

报告题目

机器视觉赋能新智造

报告人：赵小伟
三一重工·盛景智能

目录

01

三一数字化转型背景介绍



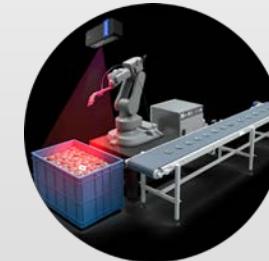
02

机器视觉关键技术和解决方案



03

智能制造实践案例



01

三一数字化转型背景介绍

新起点·新三一

国内**6**大园区，海外**4**大研发和制造基地，海外**24**家子公司，**15**家制造公司，业务覆盖**160**个以上的国家

从混凝土、挖机、起重机扩展到建筑、**新能源、重卡、环保、应急、金融保险**等行业，

布局产品**电动化和智能化、智能制造**等新赛道，持续拓展国际化



重能
重卡
环保
应急救援
建筑工业化
.....



不翻身·就翻船

三一数字转型的决心和勇气：不翻身就翻船

抓住两大旷世机遇，推进智能制造；2019年是三一的数字转型、AI和5G元年

梁稳根参加两会
首提“数字化转型，不翻身就翻船”

2018年
03月05日



新战略 · 新目标

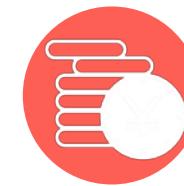
三一要成为智造先驱、为中国贡献一个世界级品牌



30000名
研发人员



3000名
工人



3000亿
销售额

46家工厂布局

全面推动制造数字化转型升级

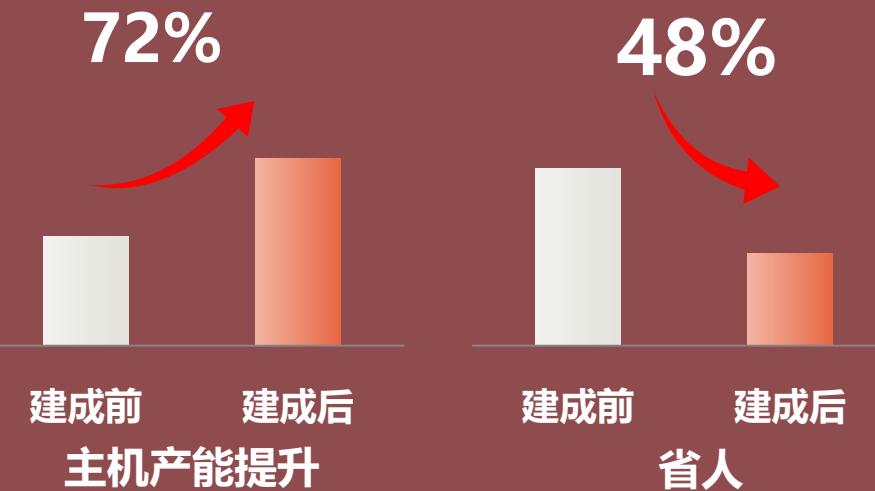
以产线超自动化升级建设为基础，以工艺数字化、智造软件升级、智造仪表盘为核心，

科学决策，精细管理制造，精准管控成本

- 推进集团**46**家灯塔工厂建设，投资超**200**亿，计划2022年全部完成建设。

- 建成后主机产能提升**72%**，折算省**1**万人，

用人成本节约**20**亿/年。



02

机器视觉关键技术和解决方案



致力于研发卓越的视觉/听觉/触觉等智能传感硬件产品、先进的人工智能算法与计算单元，提供集感知、认知和决策于一体的机器智能解决方案，推动工业智能转型升级。

智能传感设备

视觉传感设备



2D/3D工业相机、激光雷达、光谱共焦等光学传感设备

通用传感器集成



振动、位移、扭矩、温度、应力传感器

数采传感设备



多源采集终端

听觉传感设备



骨传导、AR、音频传感设备

触觉传感设备



力反馈、六维力传感设备

研发卓越的智能传感设备，模拟和实现人类五觉能力，数字化采集真实世界的多源信息。

人工智能技术

AI技术与平台

感知技术

计算机视觉
语音技术
多模态感知

认知技术

自然语言理解
机器翻译
知识图谱

软件平台

AIOT平台
车载管理平台
工业控制软件

决策技术

数据挖掘
优化决策
调度控制

应用型人工智能技术与端边云一体的AI平台

车端/产线/边缘计算设备



车规级计算终端、多合一控制器、域控制器等设备

业界领先的AI技术，结合高端定制的高性能算力，延展人类大脑分析与认知能力。

机器智能解决方案

新装备



360°环视、BSD、DMS等智能座舱和智能作业

新制造



机器人、物流智能化

新商车



智能驾驶、车队调度

新能源和新储能



风、光、电、储、氢的先进制造与先进装备AI技术

通过软硬件一体化的解决方案，赋能集团新装备、新商车、新能源等转型策略



UBSense Solution

机器人自动化

视觉质检

智能座舱

智能物流

智能作业

预测性维护

UBSense Brain

AI认知能力

UBSense AI平台

算法仓库

模型部署

模型训练

计算机视觉
自然语言理解
语音技术
人机交互
决策优化

数据挖掘能力

UBSense

数据管理

大数据分析

视频管理

数据存储

设备互联能力

UBSense Hub

远程OTA

低代码开发

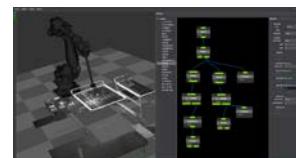
设备管理

报警管理

调度控制



视觉应用平台



智能控制软件



星途综合管理平台



大数据分析平台

UBSense Edge



Master系列3D
工业相机



天枢系列
传感数据采集单元



天璇系列
边缘计算单元-AIBox



天玑系列
AI域控制器

智能制造：

面向智能制造全流程的自动化及智能化应用，从单点智能走向全局智能。



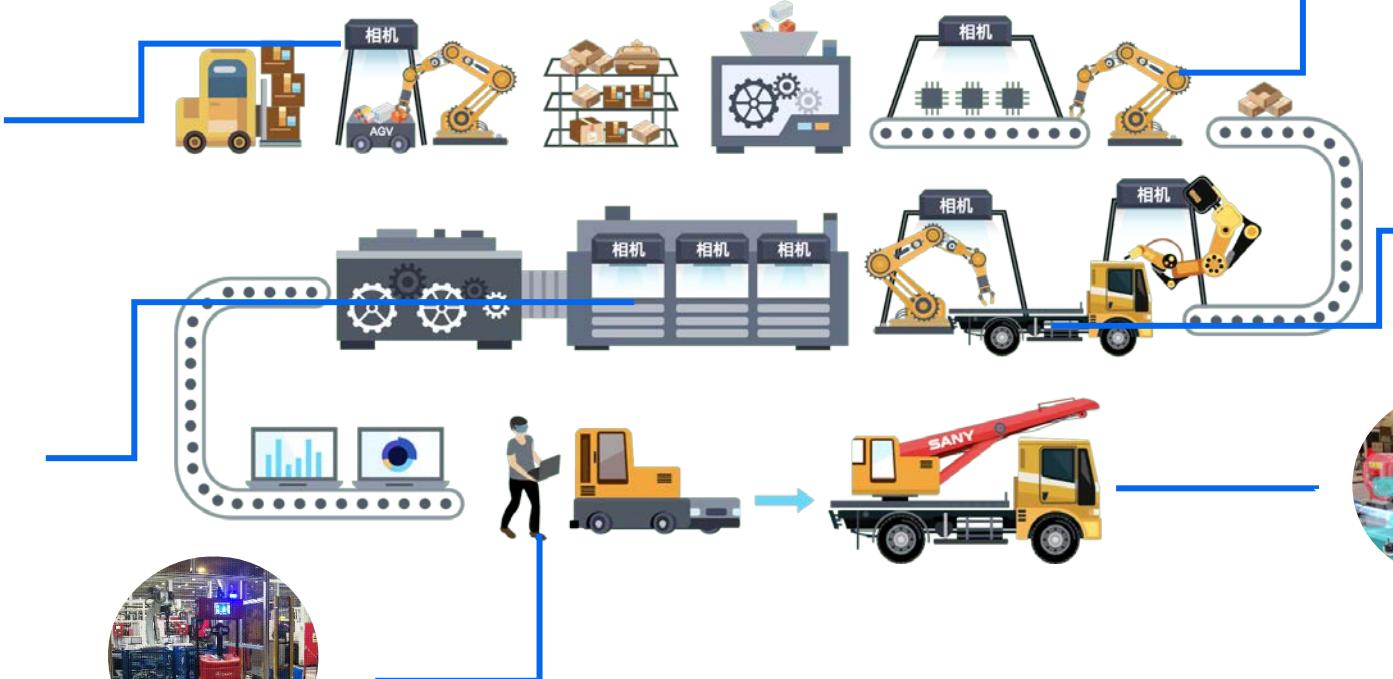
机器人自动化



智能质检



智能物流



生产管理



柔性装配



AR交互

智能传感设备：针对新能源行业需求，打造爆款产品，研发谱系更广、精度更优、适应性更强的智能传感设备。

普朗克系列机器人引导3D相机



- MP-L, MP-M, MP-S
- 3.0 X2.7mm
- 500 -2000 0.3mm
- 0.3mm

焊缝跟踪传感器



- HL-100, HL-102
- 0.1mm
- 0.1mm

天枢系列车载智能传感盒



- 多工况状态识别
- 安装方便，零维护
- 提供车辆智能作业监管解决方案

高精度工业检测传感器



- GP520,GP506,GP502
- 测量精度：0.01 - 0.1mm
- 500 -2000 5um
- 2 - 10FPS
- 5um

高速测量线激光传感器



- GL-100, GL-102
- GP-210,GP-220
- GP-310,GP-320
- 1280,1920,3200
- 500FPS

全天候超广角TOF相机



- 69° × 51°
- IP67
- 15

瑶光系列车载摄像头(支持红外)



- 720/1080P高清画质，日夜切换
- 防水等级IP67，零维护
- 宽动态功能自动曝光响应
- 防尘防爆

天枢系列多模态工业数采单元



- 8通道同步采样
- (电流、电压、温度、噪声、振动....)
- 最大支持204kHz高频采样
- 极高的性价比

新能源DC/DC转换器



- 输入电压范围涵200V~1000V
- 输出电压涵盖12V、24V全场景
- 输出功率涵盖600W 800W 1200W 4500W

智能控制设备：面向新能源车辆、新能源装备及运维场景，提供不同规格算力单元、传感器及电动化零配件。

天璇系列车载计算单元 (2-5T算力)



- 多传感器接入 (10路)
- 2-5Tops以上等效算力
- 全方位赋能车载智能化

天玑系列车载域控制器 (30-100T算力)



- 新一代高效能车规级AI平台
- 支持感知融合、决策规划等
- 构建丰富车载智能生态

天权系列车载计算中心 (>200T算力)



- 行业顶级车载运算中心
- 提供定位、感知、决策、控制等
- 构建完整车载智能产品体系

开阳系列AI工业控制器 (X86)



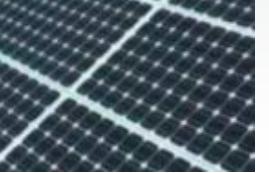
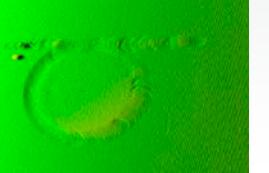
- 柔性定制，快速交付样机
 - 软硬件OS灵活定制
 - 支持主板/CPU/内存/硬盘/板卡/OS/预装软件的柔性定制服务
 - 长生命周期支持
- 最长支持5-7年生命周期供应

天阳系列AI工业控制器 (Jetson)



- 支持Nvidia Jetson系列
- 软硬件OS灵活定制 (TX2/Xavier NX/AGX Xavier)
- 支持核心模块/OS/预装软件的柔性定制服务
- 自研Xsense平台，兼容多种类传感器

新能源机器视觉解决方案：研发更智能、更易用、功能更完善的机器视觉软件平台和运动控制仿真平台，打造软硬件一体的智能硬件相机和解决方案，包含视觉引导及视觉质检两大方向十余种解决方案。

<h3>无人下料</h3>  <ul style="list-style-type: none">➤ 识别准确率大于99%➤ 定位精度小于2mm	<h3>智能柔性装配</h3>  <ul style="list-style-type: none">➤ 高精度识别➤ 2D/3D融合决策	<h3>自动分拣</h3>  <ul style="list-style-type: none">➤ 自动识别定位➤ 智能解析	<h3>机器人喷涂/涂胶</h3>  <ul style="list-style-type: none">➤ 实时引导➤ 自动轨迹生	<h3>自动化/智能化物流</h3>  <ul style="list-style-type: none">➤ 智能调度➤ 多源感知	
<h3>整机外观质检</h3>   <ul style="list-style-type: none">➤ 整机全覆盖➤ 白/暗两种模式	<h3>叶片油漆质检</h3>   <ul style="list-style-type: none">➤ 超大型场景柔性质检➤ 检出率>99%	<h3>电池片质检</h3>   <ul style="list-style-type: none">➤ 缺陷检出尺0.1mm^2➤ 缺陷检出率>99%	<h3>组装焊接质检</h3>   <ul style="list-style-type: none">➤ 边焊边检➤ 亚毫米级缺陷识别	<h3>电芯涂布质检</h3>   <ul style="list-style-type: none">➤ 缺陷检出尺0.1mm^2➤ 检出率>99%	<h3>装配焊接质检</h3>   <ul style="list-style-type: none">➤ 缺陷识别精度0.1mm➤ 检出率>99%

新能源设备智能化解决方案：面向新能源工程机械/商用车/市政车智能化运维管理场景，提供车载智能化前装及后装标准产品，包括车载智能计算单元、智能中控屏、智能摄像头、DC-DC控制器、掌上监管APP、调度监管平台等软硬件，研发业界领先的AI算法，打造智能座舱、智能驾驶、智能作业及智能监管四大解决方案，并向客户提供智能运维管理的PaaS及SaaS服务。

新能源车辆

新能源工程机械



新能源商用车



新能源市政车



车载智能化软硬件产品

星途调度监管平台



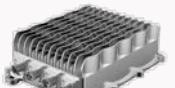
掌上监管APP



智能计算单元



电动车控制器



摄像头



传感器



其他传感器



智能化解决方案

智能座舱



驾驶员行为检测、人脸识别

智能驾驶



ADAS、BSD、360环视

智能作业



卷扬乱绳识别、渣土车料箱监测、搅拌车泵车协同、违规注水监测

智能监控



智慧工地

智慧物流

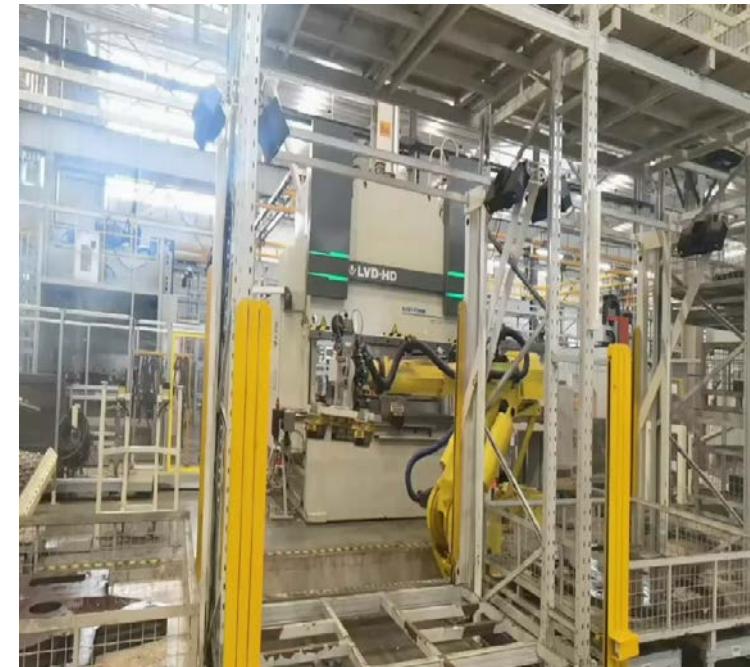
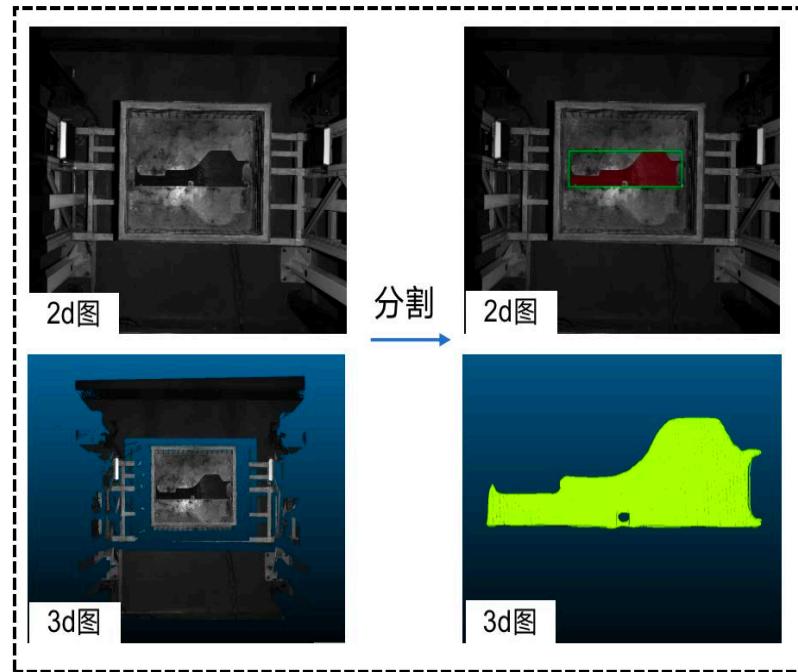
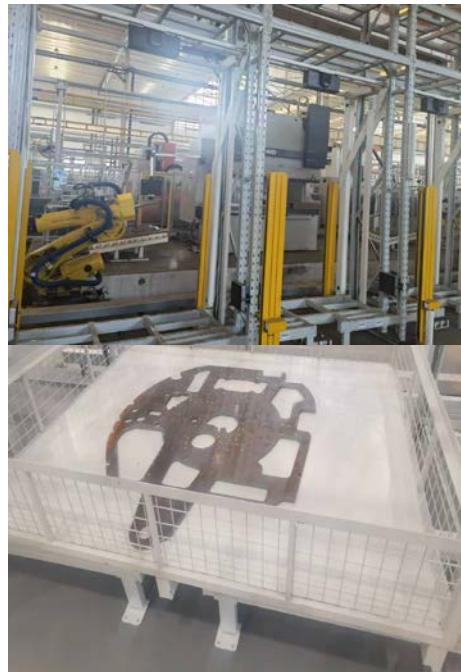
市政车辆监管

03

智能制造实践案例

1. 视觉引导上下料及测量

业内最大的钢板类工件数据集（20万+），最适应工业场景的视觉检测与分割、2D+3D高精度工件识别定位，大尺度成型工件平整度、角度识别，实现智能成型视觉引导上下料及检测。



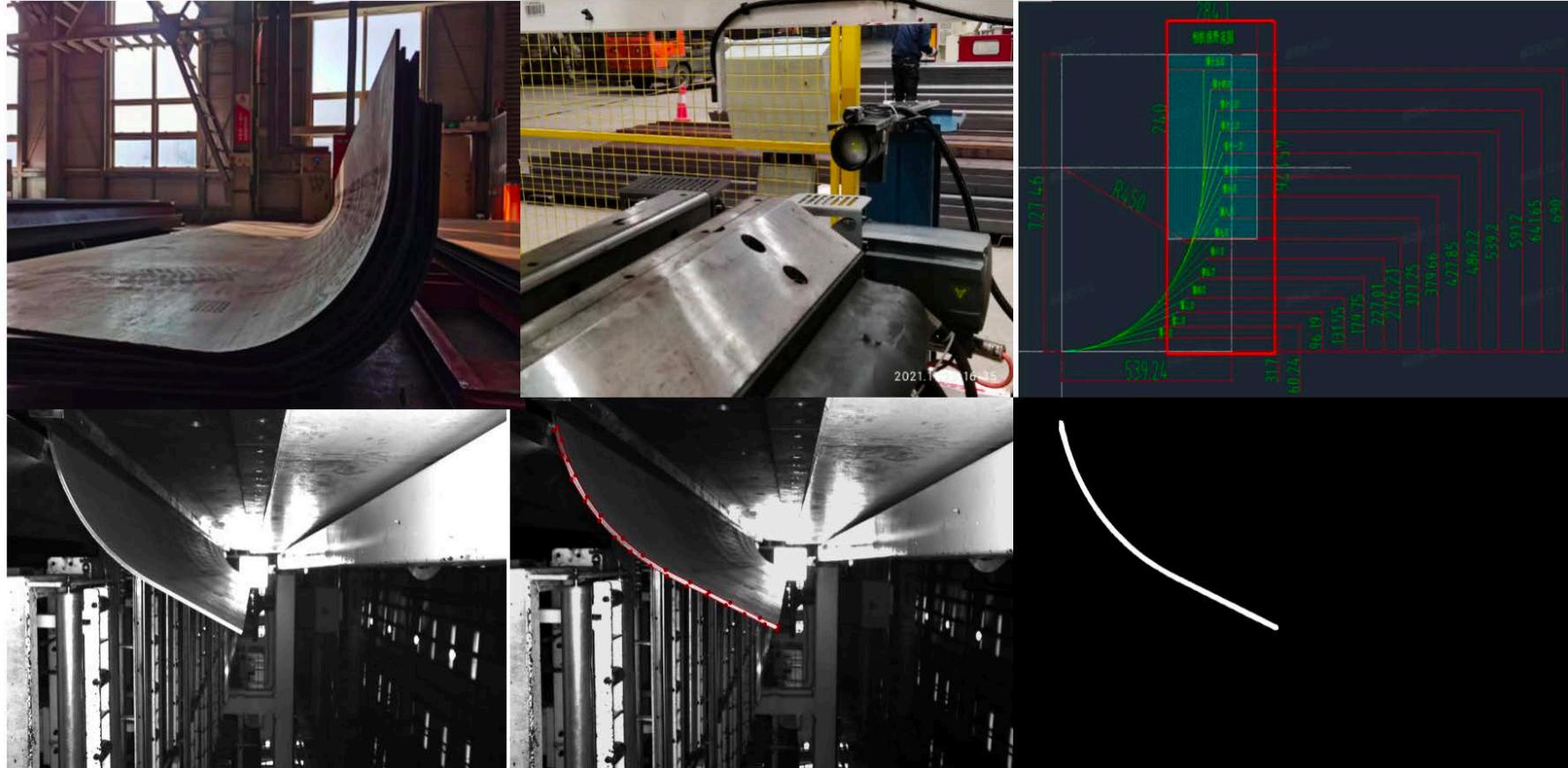
1. 视觉引导上下料及测量

通过2D/3D机器视觉识别技术，结合AI算法及基于深度学习的高速精确配准对工件进行准确的识别定位，可在无序杂乱及高亮度背景下，精准识别并定位所需工件位置，识别精度高达1mm，为后续机加工工艺持续提供稳定的工件上料，减少人工重复性的工作量。



1. 视觉引导上下料及测量

通过高精度2D相机、基于深度学习的智能分割技术、动态曝光融合技术、多次拍照融合技术，高精度角度拟合技术首次实现了国内大尺度多道工序圆弧折弯的角度检测及智能反馈。





突破难题·自动折弯

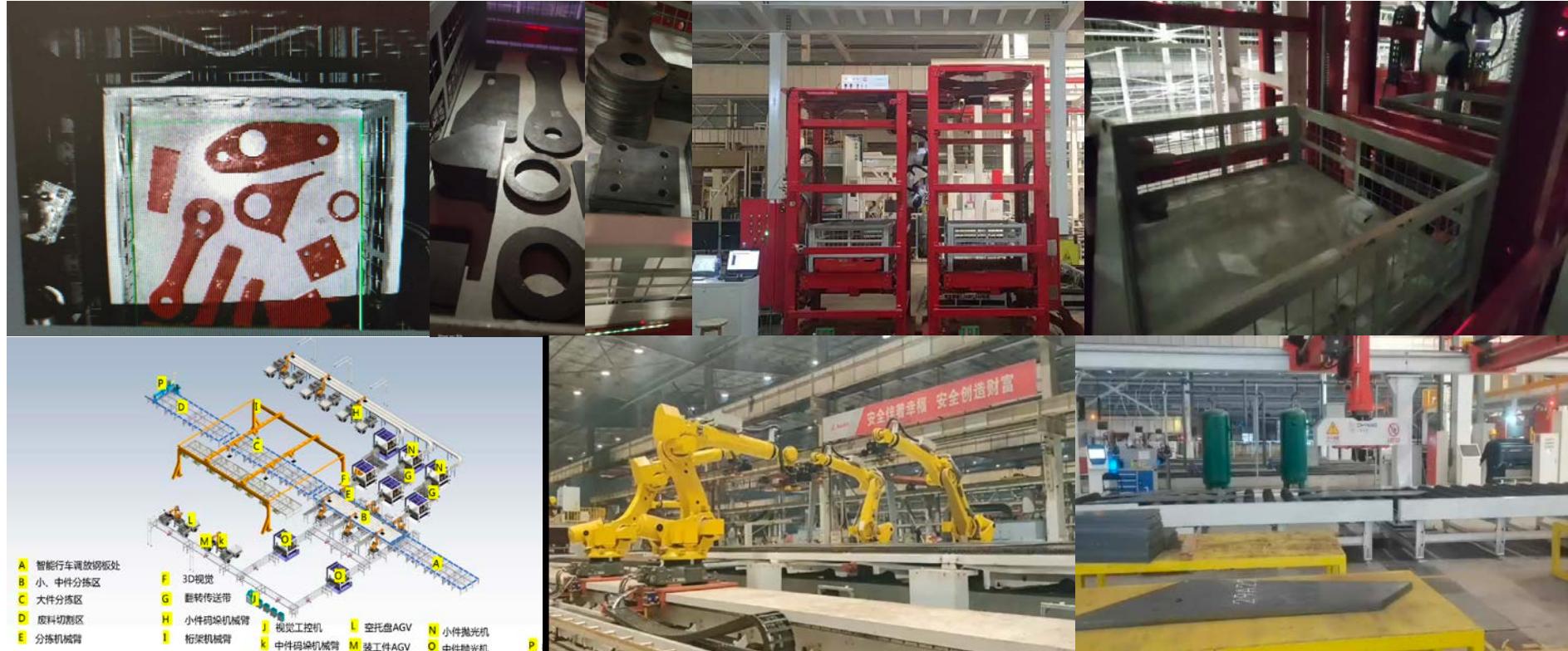


已突破技术：

- ◆ 机器人自动跟随
- ◆ 折弯角度自动检测
- ◆ 自动换模

2. 智能分拣和配盘

通过视觉检测与分割、**千余种零件动态识别检测**、3D高精度姿态估计、**自适应柔性抓取与智能规划码放**、多机器人协同作业调度规划等技术，实现钢板切割件的自动、快速、精准、柔性分拣配盘。



2. 智能分拣和配盘

» 基于AI算法的高阶排程和**智能套料**软件实现订单自动转换和套料编程，应用
自动寻边切割技术及**自适应点阵磁吸**技术实现无人化下料分拣。 <<

转型后



关键技术1：智能套料

关键技术2：自动寻边切割

关键技术3：自适应点阵磁吸

关键技术4：下料智能排程

关键技术5：自动上下料



钢材利用率：65.8%  75.8%



OEE：43.7%  71.3%



下料周期：13天  5.2天

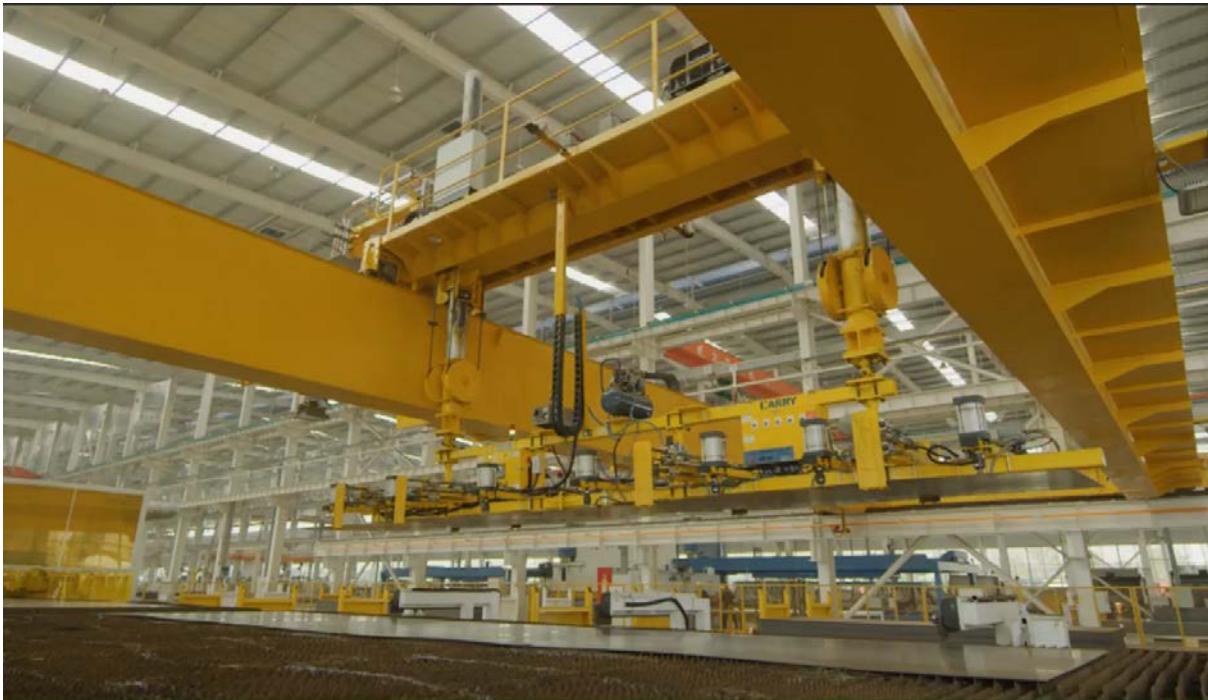
2. 智能分拣和配盘



SANY

UB 盛景
sense

突破难题·无人下料



已突破技术：

- ◆ DIP平台自动套料
- ◆ 钢板快速识别定位
- ◆ 切割后钢板自动转运

突破难题·自动分拣



已突破技术：

- ◆ 套料图自动解析
- ◆ 机器人自动分拣
- ◆ 自动清渣



突破难题·中小件自动配盘



已突破技术：

- ◆ 视觉引导柔性抓取
- ◆ 多品种零件自动配盘

3. 焊接自动化视觉引导系统

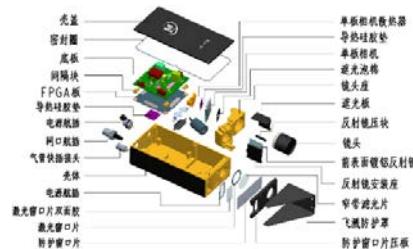
基于可靠的光学和传感控制技术，采用非接触式激光视觉系统精准定位焊缝，应对工件和装配的几何尺寸变化，实现完美焊接。取消人工预焊接和人工示教；减少80%以上人工修补打磨工作；提高焊接覆盖率，减少80%补焊人员。

使用AI智能焊缝打磨系统代替人工打磨，自动识别检测焊缝高度宽度，显示焊缝的自动引导检测及打磨。

产品方案

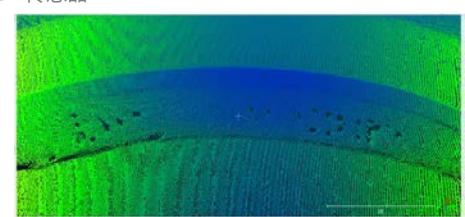
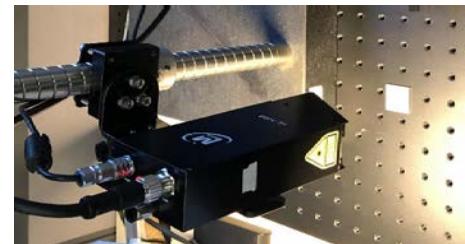
技术方案

- 非接触式光学3D测量技术
- 焊缝位置的实时跟踪技术
- 支持多类焊缝、支持各类焊接机器人
- 激光视觉在线焊接外观检测技术
- AI智能表面缺陷识别技术



应用场景

- ✓ 实现对焊接过程实时自动引导
- ✓ 焊缝打磨位置自动定位引导
- ✓ 焊缝表面缺陷质检的自动化作业
- ✓ 综合提效80%



应用场景

焊接组对，使用3D结构光+线激光3D传感器进行工件精定位，配合机械臂抓取固定，实现零件组队自动化。



焊缝打磨，使用智能打磨系统，进行焊缝表面缺陷的在线检测。检测速度400毫米/分钟，取消外观专检和过程检。



焊缝实时引导，帮助机器人准确定位焊缝，消除工件和装配的误差，降低工装夹具的复杂性和成本，提高焊接质量。

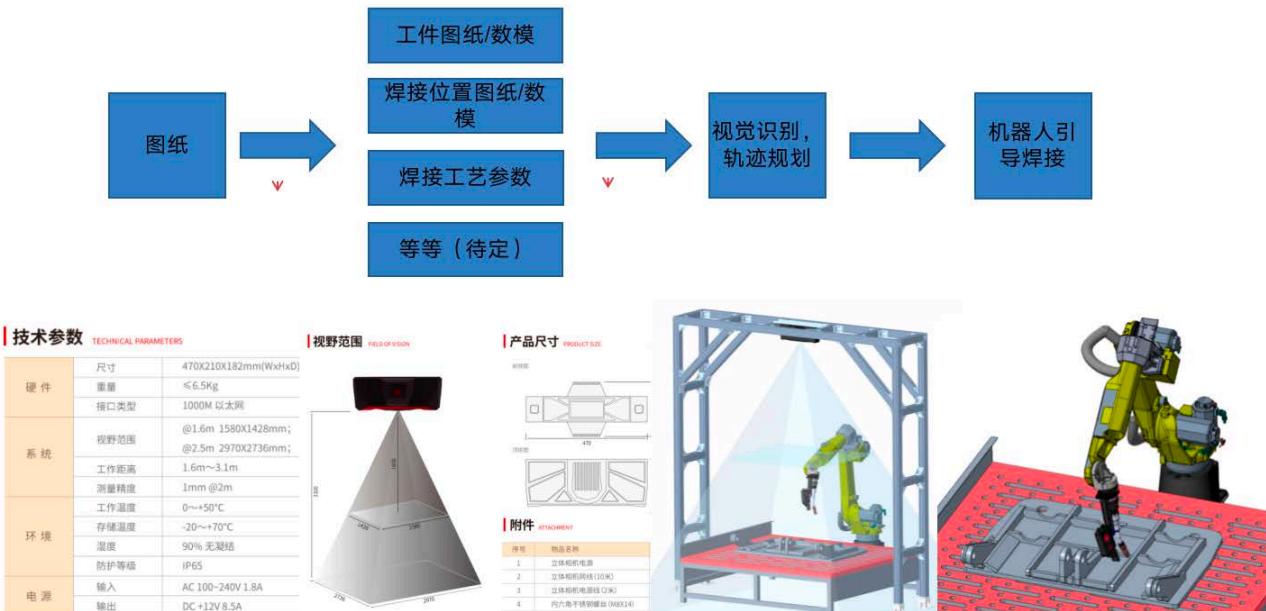
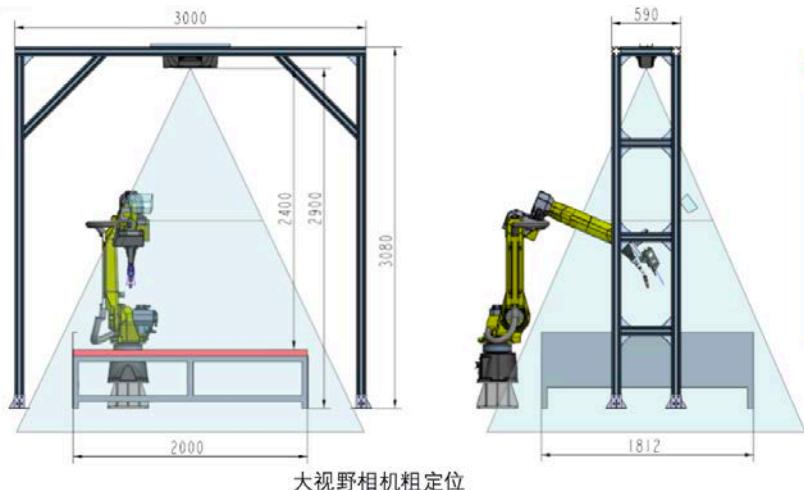


3. 焊接自动化视觉引导系统-免示教焊接

由于焊接工种的特点：种类多、差异大、换型快、空间小，使用激光跟踪等现有示教编程方式不灵活、效率低，安全性低，劳动强度大；离线编程多用于单一产品的固定位置焊接，工件更换需要另外编程，工件位置变化也需要程序修正。

针对现有示教辅助焊接的技术研究了一套可用于各类焊接情况的，以焊缝的测量信息为反馈，由计算机控制焊接机器人进行焊接路径的免示教技术焊接系统。在一定条件下，由主控计算机通过视觉传感器沿焊缝自动跟踪、采集并识别焊缝图像，计算出焊缝的空间轨迹和方位（即位姿），并按优化焊接要求自动生成机器人焊枪(Torch)的位姿参数，计算焊接路径，引导焊接机器人完成焊接。

- 工件焊接轨迹库自动生成
- 自动轮廓线轨迹生成
- 高精度连续轨迹控制
- 视觉引导控制技术与工艺的结合

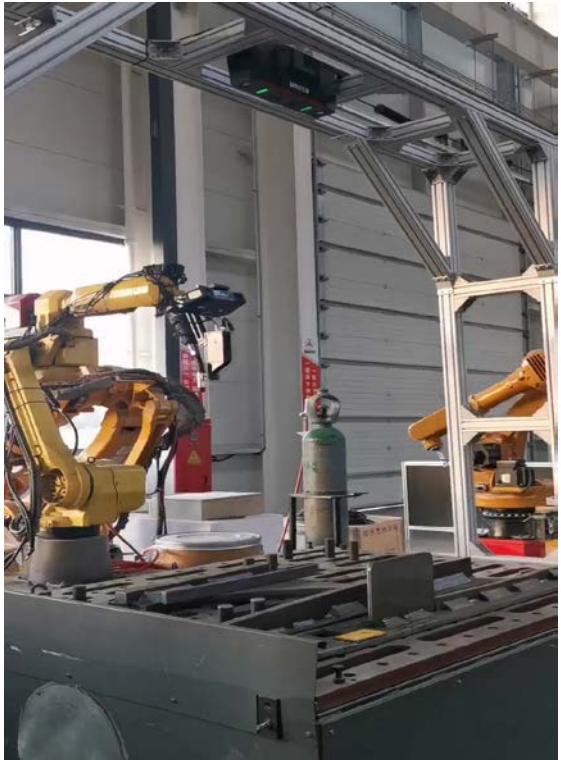


3. 焊接自动化视觉引导系统-免示教焊接



SANY

UB 盛景
sense



典型用例介绍 重型免工装柔性焊接

打造柔性制造



应用3D视觉、电弧寻位、参数自适应三种关键技术，结合多机器人协同作业，实现不同型号的重型转台免工装柔性组对焊接。

免工装柔性组对

- 3D视觉
- 电弧寻位
- 自动纠偏算法

关键技术

多机型自动焊接

- 电弧寻位
- 参数自适应

工匠经验参数化

- 工艺仿真+离线编程
- 工艺参数库
- 机器人编程



关键成果



换型时间 ↓ 72.7%



单台人工工时 ↓ 46.3%



焊接合格率 ↑ 11.9%

4. 视觉引导高精度装配



SANY

UB 盛景
sense

北京桩机动力头自动装配



亮点:

- 1、各个装配岛的主要安装部件比如套筒、齿圈、回转支承、上下端盖、减速器等采用桁架机械手就位、机器人自动涂胶、自动翻转定位，通过机器人带自动拧紧机进行视觉识别和自动拧紧，拧紧数据自动上传车间信息系统。
- 2、通过智能工作岛的方式，以大量机器人、机械手为主完成动力头全系列总成柔性装配，实现全过程的自动化、智能化连续生产。具备不同规格尺寸动力头混线装配能力。智能化程度较高。

技术:

- 1、电动拧紧工具（扭矩管理）
- 2、人机交互系统
- 3、视觉传感技术
- 4、力传感技术

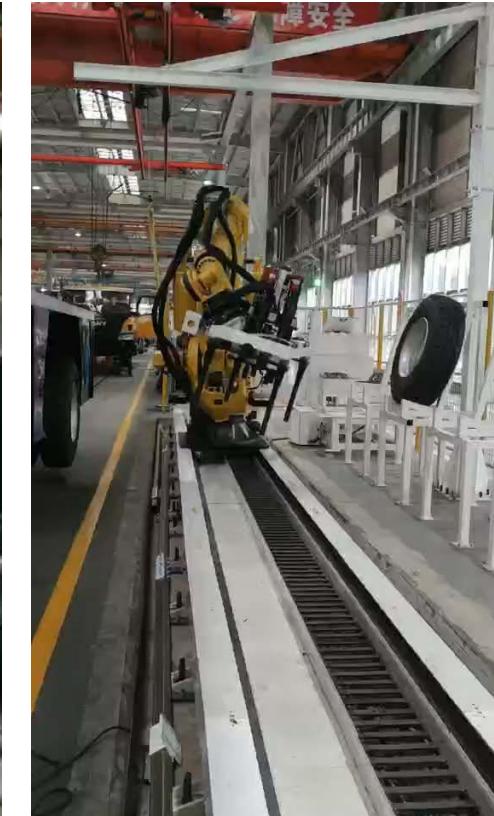
4. 视觉引导高精度装配



SANY

UB 盛景
sense

自动装配3D视觉定位，高精度工件定位，智能柔性手眼标定 多模态数据融合





典型用例介绍

重型柔性装配车间

转型后



信息集成化



工匠经验数字化



节拍时间: 90min ↓ 至45min

人均效率: 0.64台 ↑ 至1.15台

装配直通率: 69.24% ↑ 至97.74%



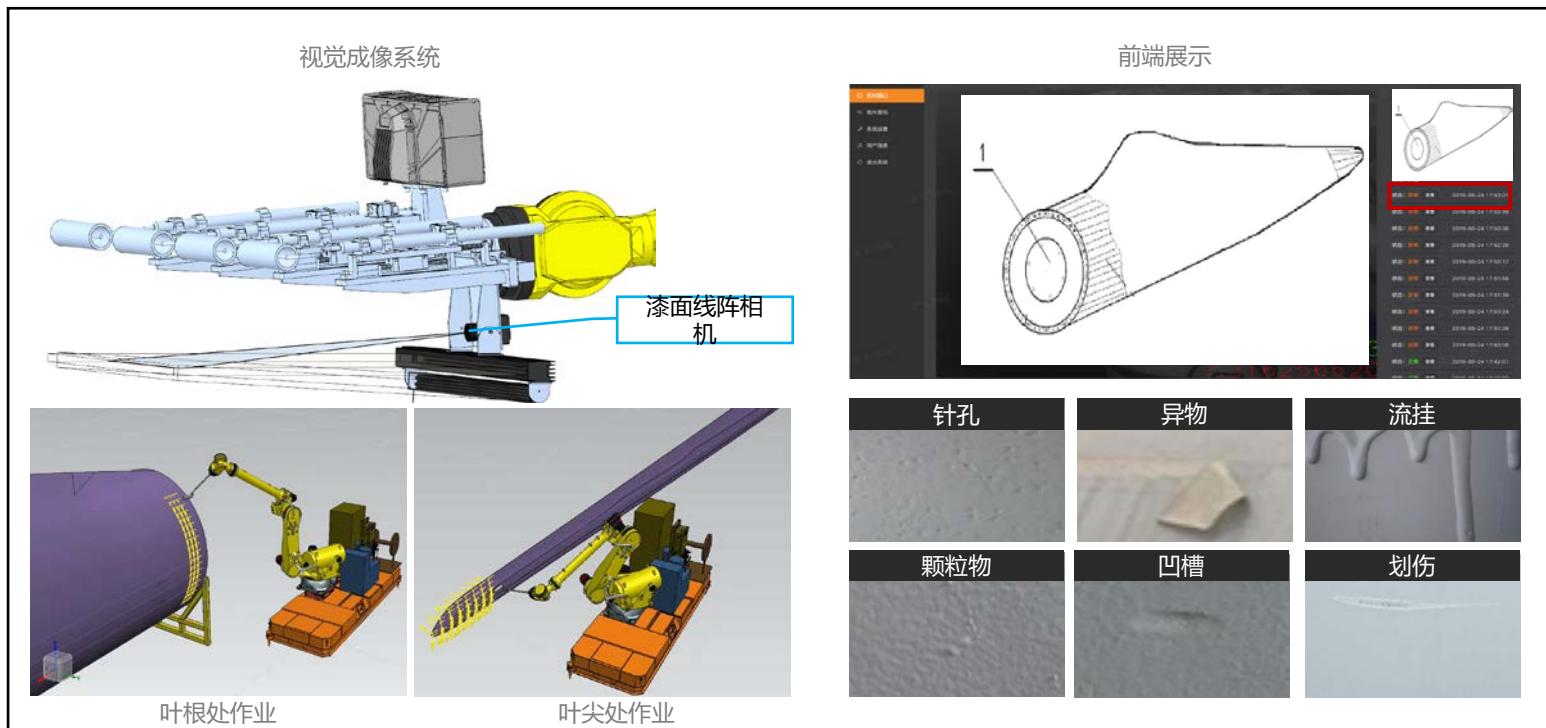
装配柔性化



物流自动化

5. 视觉质检

- 风电行业首创叶片油漆自动化质检
- 利用叶片大面辊涂质检系统，在机器人末端加装一套视觉检测系统，涂装完成后进行叶片大面油漆质量检测，支持漆面颗粒、针孔、流挂、划伤、异物、漆面凹槽、漆面裂纹和漆面打磨痕迹等8种缺陷的检测，**检出率99%，准确率大于97%。**



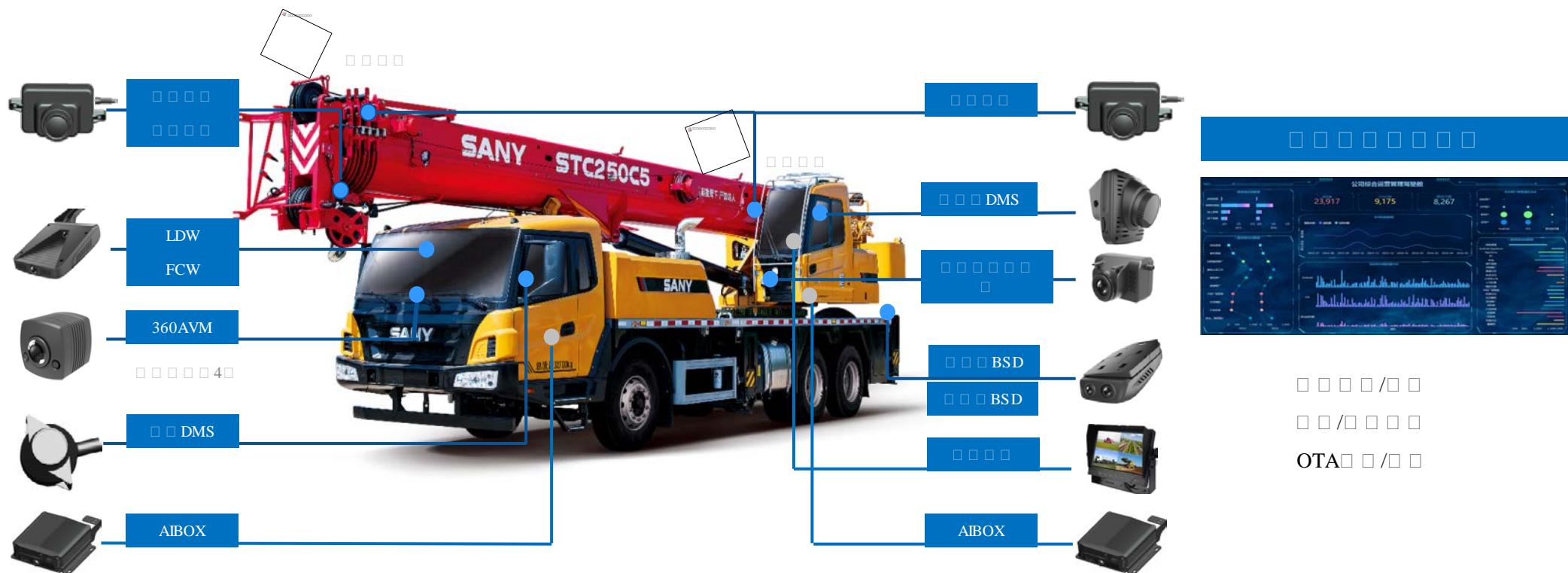
6. 智能视觉安全作业系统



 SANY



起重机“天眼”智能视觉作业系统—工程机械行业首套智能视觉安全作业系统，在工程机械龙头企业重起事业部产品化落地，该系统搭载基于计算机视觉的卷扬乱绳检测、倍率识别及配重识别等智能AI安全作业应用，并融合ADAS（高级驾驶辅助系统）、DMS（驾驶员行为监测系统）、BSD（盲区检测系统）、360°环视等安全操作功能，成为业界首个可批量前、后装及远程OTA升级的智能作业系统。



7. 其他



SANY

UB 盛景
sense

应用工业互联网平台，结合AI和机器人应用，实现无工装焊接组对，机器人喷涂，无人机加和AGV配送

转台组对焊接
历史性突破
省人率52%
(52-24人)



小机加
突破无人作业
省人率83%
(70-12人)



机器人喷涂
省辅料, 节能耗
807万/年
省人率59%
(39-16人)



自动配送
行业首次
重载AGV配送
1-6t83台规模应用

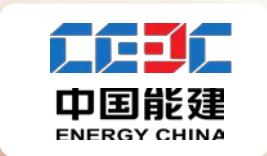




SANY



三 重点客户 三



感谢聆听

欢迎合作 TEL: 13758247639