



# SIMIO系统仿真/高级计划调度方案

智能对象，绚丽3D，下一代系统仿真软件  
SIMIO通用型仿真软件简介

无锡迅合信息科技有限公司 (美国Simio LLC独家授权代理商)  
2012-2021©

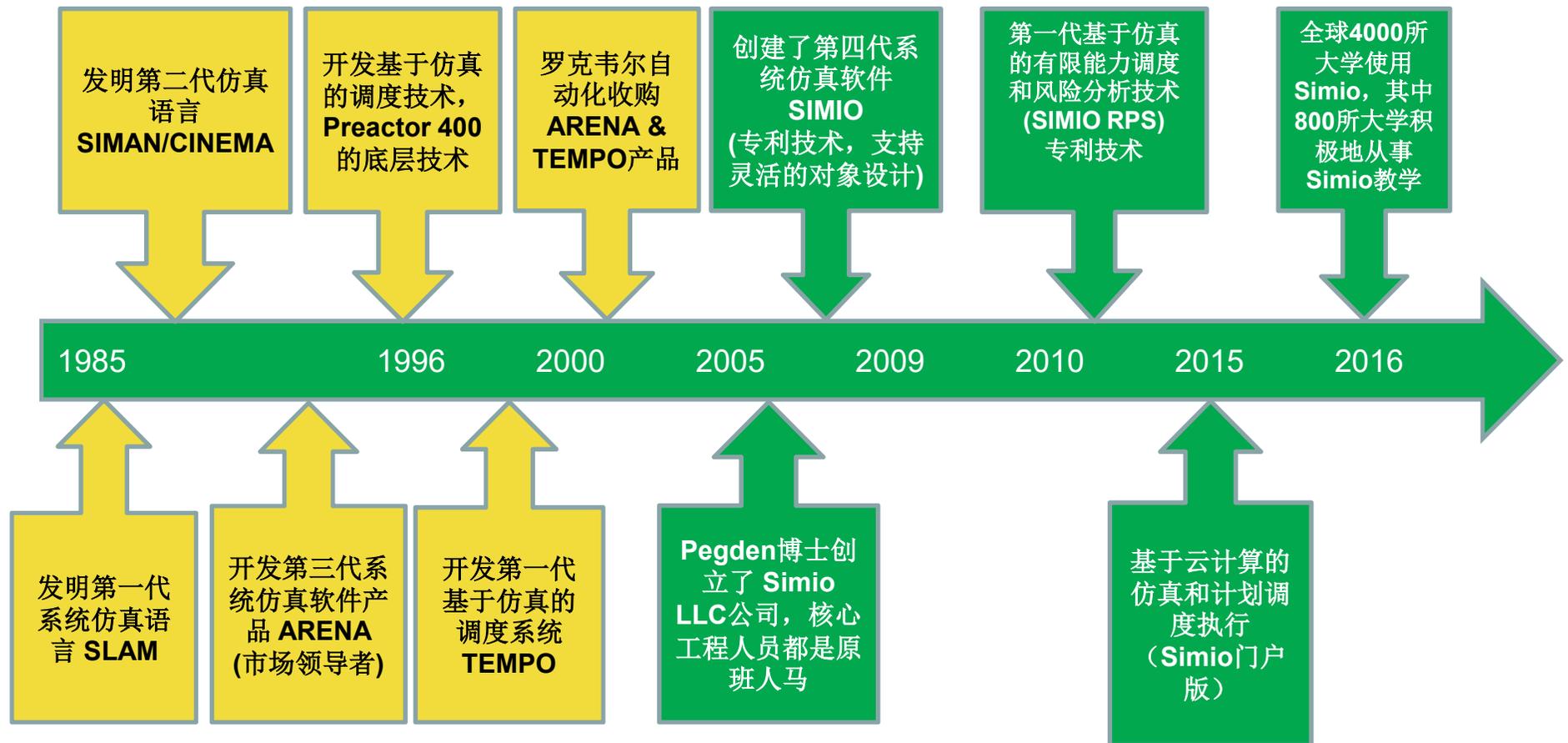
# Simio展会 (2015冬季仿真大会)



# 公司背景



**C. Dennis Pegden, 博士**  
创始人和首席执行官



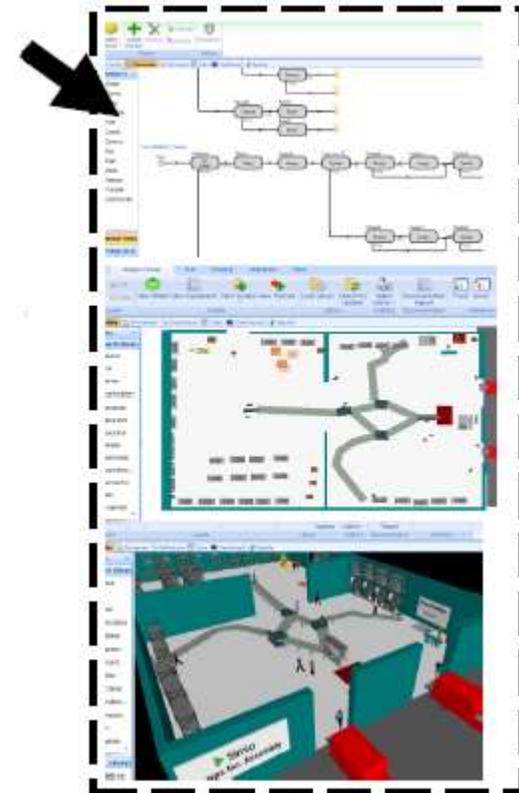
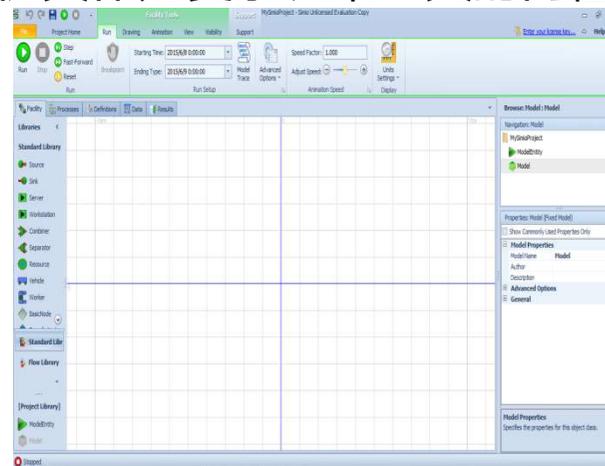
## SIMIO

- 2005-2007 Dennis Pegden博士新技术，基于微软.NET框架,与时俱进，是能满足未来需求的先进技术框架.
- 纯粹的“面向对象”的产品，独创了图形化过程构建对象逻辑的方法，支持连续流体，离散，混杂，智能主体仿真。（《使用图形化的过程描述创建智能仿真对象的系统和方法》，美国国家专利局,专利号 **US8156468 C1**），流程化模组化可视化编程是其核心差异化功能。
- 独创了RPS技术,建立了Simio强大仿真内核上的基于风险指标的高级计划调度产品（《基于仿真的有限能力调度的风险分析》，美国国家专利局，专利号**US8682707 B2**；世界知识产权组织,专利号 **WO/2012/082584**）。
- Simio中“模型”即“对象”！使得Simio无限层级建模成为可能，且模型可重复利用性极强。
- Simio是通用型系统仿真软件，应用面广泛，在各行业具有成功案例。
- Simio独有的对象层次设计（三层结构，即定义-实例化-实现），这个极为高效的结构对于大规模的应用是非常关键的，执行速度更快(原厂评测，同等规模模型下，和Flex\*\*\*, Any\*\*\*, Plant\*\*\*, Auto\*\*\*等三维建模产品比，Simio对象模型规模只占它们的1/3~1/5)。



# SIMIO

- ❑ 完全Windows风格的图形化应用界面（模块拖拽，配置属性，定义事件，和过程逻辑）
- ❑ “过程步骤”替代“代码”编写，对象行为可以通过过程拓展（相当于打开封装的黑匣子，对对象功能进行增强），Simio图形化的过程步骤有时比编写代码更强大（内部评测，3000行C代码可以转换成80个步骤）
- ❑ 对象行为是流程图形式构建的，而非编程代码构建，大大降低了仿真作为复杂决策工具的门槛。

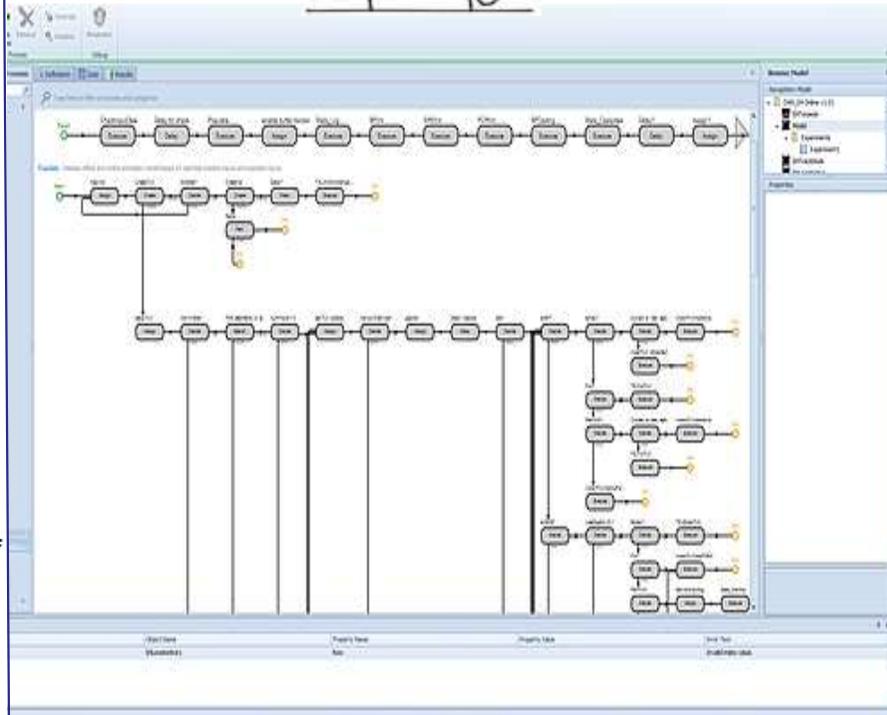


# 不怕被忽悠！ 只做客户看得懂的模型！



```
1 resetmodel(1);
2 maintenance(10, 0); // set spline tension to 0
3 double edgedist = getrailedgedist(1);
4 double carlength = 1.1;
5 treenode carsdisp = node("/Cars", model());
6 int nrcars = nrop(carsdisp);
7 treenodearray cars = makearray(nrcars);
8 double trainlength = nrcars*carlength;
9 int i;
10 treenode sequence = createrailsequence();
11 for(i = 1; i <= nrcars; i++)
12 {
13     cars[i] = outobject(carsdisp, i);
14     addrailtraveler(sequence, cars[i], (nrcars-i)*carlength);
15 }
16
17 // move the train from edge 1 to edge 4
18 treenode path = createrailpath(1, 0, 4, trainlength + 2);
19 treenode move = addrailmove(sequence, path, 1,1,1, trainlength, 0, 0);
20
21 // the next move will decouple 2 cars. Update the trainlength accordingly.
22 int decouplenr = 2;
23 trainlength -= decouplenr*carlength;
24 // move the train from edge 4 back to edge 1, and decouple 2 cars for the move
25 path = createrailpath(4, trainlength + 2, 1, edgedist - trainlength - 1);
26 move = addrailmove(sequence, path, 1,1,1, trainlength, 0, -decouplenr*carlength);
27 decouplerailtraveler(move, cars[11]);
28 decouplerailtraveler(move, cars[12]);
29
30 // move the train back from edge 1 to edge 7
31 path = createrailpath(1, edgedist - trainlength - 1, 7, trainlength + 2);
32 move = addrailmove(sequence, path, 1,1,1, trainlength, 0, 0);
33
34 // the next move will decouple 3 cars. Update the trainlength accordingly.
```

其他主流仿真软件编写C++代码的方式

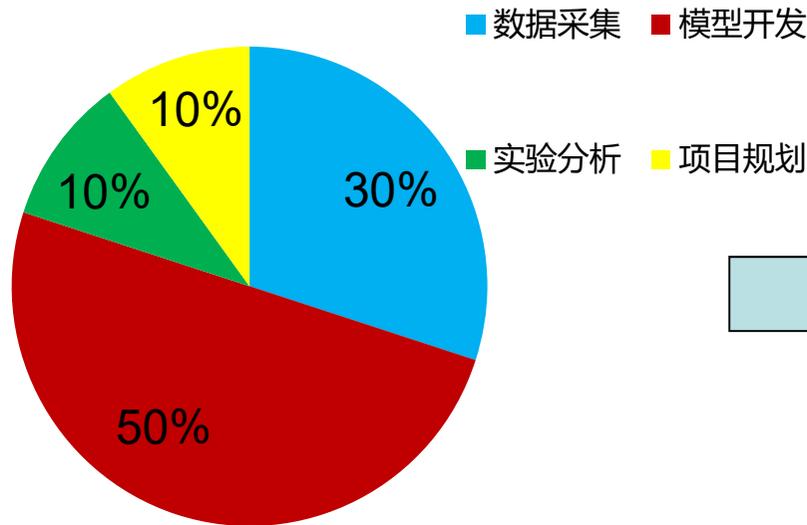


可视化编程：Simio仿真软件构建复杂逻辑的新方法

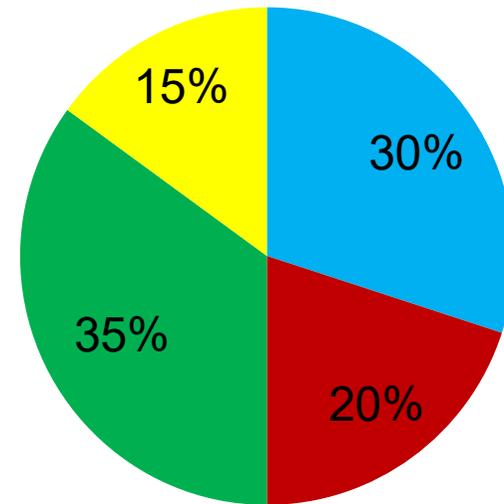
您还在为无法验证供应商做的复杂模型而烦恼吗，还在忧虑会不会被咨询公司忽悠而烦恼么，还在为无法和老板解释业务逻辑而烦恼吗，SIMIO全搞定！

# 项目实施周期比较

使用主流仿真建模软件  
(Auto\*\*\*,Flex\*\*\*等)



使用可视化编程的建模软件  
(例如SIMIO)



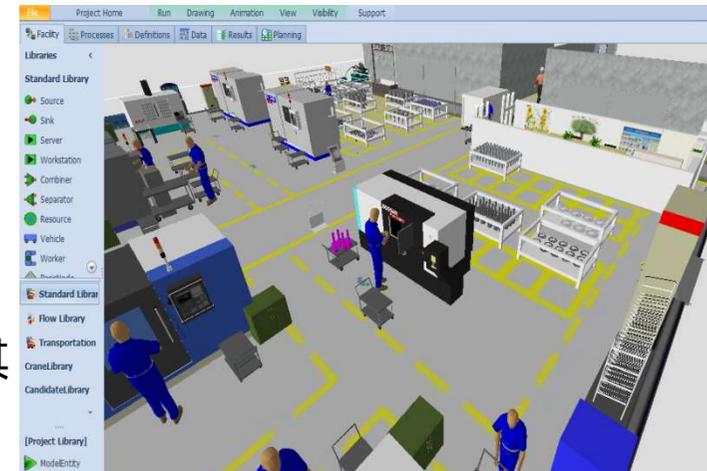
使用Simio,建模分析人员将大量精力用于仿真项目的增值环节,如项目计划,实验设计和分析等,聚焦于对问题本身的思考(而非C++/JAVA代码的编写),确保项目实施质量,回答仿真项目中最关键的问题,确保核心需求得到满足。SIMIO独特的三层对象结构使得复杂工业级规模的三维仿真模型运行速度更快,Simio产品支持快速项目实施、快速的业务建模和及时的决策。

# Simio支持企业最佳决策



## SIMIO

- ❑ 用户感受度好，可以从AutoCAD中导入,谷歌3D仓库也可添加模型作为后期效果呈现
- ❑ 支持多数主流的3D格式导入，身临其境3D感受
- ❑ 构建系统的虚拟三维模型，实现工艺流程和过程的仿真和分析
- ❑ 结合Oculus虚拟VR眼镜实现虚拟的场景漫游，身临其境的感觉。
- ❑ 模型对象的触发器多而且灵活。
- ❑ 强大的任务序列功能
- ❑ 强大的模型纠错功能，和运行时DEBUG功能。Trace文件可导出成数据透视表进行错误分析。
- ❑ 数据透视表 显示结果的统计学数据
- ❑ 图表类型丰富（线图，动态标签，饼图，甘特图，仪表盘等。团队版开始有专门设计图表的功能
- ❑ 能够添加日志、甘特图、报告、跟踪。
- ❑ Input Analysis功能，进行响应变量的敏感度分析，以及输入样本量误差分析。
- ❑ 高性能的仿真实验器
- ❑ 多目标优化(SMOO)是目前仿真领域独特的。



# 虚拟现实OCULUS!

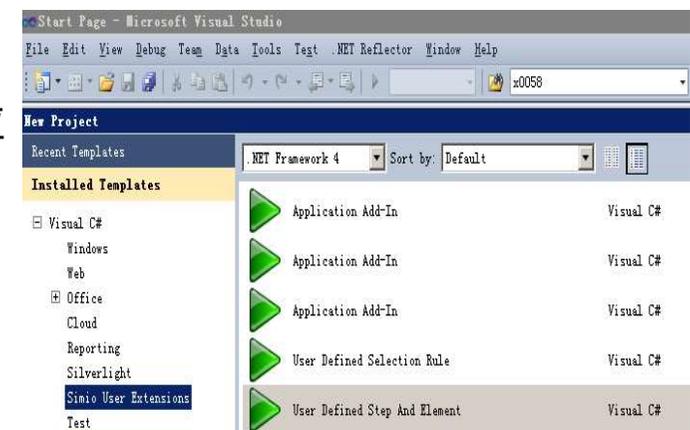


▶ SIMIO新版本往虚拟现实(VR)方向迈进了一大步，支持最新Oculus Rift 3D穿戴头盔，用户将沉浸在完全的Simio模型所构建的虚拟世界中，那扑面而来的无边框3D场景体验和自由移动体验，那种感觉绝对是无法言喻的酣畅淋漓和现实感。



## SIMIO

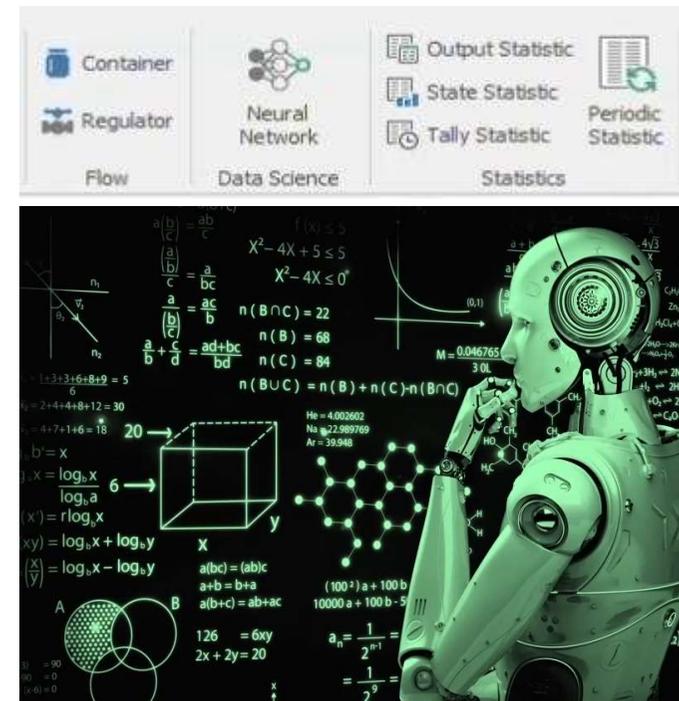
- ❑ 目前最先进和稳健的随机数算法Mersenne TWISTER算法，速度和精度提高一个数量级
- ❑ 集成了BarryNelson和Kim博士最新的学术成果KN子集选择算法。子集选择算法Subset Selection（将方案分为Possible Best 和Rejects两组分析），快速找到最佳方案。
- ❑ 集成学界最新的GSP并行方案选择算法，适用于大规模优化。
- ❑ OptQuest优化器，迄今业内最强的离散优化软件，完全嵌入Simio软件内。
- ❑ 集成了Barry Nelson博士最新成果的SMORE图（风险误指标）。
- ❑ 开放的架构允许用户自定义开发算法（如遗传算法，粒子算法等等。使用.NET支持的50种语言任意开发）。
- ❑ 允许用户开发自定义的过程步骤，元素和动态选择规则。提供VisualStudio开发模板。
- ❑ 动态选择规则提供了高级计划调度所需的计划调度算法。



## SIMIO

### 人工神经网络训练器(AI技术)

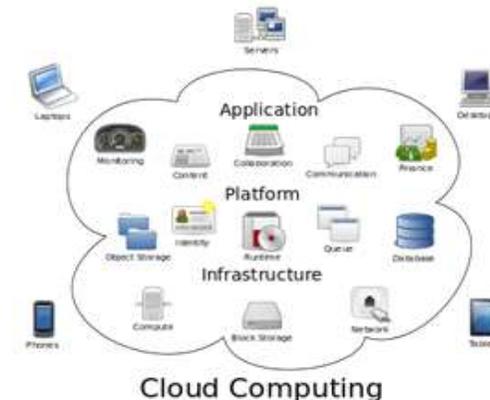
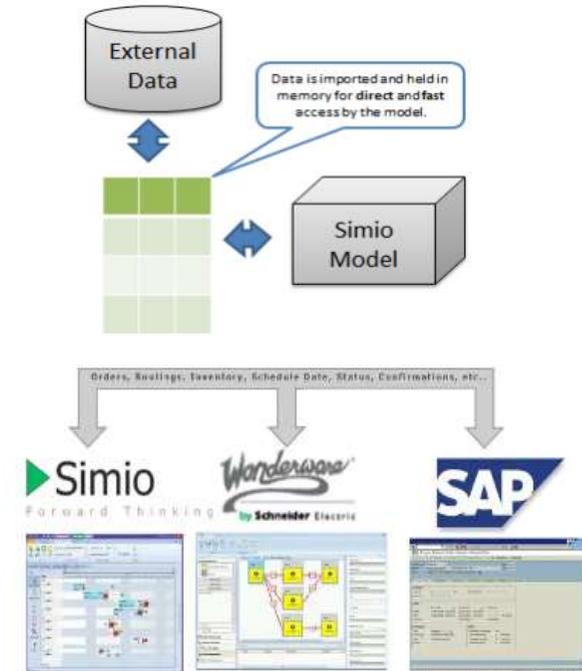
- 人工智能，大数据，系统仿真并列为未来工业基础性技术的三大支柱。将仿真模拟和机器学习(ML)等人工智能技术结合使用的一个重大障碍是：开发人员有不同的背景和使用不同的工具，特别是仿真模型开发人员缺乏开发ML算法所需的软件工具和编码能力方面的专业知识。为了弥补这一差距，Simio经过多年潜心研发，率先发布了人工神经网络训练器模块，模型用户不需要有太多AI神经网络训练方面的开发能力就能轻松地在Simio仿真模型中加入智能的模型规则/行为探索,而无需编程。
- 机器学习功能为仿真系统技术在业界的应用打开了很多新窗口和迎来众多新机遇，典型的应用有:自适应的高级计划调度规则探索，智能AGV最优路径和移动行为的训练归纳，集成供应链的风险识别和控制，军事装备维修资源保障策略研究等等。
- 除了Simio内嵌的AI神经网络算法之外，Simio还支持和第三方的神经网络平台的接口，即ONNX神经网络模型（黑盒）。Simio系统仿真平台是开放的架构，高阶用户可以使用.NET开发自己独特的AI算法和其他用户插件和增强模块！



*Simio: 业界第一个完全整合AI人工神经网络训练功能的商品化仿真开发平台*

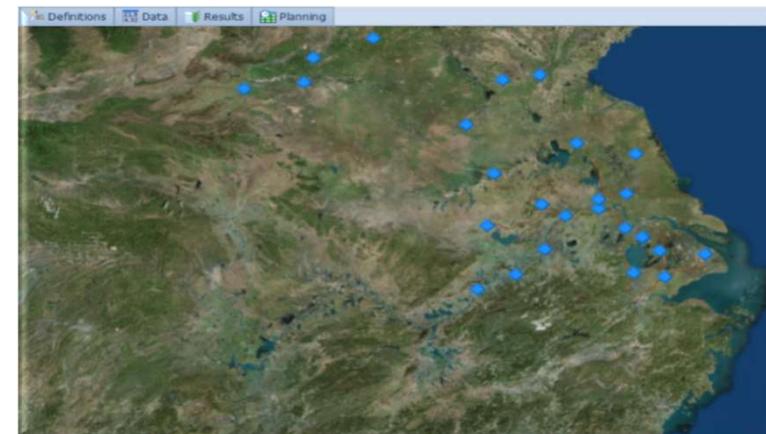
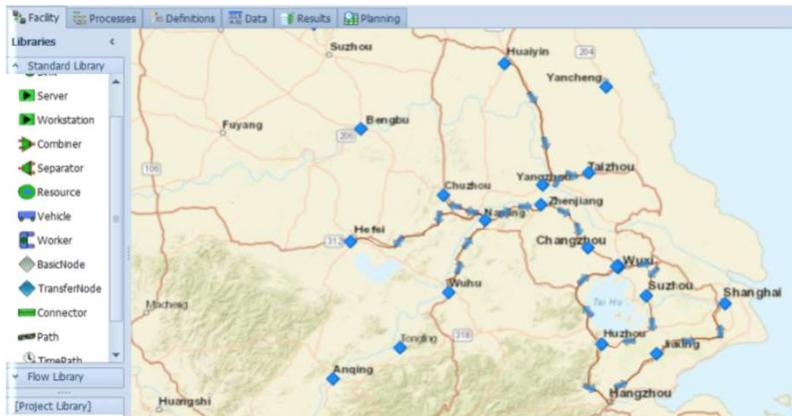
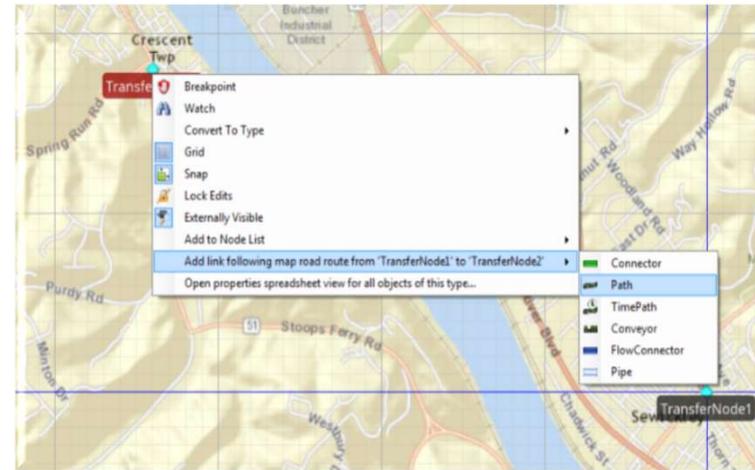
## SIMIO

- ❑ Simio支持内部数据表和外部数据源的绑定，动态导入和导出。
- ❑ Simio支持关系型的数据库，使得数据之间的关联更加方便和高效。
- ❑ Simio支持CSV, EXCEL, Access, 和企业级数据库MySQL, ODBC, OLE DB, Oracle, SQL Server,SAP HANA。
- ❑ Simio中具有极为灵活的和外部数据库进行数据存取的图形化过程步骤。
- ❑ Simio支持业界领先的数据驱动(DDM)的模型和数据生成的模型(DGM)技术
- ❑ 可以和MES系统（如WonderWare,SAP ME）集成，根据实时数据进行动态调度和计划修正。
- ❑ Simio支持实验方案在局域网的部署，利用组内多个硬件资源，分布运算。
- ❑ Simio云版本（2015）：任何规模的仿真模型和数据都可以在云端被执行，计算速度提高几个数量级。目前唯一的基于云计算的仿真实验环境。

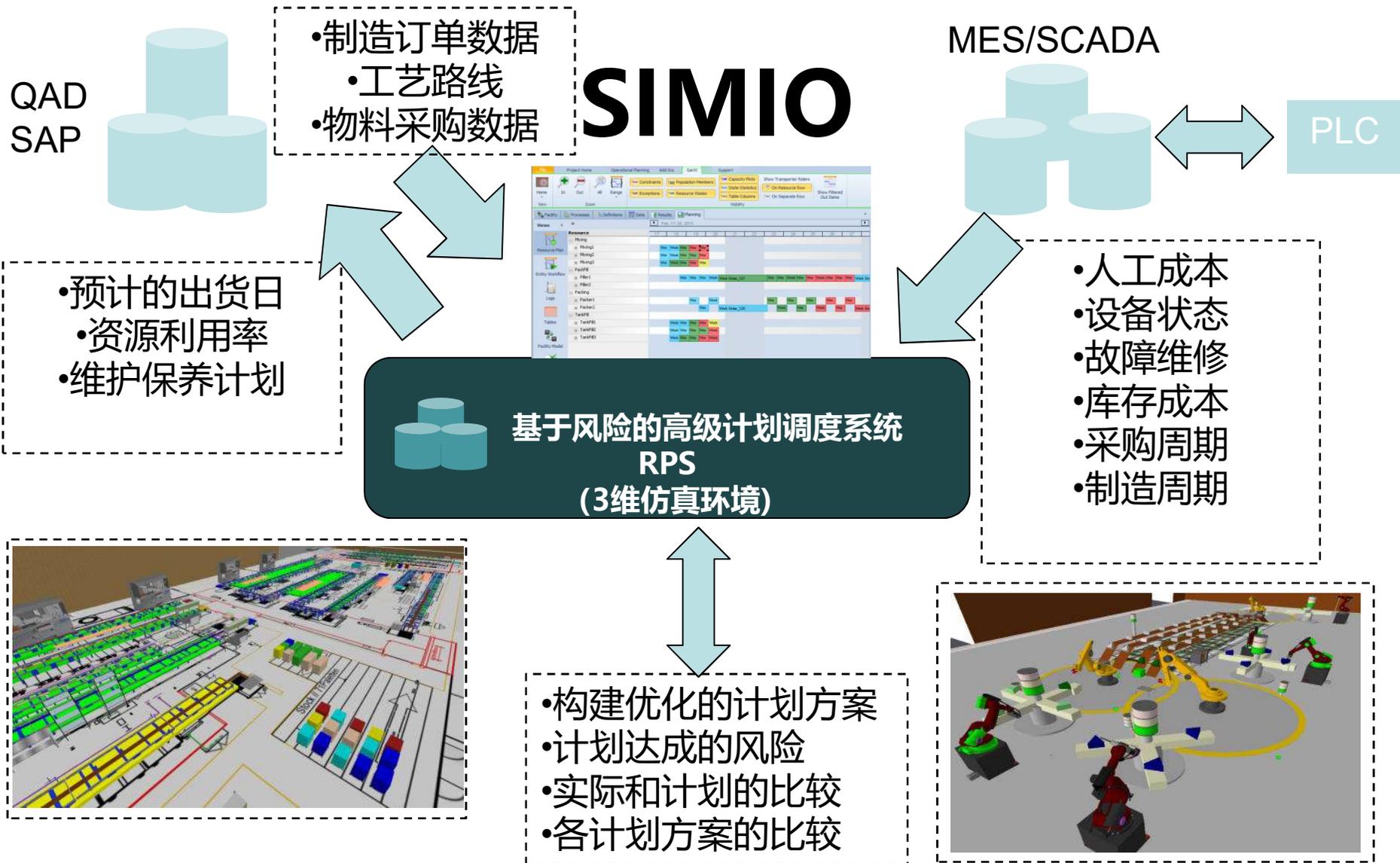


# 地理信息系统模拟(GIS)

► Simio和地理信息系统紧密结合，用户直接通过输入经度和纬度坐标，导入地图信息或卫星图，并可以自动调整距离尺比例，这对于模拟远洋运输，区域配送系统，医疗救援系统，区域供应链系统，和军事作战系统非常实用。目前支持Arc GIS地理信息系统。



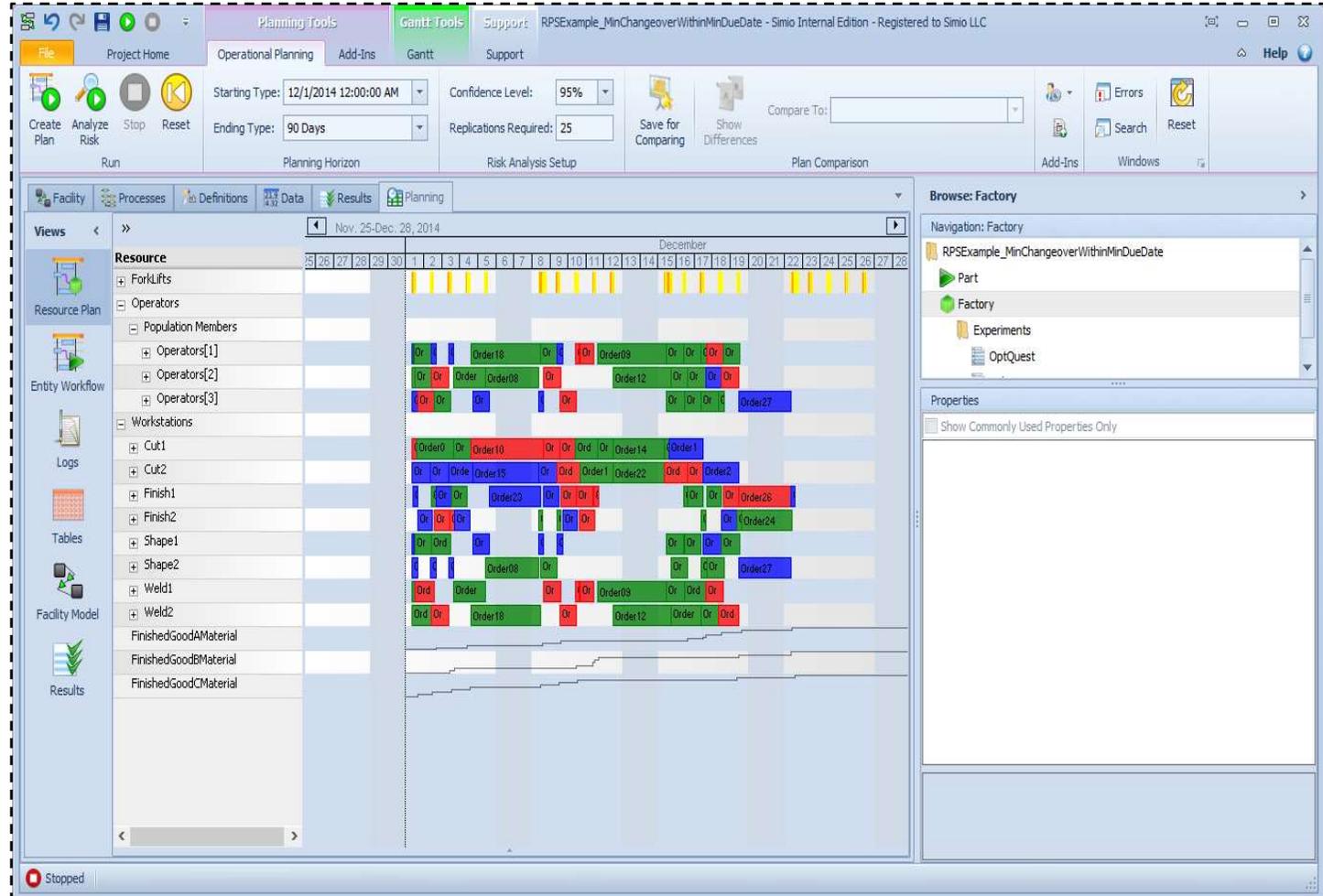
# RPS版本系统架构



# RPS版本用户界面

- Campaign Down
- Campaign Up
- Critical Ratio Rule
- Largest Value First
- Largest Value First Within Max
- Largest Value First Within Min
- Minimize Due Date Rule
- Minimize Priority Rule
- Minimize Setup Rule
- Slack Time Rule
- Smallest Value First
- Smallest Value First Within Max

- 可自定义的动态选择规则用于仿真调度;
- 支持C#, VB.NET, C++进行调度算法二次开发



## SIMIO

### 制造工厂的适应场景：

- ❑ 工厂布局设计/优化
- ❑ 生产线工艺流程仿真
- ❑ 基于风险指标的生产计划排程
- ❑ 生产线平衡
- ❑ 最佳人机配比
- ❑ 多技能工/学习曲线对效率的影响
- ❑ 实施精益系统的效果评估
- ❑ 流程自动化的影响评估
- ❑ 物料上线的供应模式的研究
- ❑ 货架仓储系统能力分析
- ❑ 整个生产系统的瓶颈分析
- ❑ 装配车间生产线配送物流仿真分析
- ❑ sps精益物流的效用分析
- ❑ 供应链系统的构建和绩效分析
- ❑ 共享设备的目标利用率
- ❑ 存储区和工位缓冲区的大小设计
- ❑ 设备可靠性对产出的影响
- ❑ 切换方式对产出的影响，如何优化
- ❑ 生产系统相关要素改进后的成本/产出分析
- ❑ 人员班次的最适合性研究
- ❑ 最优的生产批次研究
- ❑ 最优的生产控制方法研究
- ❑ 成品件，外协件调达的时间次序
- ❑ 物流园区车辆资源调度
- ❑ 物流系统硬件数量配置的动态验证
- ❑ 任何其他带有不确定因素和复杂依赖关系的流程研究



## SIMIO

### 港口系统适应场景：

- 挖掘潜在的设备和人员生产力，如寻找瓶颈、提高设备利用率；
- 综合的运营情景测试和假设验证，如新港口规划、研究码头投资方案
- 为码头作业人员等提供仿真培训环境，如演示新设备、培训操作员。

#### 1、码头生产资源可视化

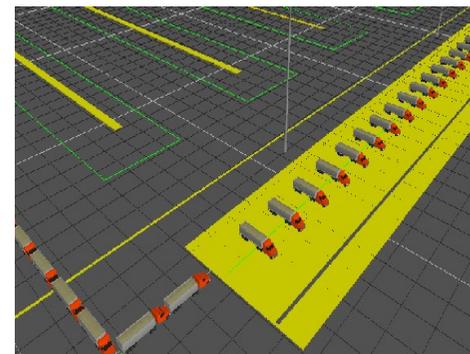
- 1) 设施：码头布局、泊位、堆场分区、道路、交通灯、缓冲区、道口等；
- 2) 设备：船舶、岸桥、场桥、集卡、堆高机等。

#### 2、码头生产量建模

- 1) 船舶到港量：每周船期及泊位计划、装卸量、进出口及中转量、岸桥作业时间等；
- 2) 集卡进出道口量：进出道口不同模式（高峰期、空闲期）、集卡速度等；
- 3) 堆场收发箱量：集装箱堆放分区策略、堆场作业时间等。

#### 3、码头生产策略建模

- 1) 设备使用策略：岸桥分配、场桥分配、内集卡分配、设备维修等；
- 2) 堆场堆存策略：分区(进出口及中转、空重)、堆存时间等；
- 3) 作业序列安排：岸边&道口&堆场之间工序；道口作业序列、船舶靠离泊序列、船舶装卸序列等。

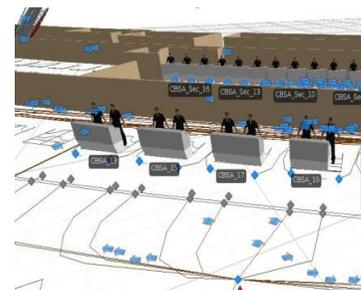


## SIMIO

### 航空枢纽适应场

景：

- 航空终端的能力问题
- 行李系统的能力问题
- 旅客安检和法规符合性
- 陆侧和空侧的能力问题
- 货物运输系统的能力问题
- 接送大巴的停车场能力问题
- 航空枢纽的航班排班问题
- 航站楼各流程要素布局
- 旅客中转流程设计
- 地面服务支持系统优化
- 紧急避险



## SIMIO

### 医疗服务系统适应场

景：

- **床位分配策略：给病患提供合适的床位，提供合适的护理**
  - ✓ 确定病人在何时何处获得最佳的服务
  - ✓ 公平的床位分配
  - ✓ 跨学科护理人员的分配
- **手术室的时间安排：增加病人动手术的机会。**
  - ✓ 数据的透明化
  - ✓ 公平的分配
  - ✓ 对系统做可控的变化
- **外科手术的均衡化：使更多的病人获得手术**
  - ✓ 预测需求：利用历史数据来消除猜测
  - ✓ 提前两周来做规划
  - ✓ 减少手术的取消，减少成本，提高士气
- **门诊的规划：门诊作业优化，改进病患的体验**
  - ✓ 获得医院关键利益方的参与
  - ✓ 基于数据的决策
  - ✓ 减少病人的等待
  - ✓ 建立优化病人流的最佳方案，利用医疗领域最新的创意和革新
- **医院长期规划和策略研究**
  - ✓ 医院的流程和布局设计，使用精益和6sigma设计流程
  - ✓ 野战医院的救援策略，资源调配等等

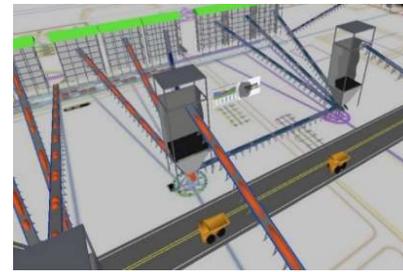
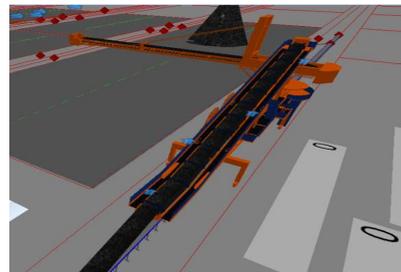
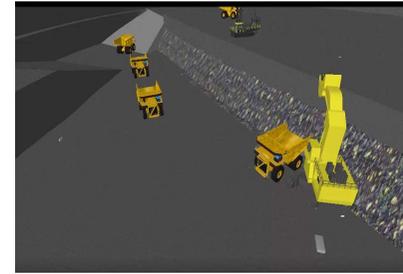


# 适应性：SIMIO\_矿山系统

## SIMIO

### 矿山系统适应场景：

- 物料运输系统设计
- 设备维护计划
- 设备投资数量
- 开采计划优化
- 运输过程中的通道设计
- 存储需求
- 采矿车辆控制策略
- 采矿系统的能力评估，瓶颈分析
- 全供应链的分析（运输到港口）

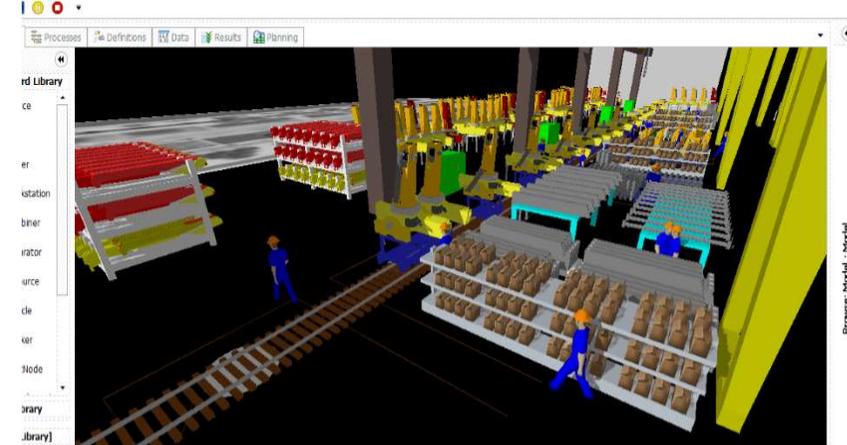


她可以动态模拟露天矿，地下矿各类矿山系统，可以模拟挖掘机装载、车辆运行及卸载过程，优化最佳的车辆运行速度，装载机装载速度，卸载速度，循环次数，确定最佳作业顺序；地下矿的通道设计，装载运输机的运作策略研究（防碰车），线路上的车辆分配策略，粉碎机/皮带输送机/提升机能力验证。

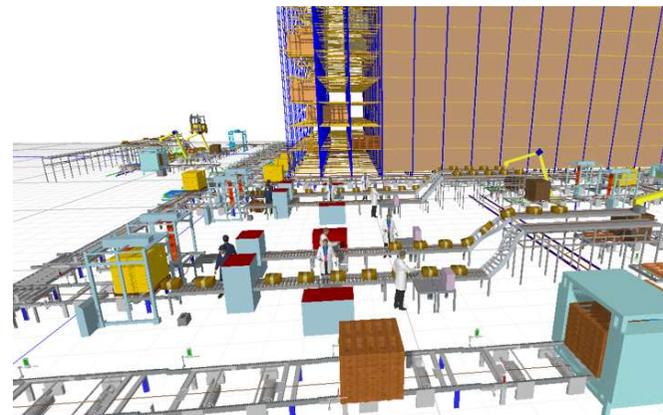
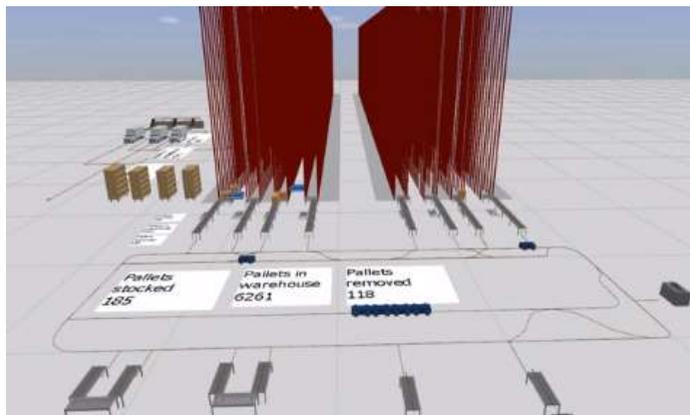
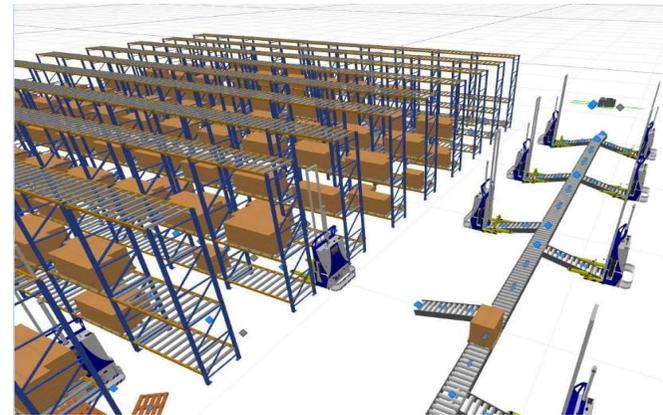
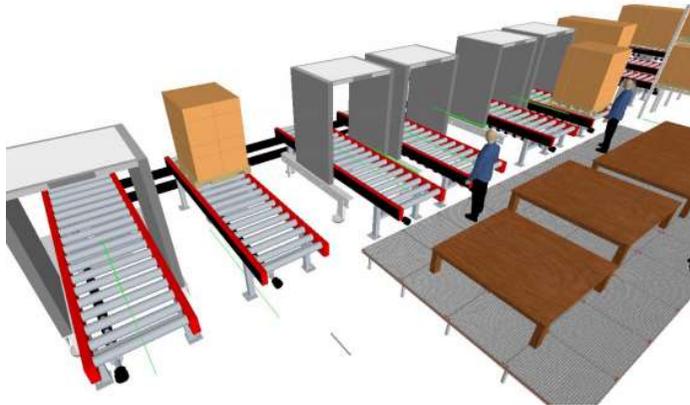
# SIMIO典型成功案例

- 美国国防部军火制造商LockheedMartin使用Simio，用于战略性F35飞机制造系统的调度和模拟，减少50%计划延迟；
- 巴西著名咨询公司Paragon使用Simio分析某大型蔗糖生产厂家的物流供应链系统，减少55万美金的投资；
- Nissan巴塞罗纳使用Simio研究新项目的厂房布局、物流设计、能力验证，为新概念CDV车型的顺利上线做出科学分析；
- 世界著名咨询公司“德勤咨询公司”消费品/工业产品事业部使用Simio减少某HVAC制造商的工厂运营成本，项目取得成功；
- 美国佐治亚技术学院使用Simio为强生医用缝合线佐治亚工厂分析制造流程，缩短生产周期；
- FedEx Ground (美国)使用Simio改善其HUB运营绩效，成为其日常驱动业务绩效的引擎；
- 名古屋大学使用Simio系统仿真软件研究Nabeta集装箱码头,根据实时采集数据进行动态调度；
- TGS咨询公司采用Simio建立其客户的全3D物流中心和仓库系统，仅使用3天时间；
- 温哥华国际机场-Simio解决方案避免了不必要的空港枢纽扩展费用，节省\$ 1亿建造费用
- 中国军医科大学使用Simio开展战地伤员后送工具配置可视化仿真研究，为各级卫勤领导和机关进行运力预计和决策；
- 浙江工业大学/无锡迅合科技使用Simio设计浙江西子集团发动机制造车间生产线，达到最大设计能力；
- 淮安新港使用Simio进行其物流体系研究决策取得良好效果；
- 无锡迅合科技使用Simio评估泰科电子科技苏州工业园有限公司（汀兰巷）传感器工厂布局和产能调度分析，为2014-2017阶段性投资计划提供决策支持，获得区域领导的资金预算审批。
- 徐州重工使用Simio构建其整个工厂各车间的3D模型和进行产能分析，取得良好效果。

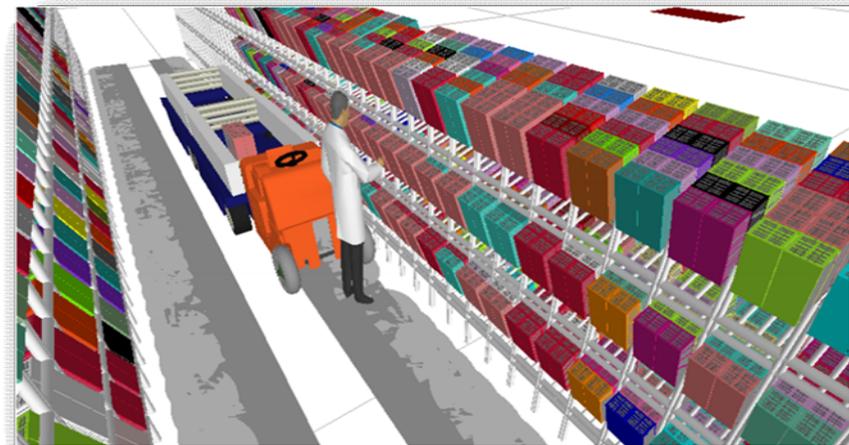
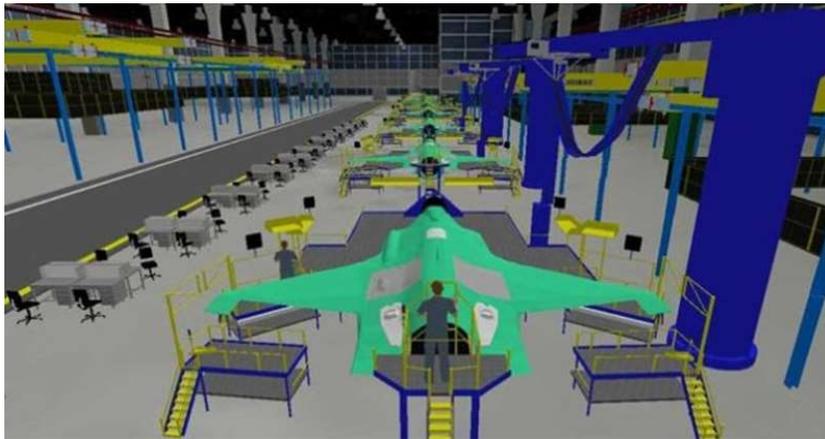
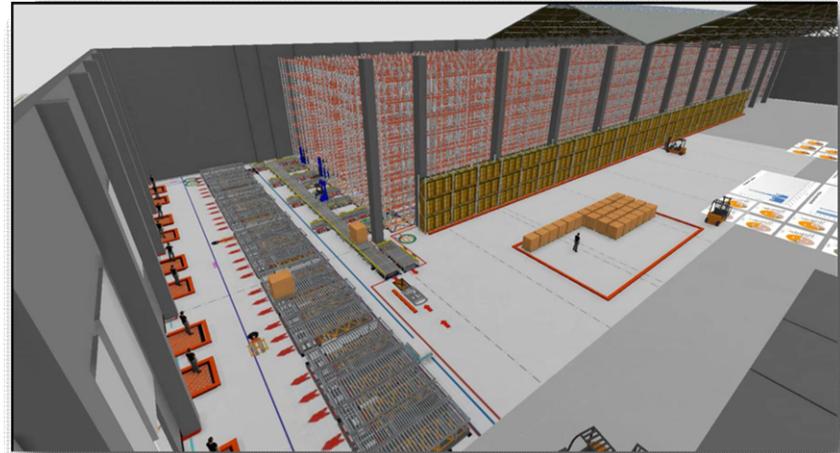
# SIMIO模型界面



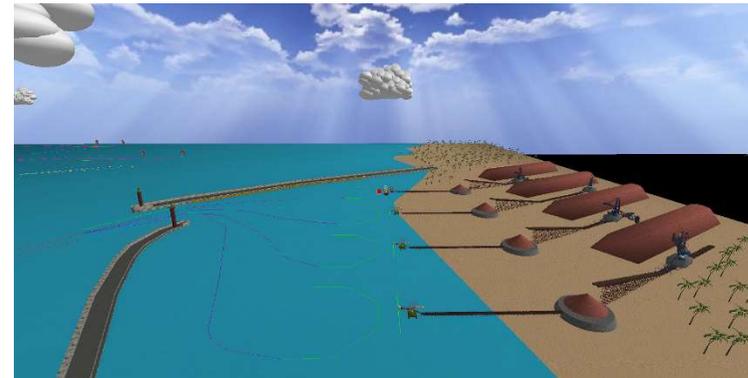
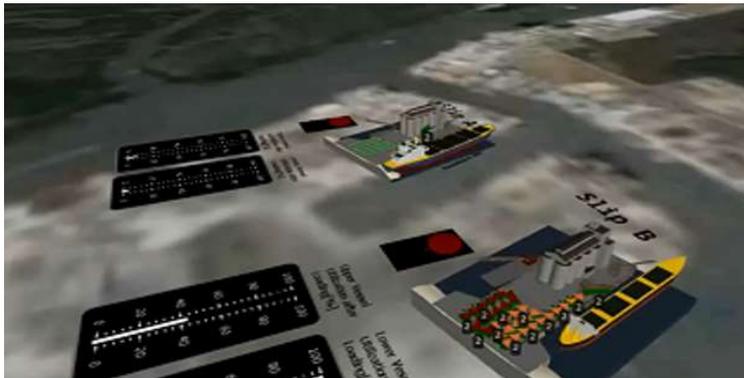
# SIMIO模型界面



# SIMIO模型界面



# SIMIO模型界面



# 固定设备/电子设备制造商



**BAE SYSTEMS**



**JOHN DEERE**



**NOKIA**  
Connecting People



**Honeywell**

**PHILIPS**  
sense and simplicity



# 流程工业制造商



**NOVARES SPA** - Manoppello, Pe Italy

# 金属和特种设备制造商

Steel Coils U.S.A.

Mirae 

Severstal   
Achieve more together

ixmation

 **GEBERIT**

  
ArcelorMittal

**HAYER & BOECKER**

ThyssenKrupp 

sapa:

Endress+Hauser 

**ALESTIS**  
AEROSPACE

Johnson  
Controls 

  
**DANIELI CORUS**  
The Netherlands, India, China

 **Tenaris Confab**

Tecnologia em produtos. Inovação em serviços.

# 采矿行业和咨询



SINCLAIR KNIGHT MERZ

achieve outstanding client success

# 运输和物流



# 卫生医疗和相关咨询业



 U.S. Department of Health & Human Services

National Institutes of Health  
*NIH...Turning Discovery Into Health*



[WinnipegHealthRegion.ca](http://WinnipegHealthRegion.ca)

**MCKESSON**



# 其他多种行业和商业化的学院机构

Booz | Allen | Hamilton



Simplicity is the ultimate sophistication

KBR

aurecon



Leibniz  
Universität  
Hannover



# 国内高校和教学机构

