

新能源汽车零部件智能制造技术应用分享

肖庆阳

大连亚明汽车部件股份有限公司

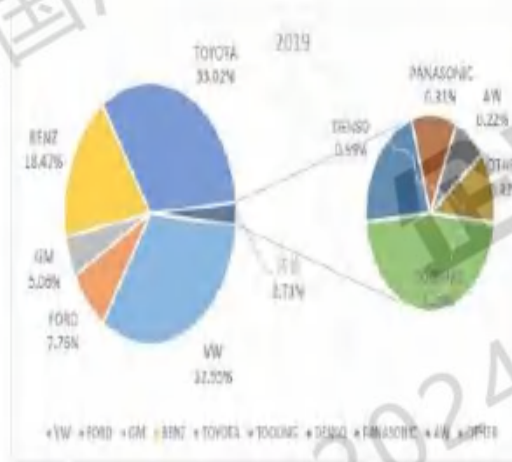
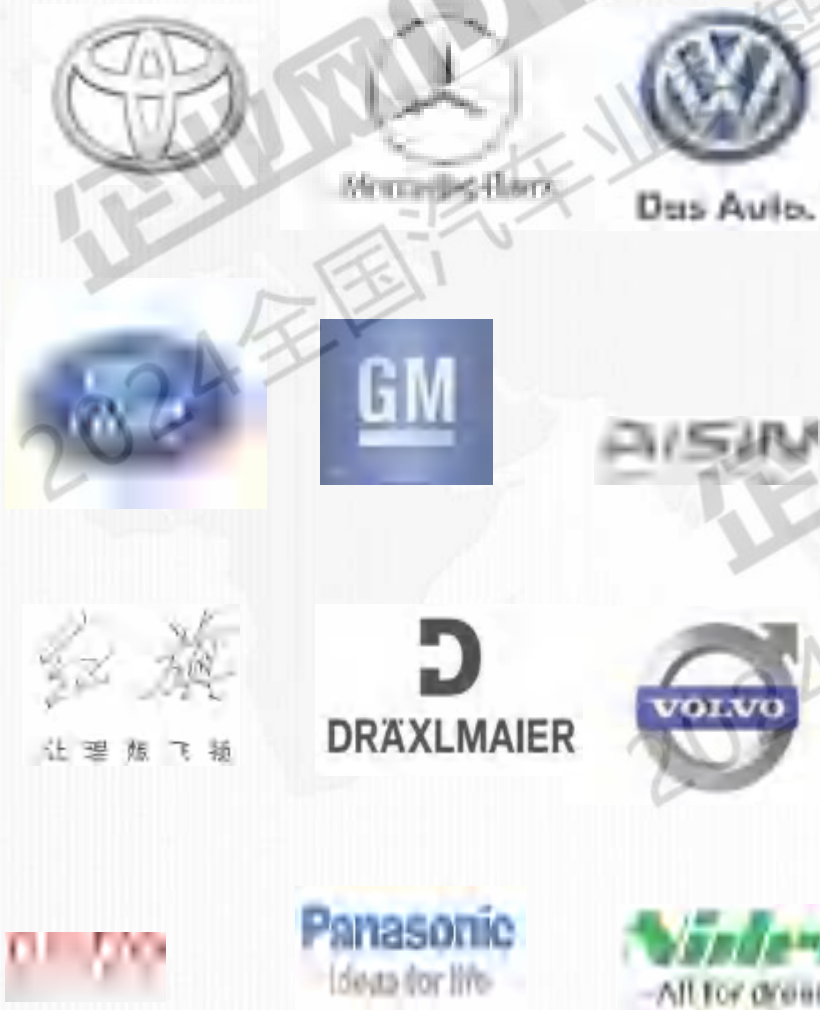
目录

CONTENTS

- 01 大连亚明简介
- 02 新能源汽车零部件智能制造技术
- 03 智能制造成果与推广

一、大连亚明简介

公司主要客户及产品



2019

2022

一、大连亚明简介

➤ 大连亚明- 国家级智能制造示范工厂——中国压铸行业龙头企业

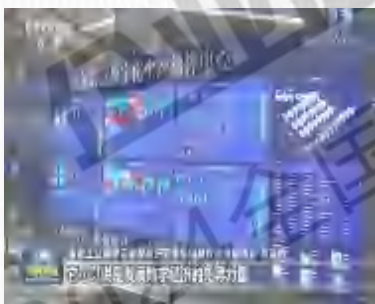


- 工信部工业互联网试点示范企业，国家智能制造示范工厂，辽宁省重点培育工业互联网平台；
- 近年来承担了各类国家级、省市级科研项目近20项，包括国家自然科学基金重点项目、国家重点研发项目、智能制造新模式等；
- 拥有省市级各类研发中心8项；
- 承担宝马、丰田、大众、红旗、蔚来五大整车厂一体化压铸定点；
- 国内领先的数字化、网络化、智能化的生产管理新模式，压铸行业标杆智能工厂。

可视化、透明化、智能化工厂

一、大连亚明简介

媒体报道：工业互联网标杆智能工厂



央视新闻



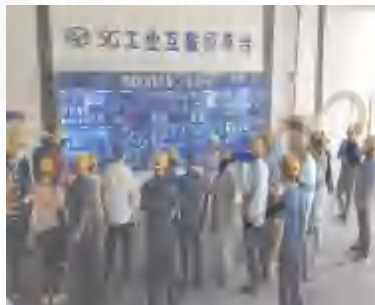
辽宁新闻



大连新闻



工信部调研



行业协会参观



学会成果鉴定

获得的国家级荣誉

- 工信部 - 工业互联网试点示范企业
- 工信部 - 制造业与互联网融合示范企业
- 工信部 - 5G+工业互联网 第一批典型解决方案提供商
- 工信部 - 2021国家企业上云典型案例
- 工信部 - 2021年重点专精特新小巨人
- 工信部 - 2023年国家智能制造示范工厂

目录

CONTENTS

- 01 大连亚明简介
- 02 新能源汽车零部件智能制造技术
- 03 智能制造成果与推广

二、智能制造技术应用分享

□ 总体技术路线

5G+工业互联网的新能源汽车智慧工厂

压铸材料和工艺

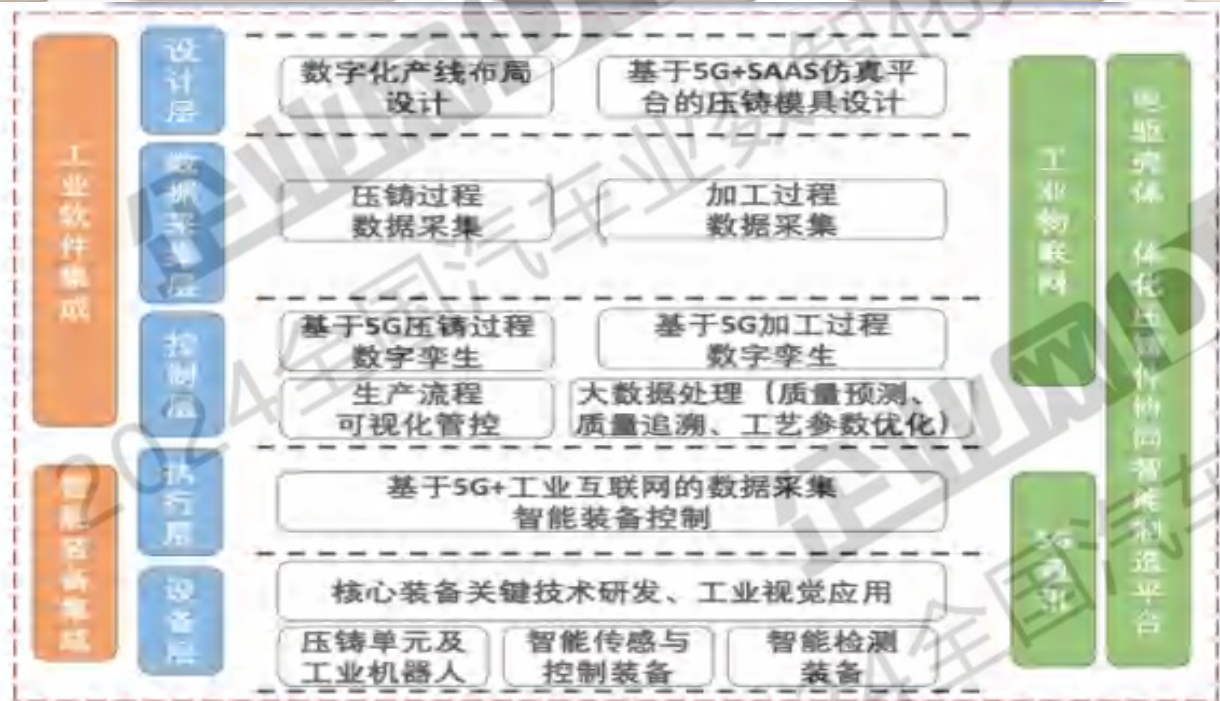
缺陷检测与远程维护工艺

智能化生产管理系统

质量管理与追溯系统

压铸制造工厂建设

5G+工业互联网+大数据

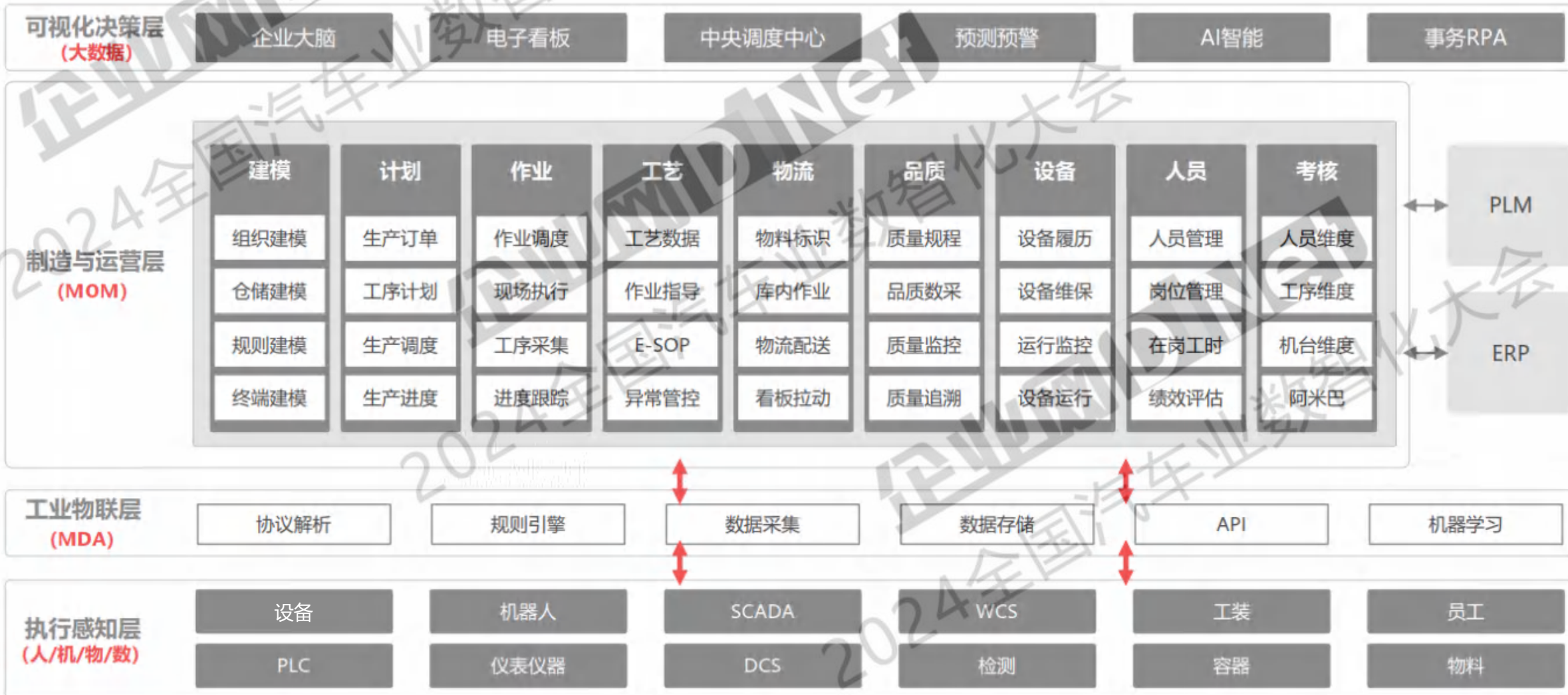


工业视觉+云计算+数字孪生

工信部项目：“轻量化汽车关键压铸件及模具智能制造新模式”

二、智能制造技术应用分享

大连亚明数字工厂核心价值
增收 | 降本 | 提质 | 增效 | 控风险



二、智能制造技术应用分享

基于5G全连接的工业互联网平台建设

- 端端延时**20ms**以内，网络可靠率**99.999%**，车间全覆盖
- 对产品质量和设备状态进行**在线监测，实时控制**
- **1700+**设备接入，实现设备参数实时采集与智能控制。
- 大量**加装传感器**，随时监控流量、压力和温度，随时预警



5G专网“全覆盖”



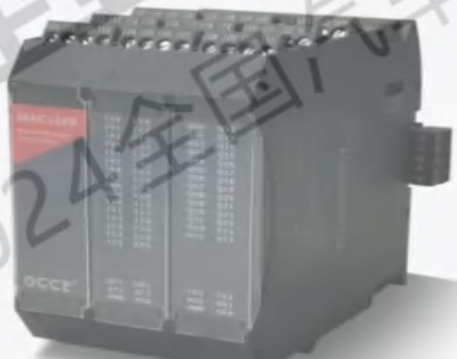
已建立 **5G全链接工业互联网平台**
授权发明专利**3**项，获**专利发明奖**

基于5G+工业物联网的数据采集框架

二、智能制造技术应用分享

自主研发的工业网关和大数据采集平台

- 自主研发的高可靠、高安全、高可用的采集网关，实现设备间的互联互通,以安全的方式从现场设备实时获取数据
- 实时、准确为整个信息系统提供及时、有效、真实的数据，构建数字孪生车间与生产现场的信息数据交换平台。



国产PLC



IO模块采集



模具温度传感器



冷却水流量传感器



加工中心运行参数



设备状态信息



模具温度传感器



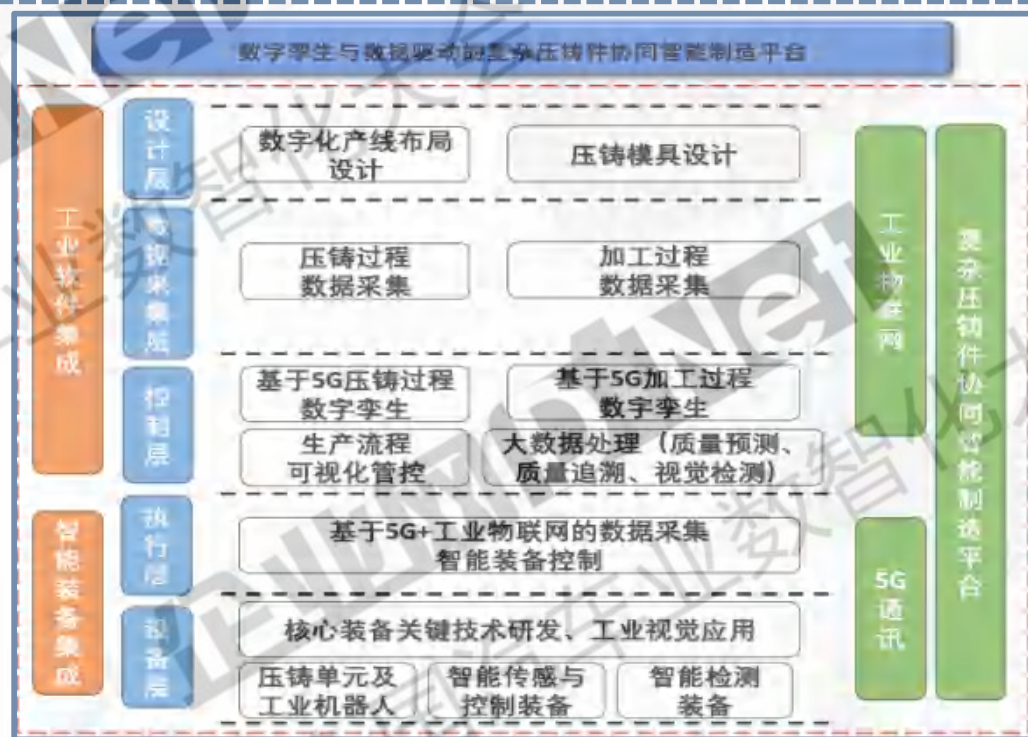
冷却水流量传感器

二、智能制造技术应用分享

自主研发的基于数据驱动的协同智能制造平台

全生命周期 “管控全”

- 集成PDM、ERP、MES、PLM、APS、WMS等信息系统，涵盖从产品订单开始到制造、销售、服务的产品全生命周期管理模式



压铸件制造过程协同智能制造平台

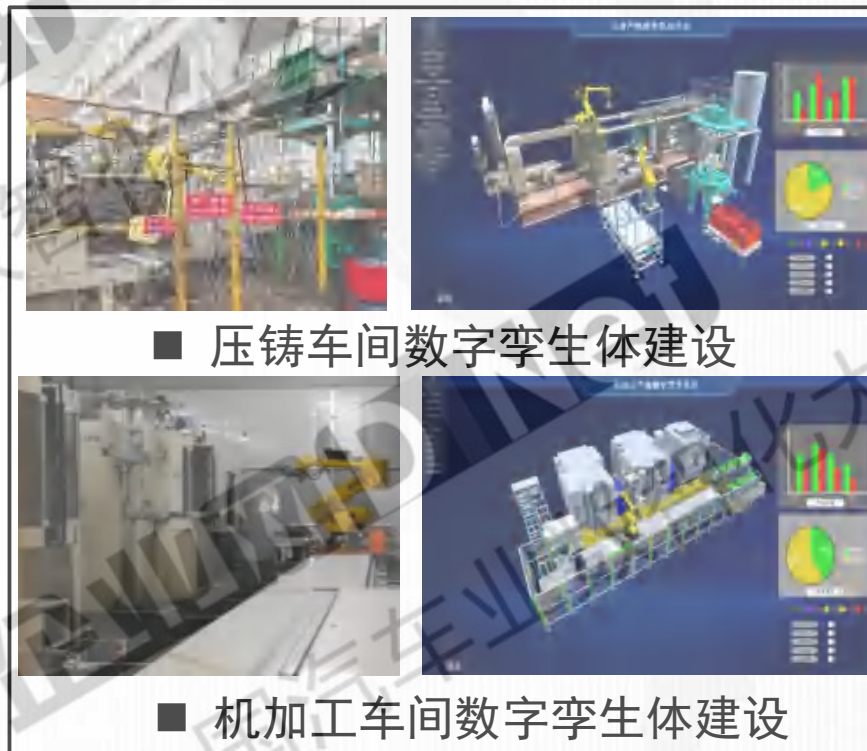
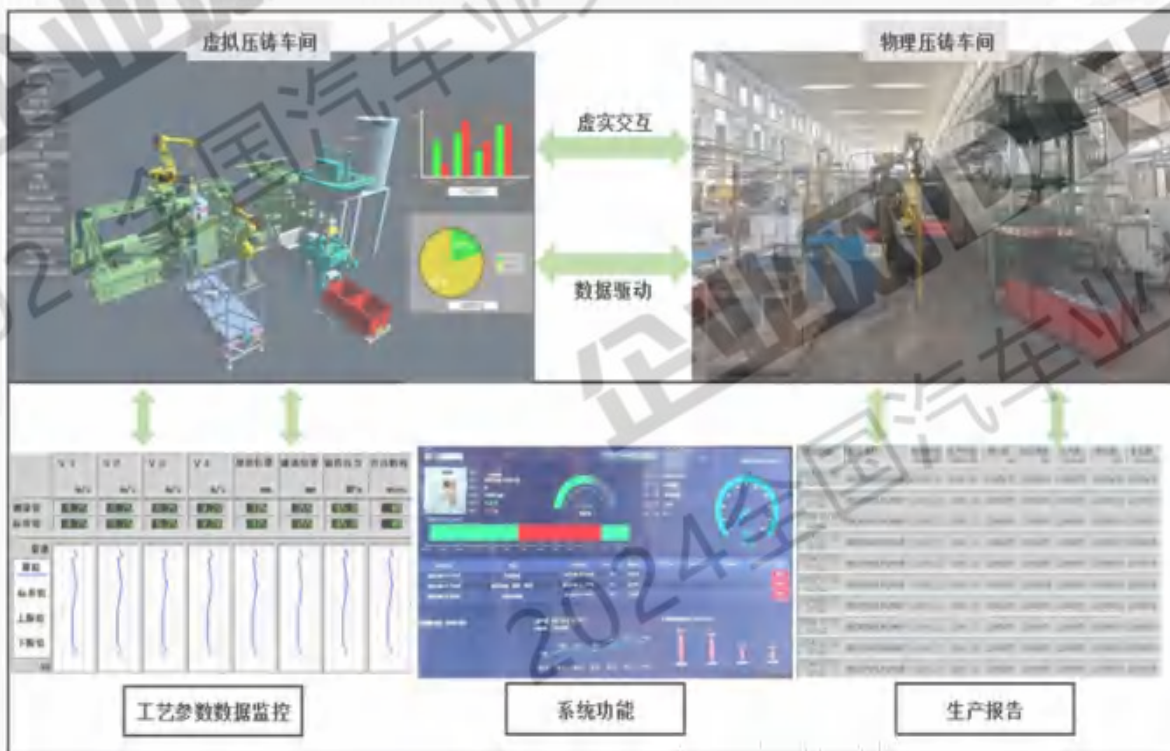
建设了具有设备自动化、生产透明化、物流智能化、管理移动化和决策数据化的“五化”特征的数字孪生智能工厂

二、智能制造技术应用分享

多源数据融合的压铸全要素数字孪生精准建模

孪生过程“建模精”

以铸造工艺、工序、设备、产线等不同尺度，发明了融合多层次信息的多尺度数字孪生模型精准表达技术



基于数字孪生的压铸过程建模与虚实交互

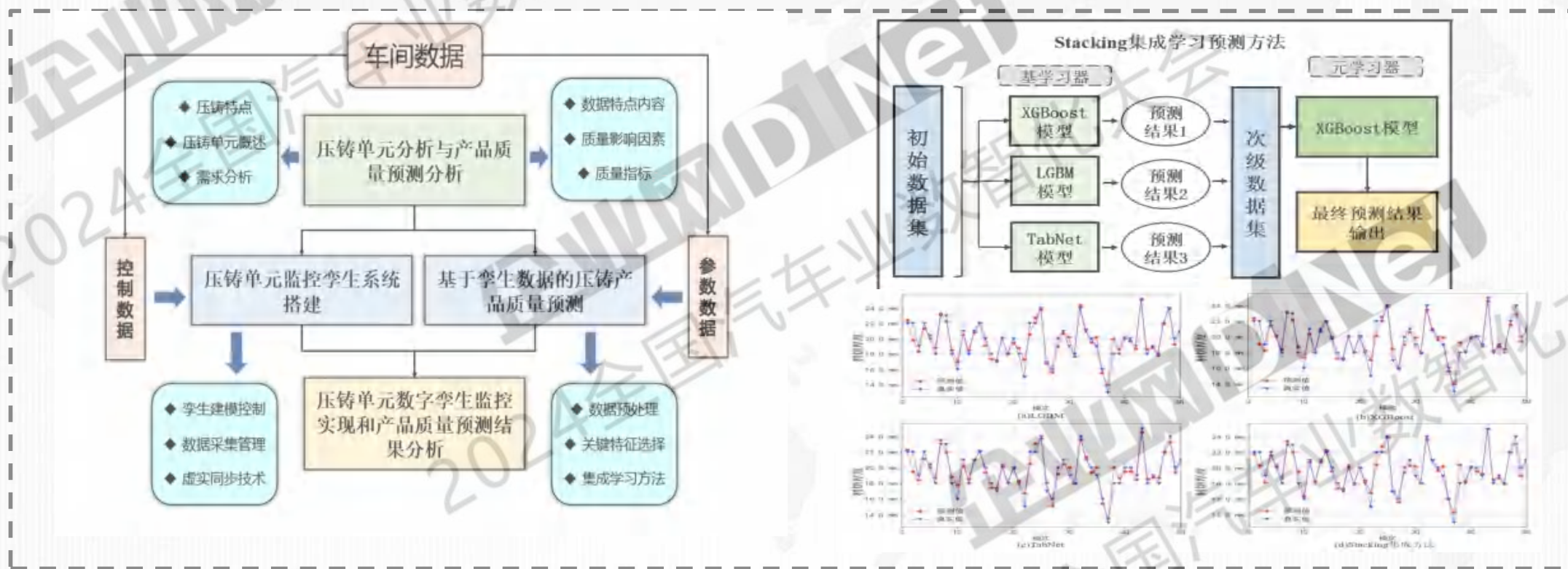
国内首家针对压铸过程的全要素数字孪生系统，孪生组件超50种，已授权发明专利

二、智能制造技术应用分享

模型与数据驱动的复杂压铸生产过程质量预测与追溯

压铸过程“预测稳”

首次提出了基于数字孪生模型和工业大数据的压铸过程在线质量精准预测技术，定位和解决质量问题根源



压铸件制造过程数字孪生质量预测架构

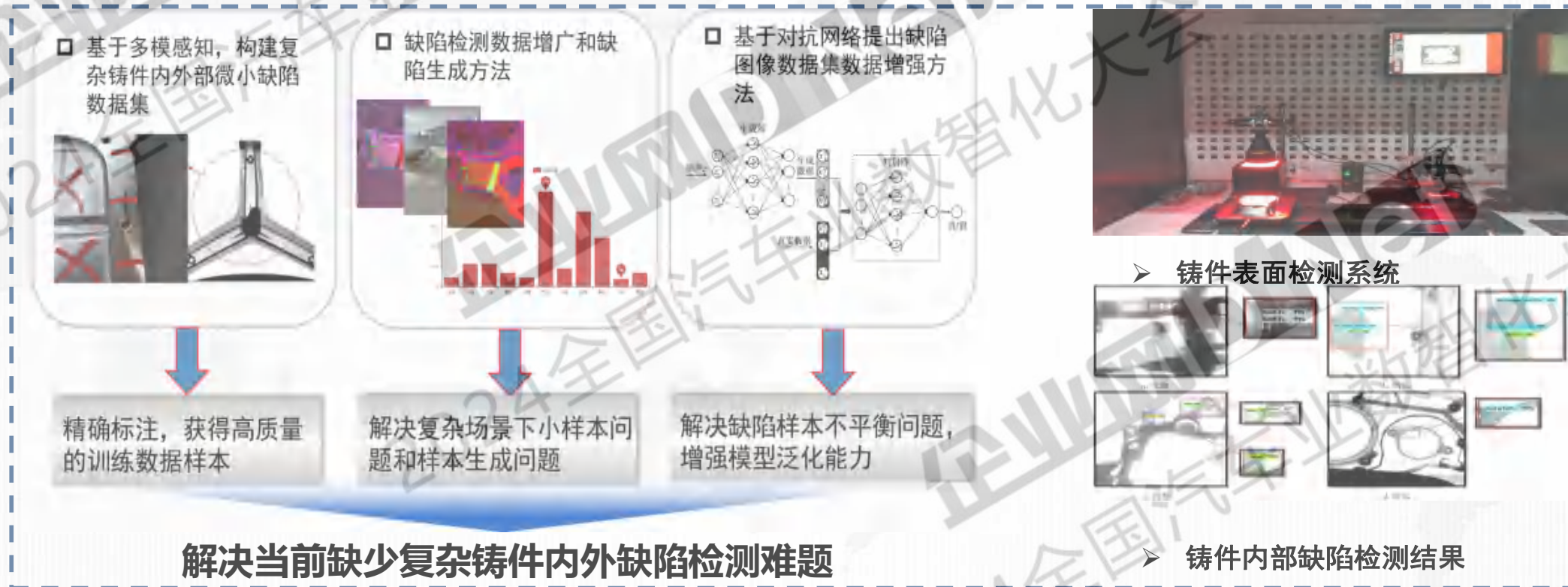
预测准确率达92.5%，实时监控质量波动趋势，优化压铸工艺，已发表TOP论文

二、智能制造技术应用分享

大型复杂铸件云边协同多形态微小缺陷精确视觉检测

铸件质量“检测准”

- 创新提出了基于深度学习的单次精细化神经网络铝铸件微小缺陷检测方法，发明了密排锚点设计、注意力机制、对比训练技术，建立异常检测-缺陷分类-模型更新的缺陷识别闭环模式

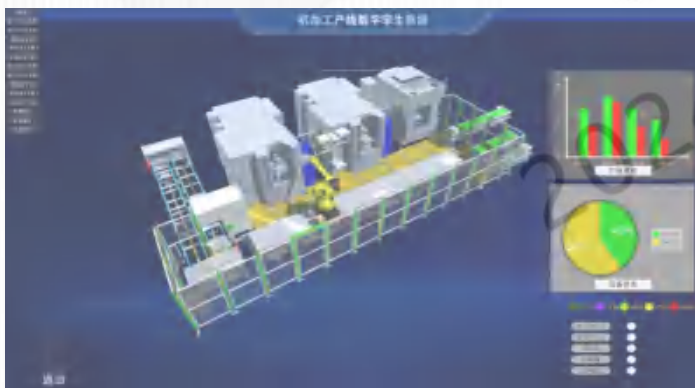


研制了基于5G、深度学习的压铸件内外部缺陷智能检测设备5套，已应用奔驰、Volvo、丰田高端件检测，特定缺陷检测精度达100%，已授权发明专利

二、智能制造技术应用分享

□ 制造过程数字孪生和预测

- 国内其他：压铸领域可实现虚实交互，尚未开展质量预测控制应用
- 国外企业：实现了多种工业制造场景应用，压铸领域正在开展应用
- 大连亚明：首次实现基于数字孪生的复杂压铸制造过程质量预测，研究成果得到了初步应用**



□ 视觉缺陷检测

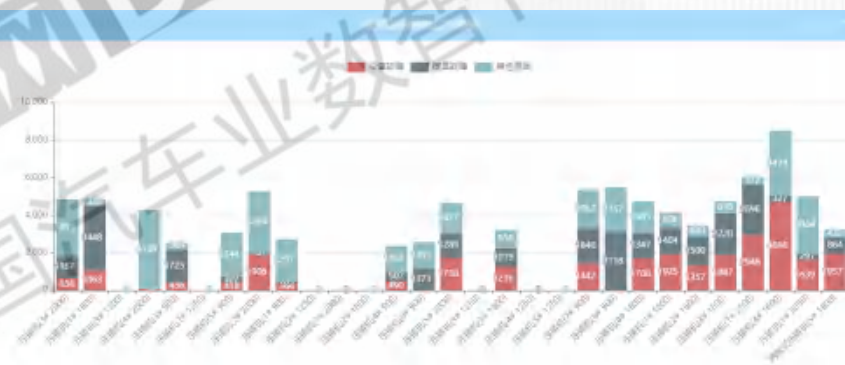
- 国内其他：压铸领域普遍人工检测，检测标准制定困难
- 国外企业：具有技术优势，可进行特定复杂缺陷的精确平面检测和三维检测
- 大连亚明：已实现多形态微小缺陷检测，深度学习检测算法开展应用。**



□ 质量预测和追溯系统设计

- 国内其他：多为本地的、统计性的图表展示、分析、追溯与预测
- 国外企业：车间无人化、智慧化水平高，实现全周期的质量精益管理
- 大连亚明：在工信部新模式项目实施后，达到国内领先水平，正集成云平台、大数据技术**

压铸设备停机汇总查询



上述关键技术，大连亚明处于国内领先，经过项目实施，已打破国外技术垄断

二、智能制造技术应用分享

自主开发基于数据驱动的制造执行系统- 铸云MES系统

MES功能模块

报工管理

质量管理

设备管理

安灯快反

智能物流

协同办公

模具管理

通知系统

计划排产



生产计划看板



安灯事件看板

1. 根据压铸及模具车间需求**自主研发MES系统**，生产制造全过程管控；
2. 优化生产**调度排产**，实现及时交付；
3. 通过**质量管理追溯**平台，提高质量控制能力，减少不良品产生；
4. 通过**安灯快反**、**报工管理**打造透明车间；



设备综合看板



机台生产看板

设备互联数据采集

06#机台看板

2021-09-06 14:37



操作: 蒋伟
开工: 2021-09-06 07:53
班次: A
设备: 06#
运行: 23.3 H
停机: 0.7 H



代号: 3721030
名称: ZG-90154-000 Box
rock 管柱
规格: AZ91D
产能: 1490
产量: 454



设备实时运行状态



14:00 12:00 10:00 8:00 6:00 4:00 2:00 0:00 22:00 20:00 18:00 16:00 14:00

停机时间	原因	结束时间	持续 (H)	操作者	安灯时间	被呼叫人	签到时间	处置时长	状态
2021-09-05 10:47	粘模	2021-09-05 10:51	0.1	蒋伟					呼叫
2021-09-05 07:26	粘模	2021-09-05 07:42	0.3	蒋伟					呼叫
2021-09-04 21:21	粘模	2021-09-04 21:45	0.4	蒋伟					呼叫

月质量占比 (2021-09)



周产量 (08-30至09-05)



月停机类别占比 (2021-09)



- ❑ 设备状况没有实现透明化管理
- ❑ 设备稼动率传统手工统计汇报
- ❑ 设备的异常原因传统的笔工管理

设备采集

VS

- ❑ 开机人员及开机时间
- ❑ 设备当前状态
- ❑ 设备制作产品
- ❑ 当前作业完成率
- ❑ 设备停机原因及占比
- ❑ 设备产量、质量月生

二、智能制造技术应用分享

智能安灯系统建设



引自丰田理念：车间发生异常，现场安灯，手机、微信自动呼叫，超时自动升级，有效提高现场执行力，降低异常处置停产时间，提高生产效率。

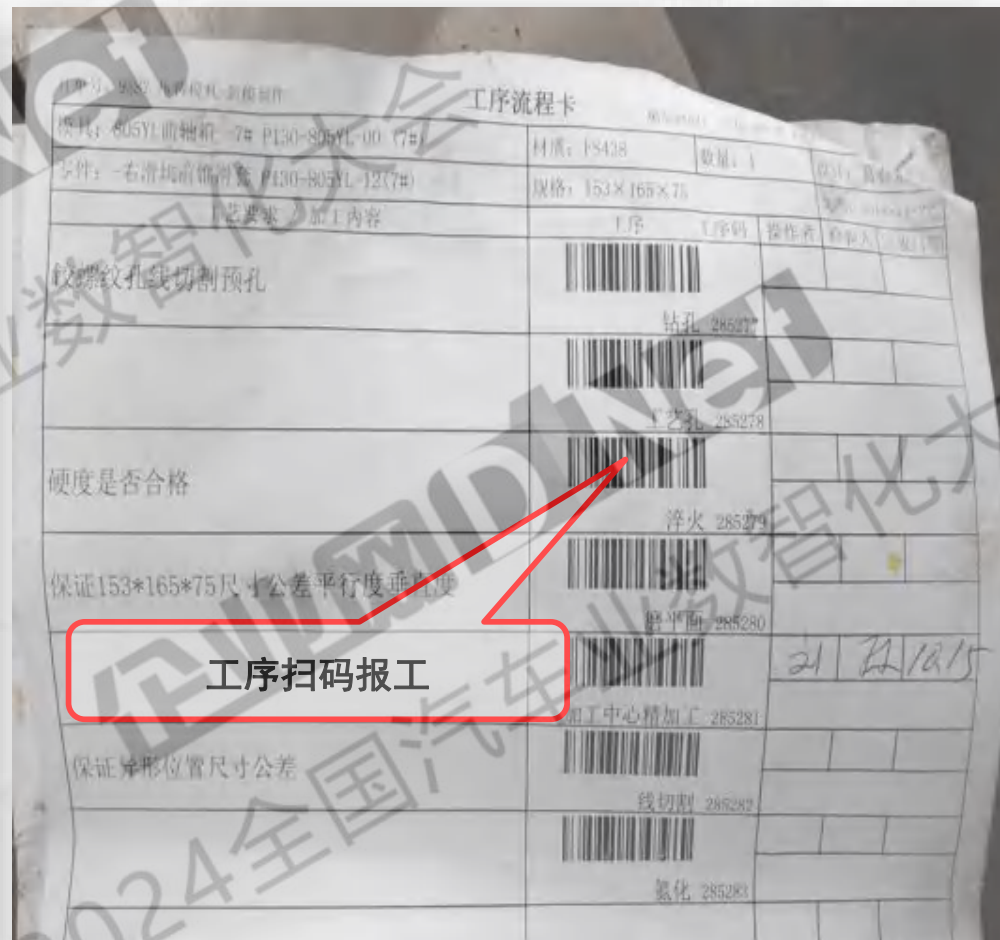


手机安灯呼叫系统



二、智能制造技术应用分享

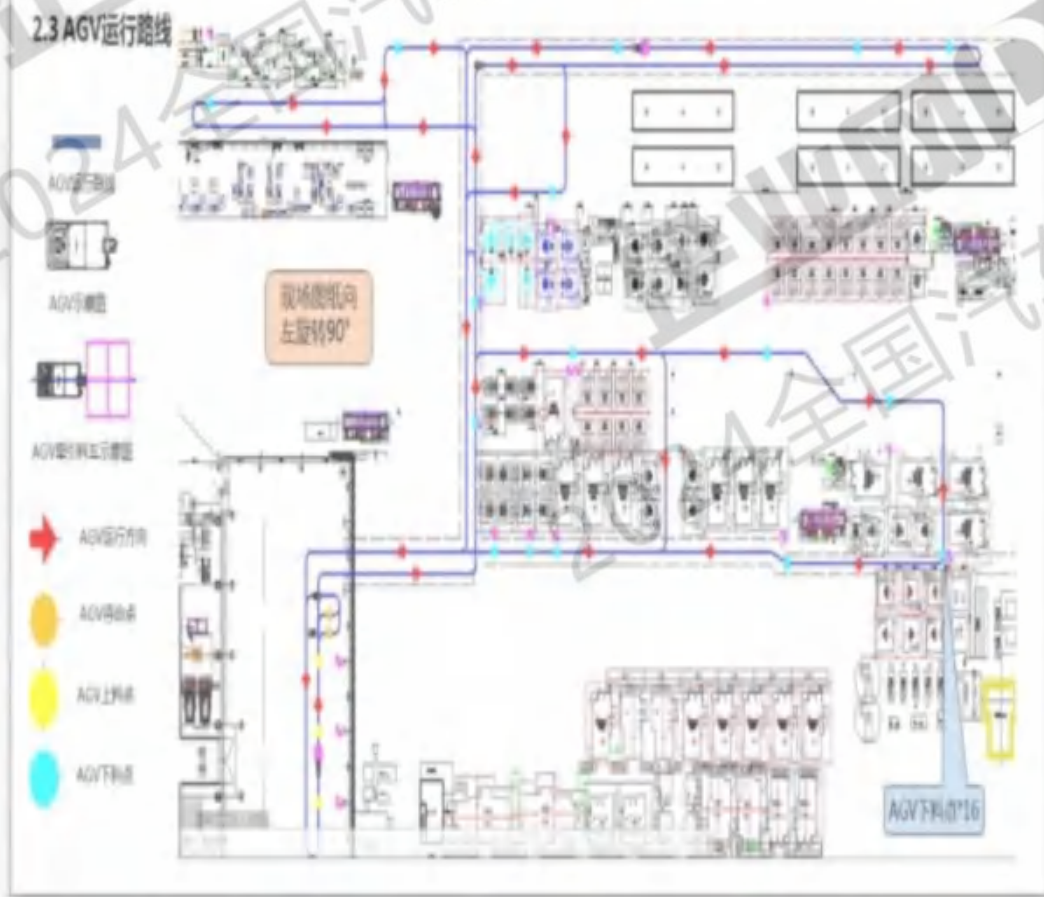
扫码报工、跟踪工序生产进度



二、智能制造技术应用分享

AGV智能物流系统

解决人工配送低效问题：现场使用两台AGV，仓库设置上料点3个、车间设置下料点16个，自主研发智能物流系统，实现自动叫料、自动配送，准时化、自动化精准配送，安全可靠，提高配送效率，降低线边库存。



二、智能制造技术应用分享

基于5G+工业互联网平台的智能压铸工艺系统

- 压铸工艺参数自动采集、在线调优、实时控制，实现设备预测性维护，敏捷化、智能化生产。
- 对产品质量和设备状态进行多维度实时监控，利用孪生数据实现生产过程优化决策、变被动反应为主动预防。



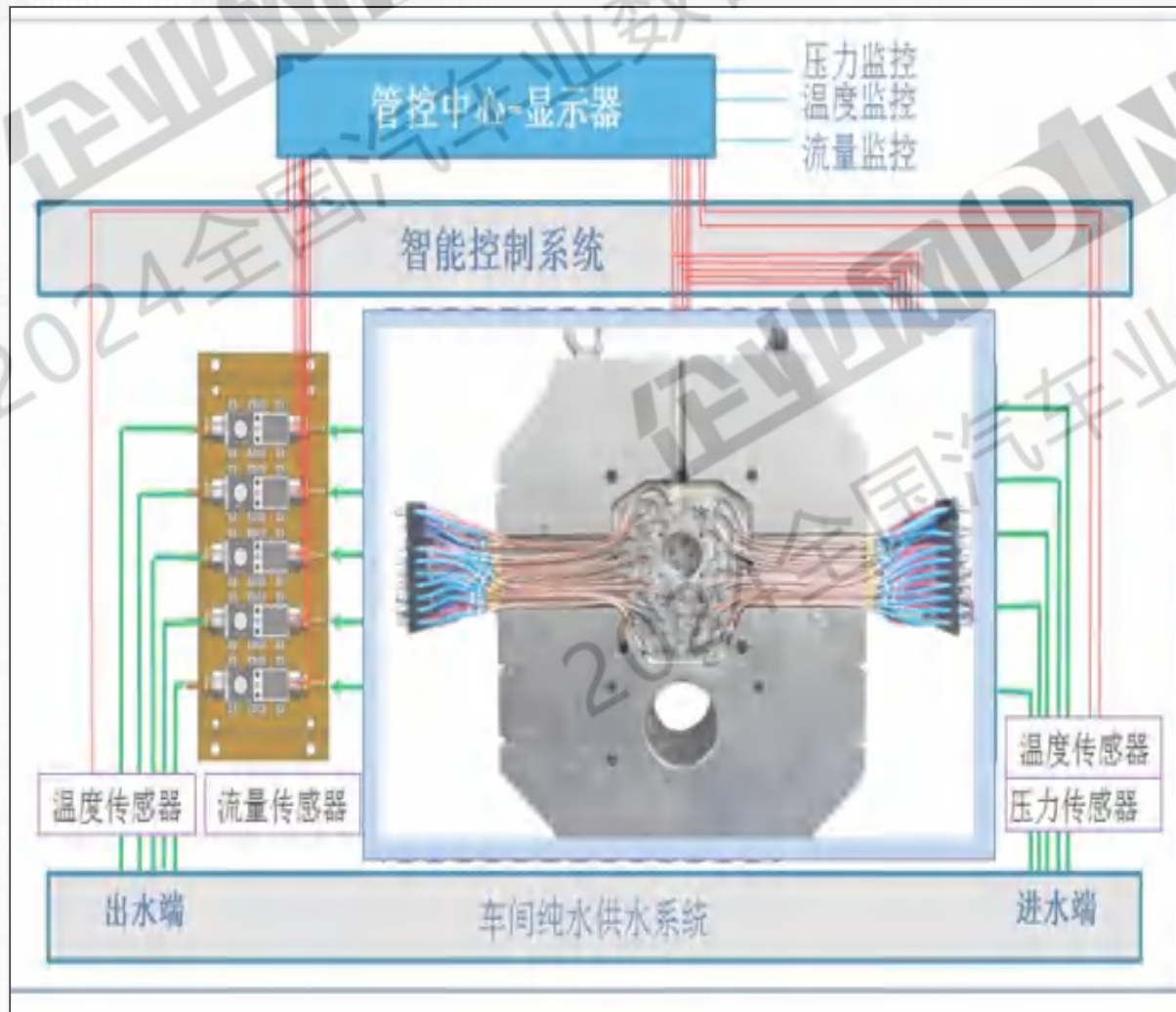
自动调优 实时控制



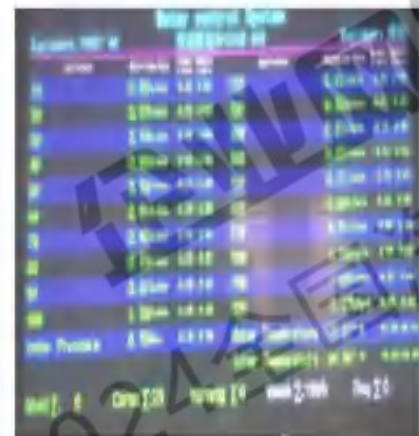
二、智能制造技术应用分享

基于5G+工业互联网平台的智能压铸工艺系统

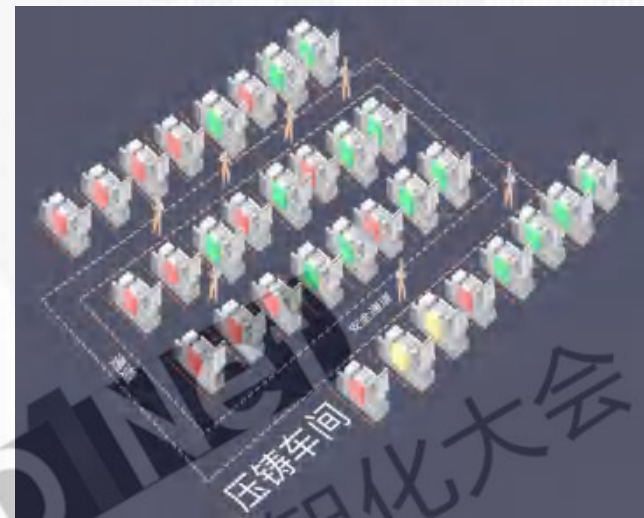
自动调优 实时控制



管控中心



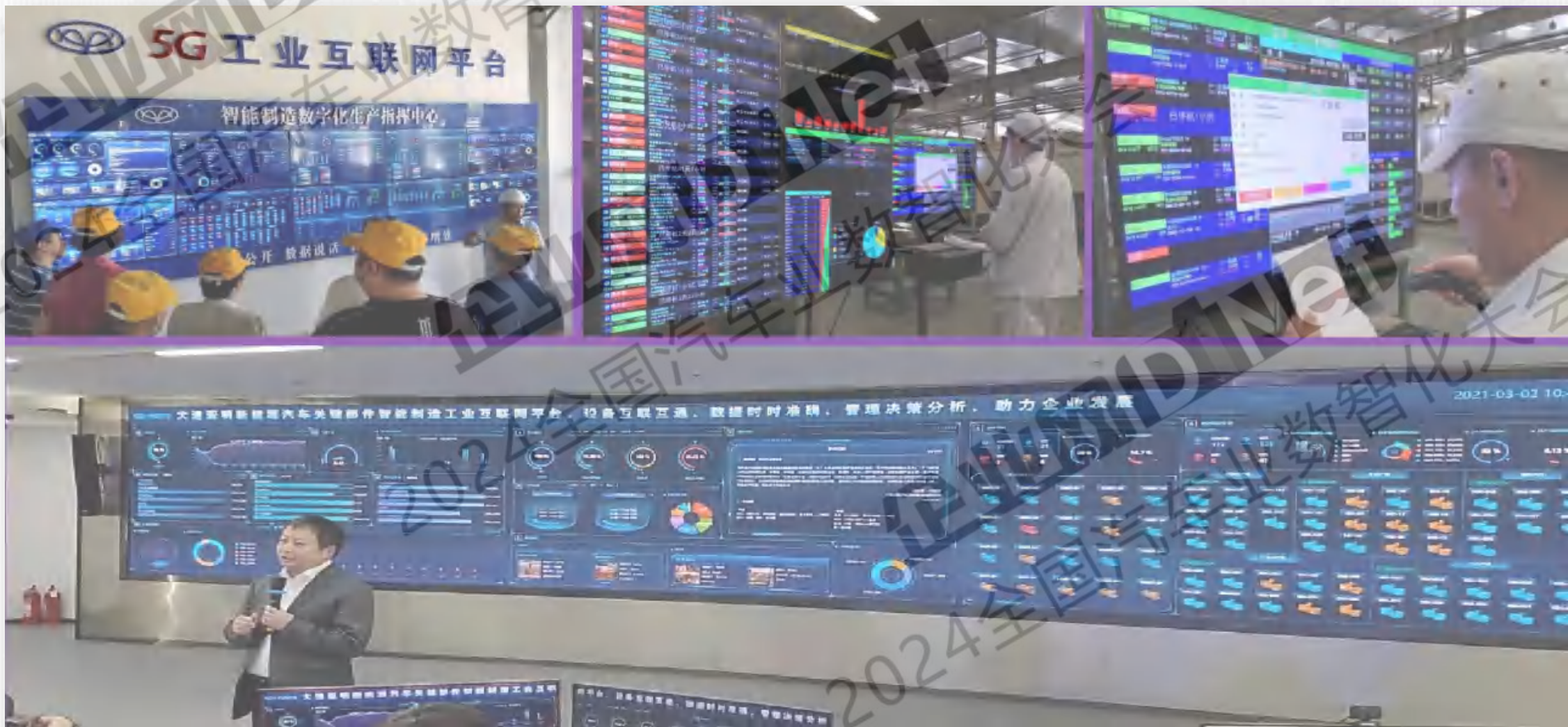
流量压力温度实时采集系统



手机、平板实时预警

二、智能制造技术应用分享

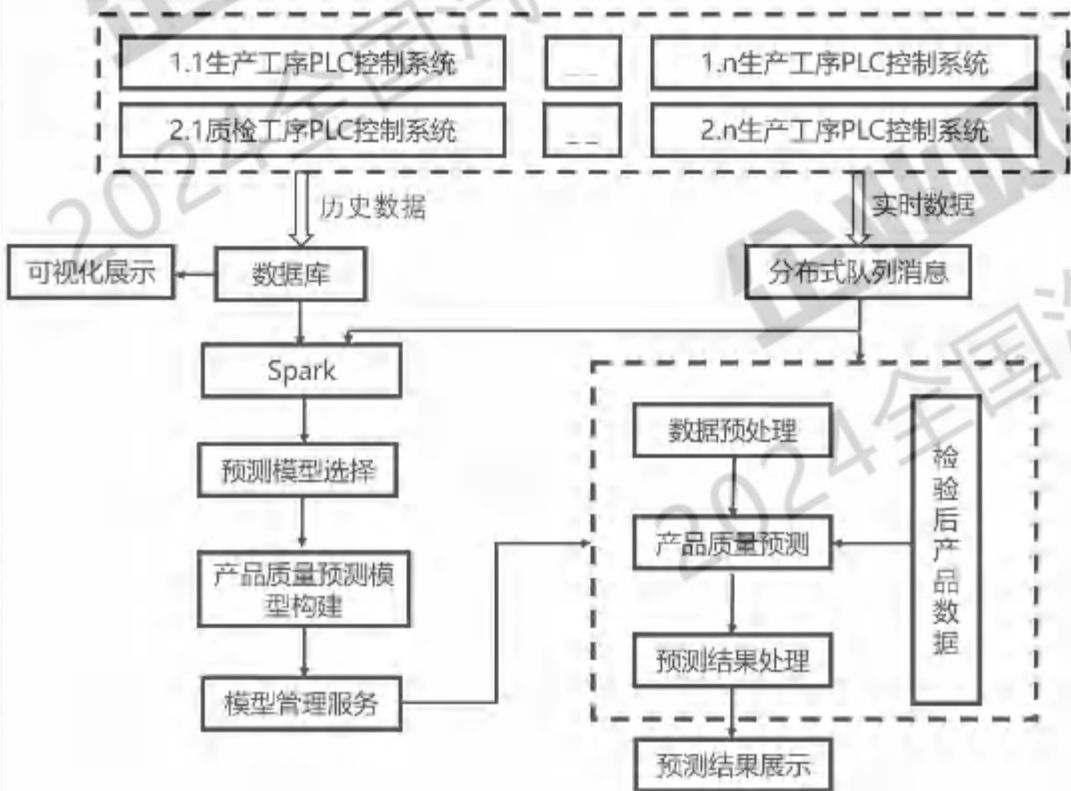
□ 基于数据驱动的可视化生产管控中心 打破车间黑箱、打造透明工厂、数据驱动决策



二、智能制造技术应用分享

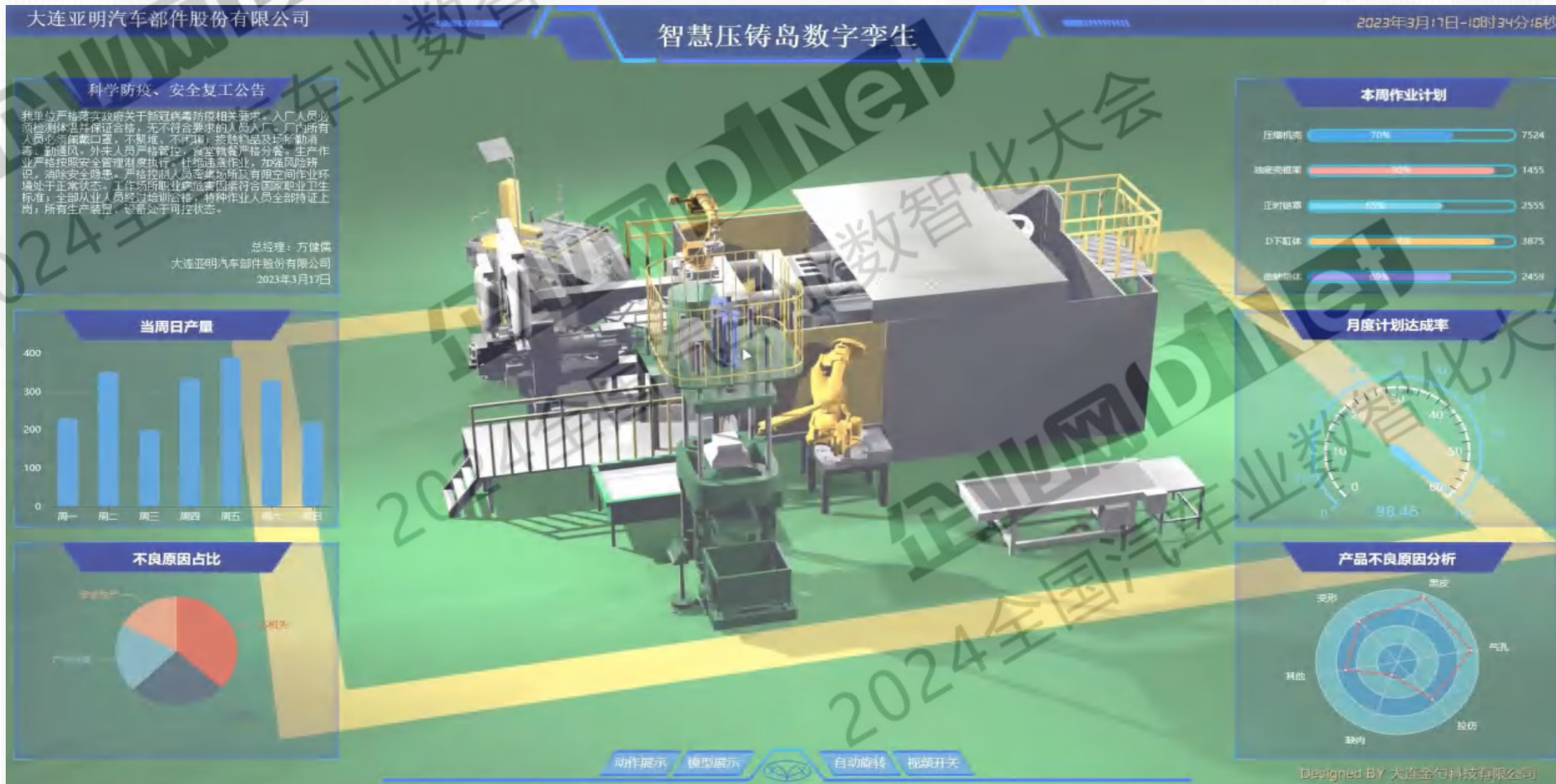
□ 基于数字孪生的生产过程监控与工艺优化

- 通过孪生模型模型，将物理产线的生产情况、报警信息和设备状态等数据展示出来，实现多角度的三维实时监控，同时利用虚实交互过程中的孪生数据**实现生产过程优化决策**。



二、智能制造技术应用分享

基于数字孪生的生产过程监控与工艺优化 —— 智慧压铸岛

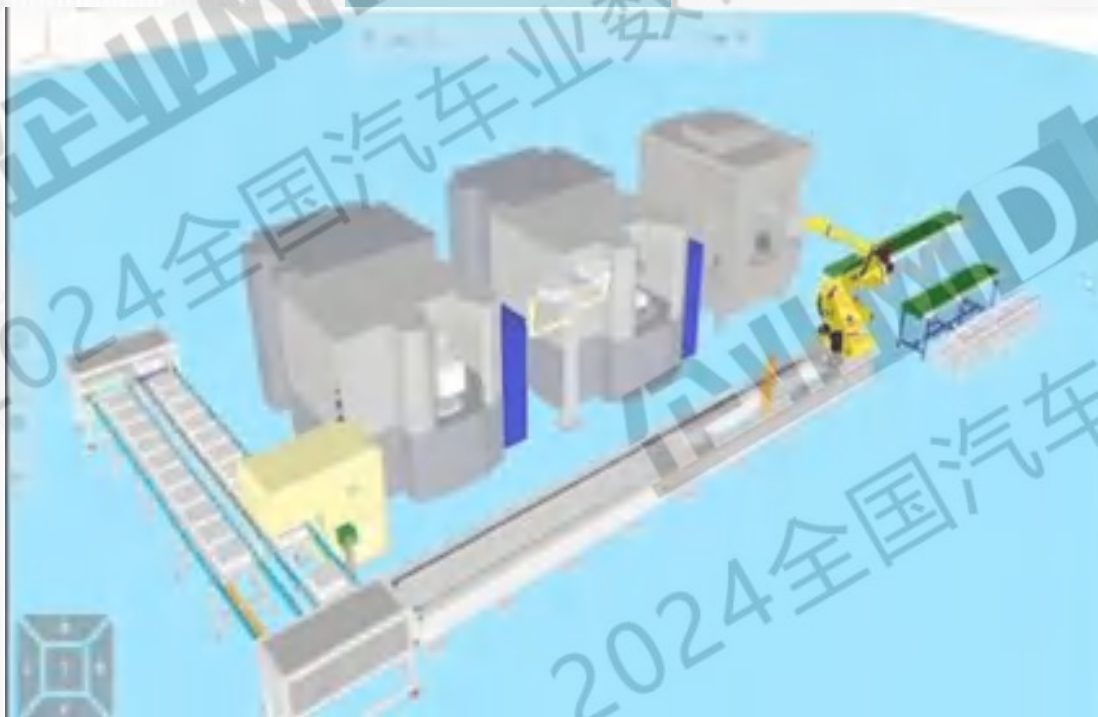


二、智能制造技术应用分享

□ 基于数字孪生的生产过程监控与工艺优化 —— 智慧机加工产线

艾达虚拟产线

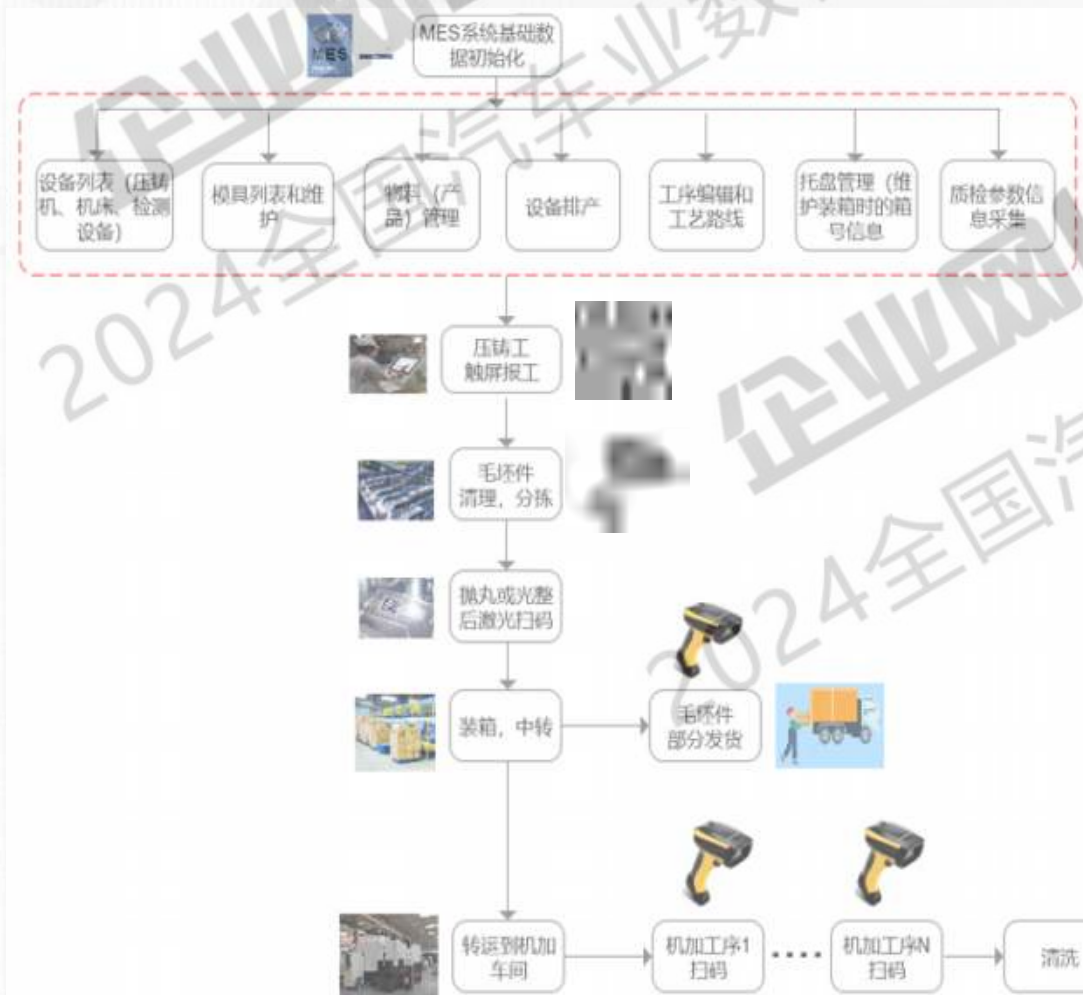
艾达物理产线



- **数据采集：**通过5G专网连接设备、易部署、效率高，实现产线虚实同步运行，**虚拟再现，实时预测。**
- **数据建模：**三维数字建模，映射实体车间的生产活动，**实现产线仿真、工艺优化。**
- **实时映射：**实现车间生产运行实时映射，为车间**生产过程监控与优化决策**提供服务

二、智能制造技术应用分享

□ 一码到底，压铸\清理\机加工\检测\装配全流程质量追溯数据采集



二、智能制造技术应用分享

□ 面向大尺寸/精密铸件的内外视觉检测技术

人工检验痛点

- 易疲劳、易漏检、易出错
- 效率低、成本高
- 数据无法存储、无法追溯



二、智能制造技术应用分享

□ 基于视觉与人工智能技术的多场景缺陷检测应用

➢ 铸件外观缺陷检测系统

- 系统适用于压铸件**缺肉**、**多肉**、**气孔**、**缩孔**、**冷隔**等外观缺陷的自动检测。
- 系统采用了目前先进的人工智能**深度学习**算法，提高检测效率和检测准确率；系统集**检测**、**信息保存**、**缺陷查询**和**质量回溯**于一体，可根据检测结果自动筛选出缺陷部件，可实现多种铸件外观缺陷的智能检测与识别。



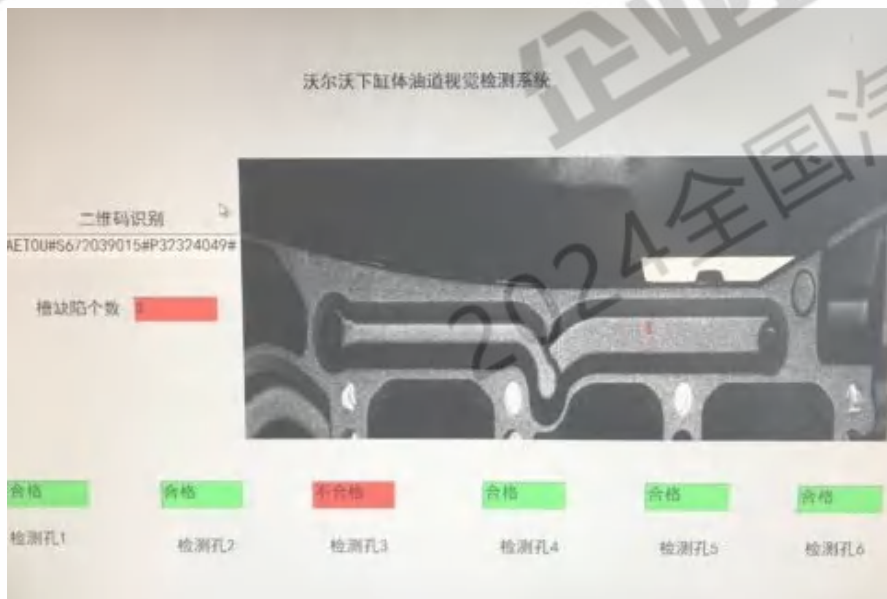
2024年9月23日

二、智能制造技术应用分享

□ 基于视觉与人工智能技术的多场景缺陷检测应用

➤ Volvo缸体油孔与油道缺陷检测系统

- 系统能够实现缸体压铸件中**油孔**（包括直油孔和斜油孔）是否为通孔以及**油道内多肉缺陷**的检测。
- 系统配备扫码器采集工件**二维码**信息后发送给视觉控制器，视觉控制器同时采集图像进行检测，检测结果和二维码信息一同保存，方便产品**质量溯源**，同时在显示器上进行显示，并标注出相应缺陷所在位置，指导工人对铸件复查。

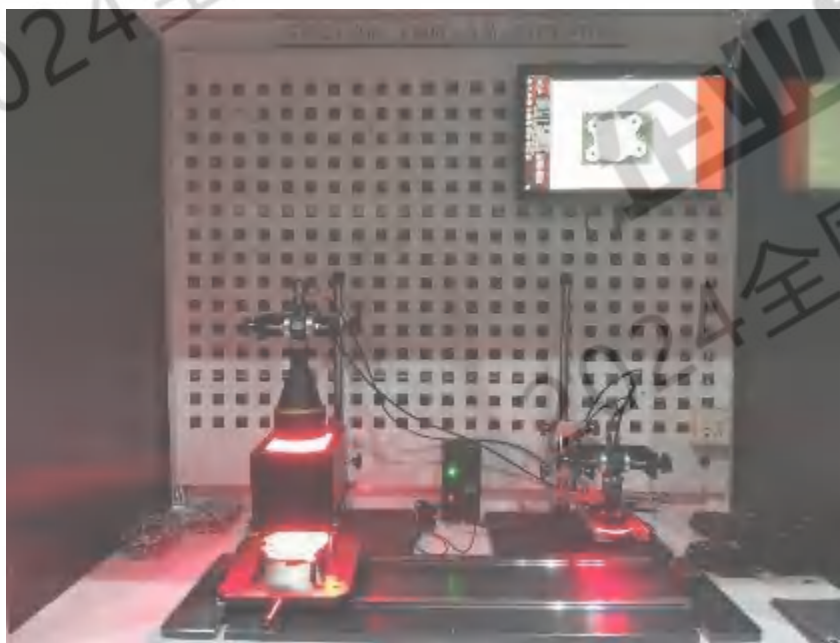


二、智能制造技术应用分享

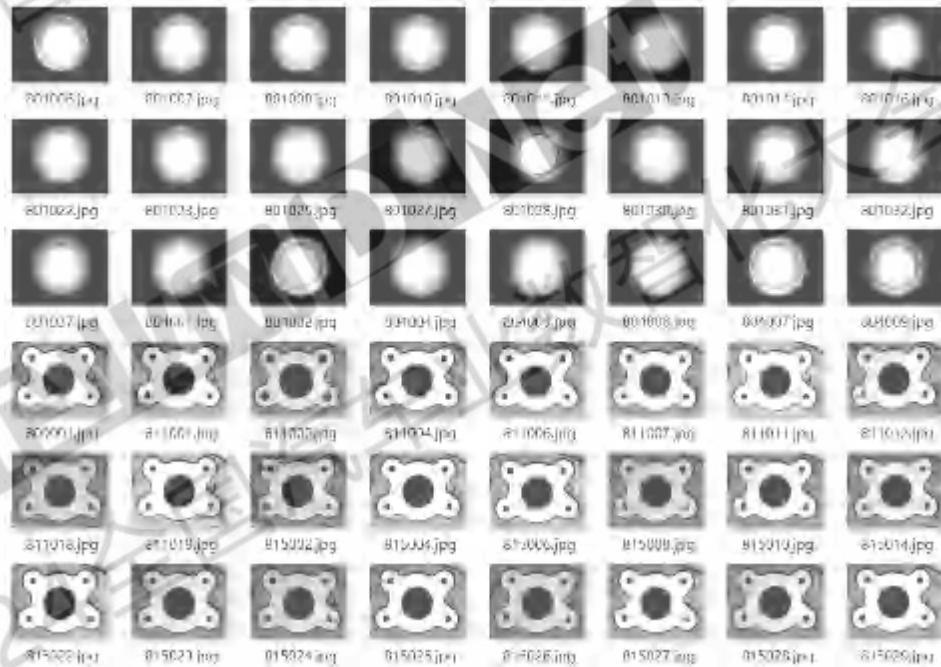
□ 基于视觉与人工智能技术的多场景缺陷检测应用

➤ 奔驰连接盒微小气孔缺陷检测

- 系统基于Refine-ACTDD的深度学习算法，使用精心制作的**标准微小气孔缺陷数据集**进行对比训练，在缺陷**定位**的基础上结合气孔外**轮廓测量算法**实现微小气孔缺陷的**精确判别**；
- 系统能够实现连接盒零件孔内壁与端面的微小气孔缺陷（**孔隙率大于0.4mm**视为缺陷）的**精准检测**。



待检测区域



目录

CONTENTS

- 01 大连亚明简介
- 02 新能源汽车零部件智能制造技术
- 03 智能制造成果与推广

亚明智慧工厂项目 建设成果

Yaming Smart Factory Construction
Achievement

39%

产线OEE提高

实现设备物流传输设备、质量检测设备与加工设备的信息集成，完成运行情况统计、故障分类和运行参数记录。设备的点检、维护、保修实现数据统一管理。

13%

交付及时率提高

订单扫码入库，根据客户需求安排发货，所有物料转运过程均通过移动端扫码完成，实现物流与信息流实时同步，仓储库存数据及在制品数据账物相符。

23%

计划完成率提高

车间生产信息系统可实现订单排产、订单跟踪、订单零件状态查询、生产进度查询、生产计划管理看板监控，有效打通工序间的计划和执行管控信息流。

16%

单位产值能耗降低

引进核心智能装备，投入使用高效压铸机及定量炉，采用高效伺服节能技术，大幅降低压铸生产能耗，提升设备压铸工艺稳定性。

团队介绍

2021年在大连高新园区成立大连铸云智能制造有限公司，专注制造企业数字化研发及服务



业务板块

压铸行业数字化

机加工行业数字化

模具行业数字化

汽车零部件行业

团队专注5G+数字化工厂解决方案研发
项目均已验收

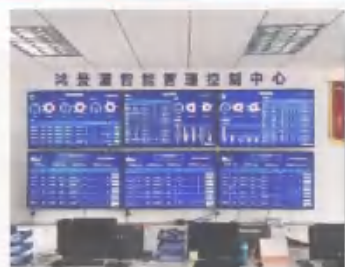
典型客户- 现场实景



东莞宜安



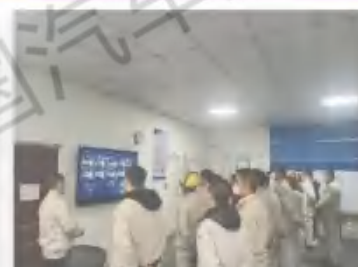
无锡贝斯特



深圳鸿景源



武汉万泰



宁波天正

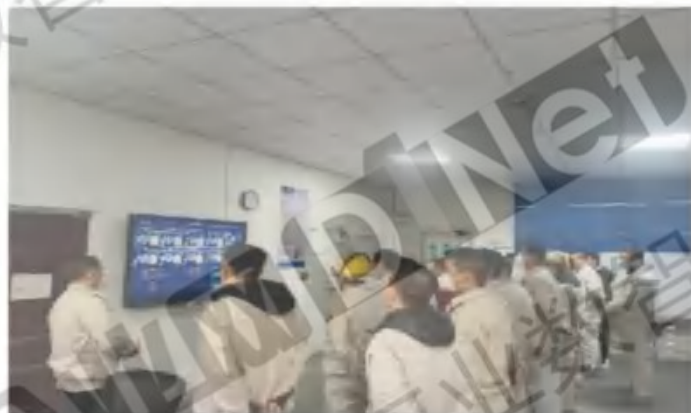


宁波建欣

数字化转型成果对外实施项目-现场实景



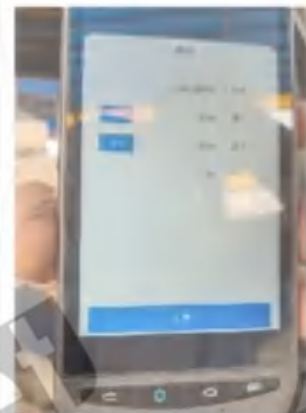
东莞宜安



武汉万泰



大连万泰



深圳鸿景源



无锡贝斯特



宁波建欣

数字化转型成果对外实施项目-现场实景



山东宏和



江淮汽车



广东锻压



宁波天正



广东长青



东莞宜安

项目推广情况

数字化转型成果对外实施项目



深圳鸿景源



宜安科技



江淮铸造



长青热能



武汉万泰



山东宏和

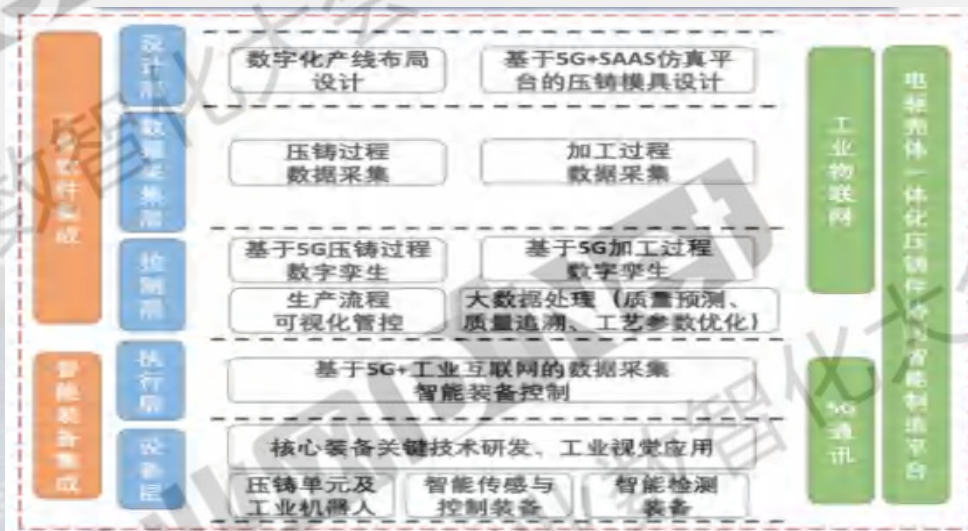
发展规划

三年时间，升级基于5G全连接的压铸生产工业互联网平台，研发**数字孪生、人工智能和大数据**在生产全过程的多场景应用，提高铸造企业核心竞争力，打造更多行业标杆智能工厂，**为行业数字化转型赋能。**

压铸行业数字化标杆工厂



压铸行业数字化工厂解决方案



数字化系统本质上是一个工具!

目的:

帮助企业做好运营，帮助管理人员及时发现问题，并做出快速反应，减少信息沟通造成的浪费，降低沟通成本和决策成本。

方法:

数字化系统要结合精益管理的思想，与业务管理深度融合，否则不但不会实现运营能力的提升，反而会成为负担。



Thank You

智能制造解决方案专家

 www.dlym.com

 xiaoqingyang@zhuyunzhineng.com