中华人民共和国工业和信息化部

工信部重装函〔2024〕254号

工业和信息化部关于印发《首台（套）重大技术装备推广应用指导目录（2024年版）》的通知

各省、自治区、直辖市及计划单列市、新疆生产建设兵团工业和信息化主管部门，有关中央企业：

为促进首台（套）重大技术装备创新发展和推广应用，加强产业、财政、金融、科技等国家支持政策的协同，现将《首台（套）重大技术装备推广应用指导目录（2024年版）》印发给你们，请据此做好相关工作。

工业和信息化部

2024年9月2日

附件

首台（套）重大技术装备推广应用指导目录

（2024 年版）

二〇二四年九月

目 录

1. 高端工业母机

编号	装备名称	核心技术指标
1.1 数控机床		
1.1.1	**重型精密立式车床**	最大加工直径：3500～5000mm； 最大加工工件高度≥2500mm； 工作台跳动（端面、径向）＜0.015mm； X/Z（直线轴）定位精度≤12μm（行程≤2000mm），行程每增加 1000mm 精度增加 4μm； X/Z（直线轴）重复定位精度≤6μm
		最大加工直径＞5000mm； 最大加工工件高度≥4000mm； 工作台跳动（端面、径向）＜0.02mm； X/Z（直线轴）定位精度≤12μm（行程≤2000mm），行程每增加 1000mm 精度增加 5μm； X/Z（直线轴）重复定位精度≤8μm
1.1.2	**精密车削中心**	加工工件圆度≤0.5μm，圆柱度≤1μm； 直线轴定位精度≤2μm； 直线轴重复定位精度≤1μm
1.1.3	**高精度车铣复合加工中心**	转台直径：630～1000mm； 直线轴定位精度≤5μm； 直线轴重复定位精度≤3μm； 回转轴定位精度≤5″； 回转轴重复定位精度≤3″
		转台直径：1000（不含）～3000mm； 直线轴定位精度＜10μm； 直线轴重复定位精度＜6μm； 回转轴定位精度≤10″； 回转轴重复定位精度≤5″
1.1.4	**五轴联动铣车复合加工中心**	最大加工直径：630mm； 直线轴定位精度≤6μm； 直线轴重复定位精度≤3μm； 回转轴定位精度≤6″； 回转轴重复定位精度≤3″

编号	装备名称	核心技术指标
		最大加工直径：630（不含）～1100mm； 直线轴定位精度≤8μm； 直线轴重复定位精度≤5μm； 回转轴定位精度≤8″； 回转轴重复定位精度≤5″
1.1.5	**五轴立式龙门镜像铣削机床**	最小壁厚≤0.9mm； 壁厚精度：±0.1mm
1.1.6	**五轴立式加工中心**	工作台尺寸＞1000mm； 直线轴定位精度≤5μm； 直线轴重复定位精度≤3μm； 回转轴定位精度≤5″； 回转轴重复定位精度≤3″
1.1.7	**五轴卧式加工中心**	工作台尺寸＜800mm； 直线轴定位精度≤4μm； 直线轴重复定位精度≤2μm； 回转轴定位精度≤4″； 回转轴重复定位精度≤2″
		工作台尺寸：800～1250mm； 直线轴定位精度≤6μm； 直线轴重复定位精度≤4μm； 回转轴定位精度≤6″； 回转轴重复定位精度≤4″
		工作台尺寸：1250（不含）～1600mm； 直线轴定位精度＜10μm； 直线轴重复定位精度＜6μm； 回转轴定位精度＜10″； 回转轴重复定位精度＜6″
1.1.8	**精密坐标镗加工中心**	工作台尺寸≥630mm； 定位精度≤3μm； 重复定位精度≤1.5μm； 回转轴定位精度≤3″； 回转轴重复定位精度≤1.5″
1.1.9	**卧式数控高速拉床**	Y/Z（直线轴）定位精度≤15μm； Y/Z（直线轴）重复定位精度≤10μm； A/C（回转轴）定位精度≤15″；

编号	装备名称	核心技术指标
		A/C（回转轴）重复定位精度≤10″； 粗糙度≤Ra0.8μm
1.1.10	**高精度立式磨床**	最大磨削直径≥1000mm； 直线轴定位精度≤4μm； 直线轴重复定位精度≤2μm； 内圆圆度≤0.6μm，粗糙度≤Ra0.2μm； 工作台跳动（端面、径向）≤0.002mm
1.1.11	**精密数控坐标磨床**	主轴转速≥45000r/min； 直线轴定位精度≤4μm； 直线轴重复定位精度≤2μm
1.1.12	**精密复合磨削中心**	加工精度：外圆圆度≤0.2μm，内圆圆度≤0.4μm； 圆柱度≤1μm
1.1.13	**复合材料飞秒激光切割装备**	加工幅面≥250mm×250mm； X/Y（直线轴）定位精度≤0.5μm； 切割厚度≥2mm； 热影响区≤5μm； 拉伸强度≥95%
1.2 铸造装备		
1.2.1	**超大型冷室压铸机**	锁模力≥90000kN，最大压射力≥3500kN； 最大铸造面积：2250cm^2（40MPa）； 最大空压射速度≥9m/s； 建压时间≤40ms； 压铸周期≤120s
1.2.2	**单晶定向炉**	额定容量≥50kg； 温度控制精度：±1℃； 拉晶柱精度误差：±0.1mm； 工作真空度≤1Pa，极限真空度≤0.01Pa
1.2.3	**高效精密无模成形装备**	最大成形尺寸≥5000mm×3000mm×1000mm； 成形精度≤0.1mm/1000mm； X/Y（直线轴）最大进给速度≥30m/min

编号	装备名称	核心技术指标
1.3 锻压装备		
1.3.1	**高效精密径向锻机**	锻造力≥6MN； 最高锻造频次≥310 次/分钟； 锤头调节精度：±0.2mm； 夹头行走定位精度：±1mm； 夹头旋转定位精度：±0.5°
1.3.2	**伺服电动螺旋压机**	公称压力≥250MN； 运动部分能量：5000kJ； 行程次数：8 次/分钟
1.3.3	**精密冷温锻造压机**	工位数≥5； 公称压力≥16MN； 公称力最大行程≥16mm； 最大行程次数≥40 次/分钟； 成形精度≥6 级
1.4 焊接装备		
1.4.1	**大型线性摩擦焊装备**	焊接力≥1000kN； 顶锻力≥1200kN； 频率：10～90Hz
1.4.2	**大型惯性摩擦焊装备**	主轴转速≥600r/min； 最大转动惯量≥8700kg·m^2； 最大顶锻力≥10000kN
1.4.3	**高功率激光—电弧复合焊接装备**	激光功率≥12kW； 激光输出功率不稳定性≤1.5%； 电弧电流≥400A； 有效行程≥30m； 定位精度≤0.5mm； 重复定位精度≤0.3mm
1.5 热、表面处理装备		
1.6 增材制造装备		
1.6.1	**微尺度粉末床熔融装备**	粉末粒径≤10μm； 成形精度：±2μm； 表面粗糙度≤Ra1.6μm

编号	装备名称		核心技术指标
1.6.2	**全覆盖多激光粉末床熔融装备**		成形尺寸≥300mm×300mm×300mm； 激光器数量≥8 个； 每个激光器覆盖全幅面
1.6.3	**超大幅面粉末床熔融装备**		成形尺寸≥1500mm×1500mm×1000mm； 激光器数量≥20 个； 制造效率≥900cm^3/h
1.6.4	**多电子束选区熔化增材制造装备**		成形尺寸≥800mm×800mm×800mm； 电子枪数量≥4 个； 单枪功率≥4.5kW； 成形精度≤0.5mm； 孔隙率≤0.3%； 制造效率≥200cm^3/h
1.7 工业机器人			
1.7.1	**电子制造用高速高精度工业机器人**		负载≥12kg； 自由度：6； 重复定位精度：±0.02mm； 防护等级：IP67
1.7.2	**汽车制造用工业机器人**	1.7.2.1 点焊机器人	负载≥150kg； 重复定位精度：±0.05mm； 平均无故障时间≥80000h
		1.7.2.2 弧焊机器人	负载≥6kg； 重复定位精度：±0.02mm； 重复轨迹精度：±0.1mm； 平均无故障时间≥80000h
		1.7.2.3 喷涂机器人	重复定位精度：±0.2mm； 换色时间≤15s； 平均无故障时间≥80000h； 防护等级：IP66
1.7.3	**冶炼炉高温强冲击载荷工业机器人**		工具末端最大冲击载荷≥90000N； 定位精度：±5mm； 最大速度≥1.8m/s； 无故障冲击次数≥12000 次； 机器人本体耐受环境温度≥80°C

编号	装备名称	核心技术指标
1.7.4	重载工业机器人	负载≥700kg； 重复定位精度：±0.08mm； 绝对定位精度：±1mm； 平均无故障时间≥80000h
1.8 其他成形装备		
1.8.1	大型薄膜平行双螺杆挤出机	螺杆直径≥190mm； 长径比≥34:1； 额定转速≥200r/min； 产能≥9t/h； 装机功率≥2000kw
1.9 高端工业母机核心系统和关键零部件		
1.9.1	数控机床滚珠丝杠	中径：25～63mm； 噪声≤72dB（48m/min 以上）； 精度达到 P1 级
1.9.2	数控机床导轨	宽度：25～55mm； 噪声≤70dB（60m/min 以上）； 精度达到 P1 级
1.9.3	数控机床直驱转台	A/C（回转轴）定位精度≤10″； A/C（回转轴）重复定位精度≤4″
1.9.4	数控机床电主轴	回转误差≤0.1μm； 静刚度≥1000N/μm； 转速≥15000r/min； 低速输出扭矩≥300N·m
1.9.5	数控机床双摆角铣头	A/C（回转轴）驱动扭矩≥5000N·m； 夹紧扭矩≥6000N·m； 主轴扭矩≥1250N·m； 定位精度≤8″； 重复定位精度≤4″
1.9.6	数控机床高速精密转台轴承	DN 值≥7×10^5mm·r/min； 刚性≥175kN·m/mrad； 精度达到 P2 级
1.9.7	数控机床光栅/时栅回转编码器	精度：±1″； 平均无故障时间≥10000h

编号	装备名称	核心技术指标
1.9.8	**数控机床光栅/时栅直线编码器**	精度：±1μm/m； 平均无故障时间≥10000h
1.9.9	**数控机床数控装置**	最高支持通道数≥8； 单通道插补周期≤1ms； 平均无故障时间≥30000h； 具备 RTCP 误差补偿、刀轴矢量控制动态前馈控制功能
1.9.10	**数控机床伺服驱动器**	位置输出最高分辨率：28 位； 最大调速比：1:100000； 最大载波频率：8K； 具备 2 倍过载能力（持续 3s），支持动态精度优化、全闭环接口
1.9.11	**重载工业机器人 RV 减速器**	传动精度≤50″； 背隙回差≤1′； 传动效率≥85%； 寿命≥6000h

2. 电子专用装备

编号	装备名称	核心技术指标
2.1 集成电路生产装备		
2.1.1	**硅外延炉**	晶圆直径：300mm； 工艺节点等于或优于 28nm； 应用材料：硅、锗硅
2.1.2	**湿法清洗机**	晶圆直径：300mm； 工艺节点优于 28nm； 用于关键层清洗
2.1.3	**氧化炉**	晶圆直径：300mm； 工艺节点等于或优于 28nm
2.1.4	**涂胶显影机**	晶圆直径：300mm； 工艺节点等于或优于 28nm； 用于关键层涂胶显影
2.1.5	**氟化氪光刻机**	晶圆直径：300mm； 照明波长：248nm； 分辨率≤110nm； 套刻≤25nm
2.1.6	**氟化氩光刻机**	晶圆直径：300mm； 照明波长：193nm； 分辨率≤65nm； 套刻≤8nm
2.1.7	**高能离子注入机**	晶圆直径：300mm； 注入均匀性≤0.5%； 能量范围≥1MeV； 能量纯度：99.9%
2.1.8	**低能离子注入机**	晶圆直径：300mm； 能量范围：200eV～50KeV； 注入剂量：5×10^{13}～5×10^{16}ions/cm²； 束流大小：0.5～30mA
2.1.9	**等离子干法刻蚀机**	晶圆直径：300mm； 工艺节点等于或优于 28nm； 用于关键层刻蚀
2.1.10	**特种金属膜层刻蚀机**	刻蚀晶圆规格：12 英寸； CD1σ均匀性（片内、片间、批间）≤3%；

编号	装备名称	核心技术指标
		MTJ 特征 CD：25～80nm； MTJ 侧壁损伤≤2nm； MTJ 侧壁陡直度≥80°
2.1.11	**化学气相沉积装备**	晶圆直径：300mm； 工艺节点等于或优于 28nm； 用于关键层沉积
2.1.12	**物理气相沉积装备**	晶圆直径：300mm； 工艺节点等于或优于 28nm； 用于关键层沉积
2.1.13	**化学机械抛光机**	铜抛光： 晶圆直径：300mm； 工艺节点等于或优于 14nm； 片内及片间非均匀性≤5%； 抛光速率＞5000Å/min
		钨抛光： 晶圆直径：300mm； 工艺节点等于或优于 14nm； 片内及片间非均匀性≤5%； 抛光速率≥2000Å/min
		铝抛光： 晶圆直径：300mm； 工艺节点等于或优于 28nm； 片内及片间非均匀性≤5%； 抛光速率≥2500Å/min
		介质抛光： 晶圆直径：300mm； 工艺节点等于或优于 28nm； 片内及片间非均匀性≤5%； 抛光速率≥1000Å/min
2.1.14	**激光退火装备**	晶圆直径：300mm； 工艺节点等于或优于 28nm
2.1.15	**光学线宽量测装备**	动态重复性：宽度≤0.1nm，高度≤0.15nm，角度≤0.08°； 准确性：线性度≥0.9，斜率：within1±0.1； 表面颗粒增加≤4 颗@＞30nm

编号	装备名称	核心技术指标
2.2 片式元件生产装备		
2.2.1	**多层片式陶瓷电容器用辊印机**	有效运行时间≥80%； 膜卷最大可安装直径≥500mm； 印刷宽度≥330mm； 印刷速度≥100m/min； 印刷辊与黑胶辊之间的平行度≤30μm
2.2.2	**多层片式陶瓷电容器用叠层机**	叠层尺寸≥310mm×310mm； 叠层效率≤7s； 图像重复精度：±2μm，对位台定位精度：±2μm； 叠层图形变形量：△X≤0.015mm，△Y≤0.015mm； 单膜厚度≤2μm，层数可达 1000 层； 有效运行时间占比≥85%
2.2.3	**薄膜流延机**	适用 PET 膜宽：350mm； 最大流膜宽度≥310mm； 流延厚度：1～10μm，流延速度≥100m/min； 烘干温度≤120℃； 流延极差：±5%
2.3 新型显示生产装备		
2.3.1	**超薄玻璃一次拉制成形装备**	厚度≤70μm； 厚度差≤10%； 透过率≥90%
2.4 太阳能电池生产装备		
2.4.1	**钙钛矿真空镀膜机**	膜厚均匀性≤5%； 片间膜厚稳定性≤2%； 组件尺寸≥0.72m^2； 生产节拍≤60s
2.4.2	**钙钛矿涂布机**	膜厚均匀性≤5%； 片间膜厚稳定性≤5%； 组件尺寸≥0.72m^2； 生产节拍≤60s

3. 电力装备

编号	装备名称		核心技术指标
3.1 核电机组			
3.1.1	**三代核电（华龙一号、CAP 系列）核心系统和关键零部件**	3.1.1.1 主回路系统装备及堆芯测量系统	机组额定功率≥1200MWe； 设计寿命≥60 年； 堆芯损坏概率≤1.0×10^{-5}/堆年； 大量放射性物质释放概率≤1.0×10^{-6}/堆年； 换料周期≥18 个月
		3.1.1.2 主泵变频器	
		3.1.1.3 主蒸汽与主给水隔离阀门及高灵敏度调节阀	
		3.1.1.4 数字化仪控系统	
		3.1.1.5 乏燃料运输容器	
		3.1.1.6 核级专用焊材	
3.1.2	**高温气冷堆核心系统和关键零部件**	3.1.2.1 一回路系统装备和测量系统	堆芯出口温度≥750℃； 单模块热功率≥250MW_te； 设计寿命≥60 年； 满足第四代核电安全特性
		3.1.2.2 燃料及其装卸系统	
		3.1.2.3 数字化仪控系统	
		3.1.2.4 氦气冷却回路相关设备及阀门	
		3.1.2.5 氦气回路核级专用焊材	
3.1.3	**快中子反应堆核心系统和关键零部件**	3.1.3.1 钠回路系统装备	机组额定功率≥600MWe； 设计寿命≥40 年； 堆芯损坏概率≤1.0×10^{-6}/堆年； 大量放射性物质释放概率≤1.0×10^{-7}/堆年
		3.1.3.2 钠回路仪控和检测装备	
		3.1.3.3 钠回路核级专用焊材	

编号	装备名称		核心技术指标
3.2 大型火电机组			
3.2.1	**燃气轮机**		额定功率＜30MW，单循环热效率≥20%； 额定功率：30～50MW，单循环热效率≥26%； 额定功率＞50MW，单循环热效率≥32%
3.2.2	**高效二次再热煤电机组技术装备**		额定功率≥1200MW； 再热蒸汽温度≥630℃； 蒸汽压力≥30MPa
3.3 大型水电机组			
3.3.1	**大型变速抽水蓄能机组**		单机容量≥300MW； 转子交流励磁系统额定电压≥3kV
3.4 大型风电机组			
3.4.1	**海上风力发电机组**	3.4.1.1 近海抗台型风电机组	额定功率≥15MW； 风能利用系数（Cp 值）≥0.47； 设计寿命≥25 年； 极限生存风速≥45m/s（10min 平均值）
		3.4.1.2 深远海漂浮式风电机组	额定功率≥7MW； 风能利用系数（Cp 值）≥0.47； 设计水深≥50m； 设计寿命≥25 年； 极限生存风速≥55m/s（10min 平均值）
3.5 太阳能机组			
3.6 生物质能发电装备			
3.7 新型储能装备			
3.7.1	**全钒液流电池储能系统**		额定功率≥200MW； 额定能量≥800MWh； 系统能量效率≥65%； 设计寿命≥20 年
3.7.2	**铁铬液流电池储能系统**		额定能量≥6MWh； 额定功率≥1MW； 额定能量效率≥65%； 设计寿命≥20 年

编号	装备名称		核心技术指标
3.7.3	钠离子电池储能系统		额定能量≥1MWh； 额定能量效率≥85%； 设计寿命≥3000 次
3.7.4	超级电容储能系统		单体能量≥30Wh； 比能量≥120Wh/kg； 80%DOD 循环寿命≥20 万次
3.8	新型电力系统输配电装备		
3.8.1	特高压柔性直流换流阀		额定电压：±800kV 及以上； 输送容量≥5000MW； 控制链路延时≤70μs
3.8.2	海上风电换流站		额定电压：±400kV 及以上； 额定电量≥1100MW； 极限生存风速≥33m/s（10min 平均值）； 抗震烈度≥7 度
3.8.3	混合换相换流阀		额定直流电压≥120kV； 额定直流电流≥3000A； 最大关断电流≥5500A； 过负荷电流≥3600A（持续 2h）
3.8.4	直流干式电容器		最大电压≥2.8kV； 最大电容≥9mF； 损耗≤0.05%； 可重复峰值电流：30kA
3.8.5	高海拔特高压换流变压器		额定电压：±800kV； 应用海拔≥2500m
3.8.6	天然酯绝缘油变压器		额定容量≥240MVA； 电压等级≥220kV
3.8.7	开关设备	3.8.7.1 环保气体开关设备	额定电压≥120kV； 额定电流≥4000A； 额定短路开断电流：40kA； 绝缘介质：干燥环保气体； 断口满足工频耐受电压（230+73）kV， 雷电冲击耐受电压（550+103）kV； 机械寿命≥10000 次

编号	装备名称		核心技术指标
		3.8.7.2 单断口高压真空断路器	额定短路开断电流≥40kA； 断口满足工频耐受电压（230+73）kV，雷电冲击耐受电压（550+103）kV； 工作环境温度：-40～+40°C； 机械寿命≥10000 次
		3.8.7.3 高电压大容量高通流能力开关设备	额定电压≥550kV； 额定电流≥8000A； 额定短路开断电流≥80kA， 短时/峰值耐受电流≥80kA/210kA； 机械寿命≥10000 次
		3.8.7.4 海上风电高电压环保型开关设备	额定电压≥70kV； 额定电流≥1250A； 额定短路开断电流≥30kA，额定短时耐受电流≥30kA（持续 3s）； 绝缘介质：干燥环保气体
3.8.8	**智能配电网控制装备**	3.8.8.1 时间敏感网络交换机	时间同步精度≤50ns，时延≤1μs，抖动≤500ns； 支持 802.1AS/Qbu/Qbv/Qci/Qch/CB 等主流 TSN 协议； 功耗≤4W
		3.8.8.2 全控型次同步振荡抑制装置	额定输入电压/频率：10kV/50Hz； 额定功率≥2.5MW； 治理次同步频率范围：5～35Hz； 效率≥98.5%； 补偿时间≤1ms
3.9 电力装备核心系统和关键零部件			
3.9.1	**核主泵机械密封**		正常工况密封压力≥15MPa； 正常工况密封温度：30～74°C； 特殊工况密封温度：110°C； 密封运行周期≥4 个运行周期； 密封介质：冷却水（含硼）
3.9.2	**燃气轮机关键部件**	3.9.2.1 透平叶片	配套应用于燃气轮机要满足本目录编号 3.2.1 所规定产品的核心技术指标
		3.9.2.2 燃烧室喷嘴	
		3.9.2.3 火焰检测器	

编号	装备名称		核心技术指标
3.9.3	**抽水蓄能机组控制与保护装备**		测频分辨率≤0.0001Hz； 励磁系统所有通道间跟踪精度≤±0.2%； 灭磁开关额定分断电流≥80kA； 整流桥间均流系数≥96%
3.9.4	**海上风电机组核心零部件**	3.9.4.1 变流器	主机额定功率≥10MW； 效率≥97%； 平均无故障工作时间≥18000h
		3.9.4.2 发电机	主机额定功率≥10MW； 效率≥96%
		3.9.4.3 叶片	主机额定功率≥10MW； 风能利用系数（Cp 值）≥0.47
		3.9.4.4 主轴承	主机额定功率≥16MW； 精度：P4 级； 工作环境温度：-40～＋80℃； 设计寿命≥25 年
		3.9.4.5 齿轮箱	主机额定功率≥16MW； 传动效率≥98%； 振动速度≤3.0mm/s； 工作噪声≤105dB（A）； 设计寿命≥25 年
3.9.5	**压缩空气储能系统**	3.9.5.1 压缩机子系统	额定功率≥300MW； 额定效率≥70%； 变工况运行范围：40%～110%； 启动时间≤8min（冷态启动至并网）； 非补燃式
		3.9.5.2 膨胀机子系统	
		3.9.5.3 蓄热换热子系统	
3.9.6	**飞轮储能装置**	3.9.6.1 大功率电力级飞轮单体设备	单机输出功率≥100kW； 单机输出能量≥30MJ
		3.9.6.2 五自由度磁轴承稳定控制装置	
		3.9.6.3 火储联合调频控制装备	
3.9.7	**特高压分接开关**		额定电流≥1600A； 容量≥6400KVA； 切换同步时间≤12ms； 切换开关绝缘介质：空气

编号	装备名称		核心技术指标
3.9.8	**特高压直流套管**		电压等级：±800kV 及以上
3.9.9	**新型数智电缆**	3.9.9.1 新型感知电缆	感知距离≥3m； 数据安全等级：满足《GM/T 0035.2-2014》中规定的 II-B 级； 测温范围：-40～＋150℃； 测温精度：±1℃
		3.9.9.2 超导电缆	电压等级≥35kV； 额定电流≥2200A； 额定容量≥133MVA； 电缆单位漏热：2.5～3W/m； 额定运行温度：77K（-196℃）

4. 大型矿山和冶金装备

编号	装备名称	核心技术指标
4.1 千万吨级井工综采综掘成套装备		
4.1.1	**半煤岩掘锚一体机**	截割功率≥560kW； 掘进断面≥12m²； 截割煤岩硬度≤85MPa； 机载锚杆钻机数量≥6
4.1.2	**硬岩竖井钻机装备**	装机功率≥2000kW； 钻孔深度≥1000m； 提吊力≥18000kN； 综合成井速度≥60 米/月； 适应岩层单轴极限抗压强度≥200MPa
4.2 千万吨级大型露天矿用装备		
4.2.1	**大型无人值守露天矿用挖掘机**	标准斗容≥45m³； 行走速度≥0.8km/h； 铲斗定位和控制精度≤0.1m； 目标重构和识别精度≤0.2m
4.2.2	**X 射线与可见光双识别选矿机**	图像特征识别精度≥0.1mm； 矿石信息处理、硬件分选能力≥1300 万颗/小时； 兼容矿石表面可见光、内部射线多通道图像信息同步采集、同步处理能力
4.3 金属冶炼铸造装备		
4.3.1	**双辊薄带铸轧装备**	最大拉速≥120m/min； 铸带坯规格：最大宽度≥1500mm，厚度：1.4～2.1mm； 产品规格：最大宽度≥1500mm，厚度：0.7～1.9mm
4.3.2	**多功能连铸机**	不锈钢圆坯直径：160～700mm； 不锈钢方坯尺寸：190mm×190mm； 不锈钢矩形坯尺寸：300mm×500mm； 不锈钢工或模具钢板坯尺寸：300mm×810mm； 不锈钢板坯：厚度≤300mm，不锈钢圆坯直径≤700mm

编号	装备名称		核心技术指标
4.3.3	**超大断面重型异形坯连铸机**		最大拉坯速度≥0.60m/min； 最大断面：1300mm×510mm×140mm； 质量合格率≥98%； 年产量≥1×10^6t
4.4 金属压延及加工装备			
4.4.1	**高精度铝热连轧机**		最大轧制速度≥10m/s； 产品厚度精度：±0.014mm（2mm 厚）； 产品凸度公差：±0.28%
4.4.2	**宽幅镁合金板带轧制机**	4.4.2.1 宽幅镁合金板带铸轧装备	板材宽度≥1200mm； 产品厚度精度：±0.003mm（0.3mm 厚）； 产品卷径≥1500mm
		4.4.2.2 宽幅镁合金板带卷式轧制装备	辊面宽度≥1400mm； 板材宽度≥1200mm； 产品板厚≤0.3mm； 产品厚差≤0.003mm； 产品卷径≥1500mm
4.4.3	**宽幅铝带单机架冷轧机**		辊面宽度≥1850mm； 轧制速度≥1500m/min； 厚度精度：±2.5μm（0.2mm 厚）
4.4.4	**高强钢钢板精整装备**		产品钢板抗拉强度≥2000MPa； 钢板厚度：0.7～3.5mm； 钢板宽度：800～1850mm； 机组速度≥400m/min； 拉矫平直度≤3I
4.4.5	**液力挤压装备**		最大挤压力≥32MN； 挤压筒内径≥150mm； 产品长度≥1200mm
4.5 物料搬运及港口机械装备			
4.5.1	**穿越式双车岸边集装箱桥式起重机**		小车运行速度≥300m/min； 满载额定起升速度≥135m/min； 单机效率≥45 循环/小时； 双梁四轨道结构及双车交叉穿越自动化作业

编号	装备名称	核心技术指标
4.5.2	**门架式链斗卸船机**	最大单机生产率≥5000t/h（卸矿石），≥4000t/h（卸煤）； 理论单位电耗≤0.4kWh； 需清仓机工作舱位≤5%舱位； 全过程封闭、自动化卸料
4.6 大型矿山和冶金装备核心系统和关键零部件		
4.6.1	**大吨位矿用自卸车电动轮**	牵引功率≥4MW； 传动效率≥92%； 减速比≥30； 输出扭矩≥1×10^6N·m； 无故障运行里程≥24000km； 矿用自卸车载重≥200t

5. 大型石油和化工装备

编号	装备名称	核心技术指标
5.1 陆地油气钻采装备		
5.1.1	**智能钻机**	钻井深度≥15000m； 最高工作压力≥70MPa； 控制设备数量≥10 台，系统响应时间≤0.1s； 实时识别 25 种以上钻井工况
5.1.2	**卧式五缸高压钻井泵**	额定输入功率≥2000kW； 额定工作压力≥7500psi； 额定排量≥77.6L/s@24MPa（缸套直径180mm）
5.1.3	**旋转地质导向钻井装备**	最高工作温度≥175°C； 最高工作压力≥140MPa； 姿态测量精度：井斜角：±0.1°，方位角：±1°； 实钻造斜率：15.3°/30m； 具有零度造斜功能
5.1.4	**大功率电驱压裂装备**	最高工作压力≥140MPa； 单机输出功率≥5800kW； 压裂柱塞泵单泵流量≥2.5m^3/min
5.1.5	**高温高压成像测井装备**	最高工作温度≥200°C； 最大工作压力≥140MPa； 具备伽马、电阻率、中子、密度、阵列声波、微电阻率扫描成像、核磁共振测井评价能力
5.1.6	**电驱连续油管作业机**	最大提升力≥450kN； 最大注入速度≥48m/min； 最低运行速度≤0.01m/min
5.1.7	**油气开采及增产气举压缩机**	排气压力≥35MPa； 排气量≥$5\times10^4Nm^3/d$
5.2 油气管道集输装备		
5.2.1	**天然气田用丙烷冷剂压缩机**	流量≥40t/h； 转速≥6000r/min； 额定功率≥5000kW； 入口温度≤-40°C，

编号	装备名称	核心技术指标
		入口压力≥0.2MPa（a）； 出口温度≥85℃，出口压力≥1.5MPa（a）
5.2.2	**液化天然气高压外输泵**	最大流量≥500m³/h； 最大扬程≥2700m； 最大工作压力≥16MPa； 最低工作温度：-196℃
5.2.3	**液化天然气装船泵**	最大流量≥2000m³/h； 最大扬程≥180m； 最低工作温度：-196℃
5.2.4	**液化天然气接收站卧式闪蒸气压缩机**	活塞力≥40t； 气量≥14000kg/h@-120℃； 最低工作温度：-196℃
5.2.5	**天然气往复式压缩机**	功率≥5500kW； 排气压力≥45MPa； 流量≥1.5×10^6Nm³/d
5.3 千万吨级炼油装置		
5.3.1	**重整装置用离心式氢气增压机**	轴功率≥30000kW； 处理量≥53000Nm³/h； 配套装置生产能力≥4.3×10^6t/a
5.3.2	**重整装置用往复式氢气压缩机**	活塞力≥1250kN； 配套装置生产能力≥8×10^5t/a
5.3.3	**加氢反应器**	设计压力≥18MPa； 设计温度≥450℃； 配套装置生产能力≥2.6×10^6t/a
5.3.4	**高压螺纹锁紧式换热器**	最大设计压力≥20MPa； 最大设计温度≥400℃； 设备直径≥1700mm
5.4 百万吨级乙烯装置		
5.4.1	**乙烯裂解装置机组**	5.4.1.1 裂解气压缩机 5.4.1.2 丙烯压缩机 5.4.1.3 乙烯压缩机 配套装置生产能力≥1.5×10^6t/a
5.4.2	**聚乙烯挤压造粒机**	配套装置生产能力≥4.5×10^5t/a； 设计输入功率≥15000kW；

编号	装备名称	核心技术指标
		混炼段转子直径≥500mm； 齿轮泵设计排量≥69L/r； 切粒模板孔数≥5300（直径：3.4mm）
5.4.3	聚丙烯挤压造粒机	配套装置生产能力≥3.5×10^5t/a； 设计输入功率≥13000kW； 螺杆直径≥350mm； 齿轮泵设计排量≥55L/r； 切粒模板孔数≥2400（直径：2.6mm）
5.5 百万吨级精对苯二甲酸装置		
5.5.1	精对苯二甲酸加压过滤装备	生产能力≥3×10^6t/a； 出口最大干基物料量≥77000kg/h； 过滤后对甲基苯甲酸含量≤150ppm
5.5.2	粗对苯二甲酸加压过滤装备	生产能力≥3×10^6t/a； 系统进水≤139kg/h； 滤液含固率≤0.2
5.5.3	精对苯二甲酸干燥机	生产能力≥1.8×10^6t/a； 直径≥4m
5.6 煤化工成套装备		
5.6.1	水煤浆气化废锅—激冷流程气化炉	单炉投煤量≥1800t/d； 蒸汽产量≥0.7t/1000Nm^3（$CO+H_2$）； 蒸汽压力：4.0～9.0MPa
5.6.2	大型高压水煤浆水冷壁气化炉	单炉投煤量≥5000t/d； 碳转化率≥98%； 冷态开车时间≤2h
5.7 气体分离、压缩装备		
5.7.1	大型空分装置用空压机	最大工作流量≥$5.2\times10^5Nm^3/h$； 压比≥6
5.7.2	氢气压缩机	充装：最大排气压力≥30MPa，最大容积流量≥1200Nm^3/h； 加注：最大排气压力≥45MPa，最大排量≥500Nm^3/h@12.5MPa

编号	装备名称	核心技术指标
5.8 大型石油和化工装备核心系统和关键零部件		
5.8.1	**大型顶部驱动钻井装置**	最大载荷≥11250kN； 主电机额定功率≥2×1100kW
5.8.2	**超高压管汇**	公称通径≥180mm； 工作压力≥175MPa

6．先进节能环保装备

编号	装备名称		核心技术指标
6.1 节水与水处理装备			
6.1.1	**振动膜高效浓缩与分离装备**		振动幅度：5～15mm，振动频率：40～60Hz； 化学清洗周期≥3 个月； 脱盐率≥95%（反渗透）
6.1.2	**高盐废水处理装备**		进水 CODcr：100～3×10^4mg/L； 出水 CODcr≤100mg/L； COD 去除率：50%～99%； 回收盐品质达到《GB/T 2006-2014》II类一等品、《GB/T 5462-2015》工业日晒盐优等要求
6.1.3	**有机废液超临界水氧化装备**		反应压力：25～40MPa，反应温度：400～650℃； 固体不溶物＜100mg/L； CODcr 处理浓度＞1.2×10^5mg/L，CODcr 去除率＞99.9%
6.2 大气污染治理装备			
6.2.1	**百万吨级电厂二氧化碳捕集装备**		二氧化碳捕集规模≥150 万吨/年； 碳捕集热耗≤2.3GJ/tCO_2； CO_2纯度≥99.5%，CO_2捕集率≥90%，碳捕集电耗≤70kW·h/tCO_2； 吸收剂损耗≤1.0kg/tCO_2
6.2.2	**环保岛型大气污染物治理装备**	6.2.2.1 脱硝装备	脱硝效率≥90%，控制设备出口 NO_X 浓度≤50mg/Nm^3； 总除尘效率≥99.9%，除尘设备出口烟尘排放浓度≤15mg/m^3； 脱硫效率≥98.8%，控制烟囱出口 SO_2 浓度≤35mg/Nm^3； 燃烧类设备挥发性有机物去除效率≥97%，出口排放浓度≤20mg/m^3； 非燃烧类设备挥发性有机物去除效率≥90%，出口排放浓度≤60mg/m^3
		6.2.2.2 除尘装备	
		6.2.2.3 脱硫装备	
		6.2.2.4 挥发性有机物治理装备	
6.3 固体废物处理利用装备			
6.3.1	**含油污泥高值资源化利用装备**		最大处理量≥7×10^4t/a； 出料含油率≤0.3%； 设备回收油率≥80%； 热解炉机械密封压力≥500Pa

编号	装备名称		核心技术指标
6.3.2	**高热值固废焚烧水冷炉排炉装备**		最大处理能力≥1200t/d； 整体热能效率≥98%； 炉排表面温度≤150℃； 炉渣热灼减率≤1.3%； 使用寿命≥8 年
6.3.3	**废旧锂电池资源化利用装备**	6.3.3.1 密封破碎装备	电芯处理能力≥1×10^4t/a； 电极材料回收率≥98%； 黑粉纯净度≥98%（铜铝等其他≤2%）
		6.3.3.2 低温挥发装备	
		6.3.3.3 综合分选装备	
6.4 先进节能环保装备核心系统和关键零部件			
6.4.1	**退役风电叶片综合利用装备**	6.4.1.1 高温除尘器	处理能力≥2000t/a； 回收纤维纯度≥99%； 回收纤维强度降低≤10%
		6.4.1.2 回收反应炉	
6.4.2	**磁悬浮鼓风机**		磁轴承控制精度≤10μm，位移重复定位精度：±2μm； 多变效率≥87%； 工作噪声≤88dB（A）
6.4.3	**磁悬浮真空泵**		功率≥600kW； 磁轴承控制精度≤10μm，位移重复定位精度：±2μm； 流量范围：80～920m^3/min； 真空度范围：10～70kPa； 工作噪声≤80dB

7. 先进轨道交通装备

编号	装备名称	核心技术指标
7.1 动车组		
7.1.1	**高速动车组**	最高运营速度：400km/h； 轴重：14.5t； 剩余加速度≥0.05m/s²（400km/h 运行）
7.1.2	**中国标准市域列车**	速度等级：160km/h； 启动加速度≥1.0m/s²，常用制动减速度≥1.0m/s²，紧急制动减速度≥1.2m/s²； 最大载客能力≥8 人/平米
		速度等级：200km/h； 启动加速度≥0.8m/s²，常用制动减速度≥0.9m/s²，紧急制动减速度≥1.12m/s²； 最大载客能力≥6 人/平米
7.2 铁路机车车辆		
7.2.1	**混合动力机车**	最高运行速度≥100km/h； 最大功率≥2200kW； 轮周功率：混合工况≥1900kW，柴油机工况（持续制）≥870kW，动力电池工况≥900kW
7.2.2	**电-电混合动力调车机车**	牵引功率：接触网工况≥2000kW，动力电池工况≥900kW； 最高运行速度≥100km/h； 供电模式：接触网+动力电池
7.3 铁路工程机械		
7.4 城市轨道交通车辆		
7.4.1	**中国标准地铁列车**	轴重≤17t； 时速 80 公里：平均加速度≥0.6m/s²， 时速 120 公里：平均加速度≥0.5m/s²； 紧急制动平均减速度≥1.2m/s²
7.4.2	**新能源电子导向胶轮列车**	续航里程≥200km； 最高时速≥100km/h； 爬坡能力≥12%； 循迹转向精度：转角控制精度≤0.05°，循迹控制精度≤150mm，响应时间≤200ms； 动力形式：动力电池或氢电混合动力

编号	装备名称		核心技术指标
7.5 先进轨道交通装备核心系统和关键零部件			
7.5.1	**高速动车组永磁牵引电机**		额定功率：750kW； 额定效率≥97%； 功率密度≥1.05kW/kg
7.5.2	**动车组关键零部件**	7.5.2.1 车轮	满足 350km/h 及以上动车组运行要求
		7.5.2.2 车轴	
		7.5.2.3 轮对	
		7.5.2.4 齿轮箱轴承	满足 350km/h 及以上动车组运行要求； 精度：P5 级； 使用寿命≥290 万公里； 免维护周期≥145 万公里； 输入端转速≥6120r/min，输出端转速≥2600r/min
		7.5.2.5 牵引电机轴承	满足 350km/h 及以上动车组运行要求； 精度：P5 级； 使用寿命≥145 万公里； 免维护周期≥20 万公里； 绝缘电压≥1000V（DC），绝缘电阻≥1000MΩ，击穿电压≥5000V（DC）
7.5.3	**城市轨道交通车辆轴承**	7.5.3.1 轴箱轴承	精度：P5 级； 温升≤50℃； 使用寿命≥240 万公里； 免维护周期≥1 个架修期； 满足 80～160km/h 使用要求
		7.5.3.2 齿轮箱轴承	精度：P5 级； 使用寿命≥240 万公里； 免维护周期≥80 万公里； 输入端转速≥6200r/min，输出端转速≥1200r/min
7.5.4	**重载列车运行控制系统**		测速误差≤2%； 满足 SIL4 级要求； 闭塞制式：移动闭塞
7.5.5	**轨道交通高性能时间敏感网络控制系统**		最小控制指令周期≤1ms； 通讯带宽≥100Mbps； 控制通讯抖动延时≤1ms； 满足 SIL2 安全等级、TSN 通信、千兆通信速率要求

8. 船舶与海洋工程装备

编号	装备名称		核心技术指标
8.1 船舶			
8.1.1	**大中型邮轮**		总吨位≥50000t； 最大航速≥20 节； 载客量≥1000 人
8.1.2	**大型液化天然气运输船**		最大运输能力≥75000m^3； 最大航速≥15 节； 货舱蒸发率≤0.14%
8.1.3	**大型滚装船**		车道米≥7800m，甲板最大均布载荷≥4.0t/m^2，或载车量≥8000； 适用于重型车辆运输或新能源汽车运输； 满足国际海事组织船舶能效设计指数（EEDI）第三阶段要求
8.1.4	**甲醇燃料动力船舶**	8.1.4.1 油船	设计吃水下服务航速≥14 节； 载重吨≥10 万吨； 满足国际海事组织船舶能效设计指数（EEDI）第三阶段要求
		8.1.4.2 集装箱船	设计吃水下服务航速≥20 节； 可载运标准集装箱数≥10000 箱； 满足国际海事组织船舶能效设计指数（EEDI）第三阶段要求
		8.1.4.3 散货船	设计吃水下服务航速≥13 节； 载重吨≥20 万吨； 常规燃油时船舶设计能效指数满足国际海事组织船舶能效设计指数（EEDI）第三阶段要求
		8.1.4.4 矿砂船	设计吃水下服务航速≥13 节； 载重吨≥30 万吨； 常规燃油时船舶设计能效指数满足国际海事组织船舶能效设计指数（EEDI）第三阶段要求
8.1.5	**氨燃料动力船舶**		使用氨燃料可实现的最大替代率≥80%； 经过处理后的船舶废气逃逸氨浓度≤30ppm

编号	装备名称	核心技术指标
8.1.6	纯电动船舶	续航能力≥300km； 总功率≥600kW
8.1.7	液态二氧化碳运输船	最大运输能力≥7500m³； 最大航速≥14 节； 货舱蒸发率≤0.12%； 满足国际海事组织船舶能效设计指数（EEDI）第三阶段要求
8.1.8	高耐波性地效翼船	起降抗浪性≥3 级海况； 巡航速度≥200km/h； 续航航程≥1000km； 有效载荷系数≥0.3； 巡航升阻比≥14
8.2 海洋工程装备		
8.2.1	大洋钻探船	无隔水管钻探作业：最大钻深（含水深）≥11000m； 隔水管钻探作业：最大作业水深≥2500m，最大钻孔深度≥3500m，最大钻深（含水深）≥6000m； 最大可变载荷≥15000t； DP3 级动力定位
8.2.2	大型渔业养殖工船	单船养殖水体≥80000m³； 设计航速≥10 节； 配备自动投饵、成鱼起捕等养殖设施设备； 配备养殖设施设备、养殖水质、海域水文气象等监测及远程监控系统
8.2.3	超大功率海洋液压打桩锤	最大打击能量≥3500kJ； 最大打击频率≥16 次/分钟； 最大打击速度≥6m/s
8.3 海上油气钻采装备		
8.4 船舶与海洋工程装备核心系统和关键零部件		
8.4.1	船用高速发动机	标定功率≥4000kW； 标定转速：1800r/min； 标况燃油消耗率（UIC 标准条件）≤195g/kWh

编号	装备名称		核心技术指标
8.4.2	船用中速发动机	8.4.2.1 中速气体机/双燃料机	缸径：160～180mm； 单缸功率≥100kW； 发动机有效热效率≥42%； 燃气消耗率≤8800kJ/kWh
			缸径：210mm； 单缸功率≥200kW； 平均有效压力≥2.1MPa； 发动机有效热效率（甲醇模式）≥43%； 额定工况热耗率（甲醇模式）≤8500kJ/kWh； 额定工况替代率≥90%
			缸径：230mm； 单缸功率≥200kW； 平均有效压力≥1.8MPa； 发动机有效热效率≥42%； 燃气消耗率≤8800kJ/kWh
			缸径：240mm； 单缸功率≥200kW； 发动机有效热效率≥42%； 最大氨能替代率≥80%； 柴油模式和氨柴双燃料模式（通过后处理装置）下排放均满足国标第二阶段要求
			缸径：270mm； 单缸功率≥300kW； 平均有效压力≥2.2MPa； 发动机有效热效率（氨模式）≥40%； 额定工况能量消耗率（氨模式）≤9000kJ/kWh； 最高替代率≥70%
			缸径：320mm； 单缸功率≥405kW； 平均有效压力≥2.0MPa； 发动机有效热效率≥43%； 燃气消耗率≤8350kJ/kWh； 重量功率比≤11kg/kW

编号	装备名称		核心技术指标
			缸径：450mm； 单缸功率≥1150kW； 平均有效压力≥2.4MPa； 发动机有效热效率≥47%； 燃气消耗率≤7700kJ/kWh
		8.4.2.2 中速柴油机	缸径：270mm； 单缸功率≥360kW； 平均有效压力≥2.5MPa； 发动机有效热效率≥46%； 燃油消耗率≤180g/kWh
			缸径：320mm； 单缸功率≥500kW； 平均有效压力≥2.3MPa； 发动机有效热效率≥44%； 燃油消耗率≤180g/kWh
			缸径：390mm； 单缸功率≥850kW； 平均有效压力≥2.5MPa； 发动机有效热效率≥46%； 燃油消耗率≤185g/kWh
8.4.3	**船用低速发动机**	8.4.3.1 低速双燃料机	缸径：400mm； 单缸功率≥950kW； 平均有效压力≥1.8MPa； 燃油模式下，有效热效率≥45%，燃油消耗率≤185g/kWh； 燃气模式下，有效热效率≥48%，燃气消耗率≤7420kJ/kWh； 满足 IMO Tier III 排放标准
			缸径：600mm； 最大功率≥13600kW； 转速≥97r/min； 满足 IMO Tier III 排放标准
			缸径：820mm； 最大功率≥33250kW；

编号	装备名称		核心技术指标
			转速≥84r/min； 满足 IMO Tier III 排放标准
			缸径：920mm； 功率≥63800kW； 转速≥80r/min； 平均有效压力≥17.3bar； 燃油消耗率≤173.3g/kWh+5%； 燃气消耗率≤7026kJ/kWh+5%； 满足 IMO Tier III 排放标准
		8.4.3.2 氨燃料低速机	缸径：520mm； 有效热效率≥48%； 氨替代率≥90%； 氨逃逸率≤10ppm； 满足 IMO Tier III 排放标准
		8.4.3.3 甲醇燃料低速机	缸径：920mm； 单缸功率：5200kW@75r/min； 能耗指标：153.2g/kWh+7%（燃油模式），6542kJ/kWh+7%（甲醇模式）； 甲醇运行范围：10%～100%； 有效热效率≥48%； 甲醇替代率≥95%
8.4.4	**高速艇用发动机**		最大升功率≥40kW/L； 最低油耗率≤210g/kWh； 满足船用国二排放标准
8.4.5	**超低温流体装卸臂**		公称尺寸：16～20in； 设计压力≥1.89MPa； 设计温度：-196～+65℃； 单台装卸能力≥4000m^3/h
8.4.6	**喷水推进装置**		最大持续功率≥10000kW； 功率密度≥5MW/m^2； 喷水推进泵效率≥90%； 流道效率≥90%
8.4.7	**超大锚绞机**		系统负载≥320kN×15m/min； 电动液压驱动

编号	装备名称		核心技术指标
8.4.8	**潜液泵系统**		流量≥1000m^3/h； 扬程≥130m； 水力元件效率≥78%
8.4.9	**动力定位装置**		定位标准偏差≤2m； 艏向标准偏差≤1.5°； 达到 DP3 等级； 适用四级海况及以上
8.4.10	**浮式生产储卸油装置艉输系统**		软管绞车通径：DN200～600mm； 收放管速度：0～18m/min； 大缆绞车工作拉力：100～200kN； 收放缆速度：0～36m/min； 具有本地和远程控制及监测功能
8.4.11	**船用燃料供应系统**	8.4.11.1 船用甲醇燃料供应系统	最大供给流量≥2700kg/h； 供给温度范围：10～50℃； 供给压力范围：5～20bar； 供给精度要求：10μm
		8.4.11.2 船用氨燃料供应系统	液氨最大供给流量≥5300kg/h； 氨气供应流量≥1000kg/h； 燃料供给压力：5～90bar； 燃料供给温度：20～45℃
8.4.12	**LNG 船用低温核心装备**	8.4.12.1 高负荷离心压缩机	满载航行工况下设计流量：26000～35000m^3/h； 出口压力：1.96～2.0bar（a）； 进口温度：-140℃
		8.4.12.2 低负荷压缩机	满载航行工况下设计流量：2600m^3/h； 进口压力：1.06bar（a）； 出口压力：14bar（a）； 进口温度：-90℃
		8.4.12.3 深冷式再液化装置	再液化能力覆盖：0.5～3t/h； 磁悬浮轴承支撑、机组最高转速≥30000rpm； 0～100%全工况运行； 集成式撬装结构，即插即用； 5 年免维护
		8.4.12.4 LNG 惰性气体装置	惰性气体氧含量≤1%； 惰性气体一氧化碳含量≤100ppm； 露点温度≤-45℃

编号	装备名称		核心技术指标
		8.4.12.5 混合工质型再液化装置	液化能力：0～1500kg/h； 比功耗≤0.70kW/kg； 噪声≤110dB（A）@1m
		8.4.12.6 LNG 高效换热器	天然气处理量≥66000kg/h； 加热功率≥4300kW； 设计压力≥2.5MPa
		8.4.12.7 LNG 低温复合软管	尺寸规格：DN200mm，DN250mm； 设计压力≥1.2MPa； 爆破压力：不低于 5 倍设计压力； 最小弯曲半径≤910mm（DN200mm），≤1500mm（DN250mm）； 弯曲刚度≤10kN·m^2（DN200mm），≤15kN·m^2（DN250mm）； 导热率≤1W/mK； 重量≤22kg/m（DN200mm），≤30kg/m（DN250mm）； 弯曲疲劳寿命：40 万次
		8.4.12.8 LNG 船绝缘层真空泵	抽速≥1250m^3/h； 极限真空≤15Pa
		8.4.12.9 天然气焚烧装置	闪蒸汽处理量：0～5000kg/h； 含氮废气浓度处理范围：0～100%； 排烟温度≤250℃； 自由流压力：15kPa
8.4.13	**主液货泵**		流量≥1800m^3/h； 扬程：165m； 汽蚀余量/泵停：1.4m/0.7m； 振动≤4mm/s； 泵效率≥80%
8.4.14	**船舶二氧化碳捕获存储装置**		捕集效率≥80%； 解析能耗≤2.4GJ/t； 纯度≥99%； 系统背压≤1800Pa
8.4.15	**海底挖沟铺缆机**		工作水深≥200m； 喷射式挖沟深度≥3m； 挖沟宽度≥300mm

编号	装备名称		核心技术指标
8.4.16	**单点系泊系统**		液滑环设计流量≥3000m³/h； 液滑环设计压力≥2.5MPa； 承载弯矩≥1200t·m； 轴向载荷≥300t； 设计寿命≥20 年
8.4.17	**水下生产系统**	8.4.17.1 深水水下采油/气树	设计水深≥1500m； 设计压力≥10000psi
		8.4.17.2 浅水水下采油/气树	设计压力≥10000psi； 具备遥控操作功能
		8.4.17.3 水下控制系统	设计水深≥500m； 功能配置：复合电液控制、纯电控制
		8.4.17.4 水下井口装置	设计水深≥500m； 压力等级≥15000psi； 使用寿命≥25 年
		8.4.17.5 脐带缆	钢管最大内压≥10000psi； 工作电压≥2.7kV； 功能单元数量≥12
		8.4.17.6 水下连接器	压力等级≥5000psi； 最大工作压力≥3000psi； 通径：18-3/4"
		8.4.17.7 水下复杂管汇系统	工作水深≥500m； 额定工作压力≥10MPa； 集成水下电液分配单元、水下控制模块、水下阀门、水下多相流量计、水下温压传感器、水下连接器等 3 项及以上关键零部件
		8.4.17.8 水下多相流量计	设计压力≥10000psi； 设计深水≥1500m； 多相流液量测量精度≤5%（相对）； 含水率精度≤2%（绝对）
		8.4.17.9 水下液动闸阀	阀门设计压力≥5000psi； 设计水深≥500m； 匹配管道尺寸≥6in； 执行器设计压力≥3000psi
8.4.18	**深水高性能动态柔性立管**		管径≥6in； 设计温度≥80°C；

编号	装备名称	核心技术指标
		设计压力≥10MPa； 适用水深≥100m
8.4.19	**深水海洋钻探系统**	工作水深≥1500m； 钻探深度≥9000m； 最大钩载≥9000kN
8.4.20	**海洋钻井隔水管系统**	工作水深≥500m； 额定载荷≥1250kips； 节流压井管线额定压力≥15000psi
8.4.21	**钻柱升沉补偿系统**	补偿载荷≥2700kN； 最大静载≥4500kN； 最大补偿行程≥7.6m
8.4.22	**海底液压动力系统**	工作水深≥3000m； 额定工作压力≥15000psi； 排量可调
8.4.23	**生产井测井仪**	最高工作温度≥177℃； 耐压≥15000psi
8.4.24	**无线随钻测量仪**	最高工作温度≥150℃； 最大耐压≥25000psi； 传输速率范围：0～40bps
8.4.25	**水下伸缩节**	伸缩节冲程≥50ft； 阻流压井边管承压≥10000psi； 盘根数量≥2 个
8.4.26	**水下防喷器系统**	工作水深≥1500m； 额定工作压力≥10000psi； 额定液压操作压力≥5000psi
8.4.27	**隔水管用挠性接头**	耐井筒压力等级≥2000psi； 最大偏转角度：±10°

9. 航空航天装备

编号	装备名称	核心技术指标
9.1 固定翼飞机		
9.1.1	**单通道干线飞机**	最大设计航程≥4000km； 巡航马赫数≥0.78； 最大起飞重量≥70000kg； 最大载客量≥130 人
9.1.2	**90 座级支线飞机及系列化**	满客航程≥2200km； 巡航马赫数≥0.78； 最大起飞重量≥43000kg； 系列化机型可满足货运、医疗、应急救援等特种需求
9.1.3	**70 座级涡桨飞机**	最大航程≥1000km； 巡航速度≥550km/h； 最大起飞重量≥27000kg
9.1.4	**50 座级涡桨飞机及系列化**	最大航程≥900km； 巡航速度≥400km/h； 最大起飞重量≥21000kg； 系列化机型可满足应急救援、医疗、灭火或人工影响气象等特种需求
9.1.5	**双发多用途小型固定翼飞机**	最大航程≥1300km； 巡航速度≥270km/h； 最大起飞重量≥5600kg
9.1.6	**轻型电动飞机**	最大航程≥180km； 巡航速度≥110km/h； 航时≥1.5h； 载客≥2 人
9.1.7	**大型灭火/水上救援水陆两栖飞机**	最大航程≥4000km； 巡航速度≥450km/h； 最大载水量≥12000kg； 最大起飞重量≥50000kg
9.2 直升机		
9.2.1	**大型直升机**	航程≥800km； 巡航速度≥250km/h； 最大起飞重量≥12000kg； 有效载荷（外挂）≥4800kg

编号	装备名称	核心技术指标
9.2.2	中型直升机	航程≥600km； 巡航速度≥220km/h； 最大起飞重量：4000～12000（不含）kg； 有效载荷（外挂）≥600kg
9.2.3	轻型直升机	航程≥600km； 巡航速度≥200km/h； 最大起飞重量：2000～4000（不含）kg； 有效载荷（外挂）≥600kg
9.3 无人机及其他航空器		
9.3.1	中大型固定翼无人机系统	航程≥1000km； 巡航速度≥160km/h； 最大起飞重量≥1000kg； 有效载荷≥500kg
9.3.2	中大型无人直升机系统	航程≥300km； 巡航速度≥100km/h； 最大起飞重量≥500kg； 有效载荷≥120kg； 航时≥3h
9.3.3	大载重无人灭火救援直升机	最大起飞重量≥500kg； 有效载荷≥200kg； 作业高度：60～100m； 不间断作业时间≥12h
9.3.4	载人飞艇	航程≥700km； 航时≥10h； 载客≥8 人
9.3.5	电动垂直起降航空器	最大起飞重量≥500kg； 有效载荷≥125kg 或载人≥2 人； 最大飞行速度≥110km/h； 取得中国民航局型号合格证
9.4 航天运载器		
9.4.1	中型运载火箭（一次性）	低轨运载能力：4000～20000kg（低轨为 42°倾角，200km×400km 轨道高度的轨道）； 起飞质量：200000～800000kg； 飞行可靠性≥0.95； 采用无毒无污染燃料

编号	装备名称	核心技术指标
9.4.2	中型运载火箭（可重复）	低轨运载能力：4000～20000kg（低轨为 42°倾角，200km×400km 轨道高度的轨道）； 起飞质量：200000～800000kg； 飞行可靠性≥0.95； 回收可靠性≥0.9； 复用次数≥10 次； 发动机点火次数≥3 次； 采用无毒无污染燃料
9.4.3	大型运载火箭（一次性）	低轨运载能力：20000～100000kg（低轨为 42°倾角，200km×400km 轨道高度的轨道）； 起飞质量：800000～2500000kg； 飞行可靠性设计指标≥0.95； 采用无毒无污染燃料
9.4.4	大型运载火箭（可重复）	低轨运载能力：20000～100000kg（低轨为 42°倾角，200km×400km 轨道高度的轨道）； 起飞质量：800000～2500000kg； 飞行可靠性设计指标≥0.95； 回收可靠性≥0.9； 复用次数≥10 次； 发动机点火次数≥3 次； 采用无毒无污染燃料
9.5 航天飞行器		
9.5.1	低轨宽带通信卫星	单星发射最大重量≥500kg； 有效载荷功率≥4000W； 单星交换容量≥50Gbps； 支持多星堆叠发射
9.5.2	低轨手机直连通信卫星	单星发射最大重量≥500kg； 有效载荷功率≥4000W； 采用全数字相控阵天线，波束不小于 16 个
9.5.3	中轨通信卫星	卫星重量≥1000kg； 有效载荷承载重量≥250kg； 有效载荷功率≥3kW； 设计寿命≥10 年； 搭载星上处理载荷、通信组网载荷和激光通信载荷实现卫星宽带通信和天基组网功能
9.5.4	高轨通信卫星	最大发射重量≥8000kg； 载荷功率≥15kW；

编号	装备名称	核心技术指标
		设计寿命≥12 年； 搭载高通量载荷实现卫星通信功能
9.5.5	北斗卫星	系统定位精度≤10m； 系统授时精度≤50ns； 系统测速精度≤0.2m/s
9.6 机场地面设备		
9.7 航空航天装备核心系统和关键零部件		
9.7.1	民用涡轴发动机	起飞功率≥1000kW； 起飞状态耗油率≤0.287kg/kWh
9.7.2	民用涡桨发动机	起飞功率≥900kW； 起飞状态耗油率≤0.31kg/kWh
9.7.3	冲压空气涡轮系统	典型工况涡轮功率提取效率≥40%； 典型工况液压泵和发电机效率≥85%； 全包线复杂工况启动时间≤7.4s
9.7.4	Ka 频段机载宽带卫星通信系统	上行频率：29.46～30.0GHz， 下行频率：18.7～20.2GHz； 上行峰值速率≥8Mbps，下行峰值速率≥100Mbps； 支持空地数据传输
9.7.5	高通量卫星机载前后舱协同应用系统	飞行数据全航程实时空地下传，更新频率≤1s； 实时下传参数≥2000 组； 可接入不同制式卫星系统数量≥2； 峰值速率≥150Mbps
9.7.6	平视显示器系统	视场≥36°（水平）×27°（垂直）； 进近引导能力（跑道视距）≥450m

10. 新型农业机械装备

编号	装备名称	核心技术指标
10.1 新型高效拖拉机		
10.1.1	**智能大马力拖拉机**	配套功率≥190kW； 最大提升力≥70kN，最大牵引力≥90kN； 平均无故障工作时间≥350h； 传动方式：动力换挡或无级变速； 整机智能化水平相当于道路车辆 L2 级
10.1.2	**大马力橡胶履带拖拉机**	配套功率≥190kW； 静态接地比压≤35kPa； 最高行驶速度≥30km/h； 牵引效率≥85%； 仿形轮系、高速减震
10.1.3	**智能大型混合动力拖拉机**	配套功率≥190kW； 牵引效率≥78%； 最大牵引力≥75kN； 最大提升力≥59kN，提升时间≤2.5s； 平均无故障工作时间≥350h； 能效等级：1 级； 整机智能化水平相当于道路车辆 L2 级
10.1.4	**丘陵山地多功能拖拉机**	配套功率≥35kW； 最小转向半径≤3.0m； 最大爬坡度≥20°，最大坡地作业坡度≥15°； 动力输出装置输出功率≥发动机额定功率 85%； 平均无故障工作时间≥250h； 具有独立驻车制动系统
10.2 自走式收获机		
10.2.1	**自走式棉包采棉机**	配套功率≥360kW； 作业行数≥6 行； 最高作业速度≥7km/h； 采净率≥95%； 棉包密度≥230kg/m^3，棉包质量：2～2.2t； 采用带式打包系统，实现不停机自动打包裹膜
10.2.2	**大喂入量智能谷物联合收获机**	喂入量≥15kg/s； 总损失率：小麦≤1.2%，大豆≤3%，玉米≤3%；

编号	装备名称	核心技术指标
		实现损失率等在线监测，监测精度≥95%； 具备作业参数监控、割台、脱粒、分离、清选等关键零部件智能控制功能
10.2.3	大型青贮玉米收获机	配套功率≥485kW； 割台幅宽≥6m； 作业速度：8～10km/h； 收获总损失率≤2%； 籽粒破碎率≤4 粒完整籽粒/升； 切割长度无级可调
10.2.4	马铃薯联合收获机	最小离地间隙≥280mm； 转弯半径＜5.5m； 最高行驶速度≥20km/h； 作业效率≥0.3hm^2/h； 伤薯率≤2%，损失率≤4%
10.3 大型播种机		
10.3.1	玉米（大豆）气吸式高速精密播种机	作业速度≥12km/h； 漏播指数≤3%； 重播指数≤5%； 合格粒距变异系数：玉米≤20%，大豆≤35%； 播种行数≥8 行，粒距合格指数≥93%
10.3.2	谷物气流输送式高速精量播种机	作业速度≥10km/h； 作业行数≥18 行； 各行排种量一致性变异系数≤4%； 总排量稳定性变异系数≤1.3%； 具备施肥功能
10.4 植保机械		
10.4.1	高地隙自走式大型喷杆喷雾机	旱田： 配套功率≥95kW； 作业幅宽≥24m； 载药量≥3000L； 最低离地间隙：1350mm； 具备大流量排药、在线混药、变量喷雾控制等功能

编号	装备名称	核心技术指标
		水田： 配套功率≥15kW； 作业幅宽≥12m； 最低离地间隙：800mm； 具备大流量排药、在线混药、变量喷雾控制等功能

11. 大型工程机械

编号	装备名称	核心技术指标
11.1 掘进机械		
11.1.1	**高原凿岩台车**	最大凿岩功率≥22kW； 最大钻孔直径≥108mm； 钻孔定位精度≤80mm； 工作海拔≥4000m
11.1.2	**大直径竖井掘进机**	掘进直径≥14m； 自转扭矩≥150kN·m； 公转扭矩≥300kN·m
11.2 起重机械		
11.2.1	**履带起重机**	最大起重量≥4500t； 最大起重力矩≥98000kN·m； 主臂长度≥120m
11.3 挖掘铲运机械		
11.3.1	**超大型液压挖掘机**	斗容≥40m^3； 整机工作重量≥700t
11.4 路面压实与桩工机械		
11.4.1	**双轮铣削搅拌机**	最大铣削搅拌深度≥85m； 铣轮扭矩≥2×100kN·m； 搅拌成墙墙体垂直度：2/1000； 搅拌墙厚度：1000～2000mm
11.5 安全应急装备		
11.5.1	**耐高温防爆消防机器人**	消防炮流量≥80L/s； 水平回转角范围：-30°～+30°； 俯仰角范围：-5°～+70°； 在 1000℃环境中工作时间≥30min； 防爆等级：Ex d IIB T4 Gb 及以上
11.5.2	**大流量多剂联用举高喷射消防车**	消防泵流量≥12000L/min（出口压力≥1.2MPa）； 消防炮流量≥9000L/min（出口压力≥1.0MPa）；

编号	装备名称	核心技术指标
		水、泡沫、干粉混合喷射扬程≥90m； 超细干粉粉喷率≥35kg/s； 搭载灭火剂容量：水≥8000L，抗复燃泡沫≥4000L，超细干粉≥6000L； 适用于大型石油储罐灭火场景，集成配备水、抗复燃泡沫、超细干粉多种灭火介质，可单独作业，也可多种灭火剂混合喷射作业
11.6 大型工程机械核心系统和关键零部件		
11.6.1	**超大流量车载消防泵**	最大流量≥26000L/min（吸深≥3m）； 吸深流量≥14000L/min（吸深≥7m）； 出口压力≥1.2MPa（扬程≥125m）
11.6.2	**盾构机轴承**	精度：P5 级； 轴向跳动≤0.1mm； 适用转速：1～3r/min； 平均无故障时间≥10000h（或累计掘进 10km 以上）； 15 米级及以上盾构机用

12. 新型轻工和纺织机械

编号	装备名称	核心技术指标
12.1 食品机械		
12.1.1	**多功能高速一体化灌装装备**	生产速度≥48000 瓶/小时； 生产效率≥95%； 合格率≥99.5%； 灌装精度：±5ml（瓶型≤500ml 计，其他按标准折算）
12.1.2	**高速食品包装柔性生产装备**	生产速度≥20000 杯/小时； 合格率≥99.5%； 柔性包装型态：单杯、三联、单层六联、双层六联
12.2 药品机械		
12.2.1	**超大规模生物反应装备**	反应规模≥10000L； 表达量＞3g/L； 最终原液得率＞70%
12.2.2	**高端注射剂微纳米化装备**	物料加压≥20000psi； 聚集度指数（PDI）≤0.3； 处理量≥200L/h
12.3 印刷机械		
12.3.1	**卷筒料连续式高速智能胶印装备**	最大走料宽度≥700mm； 最大印刷宽度≥680mm； 最高印刷速度≥160m/min； 印刷重复长：430～690mm； 套印误差：±0.05mm
12.4 织造机械		
12.4.1	**自动穿经机**	自动穿经速度≥140 根/分钟； 穿经准确率：100%
12.4.2	**全成型电脑横机**	电子选针器：8 段； 最高速度≥1.4m/s； 纱嘴数：16
12.4.3	**满锭子三维编织机**	总锭子数≥480 锭； 可编织角度范围：15°～85°； 编织角精度≤±3°

编号	装备名称	核心技术指标
12.5 印染整理机械		
12.5.1	**双层定形机**	幅宽：1800～3600mm； 车速≥80m/min； 天然气耗量≤100m^3/t
12.6 化纤与非织造布机械		
12.6.1	**集约式长丝卷绕装备**	工艺速度≥3200m/min； 卷绕位距：800～1600mm； 锭轴长度：1800mm

13. 高端医疗装备

编号	装备名称	核心技术指标
13.1 手术装备		
13.1.1	**内窥镜计算机手术系统**	自由度≥7； 主从控制延迟时间≤80ms； 图像畸变≤15%； 镜头景深：40～110mm
13.1.2	**神经外科手术导航定位系统**	系统定位误差≤1mm，位置重复性≤0.05mm； 机械臂末端位移≤0.1mm； 定位功能：支持 MRI、CT、PET 等多模态图像融合，支持多靶点路径规划
13.2 医学影像装备		
13.2.1	**正电子发射磁共振成像装备（PET/MR）**	PET 参数： 空间分辨率≤4mm； 横向视野≥600mm，轴向视野≥320mm； 灵敏度≥16cps/kBq； TOF 时间分辨率≤450ps； MR 参数： 主磁场强度≥3.0T； 射频接收通道数≥48
13.2.2	**超高场强磁共振成像系统**	主磁场强度≥5.0T； 梯度强度≥120mT/m，梯度切换率≥200T/m/s； 容积发射通道≥8，接收通道数≥96； 零液氦挥发
13.2.3	**人体多核磁共振成像系统**	主磁场强度≥3.0T； 梯度强度≥42mT/m； 支持多种原子核成像
13.2.4	**心磁成像设备**	传感器灵敏度≤10fT/HZ$^{1/2}$； 磁场测量误差：±5%； 时间基准偏差≤0.1%； 磁通摆率≥500pT/ms
13.2.5	**数字 X 射线血管造影机**	液态金属轴承球管阳极热容量≥3.0MHU； 球管焦点≤0.4mm/0.6mm/1.0mm； 探测器像素≤160μm； 探测器动态范围≥16bit

编号	装备名称	核心技术指标
13.2.6	彩色多普勒超声系统	物理通道数≥256； 声像图指标：侧向分辨率≤1.0mm，轴向分辨率≤0.5mm； 支持造影成像、三维成像、弹性成像； 凸阵、线阵、相控阵探头为单晶体探头
13.2.7	超声电子内窥镜系统	视野角：140°，视野方向：前方斜视 45°，景深：3～100mm，带器械孔道； 扫描角度：150°； 频率覆盖范围：4～12MHz，支持 B 模式、M 模式、PW 模式、CMF 模式
13.2.8	正电子发射断层扫描系统（PET/CT）	CT 探测器物理排数≥64； PET 灵敏度≥13.5cps/kBq（NEMA）； TOF 时间分辨率≤210ps； PET 轴向视野≥240mm
13.2.9	电子胃肠镜系统	广角视野角：140°，广角景深：3～100mm； 长焦视野角：90°，长焦景深：1.5～3mm，带器械孔道； 像素≥2×10^6Pi
13.3 放射治疗装备		
13.3.1	质子治疗装备	回旋加速器束流能量≥230MeV； 引出流强≥1.2nA； 剂量率≥2Gy/Liter/min； 束斑直径：4～9mm，束斑位置精度≤1.0mm； 最大射野≥20cm×20cm； 旋转机架等中心精准度≤1.0mm
13.4 体外诊断装备		
13.5 卫生应急装备		
13.5.1	体外膜氧合系统	氧气通量：1.2～7ml/（cm^2·min·bar）； 二氧化碳通量：1.2～8ml/（cm^2·min·bar）； 血浆渗透时间≥96h； 连续运行时间≥14d

编号	装备名称	核心技术指标
13.6 高端医疗装备核心系统和关键零部件		
13.6.1	**医用 X 射线球管**	实际等效热容量≥6MHU； 功率≥80kW
13.6.2	**高分辨 CT 探测器**	视野中心投射尺寸≤0.625mm； 排数≥256

14. 精密仪器仪表

编号	装备名称	核心技术指标
14.1 仪器		
14.1.1	**液相色谱三重四极质谱联用仪**	质量范围：5～2000（m/z）； 分辨率：0.3～2.0FWHM 可调； 扫描速度＞30000amu/s； MRM 采集速度：500 通道/秒； 灵敏度：ESI+，MRM 模式：1pg 利血平，柱上进样，S/N≥200000:1（RMS）； ESI－，MRM 模式：1pg 氯霉素，柱上进样，SN≥200000:1（RMS）（@扫描速度 10000amu/s，分辨率：0.6～0.8）； 液相色谱最小流速≤5ul/min
14.1.2	**超导核磁共振波谱仪**	磁场强度≥14T； 可检测观察核范围：^{15}N～^{1}H； 分辨率≤10^{-9}； 最高频率≥600MHz； 高屏蔽性（≤1m）
14.1.3	**高精度激光跟踪仪**	最大跟踪测量半径：80m； 水平方向测量旋转角度范围：±320°； 垂直方向测量旋转角度范围：±60°； 空间坐标精度：15μm+6μm/m； 最大跟踪速度≥4m/s； 姿态测量直径：60m，测量精度≤0.03°
14.1.4	**场发射扫描电子显微镜**	分辨率≤0.7nm@15kV，≤1.1nm@1kV； 加速电压：20V～30kV； 放大倍数：10～2000000； 电子枪真空度≤1.3×10^{-7}Pa
14.1.5	**太赫兹特征谱线分析仪**	工作频率：0.11～1.1THz； 频率分辨率≤50Hz； 动态范围≥50dB； 全波段测试精度：±5%
14.1.6	**高精度组合式六维力测试仪**	Fz 方向测量范围：1～500kN； Fx、Fy 方向测量范围：0.5～200kN； 力矩分量测量范围：10～5000N·m；

编号	装备名称	核心技术指标
		各分量耦合误差：±0.5%FS； 组合示值误差：±0.5%FS
14.1.7	**惯性系统方位角高精度校准仪**	寻北范围：0°~360°（全自动寻北）； 寻北精度≤3″； 定位时间≤6min； 操作温度：-20～+50℃
14.1.8	**中子衍射深度应力检测仪**	样品台线性位移精度≤0.02mm； 样品台旋转精度≤0.002°； 钛合金应力检测深度≥10mm
14.1.9	**细胞水平表面等离子共振仪**	细胞在线培养时间≥72h； 空间分辨率≤500nm； 折射率测量范围：1.33～1.40RIU； 折射率测量分辨率≤1×10^{-6}RIU； 24 小时基线漂移≤5×10^{-5}RIU
14.2　仪表		
14.3　测量检测装备		
14.3.1	**北斗卫星施工定位测控装备**	测量高度≥500m； 水平精度：±（$2.5+0.5\times10^{-6}$D）mm； 垂直精度：±（$5.0+0.5\times10^{-6}$D）mm； 初始化置信度≥99.9%
14.3.2	**齿轮传递误差检测装备**	最大加载扭矩≥20000N·m； 最小试验转速≤50r/min； 角度测量精度≤1″，位移测量精度≤0.04mm/m； 可实现接触斑点检测、齿轮啮合错位量模拟

15. 重大技术装备关键配套及基础件

编号	装备名称	核心技术指标
15.1 液压气动密封装置及系统		
15.1.1	**静液压驱动装置**	额定压力≥25MPa，最高压力≥32MPa； 公称排量≥37ml/r； 输入转速：1000～3000r/min， 输出转速：0～3000r/min； 集成油滤总效率≥73%
15.1.2	**气动阀岛**	流量：300～1500L/min； 控制 I/O 点≥512 个； 模拟量输入/输出模块：0～10V，4～20mA； 集成诊断、系统优化、环境监测等功能
15.1.3	**定位气动执行系统**	工作压力≥0.4MPa； 工作速度≥50mm/s； 重复精度：±0.2mm
15.1.4	**超高压气体密封**	泄漏率≤1×10^{-9}Pa·m^3 / s（压力：70MPa，温度：-40～+85℃，介质：氢气）； 压力循环≥12000 次
15.1.5	**超高压大流量电液比例伺服二通插装阀**	最高压力≥70MPa； 公称通径：25～130mm； 额定流量：400～8000L/min； 滞环：±0.1%，线性度：±0.1%
15.2 轴承		
15.3 传动系统及连接件		
15.4 控制部件及系统		
15.4.1	**压接型绝缘栅双极型晶体管**	额定电压≥4500V； 额定电流≥5000A； 导通压降≤3.5V

信息公开属性：主动公开