

关于印发武汉市工业智能化装备推广应用 指导目录（2021 版）的通知

各区（开发区）经信部门：

根据《市人民政府关于加快促进企业技术改造若干支持政策的通知》（武政规〔2021〕14 号，以下简称《技改政策》）文件规定，我局编制了《武汉市工业智能化装备推广应用指导目录（2021 版）》，现正式印发，自 2021 年 12 月 20 日起施行。

武汉市经济和信息化局

2021 年 12 月 20 日



武汉市工业智能化装备推广应用指导目录（2021 版）

序号	产品名称	智能化指标	其他指标
一	智能化生产加工设备（7 项）		
1	原粮固态酿造自动化作业系统	（1）采用桁架式三坐标结构，X 轴运行速度 $\geq 100\text{m/min}$ ，三坐标位置误差 $< 2\text{mm}$ ； （2）刚柔复合可伸缩结构的出料手臂，能实现智能防晃、精确定位、自动避障、无人驾驶等功能。	（1）负载能力 $\geq 3\text{ton}$ ； （2）开式自然冷却润料斗容积 $\geq 1\text{m}^3$ ，可实现自动润料、出料、翻料功能； （3）凉床板链处理量 $\geq 3\text{m}^3/\text{h}$ 。
2	智能制造加工单元	（1）数控加工设备：加工精度 $\leq \pm 0.05\text{mm}$ ；加工节拍 $\leq 10\text{min/托盘/台}$ ； （2）工业机器人：关节机器人最大负载 $\geq 150\text{KG}$ ；重复定位精度 $\leq \pm 0.1\text{mm}$ ；最大工作半径 $\geq 2800\text{mm}$ 。	（1）数控加工设备：加工产品最大重量 $\geq 80\text{KG}$ ； （2）加工产品最大尺寸 $\geq \text{L650}*\text{W500}*\text{H350mm}$ ； （3）加工材料：钢、铝等。
3	电池智能焊接组装生产线	（1）产线效率 6PPM—350PPM； （2）产线稼动率 $\geq 85\%$ ； （3）产线自动化率 $\geq 95\%$ ； （4）产线信息化率 $\geq 90\%$ 。	（1）良品率 $\geq 98.5\%$ ； （2）设备故障率 $\leq 0.5\%$ 。
4	立式车铣加工中心	（1）XYZ 轴定位精度 $\leq 0.02/\text{kmm}$ ； （2）重复定位精度 $\leq 0.012\text{mm}$ 。	（1）工作台面直径 $\geq 200\text{mm}$ ，承载工件的最大重量 $\geq 17\text{ton}$ ； （2）工作台最高转速 $\geq 201\text{r/min}$ ；

序号	产品名称	智能化指标	其他指标
			(3) 工作台最大扭矩 $\geq 26\text{knm}$; (4) 铣主轴最高转速 $\geq 2001\text{r/min}$ 。
5	塑料零件打胶 压合/拧紧产品	(1) 采用机器视觉系统对汽车塑料零部件进行定位、火焰处理、涂胶、压合、固化（或打螺钉连接）； (2) 工件定位精度 $\leq \pm 0.5\text{mm}$ ； (3) 涂胶速度 $\geq 150\text{mm/s}$ ； (4) 可实时采集扭矩和深度数据； (5) 6工位伺服转台循环生产，节拍 $\leq 92\text{s}$ 。	打螺钉扭矩 6Nm，可换模，实现多车型零件柔性加工。
6	连续光纤激光器/脉冲光纤激光器	(1) 连续光纤激光器，可广泛应用于焊接、精密切割、熔覆、表面处理、3D 打印等领域，易于与机器人集成为柔性制造装备，满足三维加工的需求； (2) 脉冲光纤激光器，采用锁模技术、调 Q 技术和脉冲种子源放大技术，可实现打标/雕刻、表面清洗、金属薄片打孔/切割、划线/刻痕、电阻调阻、ITO 膜刻蚀、精密切割，阳极氧化铝打黑加工、薄膜切割、普通/彩色标记、太阳能/光伏精密划线、精细电阻调阻、破阳、精密钻孔等。	(1) 连续光纤激光器：输出功率 100W-100kw，光电转换效率 $\geq 40\%$ ，输出功率稳定度 $\pm 1.5\%$ ，运行免维护； (2) 脉冲光纤激光器：输出功率 100W-2000W，输出功率稳定度 $< 5\%$ 。
7	焊装柔性智能产线	(1) 产线满足 2+1 平台规划预留，4+2 车型智能柔性切换，节拍 $\geq 60\text{JPH}$ ，100%全自动机器人线内生产； (2) 智能抓取设备机器人重复精度达 $\pm 0.05\text{mm}$ ，使用 PLC 信号传输控制其抓手动作，带件飞行空中焊接，空中对接抓取；	在不开坡口、不加填充焊丝的情况下可一次焊透 8~10mm 厚的不锈钢板，可焊接 0.6-1mm 薄板。

序号	产品名称	智能化指标	其他指标
		<p>(3) 智能涂胶系统及设备根据设定误差范围参数分析, 自动补偿偏差量、自动返回修补, 速度范围可控制在 (150-500) mm/s;</p> <p>(4) 工业互联, IT 和 TO 互通系统&数字化信息采集系统实现焊接生产过程中的数据收集、分析, 提高产品质量; 检测误差小于 0.1%, 检测时间小于 3s。</p>	
二	智能化包装物流设备 (6 项)		
8	重载无人驾驶汽车及运输系统	<p>(1) 重载工况下无人驾驶汽车单轴转向角精度≤ 0.1度, 四轴同步转向协同度\leq达到 0.1 度, 停车定位精度$\leq \pm 20\text{mm}$, 行车定位精度$\leq \pm 50\text{mm}$;</p> <p>(2) 卫星信号丢失后安全行驶时间≥ 2 小时;</p> <p>(3) 智能交通系统探测纵向距离≥ 200 米, 跟踪目标≥ 200 个, 速度检测区间 0~25km/h; 定位容差范围 (x, y, z) $\leq (\pm 400\text{mm}, \pm 200\text{mm}, \pm 150\text{mm})$;</p> <p>(4) 智能调度系统, 满足同时控制 200 台车的调度管理需求, 实时动态路径规划。</p>	<p>(1) 最大设计总质量不低于 80000kg, 最大承载不低于 60000kg, 最高行驶速度不低于 7m/s;</p> <p>(2) 智能充电系统充电功率$\geq 700\text{kW}$。</p>
9	全自动装箱生产线	<p>该生产线主要应用于食品、调味品、日常消费品等软袋物料后端自动装箱, 具有装箱速度快、智能化程度高、柔性化好、性能稳定等特点, 软装指标:</p> <p>(1) 最大包装速度 450 包/分钟;</p> <p>(2) 装箱合格率$\geq 99.8\%$;</p> <p>(3) 料损率$\leq 0.005\%$;</p> <p>(4) 开箱合格率$\geq 99.95\%$;</p> <p>(5) 箱损率$\leq 0.02\%$。</p>	产品满足安全和卫生要求, 可以替代国外同类进口产品。

序号	产品名称	智能化指标	其他指标
10	堆垛机	<p>自动完成立体仓库取放货物，实现仓库的全无人化作业：</p> <p>（1）托盘式堆垛机：水平运行速度：0-160m/min，垂直升降速度：0-30m/min，高度 3-48m，单/双立柱，单/双伸位；</p> <p>（2）料箱堆垛机：水平运行速度：0-380m/min，垂直升降速度：0-120m/min，高度 2-18m，单立柱，单/双伸位。</p>	<p>（1）托盘式堆垛机： 载货台尺寸 0.6-12m；载重：0-6000KG；</p> <p>（2）料箱堆垛机： 载货台尺寸 0.4-1.2m；载重：0-150KG。</p>
11	智能物流机器人	<p>（1）激光 slam+视觉+惯性导航，激光/红外避障，区域安全激光、安全触边、托盘到位检测、叉齿检测、声光报警、货物检测、急停；</p> <p>（2）自动充电，声光报警。</p>	工作噪声 dB(A)≤75(无警示声时)。
12	光纤激光打标机	<p>（1）激光器：光纤激光器脉冲重复频率：30~60kHz；振镜扫描速度：$F=160\text{mm}, \leq 7000\text{ mm/s}$；</p> <p>（2）光学输出特性：聚焦镜头（F-θ透镜）：$100\text{mm} \leq F \leq 254\text{ mm}$，并可根据需求选配；标记范围：70mm×70mm-170mm×170mm 可选择；</p> <p>（3）标记标准线宽：0.06mm@F=160mm；最小字符高度：0.2mm@F=160mm。</p>	升降机构标称行程≥300mm。
13	智能印后包装数字化生产线	<p>（1）定位精度$\leq \pm 0.1\text{mm}$，不停机上下料适配精益生产要求，无缝对接 AGV；</p> <p>（2）操作人员≤ 2人，支持数字感知，配备数字接口；</p> <p>（3）效率$\geq 2000\text{ pcs/h}$；</p> <p>（4）品良率$\geq 99\%$。</p>	<p>（1）科学融合物料储放空间，含操作空间、物料存放区域占地$\leq 26\text{ m}^2$；</p> <p>（2）规格款型切换时间≤ 8小时。</p>

序号	产品名称	智能化指标	其他指标
三	智能化节能环保设备（2项）		
14	焦炉上升管荒煤气余热多元化利用系统	<p>（1）一套系统配有压力、温度、流量、液位等各参数传感器约 150 个，全系统各参数均接入到了控制系统，系统根据工艺需求自动调节，实现了无人干预、全自动运行；</p> <p>（2）同时，系统各数据实时上传至云端，实现了随时随地访问、监控。</p>	<p>（1）工作压力(汽包压力)范围：0.6~5MPa；</p> <p>（2）吨焦产汽量$\geq 111\text{kg/t}$ 焦；</p> <p>（3）荒煤气出口温度$\geq 451^{\circ}\text{C}$；</p> <p>（4）荒煤气进出口平均温差$\geq 301^{\circ}\text{C}$；</p> <p>（5）上升管换热器运行时表面温度$< 51^{\circ}\text{C}$；</p> <p>（6）上升管换热器干烧时轴向膨胀量$< 16\text{mm}$。</p>
15	现场分散安装变频器	<p>（1）将交流电机（交流伺服电机）、减速机、控制器等集成到一起，采用电缆级联的方式；</p> <p>（2）SNI 单线网络系统，可以一根动力线传输通讯信号，无干扰，1 个网络控制器可以控制 10 台控制器。</p>	<p>（1）可将控制器装在现场设备旁；</p> <p>（2）拥有 3 倍的过载能力；</p> <p>（3）可以从-25°C-60°C环境温度下正常工作；</p> <p>（4）采用轻量化设计和静音化设计；</p> <p>（5）达到 IE5 的能效；</p> <p>（6）产品防护等级 IP65 及以上，可以满足恶劣环境及无菌环境的使用。</p>
四	智能化检测设备（4项）		
16	智能红外热像在线监测设备	<p>（1）物联管理平台，应用服务响应时间：$\leq 2\text{S}$；</p> <p>（2）数据服务响应时间：$\leq 3\text{S}$；</p> <p>（3）网络响应时间：$\leq 1\text{S}$；</p>	<p>（1）红外热成像摄像机，波长范围：8~14μm</p> <p>（2）在线型连续工作时间$\geq 24\text{h}$；</p> <p>（3）在线户外型防护$\geq \text{IP65}$；</p>

序号	产品名称	智能化指标	其他指标
		(4) Web 响应时间: $\leq 3\text{s}$; (5) PC 客户端响应时间: $\leq 1\text{s}$ 。	(4) 工作温度: $-20^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$; (5) 储存温度: $-40^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ 。
17	超声自动化检测设备	(1) 仪器技术指标符合《GB/T 27664.2-2011 无损检测 超声检测设备的性能与检验 第1部分: 仪器》; (2) 模块化: 4 通道/模块, 可多模块自由组合; (3) 采样频率/位数: 100MHz/8Bits, 200MHz/10bit, 重复频率: 15Hz~5000Hz 可调; 检测方式: 常规 A 超/电磁超声/涡流/超声相控阵; 工作方式: 自发自收、一发一收; 检波方式: 正负检波、全检波及射频; (4) 增益(衰减器)/调节步进: 110dB/0.1、1.0、2.0、6.0; 衰减器精度 $< \pm 1\text{dB}/12\text{dB}$; 灵敏度余量 $\geq 65\text{dB}$ (深 200mm $\Phi 2$ 平底孔); 垂直线性误差 $\leq 3\%$; 水平线性误差 $< 0.5\%$; 动态范围 $\geq 30\text{dB}$; 水平分辨率 $\geq 28\text{dB}$; 信噪比 $\geq 10\text{dB}$; 稳定性 $\leq 2\text{dB}$ (8 小时内); 漏报率: 0; 误报率: $\leq 1\%$ 。	检测缺陷类型: 分层、纵向、横向、斜向及测厚。
18	灰度补偿机(英文名 Demura)	Mura 类缺陷修复率 $\geq 98\%$ 。	自动压接成功率 99%以上。
19	管道巡检机器人	(1) 支持现场判读和 WIFI 控制; (2) 控制对象包括: 车体运动、云台升降、旋转摄像头径向旋转和俯仰运动、灯光; (3) 内置监控系统: 可实时监测爬行器内部、线盘、主机实时温度电压等; (4) 缺陷测量: 镜头带激光标尺, 标准距离 50mm。	(1) 防护等级: IP68, 水下 10 米或 1.0bar; (2) 直流电机驱动, 左右独立驱动, 拖力 ≥ 200 磅, 最大行进速度 $\geq 32\text{m}/\text{min}$, 最大爬坡斜度能力 $\geq 45^{\circ}$ 。

序号	产品名称	智能化指标	其他指标
五	智能网络终端设备（3项）		
20	F5G 全网络设备	<p>（1）光传输设备：设备应该具备 OTN 技术，具备 Liquid OTN 平滑演进能力，已获取更低时延，更大业务接入能力和带宽利用率，同时，支持动态带宽调整，调整力度以 2M 为步长，且调整过程业务不受损；设备具备 OTN 和 TDM 交叉能力；设备需具备单波 200G 骨干传输能力，支持 200G QPSK@75GHz；支持光层/电层 ASON；设备支持通过网管进行时延检测；设备在同一个设备子架内支持 STM-N 业务(N 小于等于 64)、GE/FE 以太网业务、E1、等其他 MSTP 业务；支持 E1 TPS 保护；</p> <p>（2）光局端 OLT 设备：提供 GPON、XG(S)-PON、EPON、10GE/GE 接入，支持向未来 50G PON 平滑升级，满足超带宽接入；模块支持 GPON Class D/XGS-Combo Class D/C++；主控和业务板都支持升级业务不中断业务，完备的 Qos 功能，端到端高可靠设计；支持 eMDI（Enhanced Media Delivery Index）增强型媒体传输质量指标和 VMOS（Mean Opinion Score for Video）视频质量监控支持以太时钟同步/1588v2/1PPS+ToD 等时钟同步方案。</p>	<p>（1）光局端 OLT 设备：支持 Type B/C 双归，OLT 容灾保护；工作温度：-40℃~+65℃；</p> <p>（2）光终端 ONU 设备：支持多种款型可选，上行接口支持 XGSPON、GPON 等，设备端口支持 4GE、8GE、24GE 等可选，安装方式支持 SFP 形态、86 面板盒形态、盒式形态。</p>
21	5G 车路协同智能终端	<p>（1）RSU 路侧终端：</p> <p>支持 Macro SIM 卡热插拔，兼容 eSIM 卡设计；C-V2X PC 5 mode4 符合 3GPP Rel.14 规范；频段：B47，发射功率：23dBm±2dB，最小接收灵敏度：-93dBm@10MHz -90dBm@20MHz；通信时延小于 20ms；理想通信环境下，收</p>	<p>（1）RSU 路侧终端：</p> <p>高精度定位：采用国产双频北斗芯片，RTK 10cm 定位精度；高精度授时：0.1ms；高可靠性：IP66，内置防雷设计；</p>

序号	产品名称	智能化指标	其他指标
		<p>包率大于 99.9%；支持 5G SA/NSA, V2X, ETC, LPWAN, WiFi/BT, 支持通信智能调度算法, 支持 200 台汽车同时通讯; 支持北斗/GPS/GLONASS/Galileo/QZSS; 支持主流加密算法、国密算法;</p> <p>(2) OBU 车载终端:</p> <p>C-V2X PC 5 mode4 符合 3GPP Rel.14 规范; 通信距离, 500 米; 频段: B47, 发射功率: 23dBm±2dB; 最小接收灵敏度: -93dBm@10MHz -90dBm@20MHz; 通信时延小于 20ms; 理想通信环境下, 收包率大于 99.9%; 支持 5G SA/NSA, V2X, ETC, LPWAN, WiFi/BT, 支持通信智能调度算法, 支持 200 台汽车同时通讯; 支持北斗/GPS/GLONASS/Galileo, 支持厘米级高精定位; 最高更新频率 30Hz; 支持主流加密算法加速、验签、签名。</p>	<p>(2) OBU 车载终端:</p> <p>高精度定位: 采用国产双频北斗芯片, RTK 10cm</p> <p>定位精度; 高精度授时: 0.1ms。</p>
22	智能显示终端设备	<p>(1) 显示器: 色准度精准$\Delta E < 2$(平均值);</p> <p>(2) 数字标牌: 可搭载信发系统, 让展示信息定时同步发布, 自动切换; 500/700cd/m²高亮度, 4K 高清分辨率, 支持横屏、竖屏两种不同形式播放显示, 可内嵌式安装;</p> <p>(3) 智慧黑板: 分辨率 4K (3840X2160), 4MM 钢化玻璃保护 178°超广视角, 2MM 识别精度, ≥20 点触控。</p>	<p>(1) 显示器: 分辨率 4K (3840X2160), IPS 技术屏, TUV 低蓝光认证, 178°广视角, 多接口, 人体工学快拆支架, 节能认证;</p> <p>(2) 智能拼接屏: 支持 4K 高清输入, 双边 ≤0.88mm 窄拼缝, 7*24 小时开机;</p> <p>(3) LED 显示屏: 系统控制盒可视化设计, 像素间距 ≤1.2MM。</p>

序号	产品名称	智能化指标	其他指标
六	工业软件及系统平台（9项）		
23	数字化设计与制造云平台	<p>高性能云计算应用交付平台，侧重于设计、仿真、生产管理等复杂应用支撑与云端交付，其智能化体现在于：</p> <p>（1）为企业提供标准化需求和应用场景的协同设计、管理平台服务，推动企业业务上云，为企业节省 TCO 成本；</p> <p>（2）产品能提高大规模用户并发状态下资源动态分配与回收，实现应用负载均衡；</p> <p>（3）服务器端应用部署后，可一键发布帮助客户管理复杂应用环境；实现各类应用按需组合，提高交付敏捷程度；</p> <p>（4）服务端支持公有云、私有云部署。</p>	<p>（1）支持 Windows 系列、Linux 系列等多种操作系统，支持平板电脑和手机、国产终端系统(深度、UOS、麒麟)访问；</p> <p>（2）兼容 95%以上国内外大型设计仿真、生产管理软件；</p> <p>（3）采用容器云桌面及异构 GPU 集群共享技术，业内领先。</p>
24	数据传输中间件	<p>（1）可实现 OPC 基金会关于 OPC UA 的所有定义，拥有各种 PLC、传感器驱动，兼容各种自动化上位机软件；</p> <p>（2）支持 OPC UA CLIENT、SIEMENS S7,S5、Modbus TCP、Modbus RTU、Allen-Bradley、MQTT、IOT 等驱动；支持 Windows、Linux、Raspberry Pi、macOS 等操作系统；支持 SQL SERVER、MY SQL、ORACLE、SQL LITE 等数据库；</p> <p>（3）支持的节点类型包括：基本数据类型节点、事件节点、文件节点、方法节点、归档数据节点、自定义类型等；</p> <p>（4）能同时提供 3 种对外数据接口(OPC UA 接口，API 接口，MQTT 接口)</p> <p>（5）软 PLC 功能,支持梯形图，C#、Python、JS 混合编程。</p>	<p>插件式设计，灵活进行功能扩展。</p>

序号	产品名称	智能化指标	其他指标
25	智能制造信息系统	<p>(1) TB 级数据处理能力，处理速度提升数十倍；基于工业机理的无量纲指标实现数据对标，基于 3000 条以上规则建立生产工况知识库和推理机；</p> <p>(2) 统一丰富的计算和存储能力，多种计算模型（MR，DAG，SQL，ML）和丰富的 UDF，具备 5 倍压缩能力的列压缩存储格式，大幅节省存储成本；</p> <p>(3) 支持千亿特征、万亿样本规模加速智能模型训练，百余落地场景，全面提升工程效率；</p> <p>(4) 涵盖大部分经典机器学习算法 200 个以上，覆盖所有应用场景；</p> <p>(5) 超大规模分布式训练，支持使用多种开源深度学习框架进行离线超大规模分布式深度训练，支持上千个节点同时训练，大大压缩训练时间；</p> <p>(6) 针对离散型智能工厂生产工艺优化与产品质量控制，建立了工业机理模型 200 个以上，工业 APP 数量达到 150 个。</p>	<p>(1) 可持续接收和管理以千万测点每秒的速率产生的机器数据，确保数据的高可用性；</p> <p>(2) 可支持亿级工业设备秒级连接、百万消息并发，SLA 可达 99.95%；</p> <p>(3) 工业设备端 SDK 支持 6 种开发语言/平台；</p> <p>(4) 接入层最大可防御 600Gbps 的 DDOS 攻击，安全威胁检测服务实时防护；</p> <p>(5) 支持远程实时控制设备，结果同步返回，延时在 50ms 内；</p> <p>(6) 实时/历史数据库支持百万和千万级标签点；</p> <p>(7) 支持 50 多种丰富的异构数据源；</p> <p>(8) 支持亿级流量 API 网关。</p>
26	制造运行管理系统	<p>(1) 智能排产模块：基于数学建模的约束求解算法，多目标优化的效果更好；采用启发式算法在计算量更大时，比普通算法快；在系统中内置，不需要数据转换；</p> <p>(2) 供应链协同模块：涵盖供应商管理、采购寻源管理、采购执行管理等过程，帮助降低采购成本、缩短采购提前期、提高采购质量，并实现采购过程与仓储物</p>	<p>(1) 该产品为企业级协同的系统平台，主要模块包含 APS、MES、WMS、LES、QMS、EAM、SRM、PMC、CRM 等；</p> <p>(2) 产品基于 ISA-95、ISO/IEC62264、GB20720 国际标准实现；</p>

序号	产品名称	智能化指标	其他指标
		<p>流、质量检验、生产过程的协同；</p> <p>（3）智能生产管理模块：用于对产品生产过程中的资源和活动进行协调、指导和管理，为用户完整地实现制造过程信息化，全面提升生产效率；</p> <p>（4）智能质量管控模块：为客户提供专业的数字化质量管控，通过制造现场的大量数据采集和流程处理，实现形成质量闭环和质量持续改进；</p> <p>（5）数字孪生模块：支持扩展虚拟仿真和虚实融合技术对整个工厂进行数字化整体建模，实现对生产工厂的场景重现，建立和物理车间高度接近的三维数字化虚拟车间。</p>	<p>（3）平台化产品适应异地多工厂、多产业板块、多生产模式，可以有效减少系统数量，减少集成和信息孤岛，从而保障单一数据源；</p> <p>（4）全面支持国产服务器、操作系统和数据库；如国产数据库（达梦数据库-武汉达梦公司、TiDB 数据库-PingCAP 公司）/操作系统（银河麒麟-麒麟软件公司、中标麒麟-麒麟软件公司、UOS-统信软件公司）/计算平台（鲲鹏计算平台-华为公司）等。</p>
27	5G 全工厂制造运营管理解决方案	<p>（1）实现自主知识产权 5G 通信技术组网：空口时延$\leq 1\text{ms}$，ms 量级端到端时延，网络可靠性接近 100%，其中 5G 模组智能网关即插即用，支持 200 种以上的协议，实现数采时延$\leq 10\text{ms}$；</p> <p>（2）在智能焊接领域实现焊接机理模型 350 种以上，并集成生产过程管理系统，实现焊接工艺全过程透明化管理；</p> <p>（3）以 5G+AI 技术实现生产数据可视化，对数据进行建模、分析和预测；基于 5G 的车间异常处理和 8K 超高分辨率表面质量检测识别，成功率达 99.9%；</p> <p>（4）数字孪生模型算法实现 500M 模型渲染<30 秒；</p> <p>（5）3D 可视化组件>68 种 SMT/PCB 行业电子和汽车工艺设备模型库>100；</p>	<p>（1）能提供国产自主可控的工业互联网全链条数字化转型产品与服务，可承接端侧改造、5G 网络建设、数字化底座建设、云租赁、以及自主知识产权工业软件数字化转型方案实施交付；</p> <p>（2）拥有 5G 专网、园区网络软硬件建设能力；能为企业提供基于 5G 无线覆盖数字化解决方案，自有软件体系以与 5G 网络通信打通；</p> <p>（3）云侧，提供云资源服务，给企业提供低成本云上及工业互联网数字化底座环境，生产管理解</p>

序号	产品名称	智能化指标	其他指标
		<p>(6) 5G 核心网+工业互联网的 TLS 认证加密技术保护工业数据安全;</p> <p>(7) 针对工业场景中视觉对象的目标形变、遮挡、尺度改变及环境光照变化等问题, 采用多特征融合优化的目标识别与跟踪算法;</p> <p>(8) 设计了跨越 7 个尺度的自适应尺度滤波器对多尺度图像块平移检测, 提高了识别精准度, 提升识别模型的运算速度和精度。</p>	决方案。
28	装备智能数据采集与分析系统	<p>系统响应速度和采集频率可达毫秒级, 数据采集质量与处理效率均处于国内领先水平:</p> <p>(1) 系统最高可识别 4μm 的刀具磨损异常;</p> <p>(2) 可提供 100 项以上数据处理分析算法模型;</p> <p>(3) 可提供 200 项以上行业设备数据采集与分析应用模型。</p>	<p>(1) 支持云部署或者私有部署两种方式;</p> <p>(2) 支持 PC 端、手机移动端、电视大屏等多终端展示和应用。</p>
29	实验室信息管理系统	<p>(1) 实现整个检验过程的人机料法环的业务流程全程跟踪管理, 与 ERP/MES 等信息系统进行全面集成;</p> <p>(2) 实现主业务流程工作记录无纸化操作; 同一检测任务现场检测数据录入与实验室样品分析过程不相互影响, 每批次样品交接不大于 0.5 小时。</p>	提供完整、可追溯的记录方式并长期保存原始记录, 满足国家实验室认可 (CNAS) 的要求。
30	汽轮机远程监控和诊断系统	<p>(1) 可同时检测 500 个及以上用户现场终端;</p> <p>(2) 支持每个现场 600 个及以上测点进行数据采集, 刷新周期 2~60 秒可配置;</p> <p>(3) 支持 50 个及以上用户同时在线访问服务器;</p> <p>(4) 具备数据监盘、耗差分析、仿真模拟、AR 智慧学习等功能。</p>	<p>(1) 中心服务器保存一年及以上关键历史数据;</p> <p>(2) 工作温度 (-10~60)$^{\circ}$C, 存储温度 (-40~85)$^{\circ}$C。</p>

序号	产品名称	智能化指标	其他指标
31	智能工厂设施设备运维系统	<p>(1) 模型数据标准解析：通过可拓展的 DGRVT 模型文件接口实现不同三维设计软件平台下的模型数据格式标准解析、整合、传递；</p> <p>(2) 模块化应用开发：实现高可配置化应用开发框架，采用模块化开发方法快速完成 APP 应用开发；</p> <p>(3) 业务需求快速响应：基于微服务架构，实现系统服务化拆分，开发平台构建应用生态，实现敏捷创新，快速响应市场和客户变化；</p> <p>(4) 边缘层泛在连接：基于物联网、5G 和云计算实现工业异构系统，海量数据接入、采集和汇聚；</p> <p>(5) 该系统可以与主流品牌的 PLC/DDC 进行通过 OPCUA/OPCDA 通讯或者本地通讯；</p> <p>(6) 通过 RESTful 架构的 API，可以很容易的与第三方软件的通讯，提供 OpenAPI 和接口文档；</p> <p>(7) 基于虚拟组态技术，完成权系统数据链接、实现闭环节能反馈管理；</p> <p>(8) 系统最大监控点数：不限点（可根据模块进行扩展，支持接口预留）；</p> <p>(9) 系统实时数据传送时间：≤2s；系统控制命令传送时间：≤3s；系统联动命令传送时间：≤3s；</p> <p>(10) 平台集成物联网平台，具备连接大量设备的能力，用于采集物联网数据，实现各种智能设备、控制与分析算法、人机接口等互联互通、集成管理。</p>	<p>(1) 平台采用前后端分离的模式，前后端代码基于 H5+CSS+JS 开发，后端代码基于 java 语言开发；</p> <p>(2) 支持系统本地化部署，满足设备设施管理性能要求，且具备落地可行性；</p> <p>(3) 缓存机制：对于重复查询的操作，平台有基于浏览器缓存、内存型数据库（Redis）、关系型数据库（MySQL）的多种缓存机制，减少网络传输，全面提高即时查询性能；</p> <p>(4) 支持“平台-项目”二级的管控逻辑；</p> <p>(5) 通过 SDK 方式，可以很容易的与第三方软件的集成；资源弹性伸缩管理，采用容器化部署，支持资源统一调度、弹性扩展，实现从边缘层到云端服务的分布式部署。</p>