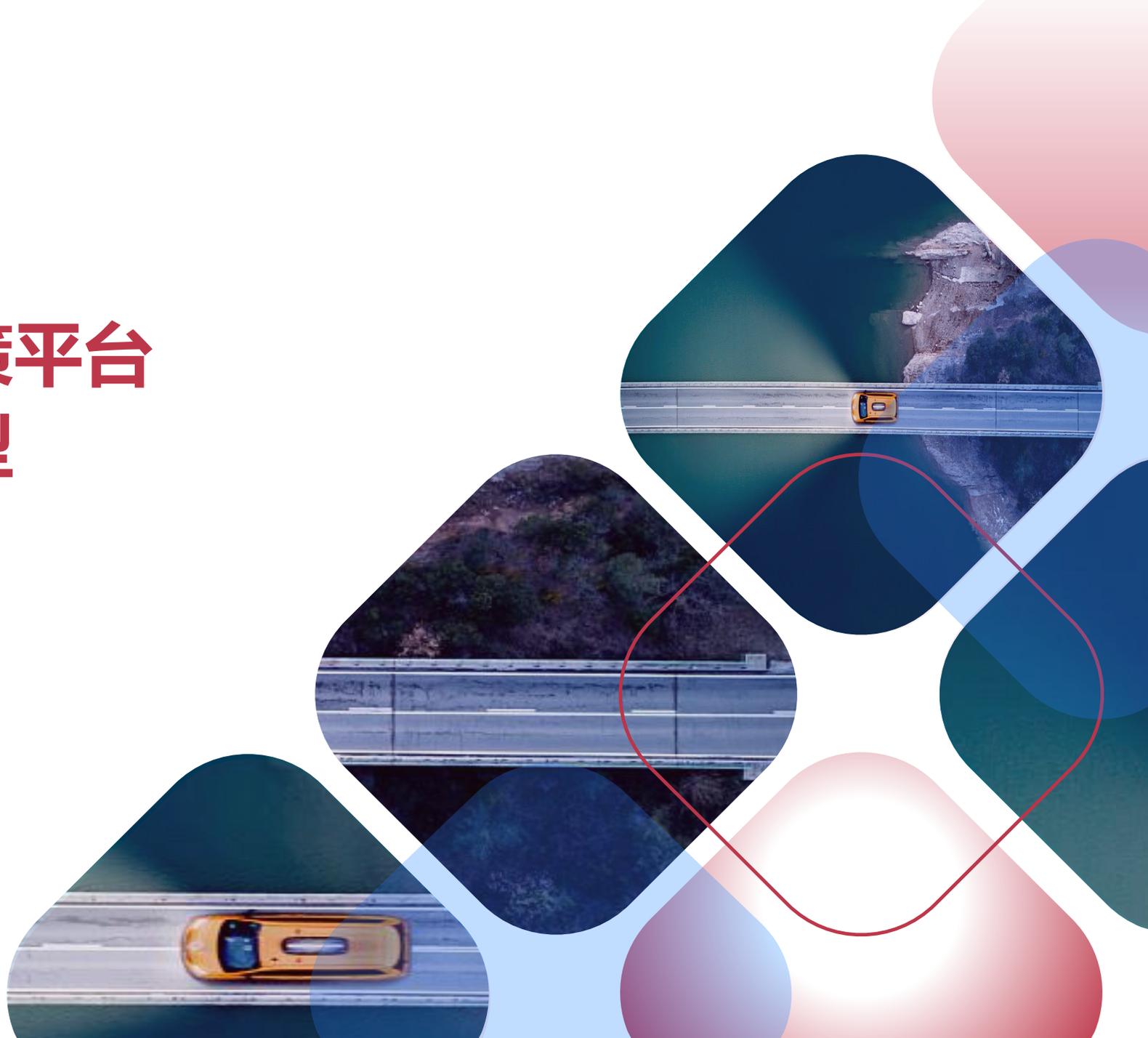


杉数新一代智能决策平台 助力企业数智化转型

杉数科技



疫情加速全球产业链重构，智能化转型势在必行



线上 ———— 未来还有更多的挑战 ———— 线下



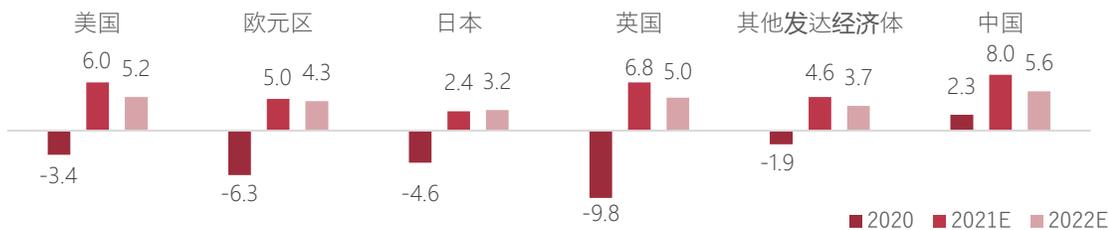
疫情加速全球产业链重构，智能化转型势在必行

全球疫情加速产业链深度重构，市场供需两侧不确定因素增加，加快塑造企业韧性成为我国工业企业抵御市场风险、实现中长期战略目标的必答题。从全球发展的经验规律来看，制造业产业升级是赶超发达国家的关键，以智能化转型实现智能制造是提升制造业质量效益的必由之路。

全球产业链深度重构，加快塑造工业企业韧性迫在眉睫

- 根据世界银行最新预测，对比全球主要发达国家2020年-2022年GDP增速，中国率先在疫情中恢复，并增长强劲。

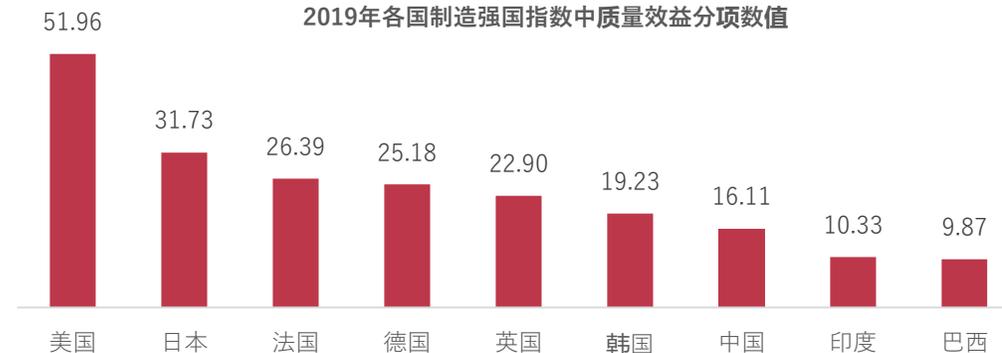
IMF 对全球主要国家和地区GDP增速预测（百分比）



- 全球经济全面复苏尚需时日，疫情防控措施导致全球产业链多环节受阻，加之中国制造业稳步复苏，而其余国家疫情蔓延，势必加速全球产业链深度重构。同时也暴露了全球分工的弊端，将促使供应链缩短的进程加快，全球产业链将向区域性聚集演化。此时中国制造业更应该调整产业结构，深化产业升级，增强产业链韧性，提升敏捷响应、抵御风险的能力。

我国制造业质量效益尚有提升空间，智能化转型势在必行

2019年各国制造强国指数中质量效益分项数值



- 中国工程院战略咨询中心《2020中国制造强国发展指数报告》显示，我国制造业发展的质量效益与发达国家差距明显，其中利润率偏低是我国制造业发展的核心痛点。我国工业转型升级迫在眉睫。

杉数科技使命：

提供可广泛支撑企业决策智能应用的**新一代计算技术引擎**，
及以此为依托的**智能决策技术平台**，
推动中国企业实现从采购到生产到销售的**全运营链条智能化**。



全球领先的计算
技术引擎

杉数优化求解器（COPT）是中国首个、技术性能全球领先的新一代计算技术引擎，可广泛支撑各类型决策智能应用，是大型工业企业迈向智能化不可或缺的底层技术引擎



完整覆盖全运营
链条智能化升级

凭借底层计算技术核心优势、完善的智能决策应用技术平台以及深耕中国产业的丰富经验，杉数是目前国内极少的在工业运营链条的每一环节上均有成熟方案与标杆案例的服务企业



20细分行业逾百
家龙头企业客户

杉数科技成立近6年来，凭借技术优势及服务能力，持续服务各个行业中最挑剔的龙头客户并带来清晰可见的业务收益，领跑中国工业企业运营智能化服务市场



杉数科技新一代决策技术平台

典型应用场景

产销协同计划

备件备料计划

主生产计划

齐套检查

排产计划

生产排序

碳资源优化

...

价值与收益

产能损失率降低 **30%**

排产人工干预降低 **70%**

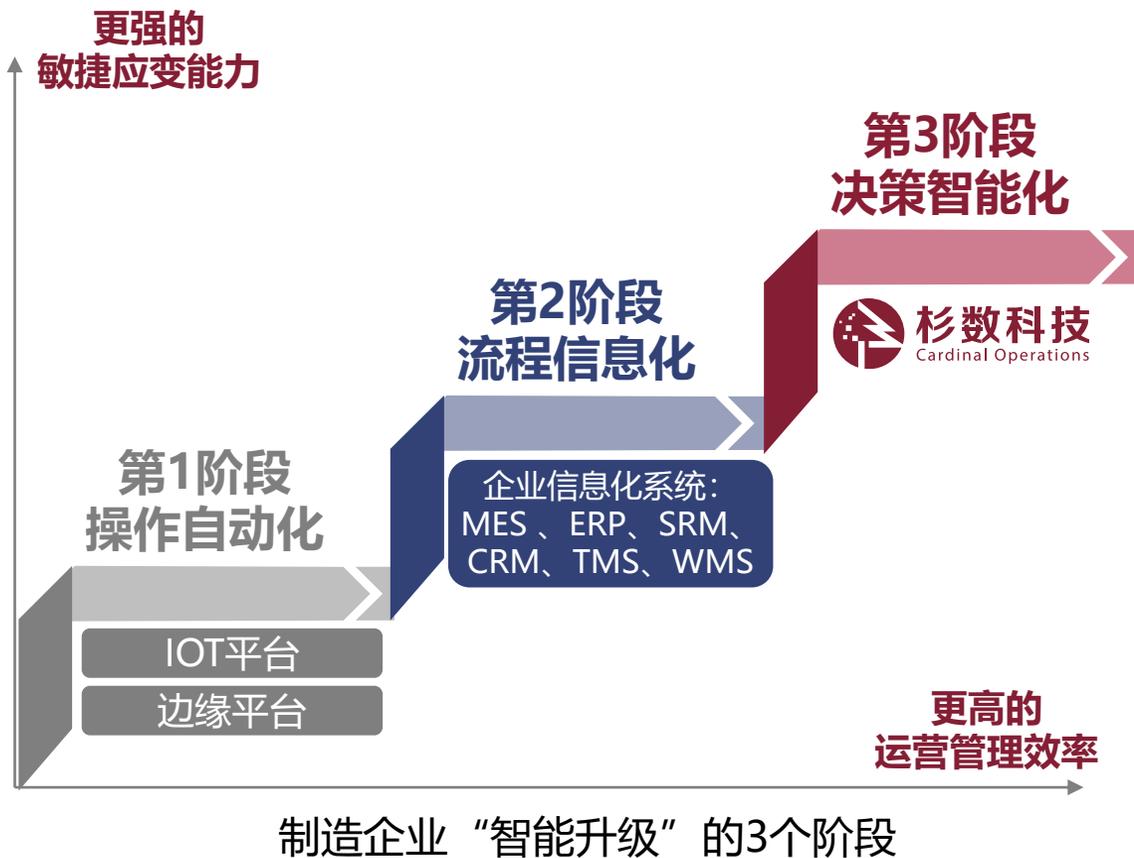
减少碳排放 **10%**

销售额增长超 **10%**

订单满足率提高 **8%**

存货成本降低 **20%**

制造企业智能升级的最高阶段是“决策智能化”



价值收益

- 基于数据和算法的自动化决策系统，为企业运作装上“智慧大脑”
- 实现端到端的协同运作和全局优化，让企业运营管理的效率更高、柔性更强

- 利用管理系统软件来信息化企业运作流程
- 实现端到端的数据联接，但缺乏对环境因素变动的敏捷决策和优化能力

- 在生产运营的各个环节用自动化设备和技术替代或辅助人工操作
- 单个环节效率高，但端到端协作性仍需提升

核心技术

- 大数据分析、深度学习
- 高级数学建模、运筹优化算法
- 高性能计算求解器

- ERP
- MES
- WMS
- TMS
- CRM ...

- 自动化设备、嵌入式系统
- 机器人、物联网、5G、AR、VR ...

*行业智能化程度数据来源：国家工业信息安全发展研究中心等

杉数新一代智能决策平台——聚焦战略、经营、利润目标，跨部门一体性决策

多部门
协同经营

市场部

销售部

供应链部

生产部

采购部

物流部

财务部

杉数科技新一代决策技术平台

计划决策

营销计划决策

销售计划决策

一致性需求计划决策

促销定价决策

生意拓展决策

库存管理与补货决策

经营约束

产能及布局约束

物料齐套约束

订单交付约束

碳排放约束

采购周期约束

运力运输要求约束

财务信息

产品毛利和成本数据

各项运营成本数据

产销决策大脑-考虑财务目标的跨部门计划

计划决策

一致性生产计划决策

采购需求决策

订单交期决策

多工厂产能分配决策

采购分析决策

履约计划决策

企业运营
全业务链

采购

生产

仓储

物流

销售

执行反馈

任务下达

企业现有
IT系统

CRM

OMS

DMS

MRP

OA

WMS

TMS

ERP

战略
规划
计划
执行

杉数新一代智能决策平台——覆盖企业经营的**完整链路**，模块之间**松耦合**
数据驱动加算法为支撑，为企业未来3年生意持续增长提供核心助力！



国内首个由**华人开发** 商用数学规划求解器



为大规模的人工智能决策应用提供不可或缺的高效计算服务

普适性：可直接服务于运筹优化，数学规划，数值计算等更为广泛、复杂的数学问题

多算法嵌入：机器学习，深度学习，数学规划算法深度结合

打破欧美垄断：求解器是优化领域的重要环节，目前欧美公司垄断市场（IBM CPLEX, Gurobi, FICO XPRESS, MOSEK等产品），

对中国国家安全威胁极大

国计民生军事，多个关键问题数据化决策的核心技术

航空航天

金融

军事

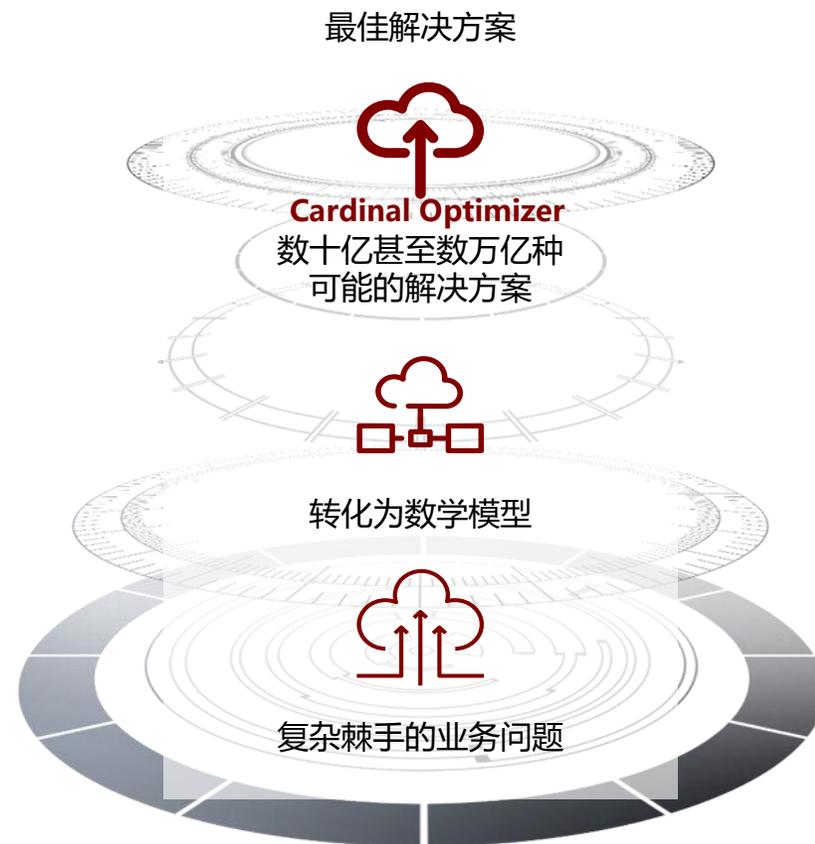
管理

工业4.0

电网

求解器：基础支撑作用

2019年中国科学院重大咨询项目“关于我国基础和前沿技术的差距及对策研究”识别的关键“卡脖子”技术领域



国内首个由**华人开发**
商用数学规划求解器



为大规模的人工智能决策应用提供不可或缺的高效计算服务

普适性：可直接服务于运筹优化，数学规划，数值计算等更为广泛、复杂的数学问题

多算法嵌入：机器学习，深度学习，数学规划算法深度结合

打破欧美垄断：求解器是优化领域的重要环节，目前欧美公司垄断市场（IBM CPLEX, Gurobi, FICO XPRESS, MOSEK等产品），

对中国国家安全威胁极大

国计民生军事，多个关键问题数据化决策的核心技术

航空航天

金融

军事

管理

工业4.0

电网

求解器：基础支撑作用

2019年中国科学院重大咨询项目“关于我国基础和前沿技术的差距及对策研究”识别的关键“卡脖子”技术领域

COPT

- 中国首个商用求解器，由杉数科技2019年5月发布并升级迭代至今
- 支持 LP、MIP、SOCP
- **LP 线性规划性能全球第一**
- **MILP 整数规划性能全球第二**
- **SOCP 二阶锥规划性能全球第三**
- 支持 C、C++、Python等数十个接口、接口丰富
- 支持 LP、MIP 全面并行化
- 支持国产 ARM64 平台
- 行业落地经验丰富



罗小渠
联合创始人 & CEO

- 斯坦福大学商学院博士
- 海外高层次人才
- 前黑马副总裁、首席战略官

曾任创业黑马副总裁、首席战略官，波士顿咨询公司北京办公室咨询顾问。曾主导企业成长、创业、国际化等多方面项目，在创业公司成长方面积累了丰富经验。



葛冬冬
联合创始人 & CSO

- 斯坦福大学运筹学博士
- 上海财经大学交叉科学研究院院长
- 上海财经大学教授、博士生导师

在大规模算法设计、供应链管理等领域有深厚造诣。在国际顶级期刊上发表30多篇论文，主持国家自然科学基金原创探索等多个项目。获中国运筹学会青年科技奖，科技应用奖等多个奖项。



王子卓
联合创始人 & CTO

- 斯坦福大学运筹学博士
- 香港中文大学（深圳）数据科学学院副教授、助理院长
- 海外高层次人才

在运筹优化、供应链管理等领域有深厚造诣，超过40篇文章发表在国际顶刊，引用总数超过2000次。主持过NSF基金和国家自然科学基金原创探索项目。担任多个国际顶级管理学期刊副主编或编辑。



王曦
联合创始人 & CPO

- 斯坦福大学决策与风险分析博士
- 北京市朝阳区政协委员、朝阳区工商联副主席
- 北京市特聘专家
- 联想工业互联网研究院专家委员
- 前 Google 全球商业运营高级经理

曾主导并服务数十家领先制造企业数字化转型与智能制造升级，实现显著的效益提升与成本节约。曾任Google（美国）全球商业运营高级经理、Google Fi创始团队成员，设计并主导基于大数据分析和人工智能算法的战略决策建议，成为产品调优及市场分析统一标准，实现年收益近千万美元。

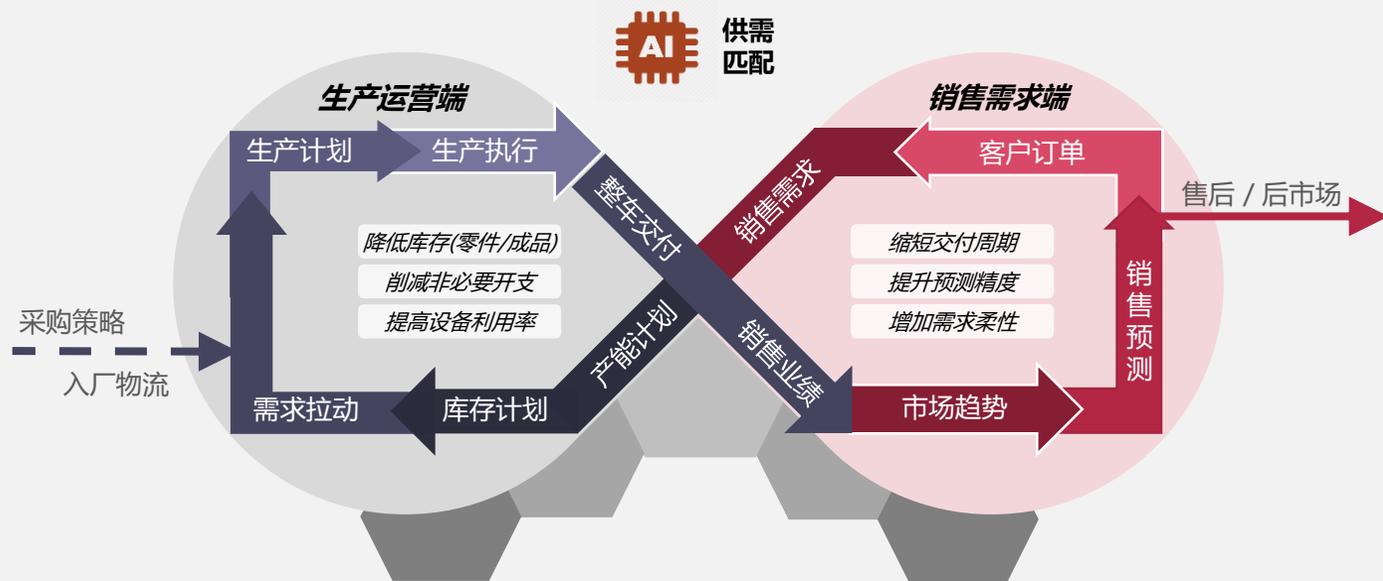
后疫情时代，中国制造业温和复苏，市场响应 灵敏度要求更迫切

行业观察与技术动力





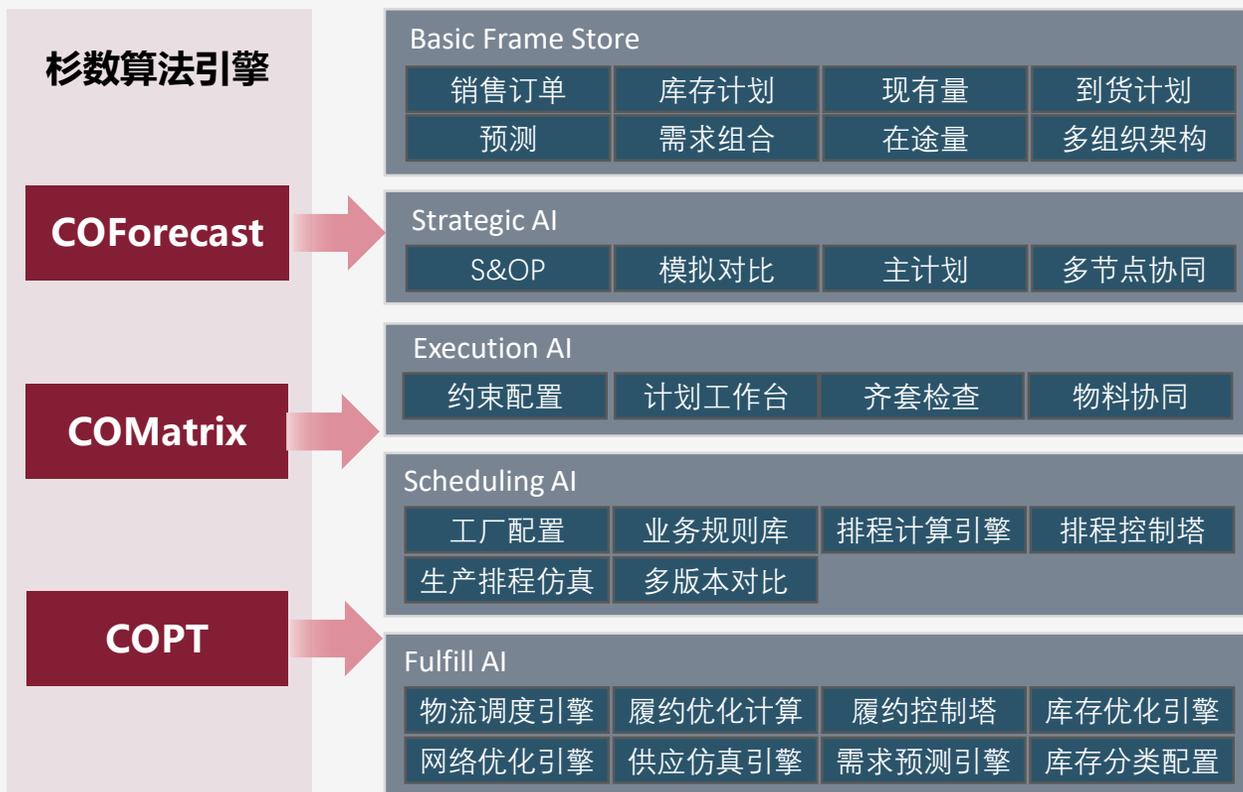
从【管理理念】到【业务场景】，杉数科技力求为客户在需求，产能和资源之间，求得价值链的最优解



汽车行业双循环理念

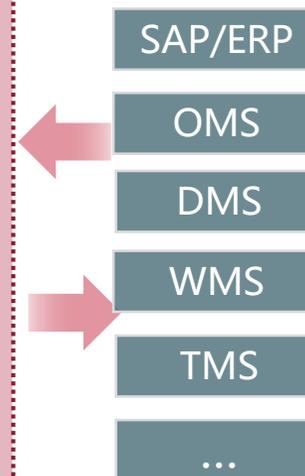
	物料筹措	生产运营	入厂物流	出厂物流	销售支持
需求预测	AI	AI			AI
交期/OTD	AI	AI	AI	AI	AI
产销协调	AI	AI			AI
生产计划	AI	AI			
排程执行		AI	AI		
路径/拼载			AI	AI	
仓网规划			AI	AI	
库存管理			AI	AI	AI

3个 基础引擎 1套 数据底座 多个 产品模块



数弈 LibraMind 面向信息统筹

小马驾驾 PonyPlus 面向运作优化





序号	客户/项目名称	生产计划	计划执行	物料筹措	多级库存优化	仓储物流
1	六国化工 端到端产销协同项目	●	●	●	●	●
2	上汽通用汽车 整车数字化排产项目	●	●	○	○	●
3	某ICT行业巨头 多工厂协同生产排程及库存优化项目	●	●	●	●	●
4	某电子龙头企业 智慧排产项目	●	●	●	○	○
5	海尔 智能排产项目	●	●	○	○	○
6	舜宇光电 共用料分配优化项目	○	○	●	●	○

● 已落地 ○ 暂未覆盖 ◐ 进行中

六国化工：构建全局可控产销协同系统，打造企业精细化管理能力

六国化工通过建设产销协同智能决策系统实现了智能化升级，通过更加合理地安排生产物料资源，实现利润最大化。企业利用销量预测，掌握市场动态，合理规划企业供应链；产销协同的智能决策系统实现了以利润为导向，指导整体采购、生产、库存、发运。同时通过优化产能规划与生产工艺，进一步符合环保控制要求。

产销协同智能决策系统

- 六国化工在每月的“计划评优会”上借助“产销协同智能决策系统”，对潜在可能出现的场景进行模拟，并查看相应场景下的结果，以便做出最优决策，用于直观地指导后续生产、销售、采购等计划。
- 高效的协同模拟可以帮助企业将偶发变动因素（例如：偶发急单插单计划）快速可视化，得出现有生产计划影响最小、生产成本最低的方案。



提质增效成果

库存周转率
提升超过 **10%**

库存积压
降低 **20%**

仓储成本预计
降低 **2000万**

运输费用
降低 **5%**

需求计划生产计划
人力投入时间
减少 **50%**

部门间协同效率
提高 **20%**

市场响应速度
及客户忠诚度
提升 **5%**

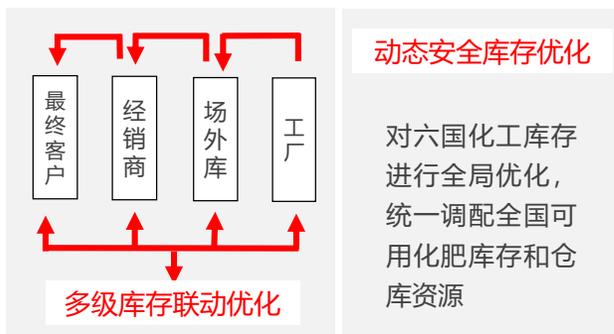
需求预测



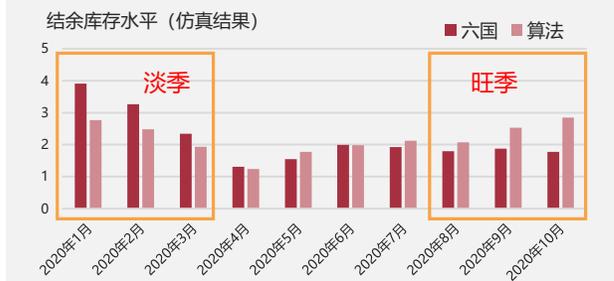
概率预测方法



库存优化



库存仿真



生产优化

智能计划排产

将提报的下个月的销量预测分配到每个工厂，输出成本最优&实际产量最匹配的产品生产计划

智能排程

恒定生产速率下当前月份的天度生产任务安排

动态的计划调整

订单交期预估
急单插单排产

// 根据车间工艺及运作限制，统筹平衡物流及车间整体资源，精准制定出排序计划；

通过平准及精准排序计划输出了准确物料预测、均衡了物流资源需求，提升了物流运作效率； //

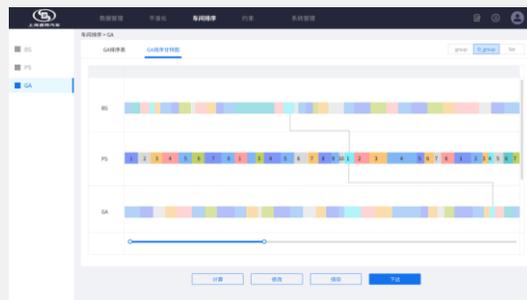
— 大制造业务分析专家-信息系统部

【实施范围】：某高端车型标杆生产工厂

【项目痛点】：

- 日产量差异引起物料需求波动；
- 车型级排序计划造成物料需求计划不均衡；
- 同一工厂所有车间共用一个排序计划，引起实际车次&装载率波动。

【解决方案】：



月度平准
排产



主线/子
线排序



平准&循
环排序



分车间
排序

交付：整车数字化排产系统

10%

计划拉动物流车次运输
效率提升 **10%**

7%

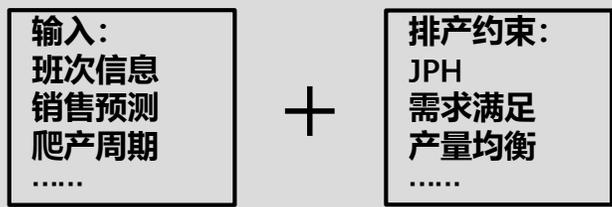
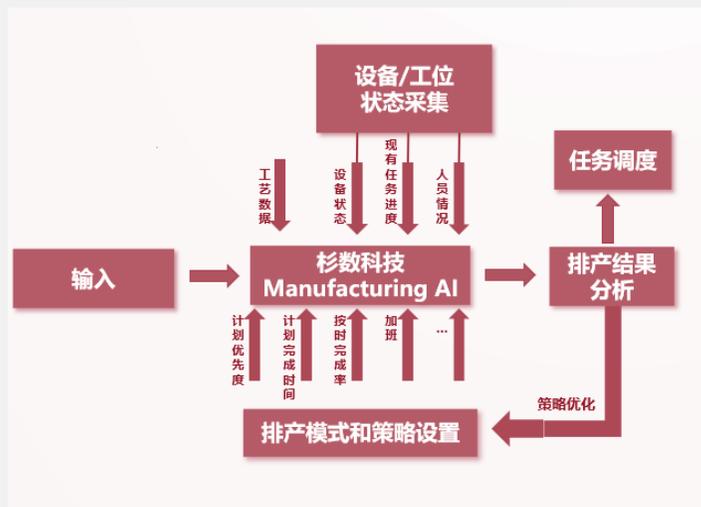
日均运输管理费用
降低 **7%**

综合节省成本 > 300万量级/年

“杉数科技是唯一一个，仅仅通过电话交流就能理解我们需求的公司”

— 某北方主机厂生产计划团队

基于客户混合型生产线的复杂情况（影响因素包含JPH，产线一对多关系等等）。从单车生产成本作为切入点（设定目标），寻找生产成本与生产计划关系，建立单车生产成本计算函数，实现生产计划调整的成本化，可视化，可量化。



$$\text{月单车生产成本} = \frac{(\sum \text{月能耗成本} + \sum \text{月人工成本} + \sum \text{月后勤成本})}{\sum \text{月产量}}$$

符合约束条件下月单车生产成本最小的生产计划

交付：智慧排产系统

替代人工排产，减少人力资源浪费
算法可取得最优效果，排产计划更加准确，减少生产成本的浪费



JPH



机会产量

综合节省成本 **500w/年**

随着业务发展，原来单工厂、逻辑复杂且不透明的排产引擎，以及原有的安全库存策略现状已经不能满足业务需求。因此，该企业希望重新梳理业务需求，重构多工厂加工计划排产引擎与库存优化引擎。

1. 多工厂协同排产引擎



2. 原材料及半成品库存优化引擎



交付：多工厂协同及生产库存优化平台



考虑9个工厂，3000+产品，上万种可能计划，百万级限制条件，输出最优生产计划
天颗粒度产品详细加工指令 | 秒颗粒度时序生产计划 | KPI统计

【实施范围】：涉及冰箱系列总装产线及BOM拆解

【项目背景】：

- 原本的计划排产系统需要大量的人工干预，严重影响生产效率；
- 需要建立精准、快速、基于大数据的最优智能排程的系统

【解决方案】：

智能计划引擎



主计划排产模块



数据校验模块



手动调整及锁定模块

交付：智能排产系统



20%

订单满足率提升 **20%**

30%

产能损失降低 **30%**

50%

换模次数降低 **50%**

70%

人工干预降低 **70%**

单次运算时间不超过 **1min**

杉数为某南方整机厂通过有效提升物流信息管理系统，持续推进物流管理数字化，以提高物流运作的透明化、实时化、及可视化。例如：智能化拼箱、拼托，提高卡车装在率节省人力成本和运输成本。

客户评价：系统成熟与灵活兼备，在未来业务扩展中可直接复用与二次开发，借助该系统主动把控运输执行。

配载组垛

- 配载难度高
- 组托计算逻辑多
- 组垛车型多

路线规划

- 需考虑多个维度，例如：
 - 交付时间与成本
 - 订单类型
 - 距离（区域）
- 业务场景复杂，存在DC, RDC, LOC等等
- 同一场景下多条线路

拼托码放

交付：物料拉动系统



效率提升 **18%**



成本降低 **6%**

综合节省成本 **500w/年**

共用料智能分配决策平台，利用算法优势，进行线上自动齐套检查，实现供应与需求的最佳匹配。完成数据协同打通，支持采购、物控和营销基础决策与高级决策，加快决策速度，提升客户满意度。

【实施范围】：舜宇光电3家光电工厂

【项目痛点】：

- 库存挪用为手工统计，信息不准确，影响订单交期
- 分配为人工管理，耗费大量人力和时间进行核对纠正
- 信息不能及时共享，存在“信息孤岛”

【解决方案】：



物料客户
锁定



计划齐套
检查

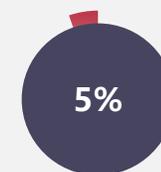


客户物料
计划



生产齐套
检查

交付：智能分配决策平台



订单达成率
提升 **5%**



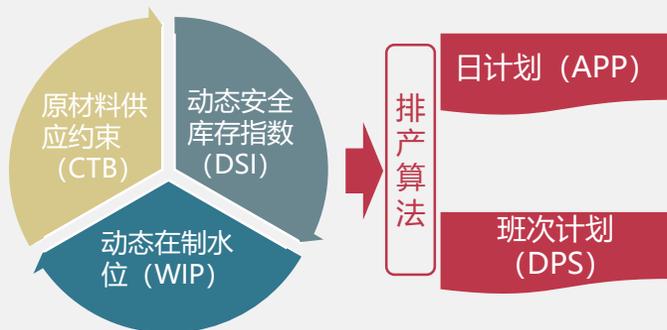
库存周转天数
降低 **0.5天**

综合节省成本约 **数百万/年**

企业面临交货周期不断压缩，产品种类越来越多的挑战，急需能够迅速量化决策的生产计划算法方案，同时需要信息统一平台来协同供应链各部门工作。全面考虑长中短期需求，保证交付，提高产能利用率，降低成本和库存。

【产品种类 - 时间跨度】

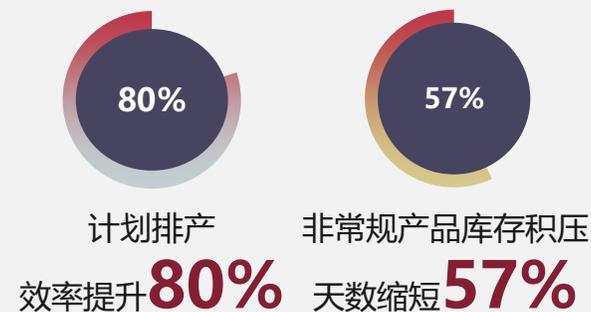
【考虑常规需求计划】



【考虑非常规需求计划】



交付：智能排产决策平台



综合节省成本 **数百万/年**

和客户一样，我们的商业模式本质上是与客户共生：产品 + 服务，携手共创行业未来



杉数科技有信心迎接挑战，与客户共同实现长期价值增长

2017



2018



2019



2020



2021





THANKS

杉数科技



 400-680-5680

 www.shanshu.ai

 shanshu@shanshu.ai