最大振动（疲劳）试验 $\leq 2 \times 10^7$ 次无渗漏；最大压力脉冲试验 $\leq 5 \times 10^5$ 次无渗漏	