

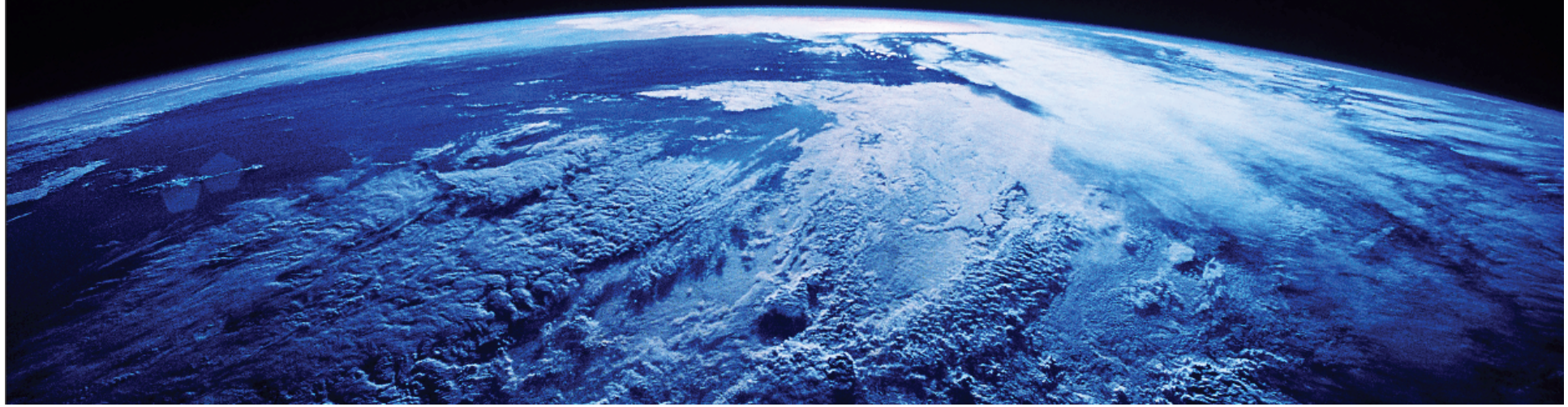
2009 **IMPACT**
IBM SMART SOA 高峰论坛 6.10 · 北京



Smart Work for Smarter Planet



智慧运作 · 赢未来



2009 **IMPACT**
IBM SMART SOA 高峰论坛 6.10 · 北京

IBM

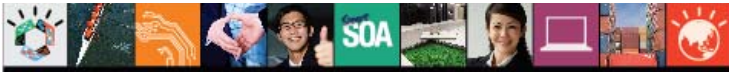
WebSphere®

ILOG 优化技术

—更好更快更方便的决策

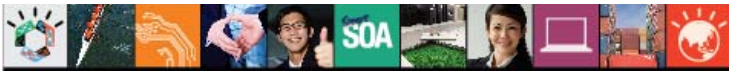
苏明富

智慧运作 · 赢未来
Smart Work for Smarter Planet



提纲

- 优化应用案例—什么是优化？
- 优化引擎CPLEX
- 优化决策管理系统ODMS
- 供应链网络设计LogicTools



案例1: 汽车生产运营计划

2164
车型

110 国家



全球著名汽车制造商



每个车型造多少?

送到哪个市场?

100,000 汽车被制造,
1000 关键决策
... 每月



10 计划人员



在哪个工厂制造?

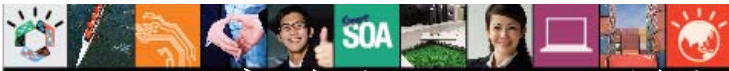
什么时候?



12
工厂

24 月





案例2：配送计划 – 西班牙著名零售企业



7000种
产品

每种商品采购多少？

500个
供应商

从哪里采购？



每天上百个订单要处理



18个计划人员 – 配送中心各一



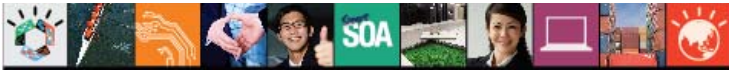
送到哪里？

18个 配送中心
130个超市

哪天？

60-180
天的计
划期





其他优化案例



ILOG 优化:

- 根据需求, 决定时间, 矿坑的开采量
- 矿产混合优化, 最大程度上利用优质矿藏资源
- 开采, 运输一条龙优化



ILOG 优化:

- 电力生产排程
- 节能减排
- 调节风能发电, 可持续发展

香港某机场

ILOG 优化:

- 地勤人员排班
- 优化排班公平性, 提高员工满意度
- 提高柔性, 应对紧急请假



ILOG 优化和可视化:

- 飞机组装排程和监控
- 最优组装组装次序



ILOG 优化:

- 对德甲德乙36个俱乐部600场比赛进行比赛排程
- 满足联赛要求和各个球队的



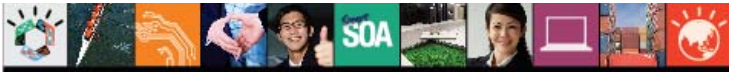
ILOG 优化和规则:

- 学校排课
- 入学安排
- 高考考试排程

某 Whiskey 生产商

ILOG 优化:

- 战略生产计划
- 熟化和窖藏计划
- What-if 场景分析和报告



什么是优化技术

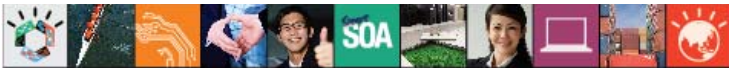
优化技术 = 如何有效使用昂贵资源的技术

运筹学
计算机科学
逻辑学
.....

降低成本
提高效率
增加收益

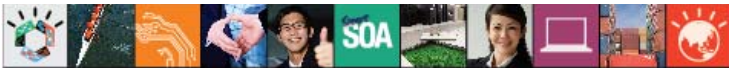
人员
资金
设备
运输工具
原材料
场地和仓储
时间
...

ILOG 是世界最大的优化技术的提供商
20年领先的优化技术

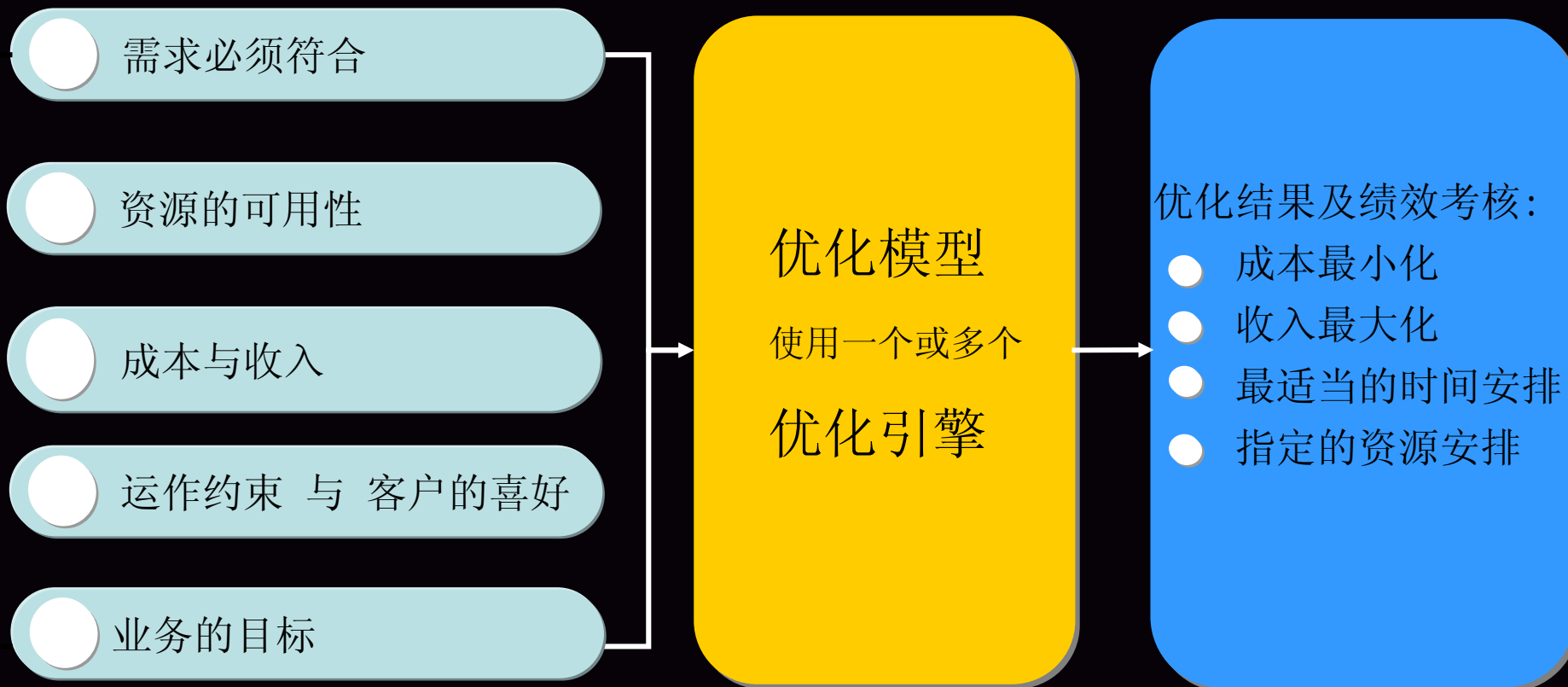


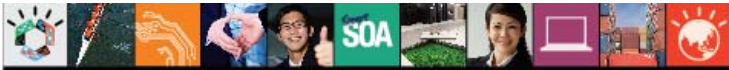
优化的效果

- 提高各种资源使用效率，增加客户满意度
- 减少决策时间和工作量，提高决策质量
- 提高收入和利润，减少成本和开支
- 简化、优化、自动化业务流程，提高业务柔性
- 绿色环保，节能减排，可持续发展
- 提高群体公平性，增加个体满意度



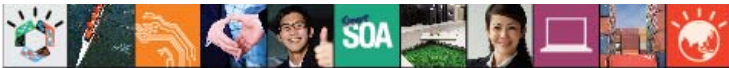
优化是如何工作的？





ILOG 领先的优化技术

- 超过 160 家全球 500 强企业使用 ILOG 优化引擎来开发应用。
- 有超过 1,000 企业用户在维护并持续开发、更新使用 ILOG 来开发的应用
- 通过一些知名的 ISV 使 ILOG 的应用应用更广泛
 - SAP, Oracle, i2, Manhattan Associates, Infor, SSA Global, Kronos, Siebel, Siemens, Areva, Sabre...
- 有超过 1,000 大学使用 CPLEX 来进行各类研究工作。



基于优化技术的各种应用

制造业

- 库存优化
- 供应链设计
- 生产计划
- 详细排程
- 送货计划
- 货物装载
- 采购优化
- 维护排程

交通与物流

- 仓库/DC的位置
- 车队的分派
- 网络设计
- 集装箱装载
- 车辆路线和送货排程
- 堆场, 码头排程
- 维护排程

金融服务

- 投资组合优化
- **Portfolio in-kind**
- 交叉贸易
- 借贷池
- 产品/价格建议

能源工业

- 供应计划
- 能源生产计划
- 分布计划
- 水库管理
- 采矿运作
- 森林砍伐

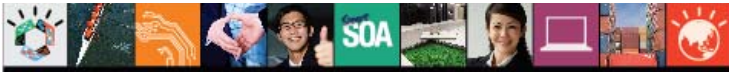
电信

- 网络计划
- 路由
- 网络配置
- 天线和站点位置
- 设备和服务配置

其他

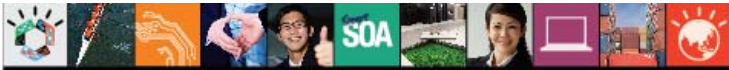
- 人员排班
- 会议排程
- 广告计划
- 市场战役优化
- 收入产出管理
- 服务管理

由长期规划到实时排程的各种应用。。。。



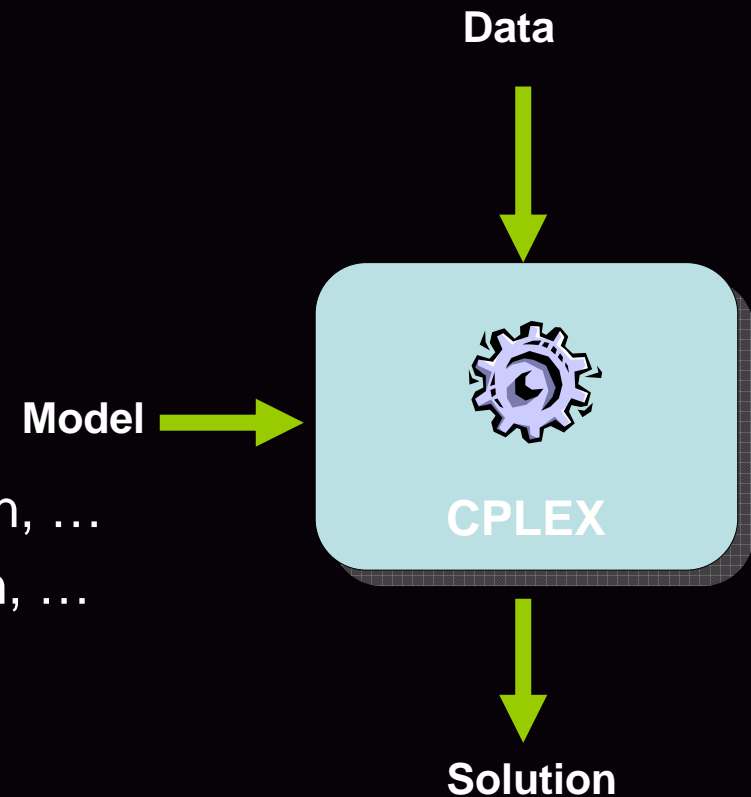
提纲

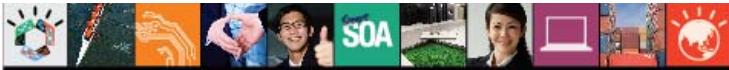
- 优化应用案例—什么是优化？
- 优化引擎**CPLEX**
- 优化决策管理系统**ODMS**
- 供应链网络设计**LogicTools**



CPLEX 概述

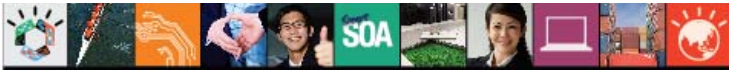
- 数学规划引擎
 - General purpose, robust and flexible
 - Data- and model driven
 - Object-oriented .NET, Java, C++ interfaces
- 用途
 - Portfolio optimization, asset allocation, ...
 - Supply-chain planning, transportation, ...
 - Revenue management, price optimization, ...
 - In general: resource constrained problems





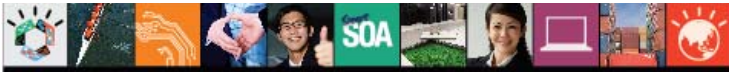
CPLEX 接口

- CPLEX 交互
- CPLEX 组件库
 - CPLEX Callable Library (C API)
 - ILOG Concert Technology for C++ Users
 - ILOG Concert Technology for Java Users
 - ILOG Concert Technology for .NET Users
- ILOG OPL Studio
- AMPL-CPLEX System



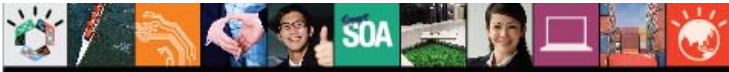
CPLEX Algorithms

- **Simplex Optimizers (单一优化)**
 - Network Problems
 - Linear Programs (LP)
 - Quadratic Programs (QP)
- **Barrier Optimizers (界限优化)**
 - Linear Programs (LP)
 - Quadratic Programs (QP)
 - Quadratically Constrained Programs (QCP)
- **Mixed Integer Optimizer (混整优化)**
 - Mixed Integer Linear Programs (MILP)
 - Mixed Integer Quadratic Programs (MIQP)
 - Mixed Integer Quadratically Constrained Programs (MIQCP)



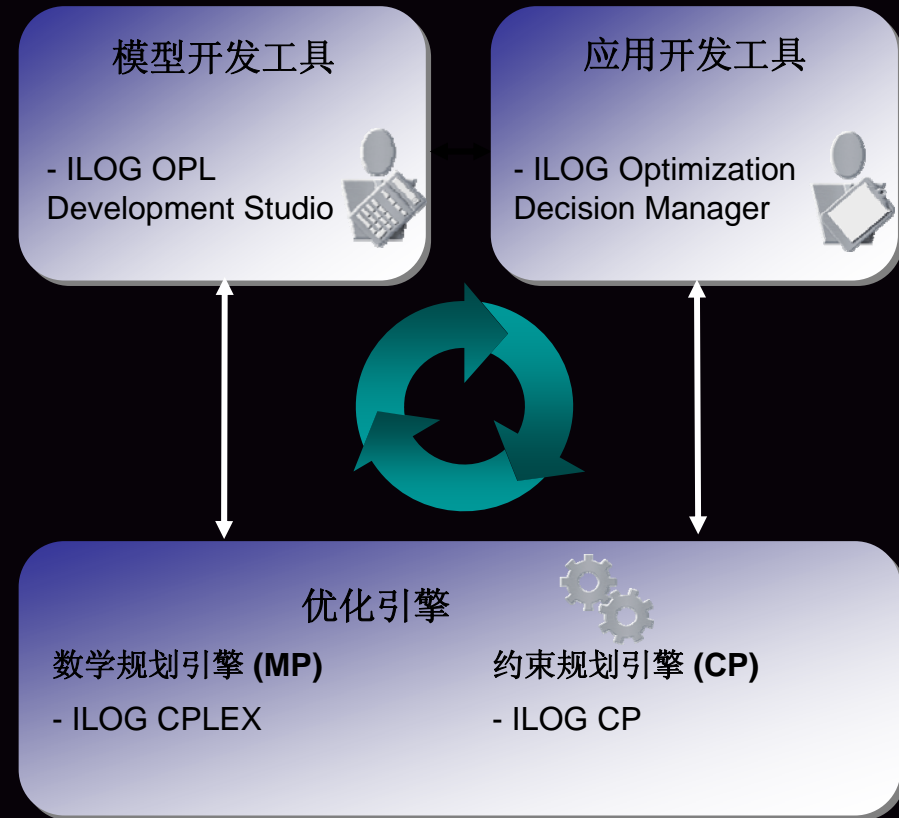
提纲

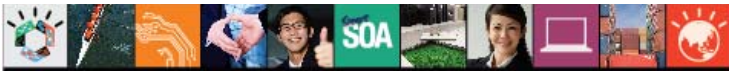
- 优化应用案例—什么是优化？
- 优化引擎CPLEX
- 优化决策管理系统ODMS
- 供应链网络设计LogicTools



ILOG 优化决策管理系统

- 减少开发时间
 - 引擎与工具已很好的结合
- 能快速的完成应用原型的开发
 - 能协助运筹学专家“推销”他们的项目
- 能让业务人员参与讨论
 - 模型的改进，与应用开发的过程
 - 保证 现实性 → 模型 → 应用
- 能使应用更为
 - 容易使用
 - 交互性更强
 - 支持模拟、仿真分析
 - 管理复杂的排程与计划
 - 更好的运用优化的强大功能
 - 更好的运用人们的智慧与经验

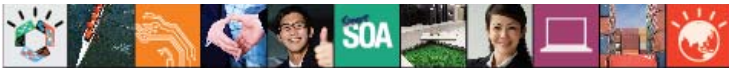




ILOG 优化决策管理系统

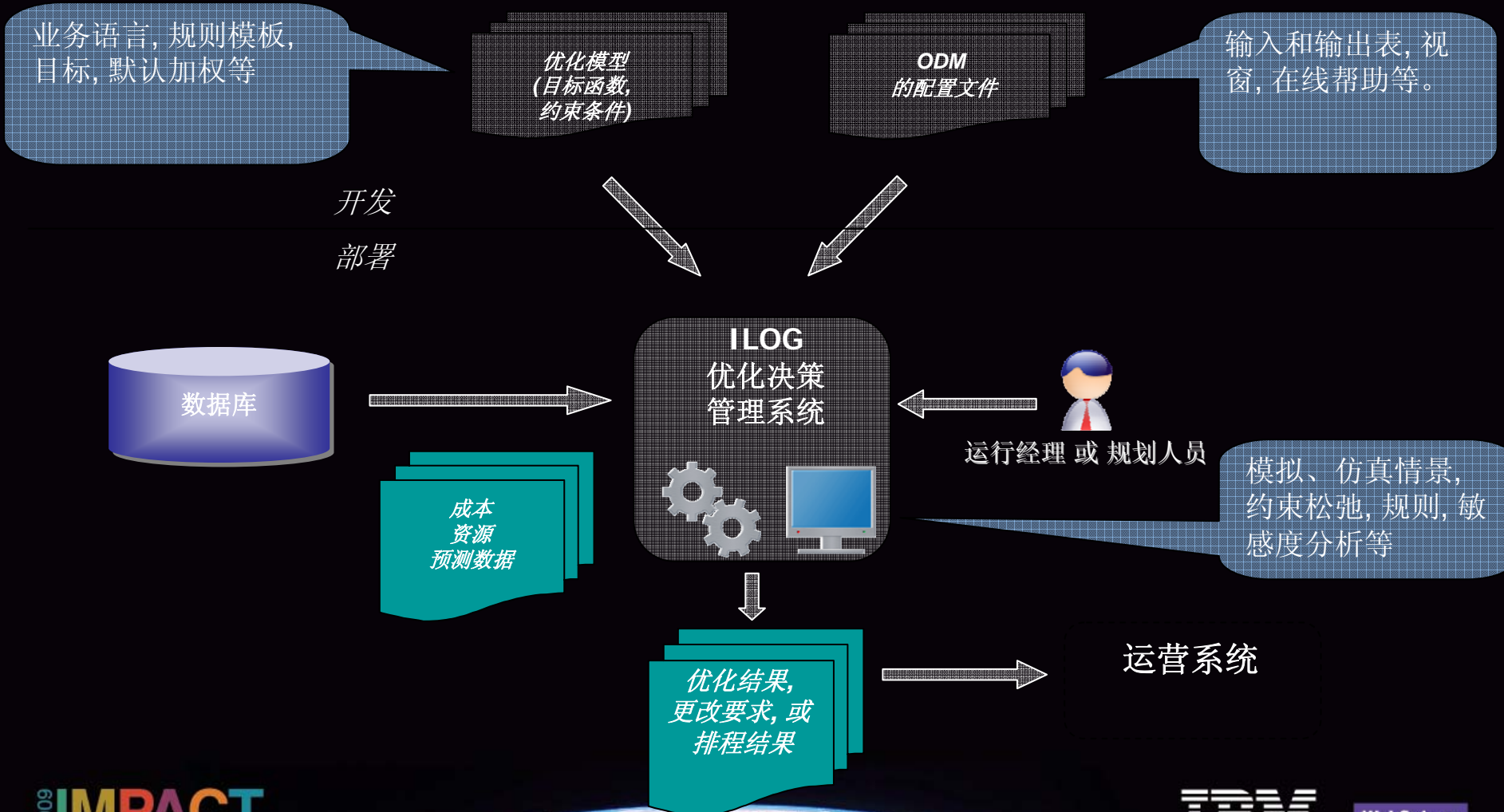
- 能设计与使用自己的优化模型
 - 能定制与客户化最适当的优化模型
 - 能配置 GUI 与数据的表现形式
- 灵活的优化系统
 - 能配置“软约束”与“自动松弛”功能
 - 约束能通过自然的业务语言来描述
 - 能为目标函数加权与编制
- 模拟、仿真情景管理功能
 - 能比较不同的解决方案
 - 能通过业务规则来修改情景
 - 锁定解和再求解(Freeze and re-solve)
 - 能与Excel 和数据库集成

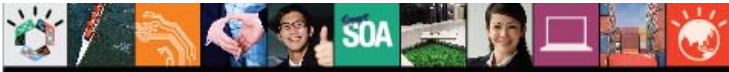
Department	Day of the month	Start Time	End Time	Anne	Cathy	Jean	Juliet
Emergency Room	Monday, January 3, 2005	2	8				
Emergency Room	Monday, January 3, 2005	8	12				
Emergency Room	Monday, January 3, 2005	12	18				
Emergency Room	Monday, January 3, 2005	18	2				
Pediatrics	Monday, January 3, 2005	8	12				
Pediatrics	Monday, January 3, 2005	12	18				
Pediatrics	Monday, January 3, 2005	18	2				
Emergency Room	Tuesday, January 4, 2005	2	8				
Emergency Room	Tuesday, January 4, 2005	8	12				
Emergency Room	Tuesday, January 4, 2005	12	18				
Emergency Room	Tuesday, January 4, 2005	18	2				
Pediatrics	Tuesday, January 4, 2005	2	8				
Pediatrics	Tuesday, January 4, 2005	8	12				
Pediatrics	Tuesday, January 4, 2005	12	18				
Emergency Room	Wednesday, January 5, 2005	2	8				
Emergency Room	Wednesday, January 5, 2005	8	12				
Emergency Room	Wednesday, January 5, 2005	12	18				
Emergency Room	Wednesday, January 5, 2005	18	2				
Pediatrics	Wednesday, January 5, 2005	8	12				
Pediatrics	Wednesday, January 5, 2005	12	18				
Emergency Room	Thursday, January 6, 2005	2	8				
Emergency Room	Thursday, January 6, 2005	8	12				
Emergency Room	Thursday, January 6, 2005	12	18				
Emergency Room	Thursday, January 6, 2005	18	2				
Pediatrics	Thursday, January 6, 2005	8	12				
Pediatrics	Thursday, January 6, 2005	12	18				



ILOG 优化决策管理系统

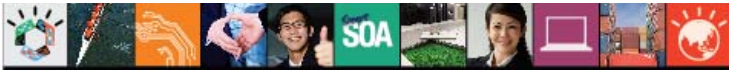
使用ILOG ODM 进行开发





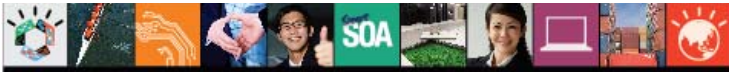
提纲

- 优化应用案例—什么是优化？
- 优化引擎CPLEX
- 优化决策管理系统ODMS
- 供应链网络设计LogicTools



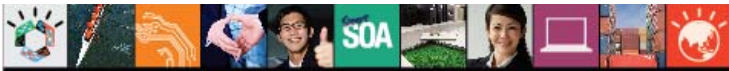
战略网络设计 — 业务的挑战

- 如何决定供应商，工厂和生产线与流程的最佳数量，位置和生产量？
- 如何决定集散中心，分销中心等 (**consolidation centers, forward DCs, cross-docks**) 的最佳数量，位置和大小？
- 如何最有效的分配客户与产品到不同的分销中心？哪一种产品应该在哪一个地方生产？
- 改变生产与仓库的容量对成本与服务水平有什么影响？
- 如何权衡各个成本因素之间关系
 - 输入与输出运输成本，运费，缴税等。
 - 运输成本与建设固定厂房的成本
 - 各项成本与服务水平



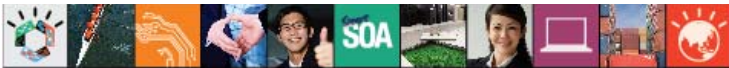
供应链设计：输入数据

- 客户与需求的信息
 - 运送的目的地与产品的数量
 - 服务的需求
- 工厂与供应商的信息
 - 设定产品的起源，相关的成本和数量
- 分销中心
 - 现有和即将建设的分销中心，货仓等。
 - 每个分销中心，货仓的容量，固定成本与运营成本
- 产品
 - 数量，物流的特性
- 运输成本
 - 输入成本，输出成本
 - 运输的方式和可用行，库存等
 - 运费与徵税



供应链设计：输出数据

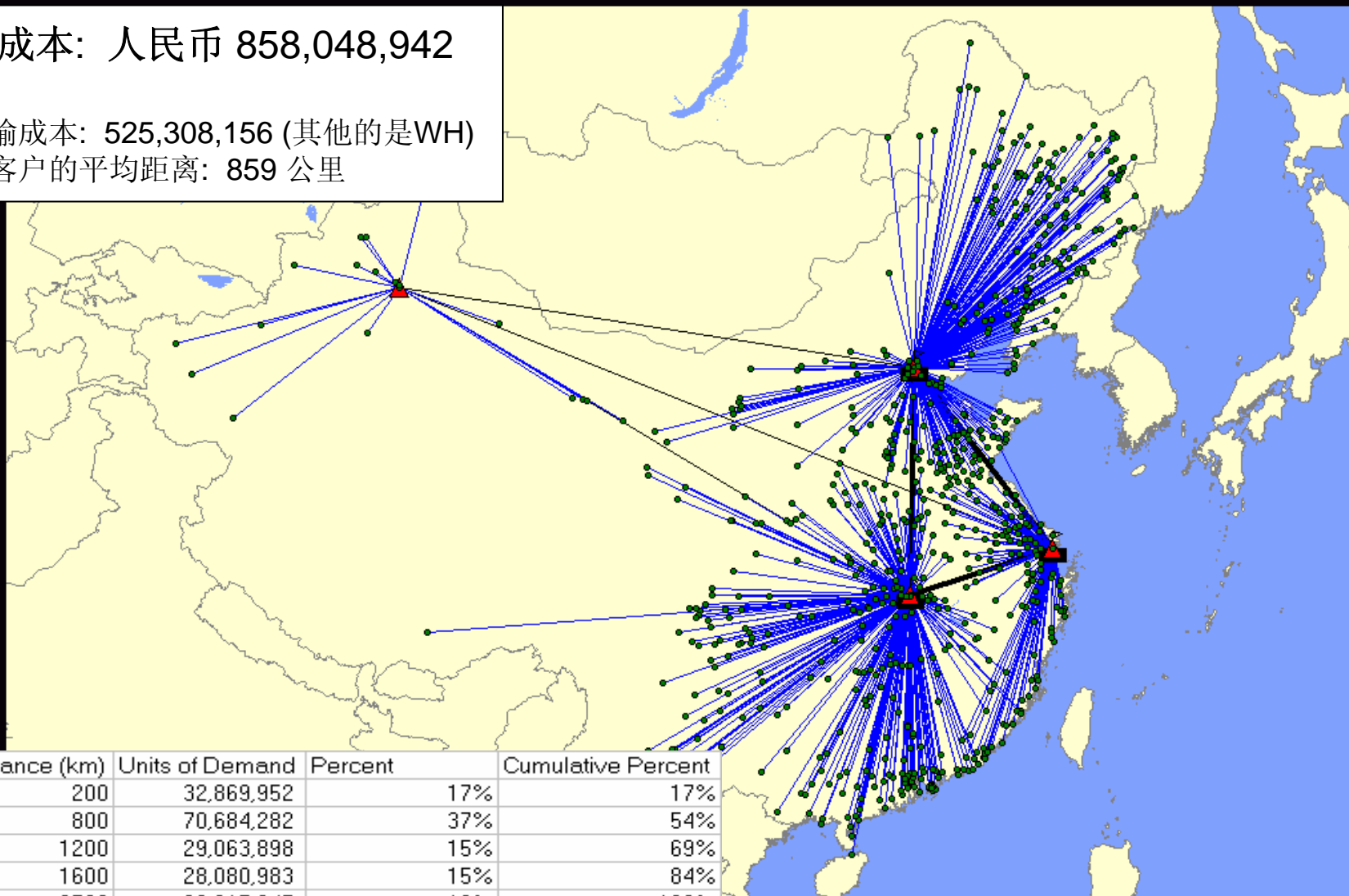
- 总成本的最小化
 - 生产成本
 - 仓库成本（固定成本，处理成本和库存成本）
 - 运输成本
- 最佳的仓库，工厂，生产线的数量，大小和位置
- 最有效的分配产品到不同的地区
- 各项成本与服务水平之间的权衡
- 各个工厂最佳的生产量
- 在物流网络中最有效的供应渠道



计算结果 — 基线

总成本: 人民币 858,048,942

运输成本: 525,308,156 (其他的是WH)
到客户的平均距离: 859 公里



Distance (km)	Units of Demand	Percent	Cumulative Percent
200	32,869,952	17%	17%
800	70,684,282	37%	54%
1200	29,063,898	15%	69%
1600	28,080,983	15%	84%
3500	30,815,947	16%	100%

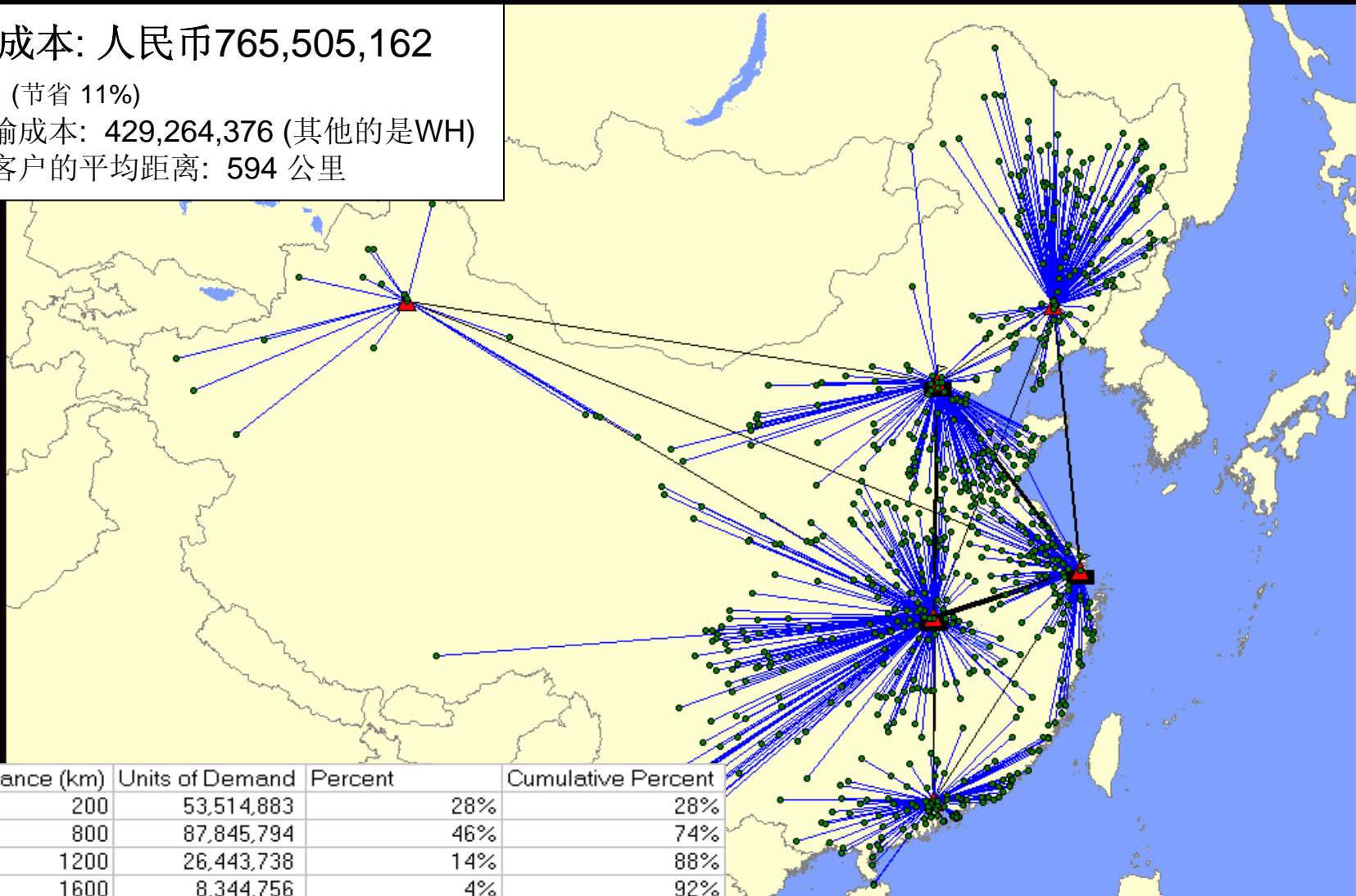
计算结果（最优） — 多建 2 个货仓

总成本: 人民币765,505,162

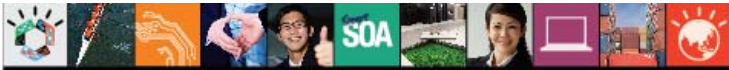
(节省 11%)

运输成本: 429,264,376 (其他的是WH)

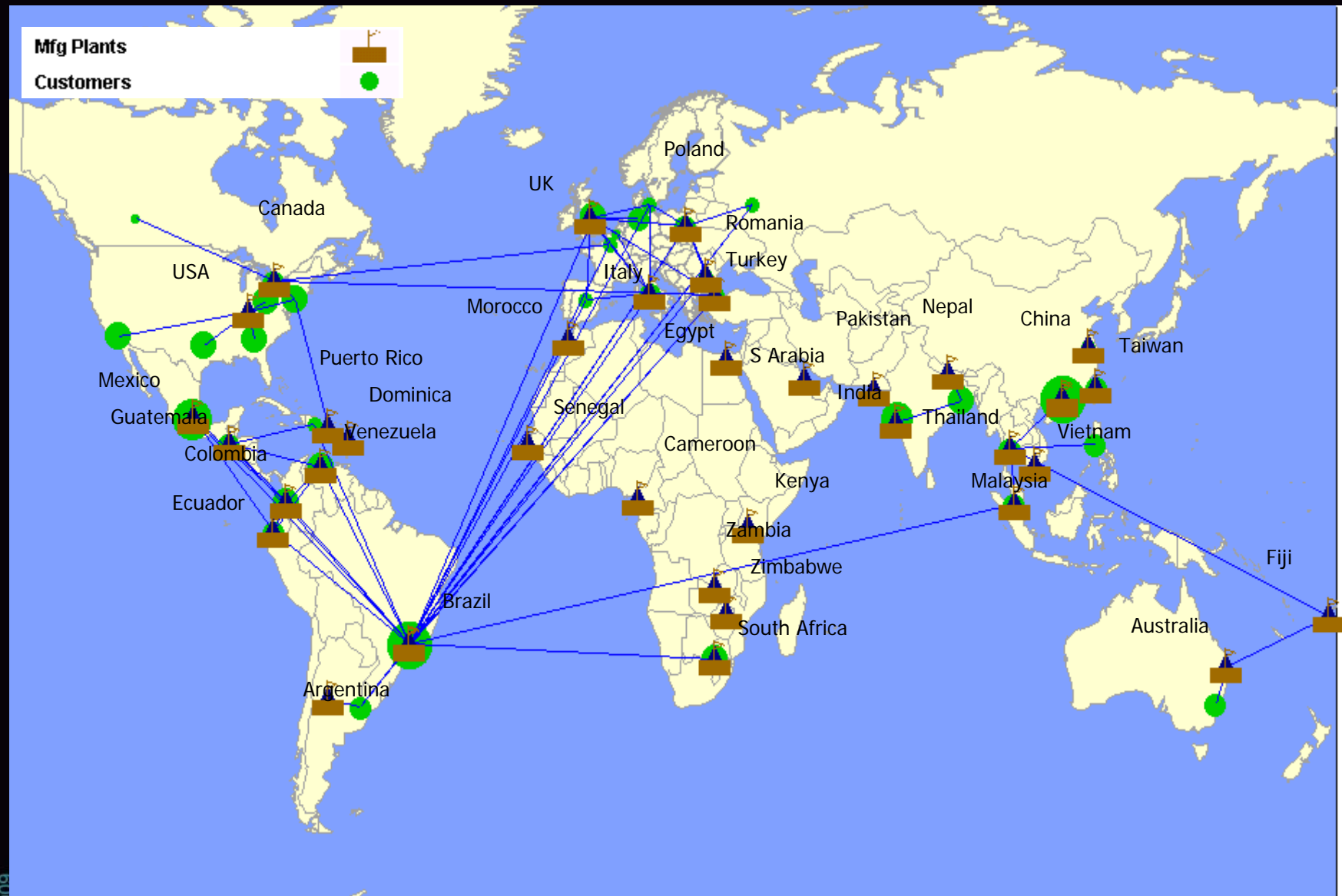
到客户的平均距离: 594 公里

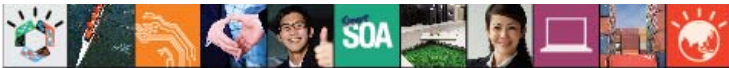


Distance (km)	Units of Demand	Percent	Cumulative Percent
200	53,514,883	28%	28%
800	87,845,794	46%	74%
1200	26,443,738	14%	88%
1600	8,344,756	4%	92%
3500	15,365,891	8%	100%

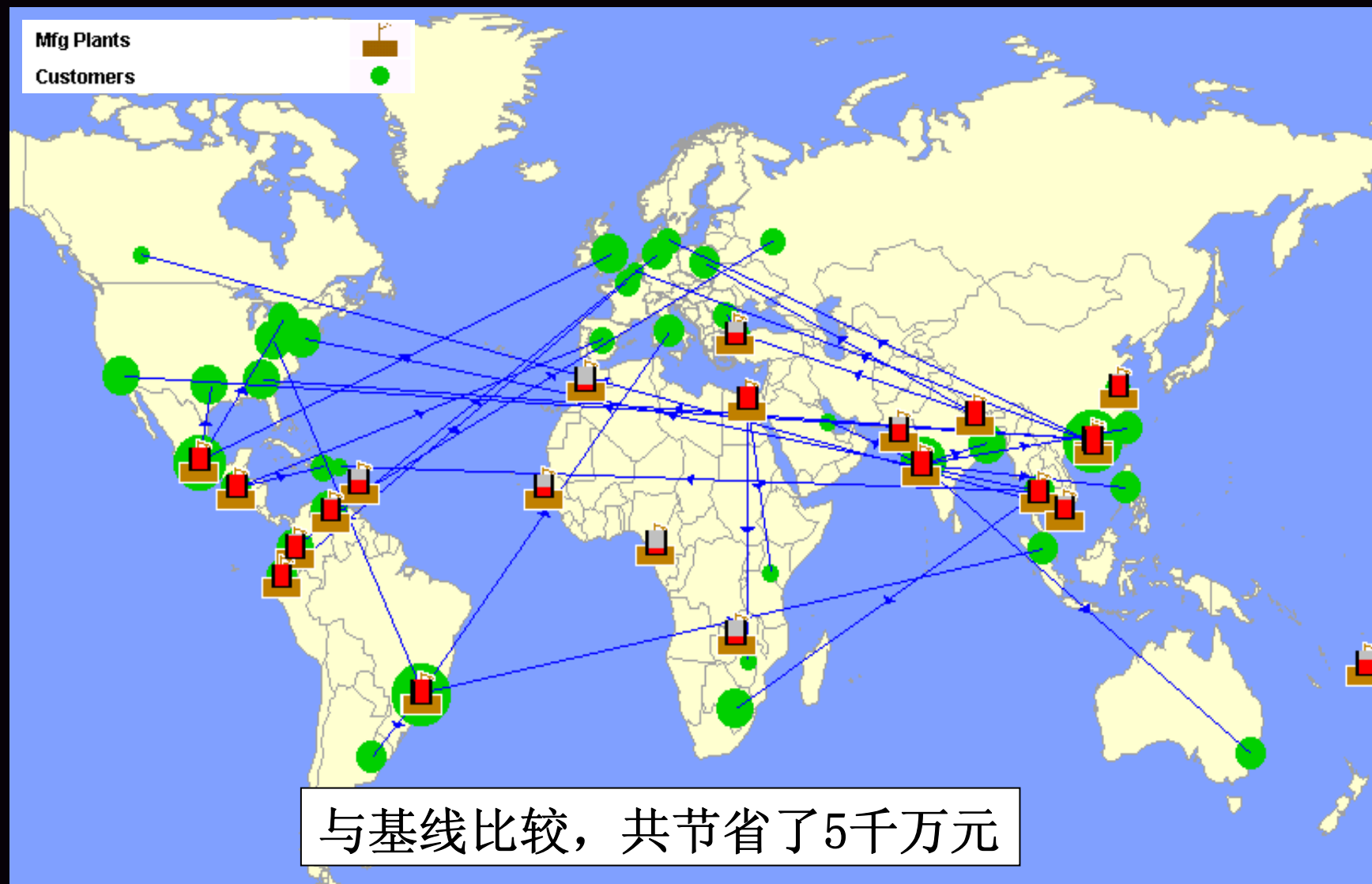


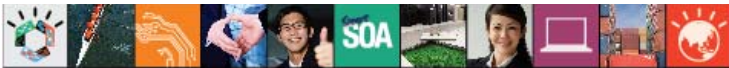
全球工厂分布的分析： 基线



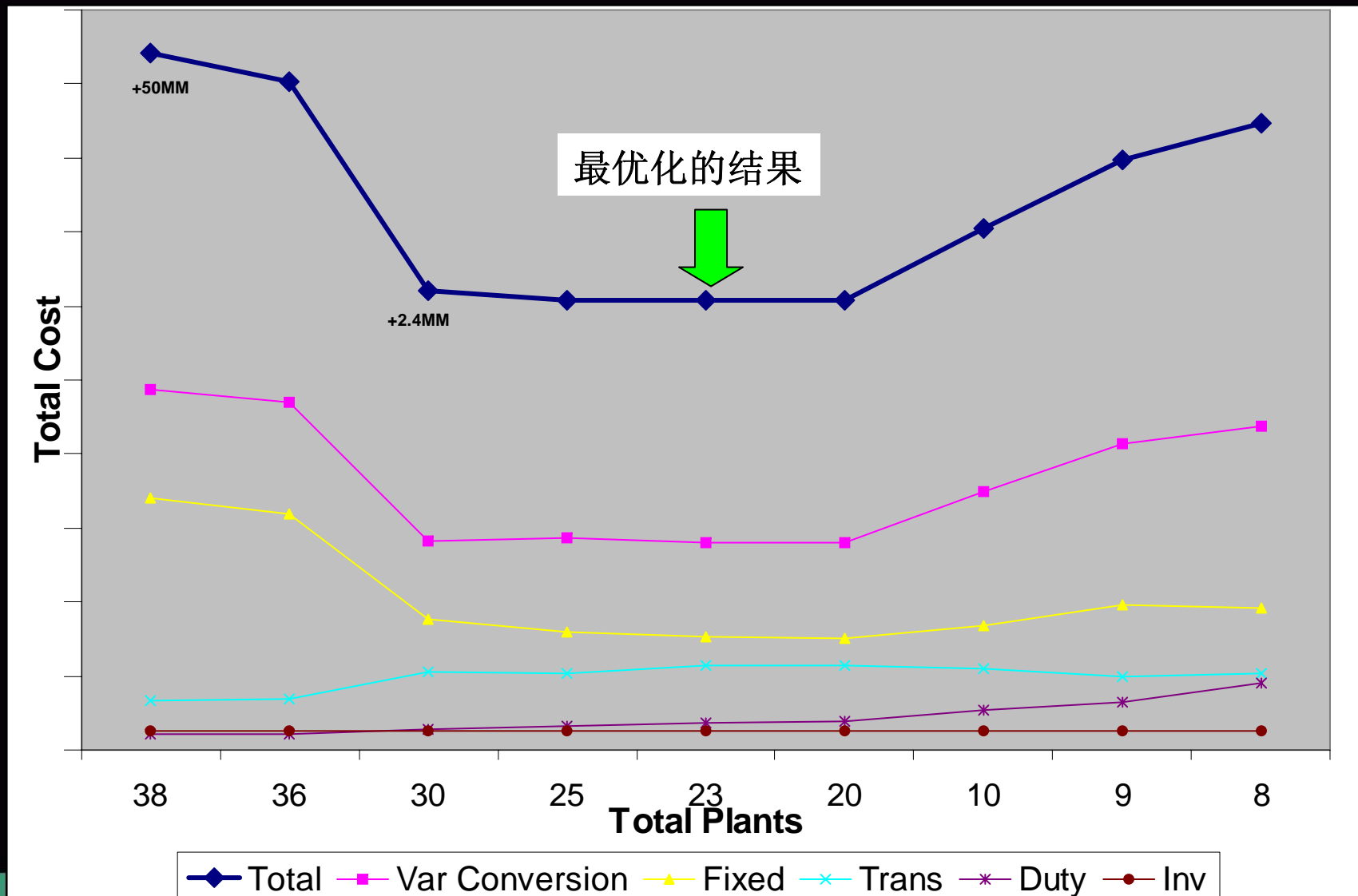


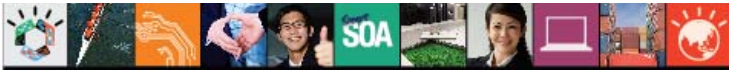
最优化的网络





权衡曲线图 (Trade-Off Curve)





Thank you