

AI赋能 轮胎制造

鑫海智桥轮胎制造AI，驱动企业效率、决策、创新三重革命

行业现状

- 竞争同质化
- 增长瓶颈
- 研发效率与创新压力
- 生产复杂性
- 质量一致性挑战
- 成本压力
- 全球化挑战
- 新竞争维度形成

解锁机遇

- AI研发大模型
- AI排产大模型
- AI质量大模型
- 数据湖 AI知识问答
- 工业大脑 AI智能指挥
- 运营报告 AI智能分析
- 流程机器人 AI智能预警



ZQAI智能体：打造企业智慧“外脑”，赋能企业制造与执行

打通轮胎数据链，构建企业材料、性能、工艺、研发、生产、质量等数据图谱。实现企业

AI研发大模型

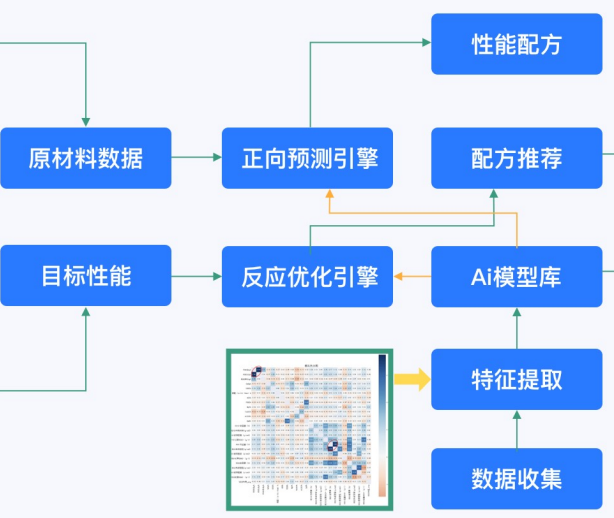
理解材料 → 性能 → 设计 → 工艺 → 应用之间的关联，以优化轮胎性能（滚阻、耐磨、抓地力），通过正向预测+反向优化双引擎，实现“性能-配方”智能闭环

正向预测输入

“轮胎类型”: “乘用车胎夏季配方”,
“配方组成”: {
 “材料”: “天然橡胶”, “比例”: “35%”, “参数”: {“门尼粘度”: 65, “灰分”: 0.8},
 “材料”: “炭黑N234”, “比例”: “25phr”, “参数”: {“苯乙炔含量”: “25%”, “乙炔基含量”: “45%”},
 “材料”: “炭黑N234”, “比例”: “30phr”, “参数”: {“CTAB”: 120, “DBP”: 102, “吸碘值”: 120},
 “材料”: “白炭黑115GR”, “比例”: “15phr”, “参数”: {“BET”: 170, “CTAB”: 160},
 “材料”: “硅烷偶联剂KH550”, “比例”: “2.5phr”
 “材料”: “其他”: “其他”: “XXX”
},
“工艺参数”: {
 “混炼”: {“温度”: “155°C”, “时间”: “5.5min”},
 “硫化”: {“温度”: “160°C”, “时间”: “15min”, “压力”: “2.3MPa”},
 “其他”: {“XX”: “111”, “YY”: “22”, “ZZ”: “333”}
}

反向优化输入

“性能目标”: {
 “指标”: “滚动阻力”, “要求”: “≤8.5NAN”, “权重”: 0.4,
 “指标”: “湿地抓地力”, “要求”: “≥1.25g”, “权重”: 0.5,
 “指标”: “耐磨指数”, “要求”: “≥380”, “权重”: 0.3
},
“约束条件”: {
 “材料限制”: {
 “材料”: “芳烃油”, “最大用量”: “0phr”,
 “材料”: “氯化钾”, “范围”: “2.0-4.0phr”
 },
 “成本限制”: {“最大成本”: “442元/公斤”},
 “工艺限制”: {
 “混炼温度范围”: “140-165°C”,
 “硫化时间范围”: “12-20min”
 },
 “法规要求”: {“REACH”, “ROHS”}
}



正向预测输出

预测报告
预测ID: PP-20250701-001
性能预测:
- 滚动阻力: 8.2NAN (置信度92%)
- 湿地抓地力: 1.28g (置信度85%)
- 耐磨指数: 395 (置信度88%)
关键影响因素:
- 硅烷偶联剂0.82 → +23%湿地抓地力
- 炭黑结构度0.85 → -15%滚动阻力
改进建议:
- 增加硅烷至3.0phr
- 改用N339炭黑
}

反向优化输出

优化报告
优化ID: OPT-20250701-007
目标达成:
✓ 滚动阻力8.4±8.5 (-1.2%)
✓ 湿地抓地力1.26±1.25 (+0.8%)
✓ 耐磨指数385±380 (+1.3%)
推荐配方:
- 天然橡胶38%
- 炭黑N234 22phr
- 高分散白炭黑28phr
- 硅烷偶联剂KH550 3.2phr
- 炭黑N339 8phr
成本分析: 40.2元/kg (低于上限4.3%)
约束分析:
- 白炭黑敏感度: 25-32phr → +0.02g/phr

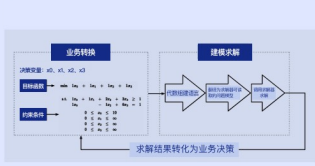
AI智能排产模型

通过智能Ai，理解生产规则，建立数据模型，求解最小欠胎、最大产能

建立规则

- 规则
- 设备班次生产定额
 - 同规格划花纹序列
 - 二次发规则
 - 硫化最大化
 - 其他...

求解



建模

- 参数:
- c_i : 轮胎类型 i 的硫化消耗速度 (条/小时), $\forall i \in I$
 - h_i : 轮胎类型 i 的初始库存 (条), $\forall i \in I$
 - P_n : 正常生产速度 (60条/小时)
 - P_r : 换工后生产速度 (40条/小时)
 - $\Delta P = P_n - P_r = 20$ (条/小时)
- 决策变量:
- $x_{it} \in \{0, 1\}$: 1表示在时间 t 生产轮胎类型 i , 否则0
 - $a_{it} \in \{0, 1\}$: 1表示在时间 t 换工, 否则0
 - $p_{it} \geq 0$: 在时间 t 轮胎类型 i 的生产数量
 - $inv_{it} \geq 0$: 轮胎类型 i 在时间 t 结束时的库存
 - $short_{it} \geq 0$: 轮胎类型 i 在时间 t 的欠胎量
 - $q_t \geq 0$: 在时间 t 的总生产数量

AI排产模型



最小化总欠胎量，并最大化总产量

生产总计划

- 生产总计划
- 硫化计划
- 成型计划
- 部件计划
- 密炼计划
- 其他衍生计划

效率提升、质量提升、成本降低三重革命。

AI质量大模型

通过智能质检、缺陷预测与根因分析的三位一体AI解决方案，构建制造业质量管理的智能闭环

传统质量管理流程-事后检测

出现问题 → 质量分析 → 优化

出现问题

调阅问题

进行质量分析

得出结论进行优化

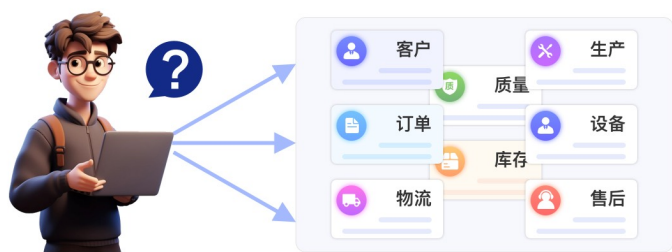
缺陷预测与根因分析



AI驱动数字化质量管理流程 事前预防



数据湖 AI知识问答



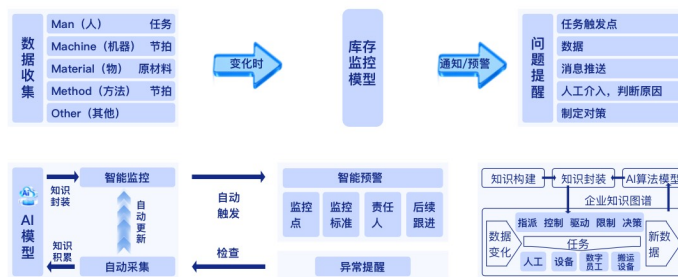
工业大脑 AI智能智慧



运营报告 AI智能分析



流程机器人 AI智能预警

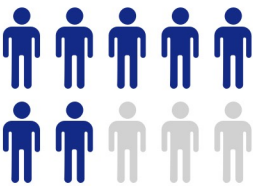


为什么选择我们

为客户创造价值，超过200+制造业客户选择了海鑫智桥。

节约人力成本

1亿 元



非成本消耗减少

25% 以上



节约空间有效控制成本

50 %



产线非计划停机减少

60 %



合作客户



ZQSOFT

鑫海智桥创建于2002年,作为国内领先的智慧工厂整体解决方案供应商,秉承”为客户创造新的价值的发展理念，依托卓越的研发团队和丰富的项目实施经验，利用AI、Big Data、IoT等技术推动企业数智化转型，致力于为客户量身打造专属方案，实现最低成本、最优库存水平、最高效率以及最短交付周期的目标。助力企业打造智慧工厂，提升企业核心竞争力。

鑫海智桥信息技术有限公司

DaLian ZQSoft Co., Ltd.

大连 济南 南京 青岛 合肥 西安

泰国 越南 摩洛哥 阿尔及利亚 柬埔寨

400-1077-178

www.xhzq.com

大连市高新园区创业大厦

