

附件

**天津市首台（套）重大技术装备推广应用
指导目录（2023 版）**

二〇二三年五月

目 录

1. 高端工业母机.....	1
1.1 数控机床.....	1
1.2 铸造装备.....	2
1.3 锻压装备.....	2
1.4 焊接装备.....	4
1.5 热、表面处理装备.....	5
1.6 增材制造装备.....	5
1.7 其他成形装备.....	6
2. 电子专用装备.....	6
2.1 集成电路生产装备.....	6
2.2 片式元件生产装备.....	6
2.3 平板显示器生产装备.....	6
2.4 智能服务、智能装备、组件.....	6
3. 电力装备.....	6
3.1 大型火电机组.....	6
3.2 大型水电机组.....	7
3.3 大型风电机组.....	7
3.4 太阳能机组.....	8
3.5 储能装备.....	8
3.6 超、特高压变电装备.....	8
4. 大型矿山和冶金装备.....	9
4.1 千万吨级井工综采综掘成套装备.....	9
4.2 金属冶炼铸造装备.....	10
4.3 热轧机装备.....	10
4.4 物料搬运及港口机械设备.....	10
4.5 大型矿山和冶金装备核心系统和关键零部件.....	11

5. 大型石油和化工装备.....	11
5.1 陆地油气钻采装备.....	11
5.2 油气管道集输装备.....	12
5.3 百万吨级乙烯装置.....	12
5.4 大型石油、化工装备核心系统和关键零部件.....	12
6. 先进节能环保装备.....	12
6.1 水治理处置装备.....	13
6.2 大气治理处置装备.....	13
6.3 固体废物处理装置.....	13
6.4 先进节能装备.....	14
7. 先进轨道交通装备.....	15
7.1 动车组.....	15
7.2 城市轨道交通车辆.....	15
7.3 轨道交通装备核心系统和关键零部件.....	15
8. 船舶与海洋工程装备.....	18
8.1 船舶.....	18
8.2 海洋工程装备.....	18
8.3 海洋油气钻采装备.....	18
8.4 船舶与海洋工程装备核心系统和关键零部件.....	19
8.5 海水淡化设备.....	19
9. 航空和航天装备.....	19
9.1 机场地面设备.....	19
9.2 航天核心系统和关键零部件.....	19
10. 新型农业机械装备.....	20
10.1 植保机械.....	20
11. 大型工程机械.....	20
11.1 掘进机械.....	20
11.2. 挖掘铲运机械.....	21
11.3 路面压实与桩工机械.....	21
11.4 安全应急装备.....	21
12. 新型轻工和纺织机械.....	22

12.1 食品药品机械.....	22
12.2 洗涤机械.....	23
12.3 造纸机械.....	23
12.4 印刷机械.....	23
12.5 纺纱机械.....	24
12.6 塑料制品生产设备.....	24
12.7 电梯设备.....	24
12.8 空调设备.....	25
13. 高端医疗装备.....	25
13.1 手术装备.....	25
13.2 医学影像装备.....	25
13.3 高端医疗装备核心系统和关键零部件.....	25
13.4 消杀喷淋设备.....	26
13.5 健身设备.....	26
14. 精密仪器仪表.....	26
14.1 仪器.....	26
14.2 仪表.....	28
14.3 其他测量检测工具.....	28
15. 重大技术装备关键配套及基础件.....	31
15.1 液压气动密封装置及系统.....	31
15.2 轴承.....	31
15.3 传动系统及连接件.....	31
15.4 控制部件及系统.....	31
15.5 车辆组装及重要部件.....	32
15.6 专用设备生产线.....	34

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	数控全自动钢筋桁架焊接生产线	弦筋直径6-12, 侧筋直径4-7, 桁架节距190-210, 桁架长度2-14m, 速度15m/min, 高度70-300, 焊接功率360kVA, 剪切刀口自动调整
1.1.2	柔性加工生产线	加工件的表面粗糙度达到Ra为0.8微米以上, 降低不合格品率80%以上, 设备的AI技术可实现无人看守、24小时持续运行的“黑灯工厂”, 提高生产效率60%。
1.1.3	钕铁硼精密激光切割设备	切割材料长度: 40mm-120mm ; 切割材料宽度: 25mm-100mm ; 切割厚度: 0.4mm-4.0mm ; 切割精度: $\pm 0.01\text{mm}$; 切缝宽度: 0.03mm-0.20mm ; 切割速度: 3m/min ; 切割气压: 小于2.5Mpa ; 额定功率: 3KW 峰值功率: 7KW ; 电源要求: 220V/50Hz ; 使用环境: 室温5° — 35° , 干燥环境无油污染尘, 通风(室外温度低于0° 需要加防冻液); 兼容文件: DWG DXF文件
1.1.4	皮秒级激光精密切割设备	单轴运动定位精度3微米, 重复定位精度3微米; 适用于FPCB主辅料切割和产品开盖; 切割精度: 20 μm , X方向和Y方向都是CMK1.6以上; 相机自动定位精度 $\pm 10 \mu\text{m}$ 以内; 深度均匀性控制在 $\pm 3 \mu\text{m}$ 以内; 切割边缘残留碳粉宽带 $\leq 10 \mu\text{m}$
1.1.5	多品种混流生产线	轴数: 设备3轴, 机器人: 6轴; 负载重量 (KG): 小转台: 200, 大转台1600; 工作范围: 820~1400, 280~2700; 本体重量 (KG): 小转台: 50, 大大转台: 400; 重复定位精度 (mm): ± 0.05
1.1.6	铝合金焊机	额定功率: 1200kVA; 逆变频率: 15-10000Hz ; 最大短路电流: 160kA; 电极压力: 2~65kN; 焊接厚度: 铝合金(10+5)mm; 焊接直径: 2250mm~3350mm
1.1.7	YH数控弧齿锥齿轮铣齿机	最大加工模数 : 4mm; 最大传动比 : 10: 1; 最大切齿深度: 8mm; 最大齿面宽度: 30mm; 加工齿数范围: 4~200; 当采用6" 刀盘加工螺旋角30° 齿轮时, 齿轮最大节圆直径: 传动比 2: 1 178mm, 10: 1 200mm; 刀盘直径 : 2" -3½" -6" ; 各轴转速: X——水平运动: -120~160mm, Y——垂直运动: -120~100mm; Z——床鞍运动: -50~108mm; 产品加工精度: 6级
1.1.8	高功率数控光纤激光切割机	最大加工幅面: 12m×2.5m; 最大光纤激光器功率: 15kW, 最大切割碳钢厚度: 30mm; 切割精度 $\leq \pm 0.1\text{mm}$; 联动最大定位速度达到 170m/min
1.1.9	高效直驱干切数控滚齿机	最大工件直径: 320mm; .最大工件模数: 6mm 滑板行程 (Z轴): 300mm; 刀具最大回转角: $\pm 45^\circ$; 滚刀主轴最高转速 (B轴): 1500rpm; 工作台最高转速: 1500rpm; 主电机功率: 15KM
1.1.10	数控螺旋锥齿轮铣齿机	最大加工模数 2.5mm; 最大传动比: 10:1 ; 最大齿面宽度: 20mm; 加工齿数范围 5-200
1.1.11	数控旋分齿轮倒角机	加工齿轮节径: 外齿 30~320 mm , 内齿50~320 mm; 最大加工模数: 5mm; 倒角角度: 夹角: 80~130度 , 端面角 : 0~15度; 加工齿数范围 8齿以上

1.1.12	激光精密打孔设备	Cpk \geq 1.33;孔加工精度15 μ m; 打孔速度 \geq 1万次/分钟; 设备采用双激光器、双加工头、四平台加工; 最小孔径: 50 μ m, 圆度能达到93%; 0.33mm带料的情况下, 0.12mm通孔锥度可达到90%; 集成二维码识别, 加工数据, 设备数据上传的智能化生产线; 集成双CCD预对位和高精度CCD相机靶标定位功能; 集成新的平台清理机构, 实现全自动生产; 二次返冲4孔对位时间小于6秒, 位置偏差小于10 μ m, 并可实现识别四点自动进行缩减补偿。
1.1.13	数控弧齿锥齿轮铣齿机成套装备	加工齿轮最大直径: 2300mm; 最大加工模数: 40mm; 最大齿面宽度 300mm 加工齿数范围: 5~200; 最大全齿深: \geq 60mm;
1.1.14	数控弧齿锥齿轮铣齿机	当工件螺旋角为35。时, 使用刀盘为16"传动比为1:10时, 齿轮最大节圆直径: 600mm; 最大传动比: 10:1; 最大加工模数: 15mm; 加工齿数范围: 5—200; 最大切齿深度: 25.4mm; 最大齿面宽度: 85mm
1.1.15	数控弧齿锥齿轮磨齿机	最大节圆直径: 200 mm; 最大加工模数: 4mm; 最大传动比: 10:1; 最大全齿深: 8 mm; 最大齿面宽度: 30mm; 加工齿数范围: 5~200
1.1.16	小模数数控弧齿锥齿轮铣齿机	最大加工直径: 125mm; 最大加工模数: 2.5mm; 最大传动比: 10:1; 最大齿面宽度: 20mm; 最大全齿深: 5mm
1.1.17	数控弧齿锥齿轮铣齿机	最大加工直径: 400mm; 最大加工模数: 10mm; 最大传动比: 10:1; 最大齿面宽度: 58mm; 加工齿数范围: 5-200
1.1.18	高精度智能大型冷锯机	锯片圆周速度: V=130m/s; 锯片最大行程: 2500mm; 工作速度: 锯切速度 V=250mm/s; 退锯速度 V=300mm/s; 通过安装磁致位移传感器结合自动化控制程序, 实现按负荷智能化调整进给速度, 精度大幅提升, 节约成本20%
1.2铸造装备		
1.2.1	双面模板垂直造型水平分型脱箱射压自动造型生产线	整线运行周期: 22秒/循环; 具有满足大空间下芯功能的上箱提升机构, 43秒下芯; 整线生产效率(moulds/h): 164; 造型机压实表面压力(kg/cm ²): 10; 造型机合模精度(mm): \leq 0.2mm; 造型机砂型分型面硬度(A型硬度计 N/cm ²): 90; 自动换模; 可实现远程设备状态监控、故障判断
1.3锻压装备		
1.3.1	数控蒙皮拉伸机	最大拉伸力 \geq 2 \times 4000KN; 钳口俯仰角度 \geq 45°; 主缸拉伸位置同步精度 \leq \pm 0.2mm; 夹钳有效长度 \geq 2500mm; 钳口间最大间距 \geq 4500(不含拉伸行程); 拉伸成形速度0-200mm/min;
1.3.2	氢能源燃料电池双极板生产线	总吨位: \geq 18000KN 氢能源双极板生产线; 加工工件厚度: 0.085-0.1mm; 整线生产节拍: 1-2件/分; 冲压设备精度: 特级; 冲压设备刚度: 约1/20000
1.3.3	大型多向模锻液压机	垂直公称力 \geq 60MN、水平公称力 \geq 30 MN \times 2, 综合 \geq 120MN的公称力; 工作台面 \geq 3000mm \times 2500mm, 平台最大开启高度 \geq 2500mm,
1.3.4	高端仪表台真空成型压力机设备	压力机公称力 \geq 25吨; 有效台面尺寸 2400*1600mm; 主滑块快速速度 400mm/s; 副滑块快速速度 300mm/s; 压力机循环节拍 13s ; 设备加工节拍 \leq 60Sec/Shot

1.3.5	碳钎维电池壳高压RTM成型生产线	公称力 $\geq 25000\text{kN}$, 锁模力 $\geq 23000\text{kN}$, 调平力 $\geq 2000\text{kN}$, 开口高度: $\geq 2800\text{mm}$, 滑块行程: $\geq 2000\text{mm}$, 模腔真空度达到: -0.98 至 -1MPa , 抽速: $1\text{m}^3/\text{min}$.
1.3.6	机械伺服热成型压力机生产线	公称力 $\geq 12000\text{kN}$, 对称连杆增力机构, 行程次数 $\geq 14/\text{min}$, 滑块行程 $\geq 1100\text{mm}$, 滑块调节量 $\geq 500\text{mm}$, 下行最大速度 $\geq 1000\text{mm/s}$, 生产线具有多系统同步控制功能
1.3.7	大型高性能复合充液成形设备	工作台面 $\geq 2500 \times 2000\text{mm}$, 工作行程 $\geq 1500\text{mm}$, 成形力 $\geq 30000\text{kN}$, 压力控制精度 $\leq \pm 0.3\text{MPa}$, 成形速度达到 15mm/s , 定位精度 $\leq 0.1\text{mm}$, 快速充液速度 $\geq 100\text{L/min}$, 超高压源压力 $\geq 60\text{MPa} \sim 250\text{MPa}$, 可实现超高压复合工艺控制自动切换
1.3.8	超塑热成形机	成形压力 $\geq 4000\text{kN}$; 主缸行程 1100mm ; 金属平台有效尺寸 2000mm (左右) $\times 1500\text{mm}$ (前后); 平台最高加热温度 $\geq 900^\circ\text{C}$; 每小时最大升温速率 (空载) $\geq 120^\circ\text{C}$; 加热平台温度均匀性 $\geq \pm 5^\circ\text{C}$
1.3.9	伺服直驱螺旋压力机生产线	总吨位: 大于等于 16000kN , 台面: 左右 $\geq 820\text{mm}$, 前后 $\geq 900\text{mm}$, 开口 $\geq 1100\text{mm}$, 行程 $\geq 450\text{mm}$, 行程次数 $8\text{次}/\text{min}$; 伺服直驱电机功率 $\geq 125\text{kW}$;
1.3.10	大型回转构件精密环锻生产线	1. 锻造压力机: 公称力 $\geq 40000\text{kN}$, 3级压力分级, 滑块开口高度 $\geq 2500\text{mm}$, 滑块行程 $\geq 1500\text{mm}$ 。 2. 径-轴双向数控辗环机: 最大轧制外径 $\geq \phi 3500\text{mm}$, 轧制高度 $\geq 500\text{mm}$, 径向轧制力 $\geq 2500\text{kN}$, 轴向轧制力 $\geq 2000\text{k}$
1.3.11	大型板片成型液压机	最大公称力 $\geq 500\text{MN}$; 最大压制行程 $\geq 400\text{mm}$; 最高工作压力 $\geq 110\text{Mp}$
1.3.12	卧式双动铝挤压成套设备	铸锭规格: $\Phi 800 \sim \Phi 1360\text{mm} \times (1000 \sim 2300)\text{mm}$; 制品截面 (宽 \times 直径) 尺寸: $1400 \times \Phi 1000\text{mm}$; 挤压力: $\geq 250\text{MN}$; 液压定针力: $\geq 70\text{MN}$
1.3.13	大型铝挤压机	公称力 $\geq 235\text{MN}$; 锁紧力 $\geq 35\text{MN}$; 最大挤压速度 $\geq 10\text{mm/s}$
1.3.14	混合驱动节能型铝挤压机	挤压力: $\geq 20\text{MN}$; 挤压梁伺服驱动功率: $\leq 30\text{KW}$; 挤压筒伺服驱动功率: $\leq 20\text{KW}$; 非挤压时间: $\leq 15\text{S}$; 挤压速度: $0.1 \sim 15\text{mm/s}$; 速度精度: $\pm 0.05\text{mm/s}$
1.3.15	新型智能炭素挤压机成套装备	挤压力: $25\text{MN} \sim 35\text{MN}$; 液压系统压力: $28\text{MPa} \sim 31.5\text{MPa}$; 料室规格: $\Phi 1200\text{mm} \sim \Phi 1620\text{mm}$; 产品规格: $\Phi 320\text{mm} \sim \Phi 840\text{mm}$
1.3.16	智能化多连杆伺服压力机	公称力: $\geq 24000\text{kN}$, 多连杆增力系数: ≥ 7 , 节能: $\geq 30\%$, 滑块行程: $\geq 1100\text{mm}$, 闭模高度调整量: $\geq 700\text{mm}$, 滑块连续行程次数: $5 \sim 20\text{次}/\text{min}$ 。
1.3.17	多工位压力机自动化冲压线	总吨位: 30000kN ; 节拍: $8 \sim 27\text{次}$; 偏载: $\geq 10\%$; 驱动形式: 六连杆、机器人送料; 公称压力行程: 13mm ; 滑块行程: 800mm ; 滑块连续运行次数: $8 \sim 27\text{spm}$, 微调慢寸动次数: $3 \sim 8\text{spm}$; 工位数量: $4/5/6$, 工位距: $1550\text{mm}/1200\text{mm}/1000\text{mm}$; 最大装模高度: 1300mm , 装模高度调节量: 500mm ; 台面: $6350\text{mm} \times 2600\text{mm}$; 气垫力: 2000kN , 有效行程: $0 \sim 250\text{mm}$; 工作台最大承载重量: 60000kg ; 工作台数量及形式: 2 个, 前后开; 床身挠曲度: $1/10000$

1.3.18	多工位冷挤压机自动线	公称力：16000kN，快下速度：800mm/s，换模机械手上、下行程：1000mm；主机形变量：0.15mm/1000mm，压力控制精度（MPa）：±0.1，允许偏载（左右）在 3200kN·m 的条件，滑块高度误差：0.08mm/m，生产节拍：≥11pc/min，远程监控和智能维护
1.3.19	复合材料制品智能化液压机	公称力：20000-52000kN，滑块行程：1600mm，调平力：3000kN，调平精度：±0.05mm，最大偏载力矩：3000kN*m，滑块快下/快回速度：800mm/s，建压时间：≤1s，加热温度：30-300℃，加热精度：±5℃，机械手最大工作距离：3.2m，定位精度：±0.1mm，输送系统：1套，真空度：-0.085至-0.098MPa
1.3.20	重型多工位稀油润滑热模锻压力机	公称压力：63MN；滑块行程：450mm；滑块行程次数：42次/min；最大封闭高度：1500mm；封闭高度调整量：35mm；滑块底面尺寸：左右1900mm，前后1925mm；工作台面尺寸：左右1960mm，前后2350mm；上顶料：液压形式，行程50mm可调，顶出力100KN；下顶料：液压形式，伺服控制，行程155mm可调，顶出力70KN；锻造工位数：3个；
1.3.21	机械压力机高速冲压线	整线最大节≥15 SPM；设备开动率≥95%；压机中心距：6 m；具备离线节拍优化功能；压力机之间同步角度偏差：≤±2.5°；压力机传动结构形式：首序8连杆，后序6连杆；行程：首序1400 mm 后序1350 mm；滑块和工作台面尺寸：5000 mm×2500 mm；具备自动ATC、ADC功能；具备一键恢复功能；具备轴温和振动监测、远程故障诊断功能；属于整线三维参数化设计；
1.3.22	单动卧式短行程铝挤压机生产线成套设备	总挤压力：225MN；主工作缸挤压力：190MN；回程力：22MN；挤压筒锁紧力：25MN；挤压筒松开力：22MN；主剪剪力：8MN；挤压型材最大外接圆直径：Φ800mm；挤压型材最大尺寸（宽×高）：1100×450mm
1.3.23	复合驱动热成型压力机	公称力≥12000kN，；程次数14-18/min；滑块行程1100mm；滑块调节量500mm；下行最大速度1000mm/s；回程最大速度1000mm/s；连杆增力系数≥6
1.3.24	大型全伺服自动冲压生产线	总吨位64000kN；压力机为机械伺服驱动，对称连杆增力机构；节拍≥12次/分钟；滑块行程：1300mm；滑块调节量：600mm；自动上下料
1.3.25	重型锻压设备高强度智能型拉杆（拉紧螺栓）组件	零件力学等级优于10.9级强度；使压力机主机本体可承载1.8倍超压公称力；零件表面耐腐蚀性能达到V<0.1-1.0mm/a；保证重型压力机设备≥500百万压制工作频次下，不发生塑性变形
1.4焊接装备		

1.4.1	智能化塔墩钢筋结构部品生产线	网片长度：26米；网片宽度≤6000mm；立体成型高度7500mm；箍筋间距：间距为100mm和150mm，100mm以上以50mm倍数调整；主筋间距：间距以150mm为主，≥150mm无极可调；纵筋直径：Φ30~40mm，硬度HRB400，箍筋直径：Φ16~25mm，硬度HRB400；最大焊接能力：箍筋Φ20mm + 纵筋Φ40mm；龙门行进速度≤100mm/s；焊接龙门工作宽度：6000mm；立体弯曲工作宽度：6000mm；立体弯曲角度≤90°；立体弯曲速度≤0.5°/s；设备外形：70米*16米*3.5米；单片成型速度：4~6h/片；电压：380V；压缩空气耗量≥0.7Mpa，3m/分钟
1.4.2	焊条一体生产线	一体线采用永磁直驱电动机，现场噪音值：≤85分贝；湿粉下粉部分采用密闭直立式下粉，配套新型辊模直进拉丝机，减少断线。除去润滑粉的使用，降低粉尘的产生。拔丝部分将水路、气路、电路与拔丝机机架进行集成，整体拔丝机配套单机自循环除尘系统，自带循环及清理功能。不再向室外排放粉尘，减轻环保压力。配套电动自锁开关护罩减轻人力操作。
1.4.3	新型柔性拔镀一体生产线	噪音值≤85分贝；稳定运行速度：35米/秒；不向机台外排放粉尘
1.4.4	可控气氛钎焊系统	脱脂炉标准工作温度150℃~250℃，脱脂后产品冷却到60℃~70℃；干燥炉工作温度200℃~350℃；钎焊过程温度从200℃起，升至565℃钎剂熔化，577℃~600℃±10℃钎料熔化；控温精度：(±0.1℃)、钎焊区(580℃~620℃)产品温差≤±2℃；终冷室产品温度降至低于室温20℃；氟化氢排放含量在0.05~0.5毫克每表立方
1.4.5	气氛保护铝钎焊炉设备	去粘合剂炉工作温度：200-350℃，脱粘合剂和脱脂量：1kg/h，6kg/h；预热炉工作温度：400-500℃，温度均匀性：±20℃，含氧量：100-120ppm；钎焊炉工作温度：500-610℃；最高温度≤650℃，钎焊窗口(590-610℃)稳定生产时工件温度均匀性±10℃，含氧量<50ppm；根据产品尺寸计算升温速率，炉控温精度：±0.1℃，钎焊取产品温差≤±0.2℃；夹套冷却区气氛保护环境内产品温度降至400℃；最终降温室采用风冷，将产品温度降至室温+30℃；配置净化室：氟化氢排放量降至0.05-0.5mg/Nm ³
1.5热、表面处理装备		
1.5.1	内外壁复合超高速激光熔覆设备	熔覆线速度 20-200m/min；熔覆面积效率 0.8-1.2m ² /h；粉末利用率最高可达 95%以上
1.6增材制造装备		
1.6.1	电子束选区熔化增材制造设备	设备最大成形尺寸：200mm（长）×200mm（宽）×230mm（高）；单电子枪功率：≥3kW；电子枪阴极类型：单晶灯丝（LaB6）电子枪数量：≥1个；成形精度达到：±0.2mm/100mm；粉床最高温度：≥1100℃极限真空度：<10-2Pa；最大成形效率：≥400cm ³ /h；焦平面光斑最小直径：160 μm；铺粉方式：双向铺粉；Z轴重复定位精度：≤±8 μm；单晶灯丝寿命：≥400h；

1.7其他成形装备		
1.7.1	节能高速精密注塑机	加热区数：6区；最大系统压力：17.5MPa；合模力：5106kN；移模行程：650mm；最大模厚：650mm；最小模厚：280mm；哥林柱直径：Φ150mm；拉杆内距（W×H）：680mm×660mm；螺杆直径：Φ60mm；螺杆长径比（L/D）：24；螺杆转速：280r/min；注射重量（以PP计）：510.8g；液压系统工作油温：不超过55℃
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	超精密晶圆减薄装备（Grinding）	晶圆直径：200~300mm；键合晶圆厚度：≤10μm；片内总厚度偏差：≤1.5μm；片间厚度偏差：≤±1.5μm
2.1.2	电子厂专用MAU机组	产品漏风率降低25%，变形量≤4mm/m（静压1000Pa）；风率<0.1% _{s.m2} （负压400Pa）；漏风率<0.09% _{s.m2} （正压700Pa）；传热系数达到T1等级，实现0.45W/（m ² .k）；发泡板防火等级：A；水阻能力≤60kPa；箱体在2250Pa承压下无永久变形；防漏水能力最低达到1%
2.1.3	金融机具自主可控核心集成电路	工作频率：60MHz；处理器性能：1.2 DMIPS/MHz；存储空间：64K 字节 SRAM；32K 字节 ROM-存放 boot loader 代码；512K 字节 EFLASH- 512 字节/Page、最少擦除次数 10 万次；拥有 SM2、SM3、SM4、DES/3DES、AES、RSA、SHA 等多种信息安全算法的硬核，具有国内领先的算法处理速度；对物理攻击的防护性强；具有环境监测与保护电路、功耗分析防护模块、存储器保护、顶层金属网保护等
2.2片式元件生产装备		
2.2.1	激光直接成像设备	最大曝光尺寸540mm×660mm；线宽线距：15/15μm；对准精度：8μm（四孔对位）；层间对位精度：24μm；产能：122面/h
2.3平板显示器生产装备		
2.3.1	智能化柔性屏自动贴附设备	1. 控制方式：自动；2. 贴膜重复精度：≤±0.1 mm；3. 设备稼动率：95%以上；4. 设备自动贴附良品率≥99%
2.4智能服务、智能装备、组件		
2.4.1	LSD激光雷达	检测距离65m；扫描频率100Hz；扫描角度270°；角分辨率0.25°；测量精度10mm
3电力装备		
编号	装备名称	核心技术指标
3.1大型火电机组		

3.1.1	燃气分布式内燃发电机组系统电站	适应气温范围在-40℃-60℃，适应海拔在0m-6000m，相对湿度10-90%；机组本身发电效率40-50%，通过对余热、废气的回收利用，总效率可达92%；服务成本降低25%，运行成本降低45%，可以使维护保养时间增长至81000小时；输出功率范围2MW-5MW；机组满负荷噪声<60dBA（一米处）
3.2大型水电机组		
3.2.1	2x660MW机组超超临界给水泵机组工程用锅炉给水泵	流量：2075/2025 t/h（进/出口）；扬程：32.68 MPa；轴功率（主泵+前置泵：24500 Kw 转速：5590rpm；泵组效率：86.5 %（暂定）（主泵效率：86.5 %，前置泵组效率：88.1%；变速箱效率：98.6%（暂定））；温度：187° C
3.3大型风电机组		
3.3.1	海上升压站	装机功率：≥240MW，工作电压：220KV，包含上部组块和下部导管架 作业水深：≥20m
3.3.2	风力发电机组关键零部件	≥5MW海上风力发电机组主控系统 技术参数：≥5MW
3.3.3		≥5MW海上风力发电机组变流器 技术参数：≥5MW
3.3.4		≥5MW海上风力发电机组变桨系统 技术参数：≥5MW
3.3.5	3. xMW风力发电机组变流器	网侧过载电流：1.1倍过载(1min/10min)；机侧最大连续电流：3000A；机侧过载电流：1.1倍过载，(1min/10min)；低穿标准：GB/T 19963-2011，包含零穿：保证在全功率段，当电网电压降低为0V时，风机/变流器系统可以维持200ms不脱网 高穿能力：1.25Un<U≤1.3Un工况下：变流器具有每次运行500ms的能力
3.3.6	3. xMW风力发电机组变桨系统	系统控制精度小于0.1°，三个桨叶不同步度小于2°；系统的额定扭矩80Nm(1500rpm)，最大过载输出为260Nm(3s)；后备电源超级电容可用能量大于300kJ，满足1.5次顺桨能量；高穿能力：高于行业标准《GBT 36995-2018》电网电压大于等于1.25倍额定电压可脱开电网，变桨系统在1.3倍额定电压下可连续稳定运；产品出厂合格率达到99.7%；风场故障率达到1.5%；制程一次批通率达到98%
3.3.7	10MW风力发电机叶片	碳纤维主梁最宽：800mm；叶片长度≥90m，最大功率系数≥0.49；气动转换效率：49.3%，叶尖速度（额定转速时）92.2M/S；风轮运行转速范围：4rpm~10.69rpm；风轮直径185m，叶片节圆直径：4.6m；质量：37000KG±3%（含根部螺栓）；组内叶片（3叶片）重量互差≤0.5%（配重后），预弯挠度3.0M；最大弦长5.732M；固有频率，一阶挥舞0.588Hz±5%；发电功率：10MW等级，最佳叶尖速比λ：10.4；安全等级：IEC，叶片具抗台风能力，年输送电能：4000万度

3.3.8	(风电)管型母线	额定电压:≤3.0kV; 额定电流:≤6000A; 额定频率:50 (60) Hz ; 绝缘电阻:≥200MΩ; 耐热等级: E 级; 工频耐压: 24kV; 温升限值:≤50K ; 动频率:20Hz; 耐受时间: 正弦波 3 周波; 爬电比距:3.1cm/kV; 按 E 级绝缘, 小于 80K(温升限值 120℃)
3.3.9	2.5MW大功率风电齿轮箱	主要技术指标: 齿轮精度DIN4级; 效率98.2%; 噪声92 dB; 高速轴轴承最高温度65 ℃, 齿轮箱最高油池温度60 ℃; 振动速度低于2.5 mm/s; 使用寿命≥20年
3.3.10	大功率风电齿轮箱传动链装备集成应用	性能特点: 主轴轴承, 齿轮箱和发电机高度集成; 功率范围: 5.5/6MW; 传递转矩: 5500 - 6600kNm; 速比: 43.8; 低速端转速: 9.6/10.6 rpm; 齿轮箱重量: 约 45 吨; 传动链重量: 约 90 吨
3.3.11	6.45MW海上风力发电机组变流器	支持690V永磁同步发电机和感应发电机; 网侧最大连续电流: 6600A; 机侧最大连续电流: 6500A; 整机效率≥97.5% 适网性: 满足低穿新标准: GB/T 19963.1-2021; 风机/变流器系统可以维持200ms不脱网; 高穿能力, 1.25Un<U≤1.3Un工况下变流器具有每次运行500ms的能力; 低-高电压连续穿越不脱网运行; 适海性: 满足海上C5H高盐雾恶劣环境条件
3.4太阳能机组		
3.4.1	泛半导体漏印模板激光精密加工设备	设备系统精度: 幅面25mm×250mm内, ±15 μm; 聚焦光斑尺寸: 长轴≤30 μm, 短轴≤12 μm; 聚焦平面误差: 幅面25mm×250mm内, ±50 μm; 同轴度: ≤0.01mm; 可加工最大目数: 520目
3.4.2	光热电站定日镜及机器人用高精度重载减速机	总减速比: 20000-50000Nm; 扭转刚度: 2000-5000Nm/arc.min; 回差精度: 1.5arc.min; 承载转矩: 50000Nm; 制动方式: 齿槽效应制动; 运行寿命: 30年; 发电模式: 24h连续发电
3.4.3	超大太阳能硅片智能插片清洗装备	设备产能达到 17.4-19.4 万片/天; 硅片尺寸兼容全尺 (156-210mm); 插片速度小于 0.7 秒/片; 碎片率≤2%; 脏花率≤0.3%
3.5储能装备		
3.5.1	≥2.5MW储能系统	技术参数: ≥2.5MW
3.5.2	超级电容储能系统	超级电容器额定电压: 3.0V; 功率密度: ≥6kW/kg; 工作温度: -40℃~70℃; 充放电倍率: ≥80C; 循环寿命: 1500h@65℃容量变化≤20%, 内阻变化≤100%
3.6超、特高压变电装备		
3.6.1	电力变压器高温热油火灾压缩空气泡沫自动灭火方舱	灭火性能IA级; 泡沫环保, 15天内可99%生物降解; 泡沫混合液流量: 1000L/min; 连续供给时间: ≥30min; 工作压力: 0.8MPa; 泡沫液混合比例: 0.5%; 气液比: 6:1; 喷放强度: 8L/min*m ² ; 25%析液时间>6min

3.6.2	多路程控高压电源	输出通道：24路；输出接口：SHV型高压头；工作电压：220V/50Hz；单路输出直流电压：0~3kV连续可调，输出电压波纹 $\leq 30\text{mV}$ ；输出电压时漂 $\leq 0.05\%$ （预热半小时后）；电压显示精度： $\pm 0.5\text{V}$ ；输入地与输出地共地；工作环境温度： $0^{\circ}\text{C}\sim +50^{\circ}\text{C}$ ；控制方式：网络远程集中控制；具有电压锁定功能、可实现高压急停功能
3.6.3	海陆两用风机机舱用液浸式变压器	满足IEC60076全系列标准，环保方面满足欧盟ROHS认证，峰值效率PEI $\geq 99.6\%$ 技术参数优于ECO强制标准
3.6.4	5000kVA及以上大容量光伏华式智能变电站	额定电压：高压：22kV，低压0.63kV；额定容量(kVa)：5000/6300；工作温度范围： $-40\sim +40^{\circ}\text{C}$ ；海拔：1000m；额定频率：50Hz/60Hz；绝缘耐热等级：A；调压方式范围：无载调压 $\pm 2\times 2.5\%$ ；防护等级IP54；主要参数指标满足国标要求
3.6.5	乌东德电站多端直流电抗器	额定电压： $\pm 800\text{kV}$ ；最高运行电压： $\pm 816\text{kV}$ ；平均温升： $\leq 40\text{K}$ ；热点温升： $\leq 50\text{K}$ ；定电感：50mH， $-3\%\sim +3\%$ ；电抗值允许偏差： $-3\%\sim +3\%$ ；绝缘材料温度耐热等级：H级；损耗： 80°C DC1000A， $\leq 29\text{kW}$ ；电抗器线圈首末两端间（BIL：1.2/50 μS ）： 1240kV ；无线电干扰电压：在1040kV下， $\leq 1000\mu\text{V}$ ；使用寿命：30年
3.6.6	干式空心平波电抗器	端对端雷电截波冲击：2860kV；端对端中频振荡电容器放电试验：2100kV；端对地雷电全波冲击 1.2/50 O_s ：2580kV；端对地操作冲击 湿式：2100kV；端对地外施直流耐受 120分钟：1755kV；平均温升 DC5937A： $\leq 40\text{K}$ ；热点温升 DC5937A： $\leq 60\text{K}$ ；无线电干扰电压试验 1040kV： $\leq 2500\text{O}_\text{V}$ 且无可见电晕
3.6.7	干式空心滤波器组电抗器	额定电压： $\pm 800\text{kV}$ ；最高运行电压： $\pm 816\text{kV}$ ；平均温升 $\leq 40\text{K}$ ；热点温升 $\leq 50\text{K}$ ；额定电感：50mH， $-3\%\sim +3\%$ ；电抗值允许偏差： $-3\%\sim +3\%$ ；绝缘材料温度耐热等级：H级
3.6.8	单相接地故障处理系统	电流调节方式：直流偏磁式，无级连续可调；电流补偿范围：5-60A、5-80A、5-100A、5-120A、5-150A；电容电流测量误差 $\leq 2\%\pm 1\text{A}$ ；脱谐度 $\leq \pm 5\%$ ；电网中性点位移电压 \leq 标称相电压的15%；单相接地状况下最大实测工频残流 $\leq 5\text{A}$ ；中性点位移电压测量误差 $\leq 2\%$ ；接地补偿后的残流稳定时间 $< 100\text{ms}$ ；额定容量下的持续运行时间：2小时；使用寿命：30年
3.6.9	高效H级绝缘风力发电机舱内置干式变压器	效率要求：99.443%；外施耐压：高压耐压84.2kV，低压耐压3.16kV；温升要求：高压温升72.7K，低压温升82.0K，H级绝缘；局放量 $< 5\text{pC}$ ；
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	智能干选机	分选精度：带煤炭比率均约在1%-3%；、分选粒度宽：煤炭有效分选：10mm~400mm；处理能力：600t/h；智能控制及故障可自检，分选过程不用水，不产生煤泥；建设投资成本约为浅槽系统的一半，运行成本均低于浅槽和动筛
		分选粒度宽：X射线对200毫米以上大块原煤的分选，有效分选15~300mm；单位处理能力：380t/h；可实现故障可自检，实现设备的智能化运行；除尘过滤风速≤1.2m/min，过滤精度：0.5μm；除尘效率：99.9；断电不产生射线：（辐射强度距离设备1M）：1μSv/h
4.2金属冶炼铸造装备		
4.2.1	全自动浇注机	定点浇注精度：±1Kg，同步浇注精度：±1.5Kg，移动定位精度：±0.2mm；可实现生产线与浇注机同步运行浇注；砂型品质自动识别，自动追踪待浇注铸型；设置浇注信息收集系统，产品名称、浇注重量、浇注时间等信息自动采集存储；模板预设：2000种；自动更换铁水包；可配置多种造型线
4.3热轧机装备		
4.3.1	大型热轧机电气控制系统	网侧输入额定电压3.3kV，网侧功率因数-1.0到1.0，逆变输出电压0~3.3kV，单机最大输出电流1575A，输出频率0~75Hz，电流响应时间5ms，速度响应时间50ms。可以实现对大型热轧机的电气传动和自动化控制，实现1400mm~1780mm宽幅带钢的轧制控制。
4.3.2	1100全连轧热轧带钢生产线	生产钢种为：普通碳素结构钢、优质碳素结构钢、低合金钢等；代表钢号：Q235、Q215、Q195；带钢成品宽度：650-880mm；带钢成品厚度：1.8-12.7mm；钢卷内径：Φ760mm；钢卷外径：Φ1800mm；最大钢卷重量：10.6t；轧制速度：最大穿带速度：8m/s；最大设计速度：16m/s
4.3.3	1580mm热轧全连轧带钢生产线	代表钢号：Q235、Q215、Q195、08AL、Q345R、Q345q、A、B、X65、SPA-H、Q295NH；带钢成品宽度：800-1050mm；带钢成品厚度：1.5-12.7mm；钢卷内径：Φ762mm；钢卷外径：Φ1900mm(max)；最大钢卷重量：17.2t(max)；轧制速度：最大穿带速度8m/s，最大设计速度16m/s
4.4物料搬运及港口机械设备		
4.4.1	双通道智能型钢打捆机	垛宽度400-900mm，垛高度300-900mm；焊点抗拉强度20000N；打包带厚度3mm，打包带宽度30mm；打包周期≤45s；单词焊点数量4个
4.4.2	大型龙门起重机	起重能力：空中翻身≥800t，抬吊≥1000t，运行跨度≥185m，基距≥30m，起升高度≥70mm；运行速度：≥30m/min 额定起升速度：≥3.2m/s；控制系统：远程控制+智能控制

4.4.3	地下自卸车	最大牵引力 (kN) : 116; 卸载时机器最大高度 (mm) : 5500; 最小转弯直径 (m) : 20; 爬坡能力 (°) (重载) : 12° ; 车厢最大举升角 (°) : 41° ; 车厢举升时间 (s) : ≤20; 车厢下降时间 (s) : ≤20; 最高车速 (km/h) (重载) : 40
4.4.4	精密设备吊装专用上部运输系统	可编程可变提升速度0.5至0.8m/min (±10%) 运输小车同步精度≤10mm 运输小车起升定位精度<2mm; 运输小车定位精度<2mm; 运输小车移动速度: 5m / min和10m / min (± 10%) ; 运输小车微速速度≤0.5m/min; 运输系统静态结构件使用寿命≥25年; 运输系统动态结构件使用寿命≥75000h; 准备间中心高于地面1.5米处声音≤70dB (A)
4.5大型矿山和冶金装备核心系统和关键零部件		
4.5.1	大功率智能减速机	额定功率: 1000W~5000W; 使用系数: ≥2; 速比: 3.545~39; 输入转速: 1490rpm; 工作温度: -40~70℃; IP等级: IP67;
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	高温高压完井工具	采用锚定机构、座封机构、动力机构、密封机构; 抗拉强度150MPa; 适用于井温204℃、0排量下施工静压力120MPa以内的油气井压裂施工。
5.1.2	缆测式测井仪	最高工作温度: 200℃ 8小时(实际测井温度)、160℃ 40小时(实际测井温度); 最高承受压力: 140MPa; 直径: 76mm; 低功率<500mW, 最低电流6-10mA; 仪器串长度<22m
5.1.3	存储式测井仪	工作温度: 200℃ 50小时; 工作压力: 180MPa; 连续工作时间: ≥ 80小时; 仪器规格: 80mm
5.1.4	高效、长寿命组合宽幅电泵	使用寿命: 1050 天; 涂层厚度: 0.2-0.3m; 排量范围 (m ³ /d) :150-120, 100-750; 扬程范围 (m) :2500-450; 机组耐压 (MPa) :40; 机组耐温 (°C) :204 (传感器150) ; 机组长度 (m) :30.2, 26; 最大投影含电缆直径 (mm) :112.5, 148; 泵挂位置要求 (° /30m) <1
5.1.5	油基泥浆钻屑甩干系统 (岩屑泥浆处理系统)	环境温度: 0℃~+50℃; 甩干机相对湿度: ≤95%; 防爆等级: Exd II BT4; 电气防护等级: IP55; 本系统甩干机: 筛篮间隙0.35mm; 机转子工作转速: 900r/min, 工作转速分离因数:420; 离心机: 转鼓工作长度: 1257mm; 转鼓工作转速: 2800r/min; 最大处理量: 30 m ³ /h; 行星轮式差速器; 螺旋输送机: LS400-9; 处理能力: 30m ³ /h; 功率: 11kw; 搅拌器: 功率: 5.5kw; 叶轮直径: 600mm; 螺杆泵: XG060B01JF; 处理量: 2-10m ³ /h; 功率: 4kw; 悬臂吊: 最大吊升高度: 4mm; 最大吊升重量: 500kg;

5.1.6	拖挂钻机	钻井深度：4000m（ ϕ 114mm钻杆），3200m（ ϕ 127mm钻杆）；最大钩载：2250kN；绞车功率：1000hp；井架高度：39m，二层台高度：17.5m；钻台台面高度：7.2m；大钩起升速度：0.2~1.3m/s；最高车速：40Km/h；最小转弯半径：19.5米；移运总重量：58000kg（不含井架），85000kg（含井架）；使用环境条件：海拔高度 \leq 2000米；环境温度：-45~+50 $^{\circ}$ C
5.1.7	高效长寿命防砂潜油电泵	排量范围：100-750m ³ /d；扬程：2500-450m；机组耐压：40MPa；机组耐温：204 $^{\circ}$ C；机组长度：26m；最大投影含电缆直径：148mm；无故障使用寿命 \geq 25000小时
5.1.8	SVG 电动钻机功能房	绝缘电阻 $>$ 100M Ω 、响应时间 $<$ 2ms、补偿效果系统功率因数 $>$ 0.95、电流测量精度 \pm 0.20%、电压测量精度 \pm 0.40%、恒无功控制模式连续运行偏差： \pm 0.5%
5.2油气管道集输装备		
5.2.1	切断阀	切断压力精度： \pm 1%；超压切断响应时间 \leq 2s；欠压切断响应时间 \leq 2s；阀座泄漏量：符合 ANSI/FCI 70-2 VI级。
5.2.2	调节阀	基本误差： \pm 1%；回差： \pm 1.0%；死区： \leq 1.0%；阀座泄漏量：符合 ANSI/FCI 70-2 IV级。
5.2.3	海底油气管道检测机器人	水深300m，双机械臂
5.3百万吨级乙烯装置		
5.3.1	百万吨级乙烯装置超大型低温不锈钢塔器	最大内径：6000mm，壁厚最厚：80mm，总长：89.5m，重量：830t；实现产品纯度：99.98%、塔釜乙烯含量：0.035%、乙烯精馏塔顶操作压力为0.61MPaG，釜温约-39 $^{\circ}$ C，顶温约-61.7 $^{\circ}$ C。塔釜可要求乙烯 $<$ 0.5mol%，塔顶乙烯 $>$ 99.97mol%
5.4大型石油、化工装备核心系统和关键零部件		
5.4.1	全焊接通径球阀	型号：Q367H-25C 规格：DN1200；适用介质：石油、天然气；驱动方式：电动、手动、气液联动；具有DBB、DIB功能；阀腔压力自动泄放功能；阀杆和阀座具有紧急情况下注密封脂功能；全压差开关500次后阀座密封零泄漏，运行寿命可达30年；具有防火防静电功能；具有抗硫防腐性能；具有阀座防坠结构
5.4.2	年产400万吨渣油加氢进料泵及能量回收透平装置	流量Q： \sim 300-500m ³ /h；扬程H： \sim 1900-3800m；配套电机功率范围： \sim 3000KW；能量回收透平：流量Q： \sim 259-490m ³ /h；回收功率：1700kW
5.4.3	大型高温尾气余热回收装备	单台换热面积2000~20000 m ² ；单台热负荷 \geq 3MW~20MW；使用温度350~680 $^{\circ}$ C；气体流量20000~300000m ³ /h
5.4.4	长输管线高压大口径紧急切断球阀及配套执行机构	全焊接球阀产品公称压力：PN150（Class 900）；全焊接球阀产品公称通径：1400mm（56"）；全焊接球阀产品设计温度：-46 $^{\circ}$ C至177 $^{\circ}$ C；
5.4.5	长输管线高压大口径紧急切断球阀	公称通径 \geq 1m；公称压力符合Class600、900 等级
6. 先进节能环保装备		

编号	装备名称	核心技术指标
6.1水治理处置装备		
6.1.1	低温减压蒸馏水处理设备	污水处理量：0.5t/d（30℃常温），产生纯净蒸馏水可回用或直排
6.1.2	污水深度处理臭氧催化高级氧化系统成套装备	臭氧容气效率提升两倍，加快反应速率，减小反应池容积；减小臭氧投加量，节省成本50%，增加有机污染物与羟基自由基接触几率；排放水质优于国家标准（GB18918-2002）一级A标准
6.1.3	专用臭氧溶汽投加一体化设备	专用臭氧溶汽投加一体化设备由溶汽投加和电磁模块组成，激发大量羟基自由基，完成氧化还原反应。增加臭氧利用率，减少运行成本。利用溶汽投加的基本原理，实现臭氧和水的充分混合，同时进行充分溶解，动力水具有大流量小扬程的特点，大大降低了水泵的功率，喉管部分的独特机械结构保证气体对喷射水柱进行有效切割，增加了臭氧的利用率。
6.1.4	污水余热回收利用设备	单台处理量≥4200吨/小时；单台回收热量≥1700MW/日；污水余热回收后温度低于40℃；单台套每年节省能源消耗量折合标煤可达到3000吨以上，相当于减少二氧化碳8000吨，氮氧化物2800吨
6.1.5	水锤消除罐	公称压力：PN1.0~10MPa；有效容积：6~100m ³ ；内胆完全内置设计；有效消除负压；自动分析、计算，自动调整水气比例
6.2大气治理处置装备		
6.2.1	皮带静电抑尘装备	抑尘效率≥90%；功耗≤1000W；每2天维护时间十分钟（不停皮带运输机）；整机使用寿命6年
6.2.2	烧结机烟气超低排放协同治理装备	烟气中颗粒物、二氧化硫和氮氧化物小时均值排放浓度分别不高于10mg/Nm ³ 、30mg/Nm ³ 和45mg/Nm ³ ；
6.2.3	热镀锌专用除尘器	脉冲阀寿命：开闭100万次；脉冲喷吹系统间隔：每隔30-60秒钟脉冲反吹清灰一次；除尘器耐压：>6000Pa；滤袋室壁板长度尺寸：±7mm；滤袋室壁板宽度尺寸：±5mm；直角式进口脉冲阀的膜片寿命：100万次；提升气缸耐温：200度；除尘器壁板对角线误差<5mm；
6.2.4	袋进袋出高效空气过滤单元	箱体气密性：±1000Pa压力下，舱室内小时泄漏率≤0.25%；箱体抗压力：检测压力≥2500Pa、<-2500Pa，维持10分钟，外形无明显变形；高效过滤器过滤效率：≥99.99%@(0.3~0.5)μm；过滤器检漏方式：可进行原位自动扫描检漏
6.3固体废物处理装置		
6.3.1	生活垃圾闪蒸矿化处理器	处理量：3-5吨；排放量：颗粒物：5（mg/m ³ ）、氮氧化物：100（mg/m ³ ）、氯化氢：30（mg/m ³ ）、二噁英：0（mg/m ³ ；温度控制：100℃~200℃

6.3.2	废旧冰箱回收处理线	塑料内 PU 残留 < 0,5%; 金属内 PU 残留 < 0,3%; PU 颗粒内 CFC 残留 < 0,2%; 自动分拣, PU, 塑料, 铝, 铜, 铁等。处理能力: 最高达 150 台/小时; 配置有高度的除尘空气流量: 戊烷冰箱的破碎, 无需惰性环境; 转子破碎机内无粉尘爆炸风险; 发泡剂无扩散排放; 在源头对粉尘和气体捕获
6.4先进节能装备		
6.4.1	径流透平膨胀机和压缩机	1千瓦时电量折标煤: 0.315kgce/Kw.h; 节能量=额定发电功率*生产小时*折标系数 =550*7200*0.303/1000=1199.9tce/年; 1.25MPa, 220℃ 蒸汽热焓值为: 2861.9(kJ/kg), 标煤热值: 29307.2kJ/kg 0.7×1000×7200×2861.9/29307.2/1000=492.2tce/年; 年节约标煤 1112t; 年减排CO2 2772t。
6.4.2	水平中开高效泵	流量Q:~3000m ³ /h;扬程H:~200m;转速n:1450/2980rpm 配套电机功率范围:~1000KW;制造标准:API610最新版
6.4.3	大流量低扬程水平中开高效泵	流量Q:~10000m ³ /h;扬程H:~120m-300m;转速:~3000r/min;配套电机功率范围:~5000KW
6.4.4	磁悬浮离心式鼓风机	鼓风机容积流量(20℃、101.3kPa、RH<95%):40-450m ³ /min;鼓风机升压:60-150kpa;电机转速15800-25000r/min;电机功率75kW-700kW;噪声≤85dB
6.4.5	磁悬浮高速永磁同步电机	额定电压:380V、690V;额定效率:96%;额定转速:13000-34000rpm;额定功率:50-700kW;绝缘等级:H
6.4.6	磁悬浮空气压缩机	产品功率:110kW至400kW;压力:200kPa至400kPa;风量:20m ³ /min至100m ³ /min;电机转速:30000~42000转/min
6.4.7	大容量微网储能变流系统	系统单台设备最大输出功率:1725KW;系统单台设备额定最大输出电压:0.69kV;系统单台设备过载能力110%;频率范围:45-55Hz;电流波形失真率:1.8%;最大效率:99%;额定功率有功功率响应时间<30ms;无功功率响应时间<30ms;设备可实现多台套无限叠加以满足不同容量的需求
6.4.8	智能预警型长输供热管道	绝热层:导热系数≤0.033w(m.k);密度≥60kg/m ³ ;防腐层:拉伸屈服强度≥20MPa;断裂伸长率≥500%;预警通道最小可监测距离≥5km;管道泄漏监测预警精度≤1m
6.4.9	16MW高电压电极式锅炉	热效率达99%;电极连续使用寿命大于60000小时
6.4.10	高效环保燃醇基液体燃料锅炉	尾部烟气NO _x 排放浓度:<30mg/m ³ ;降低排烟温度至70以下,提高效率2%以上;外表温度小于45℃,散热损失小;
6.4.11	磁悬浮鼓风机	容积流量:190m ³ /min;升压:80kPa;转速:15000r/min;额定功率:300kW;额定效率:88.15%
6.4.12	磁悬浮空气压缩机	功率:250kw 排气压力:7 bar 排气量:50 m ³ /min;震动(振幅)<25um;噪音(裸机不加降噪护罩):85db

6.4.13	新型机制砂立磨系统	产品质量优：球形度高，粒度级配灵活调整，粉含量低；生产能耗低：普通砂（0.075~4.75mm）系统电耗5kW.h/t左右，精品砂（0.075~2.36mm）系统电耗7kW.h/t左右；系统规模大：单套系统制砂能力最大1000万吨/年；
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	高速动车组大功率永磁牵引电机	额定电压：2808V；额定电流：180A；额定功率：800kW；额定转速：5583r/min；额定效率：97%，全速范围内，效率大于95%的区域占80%；绝缘等级：220级；百公里人均能耗下降12%
7.2 城市轨道交通车辆		
7.2.1	激光焊接技术非涂装不锈钢城轨车辆	车辆车体可视外表为不锈钢材料，非涂装不锈钢本色，采用激光焊接技术；可视外表面车辆侧墙外表面（除门口区域）的纵向平面度应达到1mm/m；纵向压缩和拉伸静载荷分别不低于1000 kN和800 Kn
7.2.2	高强度双层不锈钢轨道车辆	车体按照北美APTA034标准标准进行设计，车钩区域的压缩载荷达3522kN，车体端部压缩载荷达到3560kN
7.2.3	地铁车辆	车辆长度：Tc车：20340mm，Mp/M车：19520mm；车辆载客能力：座席载客量AW1：Tc车：36人/辆，Mp/M车：42人/辆；定员载客量AW2：Tc车：226人/辆，Mp/M车：254人/辆；超员载客量AW3：Tc车：290人/辆，Mp/M车：325人/辆；列车自重：Tc车：32.01t≤T≤33.99t；Mp/M车：34t≤T≤35t；列车最大运行速度：80km/h；列车设计构造速度：90km/h；车辆外部和内部噪音测量分别按照ISO 3381和ISO 3095执行
7.3 轨道交通装备核心系统和关键零部件		
7.3.1	城市交直流保护一体化智能变电站系统	差动保护动作时间≤30ms；直流保护动作时间≤5ms；数据共享变为时间≤2ms；数据共享刷新时间≤2s；跳闸出口时间≤7ms；直流保护双边连跳站时间≤20ms；接触网双端测距精度≤80m；系统时间精度≤10μs；交流供电重构自愈≤1分钟
7.3.2	直流开关柜	冲击耐压：240kV（12/5μs）；最大操作循环次数：50000次；合闸时间：150ms；固有分闸时间3ms；执行标准EN50123-6（GT/T25890.6）；标称电压：DC750/1500V；额定绝缘电压：DC3000/3000V短路开断能力180/114kA；主母线热电流：9000A；旁路母线热电流：4000A；馈电电流4000/4500/6000/8000A标准防护等级IP3X

7.3.3	基于深度自主化安全计算机平台的信号系统	核心设备的安全计算机平台集成的CPU主频达到1G;基于国产芯片和国产操作系统的安全计算机平台实现列车联锁、进路控制和列车间隔控制;满足城轨信号CBTC信号系统技术条件,符合GB/T 12758、CJ/T 407;CI、ATP系统功能安全完整性等级SIL4级;CI、ATP设备MTBF $\geq 1 \times 10^5$ h;车载ATP设备的测速分辨率 ≤ 1 km/h,测速误差 ± 3 km/h;正线列车移动授权设计追踪间隔小于等于90秒,最小折返间隔满足120秒
7.3.4	轨道交通专用无线通信系统	发射频率:806~821MHz;接收频率851~866MHz;发射功率:31dBm ± 2 dBm;频率误差: ± 100 Hz以内;调制精度:均方根矢量误差 $\leq 10\%$;峰值矢量误差 $\leq 30\%$;载波残余功率 $\leq 5\%$;广播接口音频输出电平:-6 ± 2 dBm;广播接口音频失真: $\leq 5\%$;扬声器音频输出功率:0.5~3W;注册灵敏度:-108dBm;工作温度:机车台-25 $^{\circ}$ C~+55 $^{\circ}$ C;调度服务器接入数量>100个,群组接入数量>50个;网管监测设备>200台;录音存储时长>30天,录音路数>50路
7.3.5	4极3相交流异步牵引电机	额定功率:250kw;额定电流:144 A;额定频率:74.3 Hz;额定电压:1146V;额定转速:2200r/min;最大转速:4150r/min;齿轮传动比:4.84;功率因数:0.93,效率93.6%;绝缘等级:220;防护等级:通风部分IP23,密闭部分IP55;理论计算寿命超过1000万公里,使用寿命提升1倍;电机温升小于139.5K,温升降低15%
7.3.6	双电源进线柜	水平母线额定电流 ≤ 4000 A;垂直母线额定电流1000A;额定峰值耐受电流(0.1S)105KA.176KA;额定短时耐受电流(1S)50KA.80KA主开关的额定电流和运行短路分断能力:6300A, I _{cu} =100KA, I _{cs} =100KA;外壳防护等级:IP42,控制柜额定分散系数:K=0.8。
7.3.7	铁路无人值守智能辅助监控系统	视频控制切换响应时间 ≤ 1 秒;控制响应时间 ≤ 1 秒;画面时间差 ≤ 1 秒;系统时钟精度 ≤ 10 毫秒。;图像存储质量:不低于CIF格式(352 \times 288);图像压缩质量:不低于CIF格式(352 \times 288);图像传输速度:不小于25帧/秒;SOE分辨率: ≤ 2 ms;测量量:综合误差 $\leq 0.5\%$,遥测合格率 $\geq 99.99\%$;状态量:遥信响应率100%;遥控:遥控正确率100%;巡检记录存储时间 ≥ 1 年;报警信息存储时间 ≥ 1 年;巡检照片存储时间 ≥ 1 年;监控视频存储时间 ≥ 3 个月
7.3.8	ATMT自动转换开关电器	周围空气温度:-25 $^{\circ}$ C~+70 $^{\circ}$ C;盐雾等级:控制器应能满足GB/T14048.11-2008中的规定:满足IEC60068-2-52严酷等级1的测试实验;冲击和震动:IEC62262防护等级IK07;IEC60068-2-6抗震动等级0.7g(13.2~100HZ);+-1mm(2~13.2HZ);IEC60068-2-27运输期间的收到冲击的等级:非多次5g-11s;多次40g-6ms 1000次;外壳绝缘:执行断路器 U _i =1000V;控制器U _i =750V;控制前面板的防护等级为:II级-双重绝缘;介电性能冲击耐受电压U _{imp} :12kV(执行断路器)/8kV(控制器 不含断路器部分);

7.3.9	机车防火监控系统	<p>防火监控板卡：额定电压：DC 24 V；额定功率：< 50 W；通讯接口：CAN 总线；存储容量：≥4 GB；点型感烟探测器：工作电压：DC 18 V~ DC 32 V；感烟测量阈值：依据GB 4715—2005 的4.1.5；点型感温探测器：工作电压：DC 18 V~DC 32 V；报警温度：90 °C ±5 °C；火焰探测器：探测器类型：双红单紫复合火焰探测器；工作电压：DC 18 V~DC 32 V；探测距离：25 m (0.1 m²的正庚烷火)</p>
7.3.10	LTE机车综合无线通信平台	<p>LTE网络指标：工作频带：上行832~862MHz、下行791~821MHz (B20 FDD LTE) 1785-1805MHz (TDD LTE) 1447-1467MHz (TDD LTE)；射频发射功率：25dBm±2dBm；接收灵敏度：TDD 1785-1805MHz ≤-97dBm@10MHz带宽；编码速率：12.2kbps；采样间隔：20ms；GSM-R网络指标：工作频带：发信：885 - 889 MHz，收信：930 - 934 MHz；载频间隔：200kHz；双工频率间隔：45MHz；每信道时隙 8；频率误差 ≤1×10⁻⁷；参考灵敏度≤-102 dBm；450MHz电性能指标：频率范围：450~470MHz；信道间隔：25KHz；传输速率：1200bps；载波功率：5W（单工）；10W（异频单工，双工）</p>
7.3.11	新一代互联互通CBTC系统产品研制	<p>由ATP、ATO、ATS、CI、DCS和维护子系统构成。其中ATP、ATO、ATS和CI为SIL4安全子系统；安全性：ATP、CI子系统达到SIL4级，ATO、ATS达到SIL2级；可靠性：轨旁ATP子系统、CI子系统MTBF不小于2×10⁵ h，车载ATP子系统、ATO子系统MTBF不小于1×10⁵h，ATS子系统MTBF不小于5×10⁴h；可用性：系统的可用性不小于99.98%；可维护性：MTTR室内设备不大于45分钟，车载设备不大于30分钟，轨旁设备不大于45分钟；技术标准：满足中国城市轨道交通协会发布的CBTC信号系统互联互通标准要求</p>
7.3.12	中低速磁悬浮列车的悬浮架成套设备	<p>负重5000kg的情况下，纵梁的挠度0.7mm，纵梁截面的侧翻亮0.5mm；强度：产品左右两侧同时加载，加载频率0.02Hz，左侧永久变形0.03mm，右侧永久变形0.02mm；刚度：产品左右两侧同时加载，加载频率0.02Hz，左侧最大位移0.63mm，右侧最大位移0.54mm。</p>
7.3.13	时速160km/h架空刚性悬挂系统	<p>系统功能要求：水平荷重：1.5kN；垂直荷重：3kN；弓网最大接触力<300N，平均接触力：100±10N，最小接触力>10N；旋转底座：连续调节能力：150mm；角度调整范围：0~10°；垂直工作荷重4.9kN，水平工作荷重6.0kN；水平腕臂：拉出值：500mm；垂直工作荷重4.9kN，水平工作荷重6.0kN；12m汇流排：扭拧度≤1°，下垂度≤70mm；汇流排定位线夹：水平工作荷重为1.5kN；垂直工作荷重为3.0kN；中心锚节线夹：垂直工作荷重为3.0kN；滑动荷重≥4.0kN；电连接线夹：滑动荷重≥2.0kN；持续载流量≥750A；接触电阻≤50 μΩ；汇流排接地线夹：滑动荷重≥2.0kN</p>

7.3.14	轨道交通智能化环控系统	系统容量：控制大功率风机：20台，小风机80台，风阀100台；设备响应时间<0.5s；总线通信速率≥500kbps；控制回路停电工作时间≥30m；变频控制风机的调速精度为0.1Hz；系统提供两个数据上传接口；系统提供就地、环控柜、远程三级控制功能；隧道风机正反转切换启动时间<60s；
7.3.15	轨道交通列车全自动运行系统	正线最小行车间隔：90s，折返时间：108s；出入停车场时间：190s，停站时间30s；信号系统安全设备导向危险侧的概率指示： $10^{-9}/h \leq \text{概率指示} < 10^{-8}/h$ ，ATS的MTBF ≥ $2.5 \times 10^4 h$ ，车载ATO的MTBF ≥ $1.5 \times 10^5 h$ ，车地通信的MTBF > $\pm 8 \times 10^4 h$
7.3.16	轨道交通智能安检系统	背散透射箱包安检仪：背散射穿透力≥2mm，背散射空间分辨力≤5mm，背散射线探测力≤2mm；背散射人体安检仪：空气背景材料探测力≤1.6mm，体线分辨力≤0.511mm，体空间分辨力≤6mm，单次检查时间<15s，单次检查辐射剂量0.5usv，辐射工作场所辐射水平20usv/h
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	船用风力旋筒助航装备	单套装备辅助推进效果：300~1000kW；单船可安装：2~5套；设备设计寿命周期：15~20年。根节油减碳效果：5%~20%
8.2海洋工程装备		
8.2.1	超大型海上液压打桩锤	最大打击能量：1900KJ；油流量：3600L/min；最大打击频次：25bl/min；最大打桩直径：6.5m
8.3海洋油气钻采装备		
8.3.1	海上平台大型立式海水提升泵	流量Q：~31500m ³ /h 扬程H：~30m 配套电机功率范围：~3000KW 执行标准：API610最新版
8.3.2	海上平台高压注水泵	流量Q：~1000m ³ /h 扬程H：~5000m 配套电机功率范围：~7000KW 执行标准：API610最新版
8.3.3	石油天然气行业原油外输泵	流量Q：~1200m ³ /h 扬程H：~2000m 配套电机功率范围：~3000KW 执行标准：API610最新版
8.3.4	水利举升机	结构高度：20m-60m，升起高度：40m-120m；缸筒直径3-10m，连杆直径1-5m；压力：5~10MPa；举升力2000t以上
8.3.5	负压筒吸力贯入装备	电制：380v 50Hz；功率≥120Kw；排量：2×300m ³ /h；负压筒贯入水平度≤2‰

8.3.6	旋转导向钻井系统	仪器外径：177.8mm（675）/241mm（950）；适应井眼：8.5英寸（675）/12.25英寸（950）；造斜能力：0—6.5°/30m；近钻头测量精度：±0.1°；发电机功率：300W；环境参数：温度：150℃，压力：140MPa；工作排量：1400—2460 L/Min（675），3000—4600 L/Min（950）年节约标煤 1112t；年减排CO2 2772t
8.3.7	海洋挠性复合管线	管线类型：非粘结柔性软管；输送介质：油、气、水；内径：8 英寸；设计压力：11MPa-27.73MPa；设计温度：-20℃-70℃；设计水深：25 米-150 米；使用年限：25 年
8.4船舶与海洋工程装备核心系统和关键零部件		
8.4.1	超高压清洗机	流量：47L/MIN；压力：300mpa；实际流量：40-42L；压力表及传感器：400Mpa；变频电机：250KW，380V，0-50HZ；变频，220V 静音气泵总成，高压泵备件箱中的过度接头 M24*1.5, 24 度锥 2 件
8.5海水淡化设备		
8.5.1	海水淡化高压泵	流量Q：~800m ³ /h 扬程H：~2000m 配套电机功率范围：~3000KW 执行标准：API610最新版
9. 航空和航天装备		
编号	装备名称	核心技术指标
9.1机场地面设备		
9.1.1	航空地面保障设备（新能源摩擦系数测试设备）	纯电动底盘；测试相对误差≤2%；测试重复性误差≤±0.02；微观纹理测试速度96km/h；测试打滑率15%；配备计算机自动测量装置，自带水箱和洒水系统。连续洒水测量长度7000米
9.1.2	全自动无人驾驶摆渡车	系统响应时间≤80ms；转向控制精度±1.5度；转向最大超调角度<1.5度；制动压力控制误差≤5%；电控制动压调解范围0—100MPa
9.2 航天核心系统和关键零部件		
9.2.1	某新型航空发动机薄壁机匣组件制造	型面面轮廓度：0.35mm；零件合格率≥95%；典型样件成形后壁厚减薄率<20%；工装模具导向精度≤±0.03mm；成形模具有效研合面积≥90%
9.2.2	航空平台嵌入式训练系统	最大可以支持80个成员参训；数据采集处理时延小于10ms；端到端传输时延小于1.5s；最大可同时模拟8条弹道
9.2.3	差分北斗无人机起降引导系统	引导精度：载波相位差分定位精度（2σ，配装常规高精度天线）：定位精度水平优于0.5m高程优于0.5m（基线≤37Km，PDOP≤3，共视卫星数≥6）；具有稳定的载波相位差分能力（基线≤37km，PDOP≤3，共视卫星数≥6）；码伪距差分定位精度（基线≤37公里，2σ，PDOP≤4，卫星数≥5，配装常规高精度天线）：水平：优于1米；垂直：优于2米。 完好性增强性能：可用性：码伪距差分不小于99.5%；载波相位差分不小于85%

9.2.4	微波着陆地面设备	频率范围：5031.0MHz~5090.7MHz，200波道；波束控制：优化寻址技术（6位数字移相器）；波束扫描速率：波束扫描速率为20000°/s；方位/仰角平均扫描帧率为39Hz±1.5Hz；发射机功率：≤40W；系统监视：外场监测；内场监测；内部检测等；覆盖范围：方位：±40°；仰角：0.9°~15°；距离：≥37公里
9.2.5	机身后桶段航电/液压支架部件	设计采用360°无级调节机构，保证1.5m的最佳操作高度作业；每组产品的166处端部接口孔位空间位置度小于±0.05mm；机体结构本身承担电流引导功能
9.2.6	弹用发动机轴流转子和导风轮	转子共用5个支点支撑在3个承力支架上；低压转子有3个支点，即风扇转子用2个支点悬臂支撑（支点在风扇盘后）2个轴承装在中介机匣上；低压涡轮转子在位于第4级轮盘后的短轴上有1个支点，其轴承装在涡轮后轴承机匣中。
10. 新型农业机械装备		
编号	装备名称	核心技术指标
10.1 植保机械		
10.1.1	自走式多功能修剪机	采用六缸柴油电喷增压或四缸柴油电喷发动机；工作臂可左右移动，大臂180°旋转功能；附件头360°旋转功能；可根据作业需求便捷更换不同功能附件头，自动化直线行走修正功能，自动检测距离及角度功能。
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	小直径硬岩掘进机	开挖直径≤3830mm；总功率：1200kW；主驱动：4组电机驱动；刀盘配备4把中心双联滚刀以及19把单刃滚刀，并配备喷口；后配套配备23节拖车，含主控室，流体，液压系统，物料输送系统
11.1.2	一种三种模式全断面隧道掘进机	开挖直径：Φ7300mm；最大推力：5200t；最大推进速度：80mm/min；最大进浆流量800m ³ /h；最大出浆流量950m ³ /h；最大承压能力：10bar；刀盘转速：0-3.4rpm；驱动扭矩：最大10100kN.m、脱困12800kN.m；驱动功率：1420kW（液压驱动）；纵向爬坡能力：±50%；水平转弯半径：R≥400m；主要部件设计寿命：≥10000h
11.1.3	水平定向钻机	预热机器液压油温度：45-50℃；PC泵压力：2950~3050psi；2200RPM在发动机转速2200rpm下，对于12V电路系统，充电电压：13.7-14.3V；钻杆上扣压力限制误差应在±200（psi）以内；发动机最低怠速：800rpm；误差≤5cm/100m；泥浆压力：83bar，泥浆流量：757L/min；发动机功率：194kw，转速：2200rpm；低速最大主轴扭矩：20337n.m，高速旋转速度：95rpm；最大推进速度：38.5m/min，最大回拖速度：39.9m/min；穿越速度：3-5M/min，一次穿越≥1km

11.1.4	大型再制造盾构机	刀盘开挖直径：Φ6200mm-117000mm；最小转弯半径：250m；最大爬坡能力：50%；具有超前注浆功能；使用寿命≥10000h；在铰接处具有1MPa及以上防水能力；同步注浆系统采用自动搅拌系统搅拌，具有自动计量功能
11.2挖掘铲运机械		
11.2.1	电动装载机	额定载重量：5000 kg；斗容：2.2-4.5m ³ ； 卸载高度：3138 mm；卸载距离：1123 mm； 牵引力：168kN；掘起力：174kN；最大车速：40km/h
11.3路面压实与桩工机械		
11.3.1	大吨位单钢轮振动压路机	质量：装有 ROPS驾驶室 时的工作重量22300 kg； 牵引：速度范围：0-11 km/h，轮胎型号：23.1x26，理论爬坡能力：43 %，垂直摆角：±9°； 压实：静线压力：70 kg/cm 名义振幅（高/低）：1.8 mm/ 1.1 mm， 振动频率（高幅/低幅）：29 Hz/ 31 Hz 激振力（高幅/低幅）：317 kN/ 231 kN
11.3.2	大吨位轮胎压路机	质量：工作重量：14,000 kg 最大工作重量：30,000 kg 牵引：低速：1.94 m/s 高速：5 m/s 压实：压实宽度：2,370 mm 最大轮胎充气压力：780 kPa 最大轮胎负载压力：3,333 kg 最大配重重量：16,000 kg 最小轮胎充气压力：380 kPa 最小轮胎负载压力：1,556 kg 水箱：0.60 m ³ 轮胎规格：13/80-20 轮胎重叠宽度：52 mm
11.3.3	双钢轮高频振动压路机	质量：最大工作重量：13,600 kg 装有 ROPS 时的工作重量：2,400 kg 操作重量（包括驾驶室）：12,200 kg 模重 前/后：6,100 kg/ 6,100 kg 牵引：速度范围：0-12 km/h 垂直摆角：±7° 理论爬坡能力：38 % 压实：激振力（高幅/低幅）：166 kN/ 106 kN 名义振幅（高/低）：0.8 mm/ 0.3 mm 静线压力（前/后）：28.2/ 28.2 kg/cm 振动频率（高幅/低幅）：51 Hz/ 67 Hz
11.3.4	摊铺机	生产率：300t/h；摊铺宽度1.2m-3m；最小摊铺宽度：0.8m；摊铺厚度：-120 ~ 200mm；发动机功率：54kW @ 2200rpm；发动机排放：非道路机械国四阶段（GB20891-2014）；EU Stage V（（EU）2016/1628；E1*120R）；
11.4安全应急装备		

11.4.1	自行走式高空作业平台	平台高度：26.21 m / 86 ft； 平台载重 - 受限：340 kg / 749.6 lb； 平台载重 - 不受限：230 kg / 507.1 lb； 水平伸距：22.86 m / 75 ft； 70 秒以内即可完全升高；
11.4.2	架桥机	额定起重量 ≥935t(9172KN)
12. 新型轻工和纺织机械		
编号	装备名称	核心技术指标
12.1 食品药品机械		
12.1.1	阀阵式多单元连续离子交换淀粉糖精制系统	在进料电导率500 μs/cm的条件下，不同产品的生产消耗指标：葡萄糖单耗，HCL：3kg/T，NaOH：4.5kg/T，水0.4T/T；麦芽糖单耗，HCL：3kg/T，NaOH：4.5kg/T，水0.4T/T；麦芽糊精单耗，HCL：4kg/T，NaOH：5kg/T，水0.5T/T；F42果糖单耗，HCL：3kg/T，NaOH：4.5kg/T，水0.4T/T；F55果糖单耗，HCL：5kg/T，NaOH：6kg/T，水0.7T/T；普通离子交换：阳树脂周期处理量(BV)：80-100，阴树脂周期处理量(BV)：60-80，阳树脂周期再生用5%HCl量(BV)：2，阴树脂周期再生用5%NaOH量(BV)：2；多单元离子交换：阳树脂周期处理量(BV)：120-140，阴树脂周期处理量(BV)：80-100，阳树脂周期再生用5%HCl量(BV)：1，阴树脂周期再生用5%NaOH量(BV)：1
12.1.2	乳酸制备工艺用分子蒸馏装备	采用薄膜蒸发加短程蒸馏；全自控操作及一键开停机；产能：单套年产1.5万吨；一次收率：≥85%，与红乳酸定向吸附结合后的总收率超过95%；光学纯度≥99%、色度(HZ)≤50（取含量80%的材料级乳酸，在180℃恒温冷凝回流2小时，色度不得高于50HZ），重金属及农残含量未检出；吨产品汽耗≤0.85T、吨产品电耗≤16.6度；连续运行时间>8000h；所有的蒸发冷凝水经过RO膜装置回收利用
12.1.3	甜菜糖制备连续多柱全自动树脂脱钙系统	整个榨季生产过程不添加防垢剂；不需要中途停车清洗；糖浆过滤节省80%的滤布；每吨白砂糖的生产蒸汽消耗0.2吨；精制品率达到99%以上；纯度能够达到99.8g/100g；浊度<15 MAU，国标要求≤30 MAU
12.1.4	红乳酸定向吸附装置	采用了纯物理提纯的方法；化学萃取剂无添加，无毒无害，最终产物可以达到改进食品级标准；乳酸收率≥90%；乳酸含量≥97%；
12.1.5	酸奶（鲜奶）装袋机	容袋量：1500袋；速度：50袋/分钟
12.1.6	数控雪糕、冰棍自动裹包机	单机速度80支/分钟，设备功率1Kw
12.1.7	智能化固体制剂成套设备	填充速度（2.3平方米）：15000粒/分钟；可实现微丸、药粉颗粒单独或混合多功能罐装；
12.1.8	自动控制阀阵式多单元连续离子交换系统	葡萄糖单耗，HCL:6kg/T，NaOH: 8kg/T，水 1.2T/T；麦芽糖单耗，HCL:8kg/T，NaOH: 10kg/T，水 1.5T/T；麦芽糊精单耗，HCL:5kg/T，NaOH:7kg/T，水 1T/T；F42果糖单耗，HCL:6.5kg/T，NaOH:7.5kg/T，水 0.8T/T；F55 果糖单耗，HCL:10kg/T，NaOH:11kg/T，水 1.5T/T；减少树脂用量至 30%-50%，生产消耗水减少 60%以上，化学品减少 50%以上，减少污水排放量

12.1.9	高品质乳酸制备纯化工艺用成套智控装备	乳酸收率：一次收率 $\geq 85\%$ ，与红乳酸定向吸附结合后的总收率超过95%；乳酸质量：材料级、食品级；乳酸产能：单套年产1.5万吨；设备稳定性：连续运行时间大于8000h；自动化程度：全智控操作——无人值守、一键开停机；实现零排放；
12.1.10	白酒全自动高速装盒机	装盒速度 ≥ 24000 盒/h
12.2 洗涤机械		
12.2.1	高压泵机组	最高压力：155Mpa；流量：(40-110L/min)；使用过程中 中高压泵组温度低于80°，可连续高速运转；可输送0-50℃清水、乳化液、以及其它类似清水的液体
12.2.2	高压水射流智能化清洗机组	流量：最大900L/min；压力：最高60MPa；泵效率： $\geq 86\%$ ；容积系数： $\geq 92\%$
12.3 造纸机械		
12.3.1	磁悬浮透平真空泵	功率范围：75kW至700kW； 真空度：10kPa至70kPa； 风量范围：80m ³ /min至1120m ³ /min
12.4 印刷机械		
12.4.1	凹印涂布连线设备	印刷幅宽：820mm 最大生产速度：180m/min 版辊周长：450mm-920mm
12.4.2	圆压圆贴膜机	卷筒纸规格：75~350g/m ² ，pp薄膜，厚度70~90 μ ；卷筒纸张宽幅：400~840mm；连续定位烫精度： ± 0.50 mm；最高机械速度：150m/min
12.4.3	烫金机	最大用纸幅面：1060mm \times 760mm；最小用纸幅面：350mm \times 300mm；适应纸张规格：80-2000g/m ² （卡纸），0.1~2mm（卡纸）， ≤ 4 mm（瓦楞纸）；最大模切幅面：1060mm \times 745mm；最大烫金幅面：1060mm \times 740mm；叼口空白：9~17mm；最大工作压力：300吨；最大工作速度：7500张/时；最大给纸高度1500mm；最大收纸高度：1350mm；模切精度 $\leq \pm 0.1$ mm；整机外形尺寸：6458mm \times 4140mm \times 3590mm
12.4.4	全清废模切机	最大用纸幅面：1060mm \times 760mm；最小用纸幅面：350mm \times 300mm；适应纸张规格90~2000g/m ² （卡纸），0.1~2mm（卡纸）， ≤ 4 mm（瓦楞纸）；最大模切幅面：1060mm \times 745mm；叼口空白：9~17mm；最大工作压力：2.6MN；最大工作速度：7500张/时；套准精度 $\leq \pm 0.075$ mm；主电机功率：15KW；满载功率：23KW；整机外形尺寸：8780mm \times 5810mm \times 2600mm
12.4.5	凹版印刷机	放卷最大卷径：1500毫米；收卷最大卷径：1500毫米；张力控制范围：10-100公斤；最高印刷速度：350米/分钟；最高横切速度：24000张/小时；印刷精度： ± 0.1 mm；横切精度： ± 0.08 mm

12.4.6	双机组烫金机	最大用纸幅面：920×650mm；最小用纸幅面：360×320mm；适应纸张规格：90-2000g/m ² (卡纸)，0.1~2 mm (卡纸)，≤4mm (瓦楞纸)；重复套精准度：-0.1到+0.1mm；最大烫金幅面：900×600mm；板框内板尺寸：900×666mm；叼口空白：9-17mm；最大工作压力：2MN；最大工作速度：6000张/时；最大给纸高度：1500mm；最大收纸高度：1300mm；整机尺寸：7.83×5.8×3.55m；气源压力：0.6-0.7MPa；气源流量>1m ³ /min
12.5纺纱机械		
12.5.1	自动落纱粗纱机	锭翼工艺转速：1200 转/分；USTER 条干 CV%值：≤3.8% (精梳)；重量变异系数≤0.8%；取满纱成功率 ≥99%；放空管功率 ≥99%；自动生头成功率 ≥99%；空满交换成功率 ≥99%
12.6塑料制品生产设备		
12.6.1	PMMA、PC光学板片材生产线	PMMA板材生产线：制品厚度0.8-5mm (±0.01-0.03mm)；制品宽度：1300mm；线速度：5m/min；生产能力：400Kg/h； PC片材生产线：制品厚度0.1-1.2mm (±0.01-0.015mm)；制品宽度：1300mm；线速度：15-24m/min；生产能力：450Kg/h
12.7电梯设备		
12.7.1	电梯永磁同步高速曳引机	创新设计的的曳引机和定子支撑结构减小了整机的外形尺寸，优化了受力结构，减少电机的热应力，提高电机可靠性和寿命。减轻重量36%重量，节省空间45%，采用双定子、单转子设计，结构简单，电机材料利用率高、成本低、能适应更灵活的驱动控制系统的要求提高曳引力约30%，延了钢丝绳寿命60%。采用非接触式磁性编码器更可靠、更稳定。创新设计了独特的电机冷却系统，大大提高散热效率。采用先进的永磁同步电机设计，额定效率高于95%，电机最高温升78℃，
12.7.2	钢带电梯	智能派梯：在智能派梯功能的基础上，增强了智能分组算法。它通过对交通需求进行抽样，并根据需求增加的位置对乘客进行分组，从而实现有序乘坐和高效出行；采用新型CMG限速器：它安装在轿厢上，随之上下移动，提高了井道利用率。IoT生态系统，应用边缘计算+云上大数据计算，实时检测电梯运行状态，按需维保；充分应用大数据自适应可进化的特点，建立电梯全生命周期，各项性能的监控；电梯能源再生科技，节电率42%；基于串行通讯的钢带实时监测技术。
12.7.3	钢丝绳电梯	采用先进的目的地派梯算法，到达目的楼层时间可以节约30%-50%；IoT生态系统，应用边缘计算+云上大数据计算，实时检测电梯运行状态，按需维保；充分应用大数据自适应可进化的特点，建立电梯全生命周期，各项性能的监控；非接触式电梯称重系统，达到了接触式称重系统的精度，直线度误差小于1%；电梯能源再生科技，可节电45%；在根据VDI4707标准进行的能效评估中，SkyRise标准配置电梯获得了最高的能效评级。无论在技术水平和环保性能方面，SkyRise系统均位居同级别产品的前列。

12.7.4	公共交通型载重自动扶梯	提升速度：22m；速度：0.65m/s；倾斜角度：30°；上下平台：4水平梯级；连续工作时间：20小时，7天；扶梯桁架挠度小于支撑水平距离的1/1500；安全系数大于8；扶梯外露部件材质：304不锈钢；电气部件防护等级：IP55
12.7.5	智能电梯	额定载重630~1600kg；额定速度3m/s；最大提升高度180m；平衡系数0.42~0.50；具备智能交互管理、智能管理安全运行、智能管理维保服务、智能困人检测分析、智能能量回馈等功能
12.8空调设备		
12.8.1	溶液调湿型中央空调机组	机组实测制冷（热）量≥名义量95%；机组实测除湿（加湿）量≥名义量95%；机组实测风量≥名义量95%，送风静压≥标称值90%；送风携带溶液离子量≤0.07mg/m ³
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	陡脉冲治疗仪（纳米刀）	脉冲治疗电压峰值：±（1000-3000）V；子脉冲宽度2-100 μs；脉冲前沿：上升时间<200ns；脉冲后沿<1 μs；重复频率：0.1-10Hz（或R波同步）；测量脉冲峰值：3-12V；输出电极列阵：6列阵；输出电压：3000V，脉冲宽度：100 μs，连续10个脉冲电压衰减≤5%（负载150 Ω）
13.1.2	智能电动吻合器	智能连接不同型号钉匣，无需额外适配性操作；具备一次性使用的切割刀片；具备智能提示：钉匣安装错误有智能提示；具备智能提示：15s压榨提示；具备智能提示：电量提示；主动弯转，可以在0~55度范围内角度分档调节
13.2医学影像装备		
13.2.1	移动式头部锥形束体层摄影设备	工作电源电压≤220 VAC；整机功率：瞬时功率≤4000 VA 长期功率≤500 VA；整机重量≤800KG；机架孔径≥420 mm；可随意移动；扫描视野≥250 mm；Z轴覆盖≥180 mm；单次颅脑扫描总时长≤22 s；重建层数：最大720层；CT值的准确性：头部：空气：-1000 HU ± 10 HU；水：0 HU ± 4 HU；CT值均匀性：水：≤ ±4 HU；空间分辨率：≥ 17 lp/cm（10 % MTF）；低对比度分辨率：≤ 6mm @ 0.3%（≤30mGy）；图像噪声：≤ 0.35%（≤ 30 mGy）
13.3高端医疗装备核心系统和关键零部件		
13.3.1	自动化加样建库系统	样本加样范围：2 μl~200 μl；加样准确度：2~10 μl（包含10 μl）为≤±10%、10 μl~200 μl（包含200 μl）为≤±5%；加样精密度：2~10 μl（包含10 μl）为≤±10%、10 μl~200 μl（包含200 μl）为≤±5%；加热模块温度范围：4℃-99℃
13.3.2	全自动多人份免疫细胞培养仪	二氧化碳浓度：5%±0.3%；温度：培养箱温度：37.0℃±1.0℃；冷藏箱温度：4℃~10℃；培养细胞人数：8人份

13.3.3	分杯处理系统	整合开盖、扫码、样本转移功能，搭配紫外线消毒系统、负压HEPA过滤系统；处理速度：576管/小时；移动范围：10ul-1000ul；移液精准度：10ul<3.5%，100ul<0.75%、1000ul<0.75%；移液准确度：10ul<7.5%、100ul<2.0%、1000ul<1.0%
--------	--------	---

13.4消杀喷淋设备

13.4.1	全方位多模式喷淋消杀系统普通型	①理化指标：A. 配套消毒产品二氧化氮含量平均值为3.12%（W/W）；B. 全方位多模式喷淋消杀系统普通型ASD3000-B 配套消毒产品使用液 C. 消毒使用液pH值平均值为2.04；②灭微生物指标：A. 可有效中和试验用液对铜绿假单胞菌的残留作用，且对铜绿假单胞菌的生长基本无影响。B. 杀灭对数值均>3.00；C. 金黄色葡萄球菌的杀灭对数值均>3.00；D. 大肠杆菌的杀灭对数值均>3.00；对30个箱体表面样本上自然菌的平均杀灭对数值>1.00；该设备各项指标均符合《消毒技术规范》（2002年版）中消毒合格的规定
13.4.2	大型中药材低氧气调杀虫/养护成套装备	a) 储藏空间换气率（密封性）：0.02d-1； b) 储藏空间氧含量控制范围：0.5%~21%； c) 储藏空间相对湿度控制范围：30%~80%RH（20℃）； d) 湿度控制精度：±5%RH； e) 温度控制范围：-10~35℃； 温度控制精度：±1℃，温控精度最高可达±0.5℃

13.5健身设备

13.5.1	智能低氧体训/健身装备	容积：15-300m ³ /间（房间尺寸可调） 海拔高度：1000m-6000m（可调节）；海拔高度的低氧环境（氧含量范围18.6-9.8%）；控制精度：±100m； 二氧化碳含量：≤8000ppm
--------	-------------	--

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	高性能无源UHF RFID读写设备	空中接口协议：GB/T29768-2013；执行标准：机动车电子标识读写设备安装规范GB/T 35785-2017、机动车电子标识读写设备通用规范GB/T 35786-2017、机动车电子标识读写设备安全技术要求GB/T 35787-2017；工作频率：920MHz~925MHz；工作模式：定频、跳频（可配置）；发射功率：15dBm~33dBm（可调）；接收灵敏度：≤-65dBm；读写距离：静态读距离≥30m，静态写距离≤20m
14.1.2	基于RFID的智能交通车辆管理系统	设备生产直通率≥90%；射频灵敏度：≤-65dBm；天线驻波≤1.2；射频功率发射精度±0.5dB；整机功耗<30W；内含安全模块，采用SM7加密技术实现双向认证和解密功能；防护等级IP65；严酷的温度等级：-40℃~+75℃；设计保证MTBF>50000h；通过冗余设计确保其更高可靠性的正常运行；支持10/100/1000M以太网、RS485、4路天线接口；所有任务执行平均返回结果时间：1秒；软件可维护性高：成功解决系统故障或技术问题平均时间≤1小时

14.1.3	高通量多模识别联用仪	排查时间<10分钟, 识别准确率>98%; 在室温下(25℃) 续航时间>5小时; 检测范围: 0-9999 μg/m ³ ; 最小检出限满足10ppm; 放射性检测范围: 0.1 μGy/h-3m μGy/h
14.1.4	矿产品固废多模探测仪	排查时间<3min; 识别准确率≥99%,
14.1.5	智能高气密恒湿文物保护成套装备	氧含量控制范围 1%-21% (可调); 降氧时间 8h (氧含量从21%降至5%); 10h (氧含量从5%降至2%); 气体交换率 ≤0.012/d-0.05/d (国家标准0.5/d, 国际标准0.1/d); 湿度调节范围: 20%-65% (20℃); 湿度调控精度 ≤±3%;
14.1.6	带电作业机器人	工作温度: 0~50℃; 工作湿度: 5%~95%; 工作风速: 小于5级; 内置电池: 46.8V (容量42.9AH); 续航能力: ≥6小时; 充电方式: 外置充电器; 通信方式: WIFI5G; 防水等级: IP54; 静电放电抗扰度: 接触放电电压: ±8kV, 空气放电电压: ±15kV; 射频电磁场辐射抗扰度: 试验场强: 10kV/m, 扫描频率: 80MHz~2GHz; 工频磁场抗扰度: 磁场强度: 1000A/m, 5min; 工频耐压: 主绝缘: 45kV, 辅助绝缘: 30kV; 机械振动: 振动要求满足正弦: 10HZ~55HZ~10HZ, 位移振幅: 0.15mm, 不通电
14.1.7	原位力学试验系统	载荷范围5mN~50kN, 位移量程0~100mm, 加载频率0.001-1Hz, 单轴或双轴加载, 包括静态拉伸、动态疲劳、多步加载、蠕变松弛等多种功能, 配套高温、低温、腐蚀等样品环境
14.1.8	电磁式疲劳试验系统	载荷范围100N~12kN, 位移量程0~30mm, 加载频率0.001-100Hz, 单轴或拉扭复合加载, 包括静态拉伸、动态疲劳、多步加载、蠕变松弛等多种功能, 配套高温、低温、腐蚀等样品环境
14.1.9	高速磁浮列车车载电源及实验平台	升压斩波器HS电压工作范围: 270V ~536 V; 输入电压最大值: 536 V; 电压维持: 484 V; 设计的电压: 600V; 输入电流: - 直线发电机时: 最大25 A; - IPS时: 最大20A; 输出电流: 最大29A; DC/DC转换器输入电压范围: 270 V~ 550 V; 输出电压范围: 27.6 V至28.94 V; 额定输出功率: 1.6 kW; HS模拟直线发电机: 输入电压: 400VAC/50Hz, 输入电流: 80A, 输出电压: 0~622VAC (最大值) /0~1938Hz 输出电流: 0~50A, 输出数量: 5路隔离输出; 440V可逆电源: 额定输入电压: 400VAC/50 Hz, 额定输入电流: 250A, 额定输出电压: 0~600VDC, 额定输出电流: 0~150A
14.1.10	存储式测井仪	工作温度: 175℃ (24小时); 工作压力: 140MPa; 连续工作时间: ≥ 24小时; 仪器规格: 70mm

14.1.11	基于双基识别技术的重点车辆监管系统	支持公安部制定的汽车电子标识相关标准；动态识读性能： $>240\text{km/h}$ ；有效像素：900万；视频车辆捕获率 $\geq 99\%$ ，识别准确率 $\geq 95\%$ ；射频车辆捕获率 $\geq 97\%$ ，识别准确率 $\geq 99.9\%$ ；双基匹配成功率 $\geq 99.9\%$ ；精确查询响应时间 ≤ 1 秒；模糊查询的响应时间 ≤ 3 秒；数据分析延时：秒级；实际需求满足率99%；可用性99.99%；设备生产直通率 $\geq 90\%$ ；射频灵敏度 $\leq -65\text{dBm}$ ；天线驻波 ≤ 1.2 ；射频功率发射精度 $\pm 0.5\text{dB}$ ；整机功耗 $< 45\text{W}$ ；EMC及安规测试满足相关标准要求；采用SM7加密技术；防护等级IP65；温度等级： $-40^{\circ}\text{C} - +75^{\circ}\text{C}$ ；
14.1.12	智能气密恒湿洁净（低氧）展柜系统	气体交换率： $\leq 0.02/\text{d}$ ；调湿准确度 $\leq 2.7\%$ ；湿度波动 $\leq 2.6\%$ ；氧含量调控范围：0.1%--21%。
14.1.13	5G通信信号分析仪	频率范围：9 kHz - 9 GHz；分析带宽：20 MHz标准，最高到100MHz；幅度范围：DANL to +30 dBm；动态范围： $> 100\text{ dB at } 1\text{ GHz in } 1\text{ Hz RBW}$ ；输入驻波比SWR：2.0 @ 10 dB 衰减；实时频谱带宽：20MHz, 100MHz
14.1.14	全自动18MW高端离心泵试验台系统	卧式泵流量：30000 m ³ /h，立式泵流量：70000m ³ /h，扬程：920bar，功率：15,000kW，试验冷却能力：18,000kW，测试水池深度：10m
14.1.15	智能动力试验装备	动力电机性能指标：额定输出功率：600kW；动力电机性能指标：最高工作转速：3000r/min；加载电机性能指标：额定输出功率：800kW；加载电机性能指标：最高工作转速：3000r/min；扭矩控制精度： $\pm 0.4\%$ ；转速控制精度： $\pm 3\text{r/min}$
14.1.16	双轴光电自准直仪	测量精度：高精度光电自准直仪（非高速）可达到0.1角秒的测量精度，高速电子自准直仪通常可达到3角秒-10角秒的测量精度；测量范围：可达到2°的测量范围且双轴对称；测量频响：10KHz。
14.2仪表		
14.2.1	超高精度长寿命宇航惯性仪表	测速量程 $\geq 20^{\circ}/\text{s}$ ；平均无故障时间400000h；寿命 ≥ 15 年；年产能：100套
14.3其他测量检测工具		
14.3.1	大型 LNG/FLNG 绕管式换热器摇摆台及配套伺服系统集成项目	风载要求：在5级风力的风速下，摇摆装置能够正常运行。提供摇摆台静止时能够承受的最大风力，摇摆台正常运行时能够承受的最大风力。使用要求：摇摆台使用年限 ≥ 10 年，摇摆装置能够连续运行24小时，平均故障间隔时间（MTBF） ≥ 200 小时。特殊要求：摇摆台必须按照国家标准采取防爆措施，还需要考虑整套装置的防潮、防腐蚀、防水、防火等要求
14.3.2	整车检测设备	对一轮胎取训练数：100张；训练步数达到15K时：识别率能 $\geq 92\%$ ；最高识别率：99.9%；训练步数达到1.2K时，缺陷未检出件趋近于0值
14.3.3	铝压铸部件检测设备	检测面积：300mm*350mm；检测时间：6-9S

14.3.4	漆面检测设备	检测效率：51--65s/pcs 多组相机拍摄不同位置； 25-45s检测时间（依据具体车型确定）； 使用检测缺陷尺寸： $\geq 0.8\text{mm}$ ； 缺陷检出率 $> 95\%$ ； 节拍时间内检测100%外侧表面； 适用于共线的多种车型；
14.3.5	可靠性测试设备-COC老化设备	电流驱动范围：0-500mA；电流设置精度：优于 $\pm 0.1\text{mA}$ （0-5mA），0.1%（5-500mA）；电流回读精度：优于 $\pm 0.1\text{mA}$ （0-5mA），0.1%（5-500mA）；电流设置分辨率 0.05mA；电流纹波 $< 2\%$ ，低于 20MHz；电压噪声 $< 3\%$ ，低于 20MHz；DUT电压 0-5v，可根据DUT设置；电压回读精度：优于1%；电压驱动范围： $\pm 8\text{V}$ ；电压设置精度：1%量程；电压回读精度：1%量程；电压设置分辨率：1mV；电压纹波： $< 2\%$ ，低于 20MHz；电流噪声： $< 3\%$ ，低于 20MHz；DUT电流：0-500mA；精密治具验收指标如下：一次压接成功率99%；重复压针所有针痕偏移小于100 μm ；温度范围：40 $^{\circ}\text{C}$ ~130 $^{\circ}\text{C}$ ；控温分辨率：0.1 $^{\circ}\text{C}$ ；温度精度：0.1 $^{\circ}\text{C}$ ；温度均匀度： $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ ；温度稳定性：0.5 $^{\circ}\text{C}$ ；升温时间： $> 10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ；
14.3.6	恶臭在线监测系统	臭气浓度量程：0-10000U，重复性： $\pm 5\%$ ，分辨率：10U；TVOC量程：0-100ppm，重复性： $\pm 3\%$ ，分辨率：0.05ppm；硫化氢量程：0-100ppm，重复性： $\pm 2\%$ ，分辨率：0.1ppm；氨气量程：0-100ppm，重复性： $\pm 2\%$ ，分辨率：0.5ppm；三甲胺量程：0-100ppm，重复性： $\pm 2\%$ ，分辨率：0.1ppm；甲硫醇量程：0-100ppm，重复性： $\pm 2\%$ ，分辨率：0.1ppm；甲硫醚量程：0-100ppm，重复性： $\pm 2\%$ ，分辨率：0.1ppm；二甲二硫量程：0-100ppm，重复性： $\pm 2\%$ ，分辨率：0.1ppm；苯乙烯量程：0-100ppm，重复性： $\pm 2\%$ ，分辨率：0.1ppm；二硫化碳量程：0-100ppm，重复性： $\pm 2\%$ ，分辨率：0.1ppm；采样流量：1500 $\pm 500\text{ml}/\text{min}$ ，流量可视；仪器响应时间： $\leq 60\text{s}$
14.3.7	振荡天平法颗粒物监测仪	最小显示单：0.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；测量范围：(0~1000) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；时钟误差：正常工作误差 不大于 20s，断电累计误差 不大于 120s；环境温度测量示值误差：不超过 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；大气压测量示值误差： $\leq 1\text{kPa}$ ；校准模重现性： $\pm 2\%$ （标称值）；平行性：PM10： $\leq 10\%$ ，PM2.5： $\leq 15\%$ ；有效数据率： $\geq 85\%$ ；
14.3.8	小型无人机碳通量检测设备及系统	采用无人机涡动相关通量观测系统、区域碳通量分析法；开展区域尺度无人机CO ₂ 通量观测飞行获取数据；分辨率：1.2m；起飞重量：60kg

14.3.9	智能制造试验测控管理系统	<p>系统结构柔性重组：6台设备电机自由重组，智能识别系统结构；</p> <p>试验程序智能推荐：试验流程标准算法库1000条自定义算法；</p> <p>试验过程智能控制：300小时无停机自动试验，无人值守；</p> <p>试验系统健康管理：设备故障智能预警准确率$\geq 90\%$；</p> <p>试验过程数据挖掘：10台以上试验系统全数据整合挖掘，总数据量$\geq 5\text{TB}$；</p> <p>试验资源调度排程：自主优化试验排程，提高试验资源利用率，设备及人员闲置率降低至10%以内</p>
14.3.10	机场道面车载一体式摩擦系数测试设备	<p>测试相对误差 $\leq 2\%$；摩擦系数重复性误差$\leq \pm 0.02$；</p> <p>微观纹理测试速度 96 km/h；宏观纹理测试速度；65 km/h；最大测试速度165km/h；测试打滑率 15%；测试轮胎 4.00-8”；工作温度 $-35^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$；加速性能 $0 \sim 100\text{km/h} < 6.9\text{s}$；液压系统压力6.3Mpa；对地绝缘 $\geq 1.5\text{M}\Omega$；测力传感器的精度 $\leq 0.02\%$；测试轮气压 0.7Mpa；水箱 580L</p>
14.3.11	锂电池智能化三维无损成像检测装备	<p>设备指标：最高成像分辨率：优于 $2\mu\text{m}$；最大测量直径：60mm；最高测量速度：10min/个；样品连续扫描个数：10 个/次；</p> <p>软件指标：三维成像扫描软件：实现圆轨迹扫描模式、偏置扫描模式、超视野扫描模式、锥束螺旋扫描模式；</p> <p>三维成像重建软件：1024*1024*1024 数据，2 分钟完成重建；智能化分析软件：智能化完成异物等缺陷的自动识别</p>
14.3.12	环境空气质量自动监测系统	<p>β射线颗粒物监测仪：测量范围：0-1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$，最小显示单位：0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$；流量稳定性：每一次测试时间点$\leq \pm 10\%$，24小时平均值$\leq \pm 5\%$；流量测试（PM2.5）：平均流量偏差$\leq \pm 5\%$设定流量，流量相对标准偏差$\leq 2\%$，平均流量示值误差$\leq 2\%$；平行性：$\leq 10\%$（PM10），$\leq 15\%$（PM2.5），有效数据率：$\geq 85\%$；其他分析仪：测量范围：0-0.5 $\mu\text{mol}/\text{mol}$；零点噪声：$\leq 1\text{nmol}/\text{mol}$；量程噪声：$\leq 5\text{nmol}/\text{mol}$；最低检出限：$\leq 2\text{nmol}/\text{mol}$；示值误差：$\leq \pm 2\% \text{F.S.}$；平均故障间隔天数$\geq 7\text{d}$</p>
14.3.13	两车种共用（中间、最终）测漏机	<p>产品尺寸：长5200、宽2180、高2450（单位：mm）；气路检测压力：0.6Mpa；油路检测压力：4.0Mpa；检测节拍：102s/件；传输速度：9.4m/mi</p>
14.3.14	全自动真菌细菌动态检测设备	<p>真菌细菌检测部分：温度均应稳定在 $(37.0 \pm 0.5)^{\circ}\text{C}$ 范围内；最大温差不超过$\pm 1.0^{\circ}\text{C}$；葡聚糖的回收率在 75%~125%之间；变异系数小于 10%；化学发光检测指标：偏倚：$v \leq 10$：不超过$\phi 1\mu\text{L}$，$10 < v \leq 50$：不超过$\phi 10\%$，$v > 50$：不超过$\phi 5\%$；变异系数%：$v \leq 10$：≤ 5，$10 < v \leq 50$：≤ 3，$v > 50$：≤ 2；携带污染率应$\leq 10^{-5}$；</p>
14.3.15	挥发性有机气体（VOCs）在线监测系统	<p>示值误差：$\pm 10\%$；重复性$\leq 3\%$；量程漂移$\leq \pm 5\% \text{FS}/4\text{h}$；绝缘电阻$\geq 20\Omega$</p>
14.3.16	系列多工位半导体全自动测试分选机	<p>测试模式：最大支持8个工位同测；温度精度：$50-90^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$；$90-130^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$；UPH：最大8500；最大8000（4工位同测时，常温零测试时间下）；兼容产品尺寸：2mm*2mm至70mm*70mm</p>

14.3.17	智能型气瓶水压试验快速检测线	转盘检测工位数：12-30 个； 检测效率：120-600 只/小时（转盘转速 0.33r/min 可调）； 工作环境温度：5-40（℃）； 工作环境湿度：10%-95%非冷凝； 压缩空气额定压：0.8MPa（使用压力 0.6-0.7）； 水压试验压力：3.0-3.4（MPa）； 注水压力：1.6（MPa）； 液压站额定压力：0-6（MPa）
---------	----------------	--

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	高性能三偏心金属密封蝶阀	尺寸范围：3"-160"（DN80-DN4000）； 压力等级：Class150, Class300, Class600, Class900, Class1500, PN25, PN40, PN63, PN100, PN160, PN250； 连接方式：对夹型，凸耳型，双法兰型，对焊型温度范围：-254C~+820C（-425F~+1508 F）；
15.1.2	LNG用超低温蝶阀	公称压力：Class150（PN20）； 公称尺寸：NPS24（DN600）； 工作温度：-196~80℃； 主要零部件选材料选用 CF8M（C<0.03%）、A479 XM-19； 阀杆处采用“Lip-seal密封圈+低泄漏填料+O形圈”组合密封，泄漏量12.7ml/s
15.1.3	LNG用超低温球阀	公称压力：Class1500（PN250）； 公称尺寸：NPS10（DN250）； 工作温度：-196~80℃； 适用介质：LNG等； 阀门壳体及主要零部件选用 CF8M（C<0.03%）、F316、FXM-19； 采“用Lip-seal密封圈+低泄漏填料+O形圈”组合密封，泄漏量≤8.25ml/s

15, 2轴承

15.2.1	磁悬浮分子泵	转速：30000rpm 抽速范围：1800L/s ~2300L/s； 极限压强：5*10-8Pa； 极限压强时功耗：120KW； 最大转速市泵口振动：≤0.01 μm； 轴承承载力：上径向 240N，下径向 175N，轴向 850N； 允许泵体任意角度安装
--------	--------	---

15.3 传动系统及连接件

15.3.1	集成化电驱动力总成	变速箱采用工作电机和液压电机集成化设计，集中支撑； 动力总成可以实现液压系统和传动系统的独立驱动； 具有液压流量调节功能； 工作电机额定功率：60 kW； 工作电机最高转速：2500 r/min； 行走电机额定功率：110 kW； 行走电机最高转速：3500 r/min； 动力总成输出扭矩： > 5600 Nm； 动力总成输出转速： > 3200 rpm； 变速箱总成机械效率： > 92 %； 变速箱空载损失率： <8 %； 变速箱电液换档电压：DC24V； 电控系统额定电压：540V
15.3.2	高性能超大功率轧机主传动变频装置	额定功率8MW，输出电压3300V，输出频率0~75 Hz，速度响应时间< 50ms，电流响应时间≤ 5ms，稳态调速精度0.01%
15.3.3	机器人专用减速器	6轴，RV，谐波

15.4 控制部件及系统

15.4.1	全向移动辊筒式激光视觉导航AGV	导航方式：2D激光SLAM+视觉+IMU；外形尺寸：1600×1320×750mm；载具规格：650mm±10mm、宽1350mm；额定载荷：15000kg；最大载荷：2000kg；运行速度：0.8m/s；避障方式：360°双激光+视觉+安全触边；全向行驶、原地转弯
15.4.2	机器人（工业AGV）	潜入式AGV：负载500-1000kg，运行方向：单向、双向，速度：0-60m/min，供电模式：磷酸铁锂电池、感应供电；背负式AGV：负载500-1000kg，运行方向：单向、双向，速度：0-40m/min，供电模式：磷酸铁锂电池、感应供电、电池+感应供电混动；升降AGV：单举升、两举升、三举升、五举升；负载500-5000kg，运行方向：单向、双向，速度：0-40m/min，供电模式：磷酸铁锂电池、感应供电，+感应供电混动；户外型AGV：产品尺寸：36m×18m×0.78m，负载2500kg；底盘结构：四转向两驱动底盘，转弯半径2米，运行方向双向自动运行、转弯、旋转、斜行供电及续航能力：高性能磷酸铁锂电池，满载续航：40km、空载续航、70km
15.4.3	翻车机	最大载重量：115t；最大翻转角度：160°；翻车机平台最大靠车行程：220m；翻卸车辆规矩：1435mm；适用翻卸车辆：长（11938mm-14440mm）；宽（3140mm-3242mm）；高（2790mmv-3446mmv）
15.4.4	工业机器人控制器/驱动器	基于linux开发,6轴实时控制
15.5 车辆组装及重要部件		
15.5.1	客车底盘件自动生产线	加工板厚：3-10mm；剪切尾料长度<60mm；抓取精度<0.2mm；同时抓取完成数：3个；放置精度<0.5mm；满足节拍：12-15s/3件；加工精度：±0.5mm；规格型号扩容30%
15.5.2	先导可变压力电磁阀	供油压力：22.5 bar normal 24 bar max；控制压力：0-18.5bar（0-1.1 A）；磁滞：< 0.23bar；泄露（供油压力= 5.5 bar）：< 0.3 L/min；标称电压：7.5 - 14 V；电阻@ 20° C：5Ω±0.2；温度范围：-40° C to +150° C
15.5.3	氢能燃料电池发动机系统	燃料电池系统输出功率：200kw；电堆功率密度≥4kW/L；可实现-30℃的低温冷启动；系统寿命≥10000小时；综合系统效率≥45%；单次加氢时间≤5分钟；续航里程时间≥4小时；实现碳排放为0
15.5.4	DHT转子集成线体（汽车用电动机转子制造成套设备）	整线总功率≤45KW，生产节拍≤3min/Pcs，伺服压装分辨率≤0.5N，视觉检测精度≤0.5度，机械手效率≤15秒/个，动作校正精度±0.05，支持生成位移和力数据曲线，支持实时生产数据采集与上传
15.5.5	四鼓式全钢载重子午线一次成型机	型鼓最大转速250rpm；胎体鼓最大转速120rpm；传递环最大运行速度1300mm/s，重复定位精度<±0.1mm；料架最大输送速度≥1m/s；导轨水平度0.02mm/m，整体≤0.1mm；整体平行度≤0.04mm；胎体鼓主轴中心线与底座导轨面的平行度0.15/1000mm；成型鼓主轴中心线与底座导轨面的平行度，尾架抬起 0.15/1000 mm；成品部件贴合精度±1mm；单胎成型效率<120s，日产600条

15.5.6	半钢子午线一次法成型机	成型鼓最大转速200rpm；束带鼓最大转速200rpm；成型鼓最大运行速度2000mm/s，重复定位精度 $< \pm 0.1\text{mm}$ ；料架最大输送速度 $\geq 1\text{m/s}$ ；导轨水平度 0.02mm/m ，整体 $\leq 0.1\text{mm}$ ；整体平行度 $\leq 0.04\text{mm}$ ；胎体鼓主轴中心线与底座导轨面的平行度 $0.15/1000\text{mm}$ ；成型鼓鼓主轴中心线与底座导轨面的平行度，尾架抬起 $0.15/1000\text{mm}$
15.5.7	可升降四分度车身定位单元	工位节拍 58s； 柔性程度 最大4车种； 单元承重：400KG； 单元切换时间 2s/次； 单元升降速度 350mm/s； 单元重复定位精度： $\pm 0.1\text{mm}$
15.5.8	钢铝混合材料车身自动焊装线	节拍120s； 柔性程度 最大4车种； 车身最大外形（L×W×H）：5100×220×1700 mm 车身输送速度 60m/min； SPR铆接最小时间 5S/点； FDS热融钻最小时间 6S/点； RSW铝点焊最小时间 5S/点； 铝板远程激光熔焊最小时间 0.8s/点； 铝板激光钎焊最小时间 50mm/S； 工装夹具最短换型时间 8S/次
15.5.9	汽车底盘液压衬套智能液封组装生产线	6工位上料，自动下料；流道板组装：压装力：1KN，压装方式：气动；外管组装：压装力：20KN，压装方式：伺服；翻边：翻边力：200KN；阻尼液控制：液温控制 $\leq 25^\circ\text{C}$ ，清洁度控制：三级过滤；刚度检测：静刚度：最大负载：160KN，最大位移：100mm，动刚度：最大负载：1000N/mm，最大频率：100Hz；端盖压装：压装力：80T；生产节拍：约26s，换产时间 ≤ 30 分钟，人力系数：1
15.5.10	新型喷洒车液压动力系统	液压油温： $\leq 87^\circ\text{C}$ ；液压系统工作压力： $\leq 27\text{MPa}$ ；液压发电机：额定功率：12kW；工作频率：50Hz；作电压：交流380V；液压空气压缩机：工作压力： $\geq 0.8\text{MPa}$ ；流量： $\geq 1200\text{L/min}$ ；高压泵驱动部分：液压马达输出功率：22kW；输出转速：1350rpm；低压泵驱动部分：液压马达输出功率：27 kW；输出转速：3000rpm
15.5.11	铝翅片滚带机	进料速度：最高速度：300m/min；，稳定速度280m/min；切断频率：最高次数 120cuts/min；切断精度： ± 0 峰；料盘内径： $\phi 150\text{mm} \sim \phi 200\text{mm}$ （可以扩展300mm）；料盘外径： $\leq \phi 1800\text{mm}$ ；机床床架采用 120mm方钢结构焊接；

15.5.12	方舱车液压传动与发电系统	额定发电功率：15kW；额定电压：400V；额定频率：50Hz；稳态电压偏差：±2.5%；瞬态电压偏差≤+25%（100%突减功率），≥-20%（突加）；电压恢复时间≤6s；频率降≤5%；瞬态频率偏差≤+12%（100%突减功率），≥-10%（突加）；稳态频率带≤1.5%；频率恢复时间≤5s；液压系统高压溢流压力：28.5 MPa±1Mpa；发动机油耗≤30L/h；液压系统热平衡油温≤87℃；储存温度：-40℃～+70℃；工作温度：-20℃～+40℃；适应最大海拔高度：4500m；平均故障间隔时间（MTBF）≥500h；基层级平均修复时间（MTTR）≤1.5 h
15.5.13	电动汽车零部件自动生产线	节拍：90~150s可调；输送速度：15m/min；台车速度：1.5m/min~2.5m/min；输送高度：650mm；台车高度400mm 台车承重：500kg；缓存数量：20套；质量指标：保养良好情况下整体使用寿命10年；产品产能：年产10万辆份（40万个车门、仪表台）
15.5.14	汽车涂装纸盒干式喷房	漆雾捕捉效率≥98%，减少危险废物排放≥60%，减少水和化学品100%，减少能耗≥35%，排放颗粒物浓度≤1mg/m ³ ，各项性能指标均达到国际先进水平
15.5.15	自动化汽车涂装生产线	外形尺寸：（L×W×H）：4700×2150×1600mm；最大重量：500kg；涂装面积：120m ² /台；生产率：16JPH；空调室体断面风速控制在2~2.5m/s；无废水、无化学品排放，危险固废降低排放80%，冷热水使用降低80%，耗电量降低38%
15.5.16	龙门车液压动力系统	额定功率：15kW；额定压力：301Mpa；额定流量：400L/min；工作联允许流量：10-180L/min；驱动负载数量：8（单级阀），64（双级阀）；负载转速精度：500-1000rpm：±40rpm，1000-2000rpm：±3%；2000-4000rpm：±2%
15.5.17	三鼓式全钢载重子午线一次成型机	型鼓最大转速250rpm；胎体鼓最大转速120rpm；料架最大输送速度≥1m/s；导轨水平度0.02mm/m，整体≤0.1mm；胎体鼓主轴中心线与底座导轨面的平行度0.15/1000mm；成型鼓主轴中心线与底座导轨面的平行度，尾架抬起0.15/1000 mm；X光监测合格率99.8%，综合合格率99.38%
15.5.18	农用于午线轮胎柔性化成型机	带束鼓主轴跳动±1mm；带束鼓直径±2mm；成型鼓主轴跳动±0.5mm；成型鼓直径测量±2mm；定型鼓主轴主轴端面跳动±0.5mm；定型鼓端部径向跳动±0.8mm；带束层传递环燕尾槽配合间隙侧面<0.2mm或底面<0.3mm；带束层压辊对称中心线与鼓中心线的重合度±1mm；底部直线导轨平行度≤0.15mm；指形片打开闭合过程无卡死现象
15.6专用设备生产线		
15.6.1	减速电机生产装配总成线	噪音≤70分贝，位移精度0.1mm，旋转精度0.01°；压力机输出流量：2.0L/min，16L/MIN(0-100bar) 翻转机压头移动范围：±120mm；注油装置生产节拍：3秒/件；测试时间≤40秒（自动模式、单台电性能）；包装传送线速度18m/分钟

15.6.2	锂电池化成工序生产线	生产能力 \geq 178万只/日；生产效率 \geq 1400PPM；稼动率 \geq 98%
15.6.3	127Gbps PM-QPSK光信号解调译码设备	具备1路127.156Gbps PM-QPSK调制光信号的相干解调能力；具备FEC译码转换处理自适应输出SDH和以太网光信号的能力；具备相干接收波长等参数设置的设置，以及输入光信号功率显示和信号帧同步状态的网络监视能力；输入光信号接收灵敏度： \geq -15dBm；输出光信号功率： \geq -10dBm