



Arena[®] ——系统仿真软件

软件概述

Arena 是美国 Rockwell Automation 旗下的一款离散事件仿真软件，它通过仿真实验，协助决策者进行系统优化和改进。软件的特别之处是在于它可以建立高度仿真的系统模型，并容纳真实系统中的随机性和可变性，从而再现复杂系统的真实状态。另外，软件提供的模拟动画，可以直观地展示系统的动态变化和数据波动，使决策者能够更好的理解系统的动态特性。最终，决策者可以在仿真实验的基础上做出合理判断，为真实系统提出优化方案，实现减少浪费、提高效率，达到科学管理和精益制造的目标。

软件基于 SIMAN 仿真语言，采用流程图建模（FBM）方式，以实体为研究对象。其科学性在学术领域内获得了广泛的认可。在国内外有 700 多所大学采用 Arena 软件教授系统工程、管理科学的专业课程。在每年的世界性学术仿真大会 WSC 上，Arena 模型的论文引用率最高，并在世界各地的仿真模拟实验室被广泛应用。

经过多年的发展和积累，Arena 在业界已经实现规模化应用，大型咨询公司专门以 Arena 作为工具为客户进行服务。在服务业领域，国际机场和大型医院应用 Arena 实现服务质量提升和流程优化，并为新的投资项目做出评估。



应用领域

作为业界领先的系统仿真软件，Arena 自从 1993 年推出 1.0 版本以来，已经在全球 20 多个行业中拥有 7000 多个大型客户，35 万多个终端许可证用户。Arena 应用范围涵盖：制造业、物流、供应链、服务系统、国防军事、港口机场的运营管理等。

制造业与供应链

在传统制造业与供应链领域，Arena 能够评估系统表现，优化生产流程。它帮助用户对物流、厂房布局，库存和人员配置等进行分析和规划。例如：美国通用公司应用 Arena 调查生产瓶颈、验证产品流动配置，最终提高了多种产品的整体性能。陶氏化学，通过 Arena 分析和优化全球物料供应链，累积节省成本超过 2000 万美元。

交通与服务

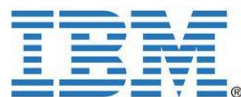
Arena 能够为服务系统找出最优操作方案。例如呼叫中心的电话服务流程，高速公路的交通控制方案，出租车的管理、调度和路线安排等。例如：百事可乐公司美国电话客服中心，应用 Arena 优化日程安排与任务分配流程，成功应对了 50% 的电话量增长。

国防军事领域

在国防军事领域，Arena 协助策划军事系统的兵力部署、后勤安排等，帮助用户对部队的应急响应、设备维修、供应保障等行为过程进行分析和规划。美国国土安全部，使用 Arena 制作应急响应中心模型，进行应急预案的推演验证，优化了通信调度中心，医疗救治中心等。

港口与机场运营

在港口、机场运营管理领域，Arena 协助优化安检、行李处理、旅客服务流程，并进行机场跑道管理、航线分析等。法兰克福机场，每年接纳 48 万架次的飞机起降，通过 Arena 优化飞机跑道安排，每年节约 2000 多万欧元的运营成本。巴拿马运河管理局，应用 Arena 优化了河道、码头和船舶管理方式，构建应急反恐预案，完成了每年 15 次的仿真演练。



软件功能

流程优化

通过搭建模型，梳理生产线各个步骤，实现对流程的深入理解，从而找出生产瓶颈，制定改进方案。通过修改系统参数和流程规则，模拟不同方案，做出方案评估。利用内置的统计分析工具判定系统输出差异的显著性，评估流程改进效果。

布局优化

Arena 可以实现对设备布置，工件加工轨迹，排队情况的可视化仿真。通过对企业流程和布局的再现，设计出更加合理的厂房布局，减少搬运成本，为新设备提供合理的占地面积。

风险控制

通过模拟机械故障、人员变动、物料紧张、订单冲击等不确定因素对于最终产量的影响，提前制定出合理的应急方案，实现风险控制。

资源分配

通过分析生产过程中人员、设备、空间、时间、材料等相关生产资源的分配和使用的情况，找出不合理的资源分配和浪费情况，从而更有效地进行生产计划制定、人员排班管理、库存管理、产能控制等。

生产管理

仿真过程中采集的财务数据，可以对不同生产方案进行成本分析、收益分析。同时仿真过程中采集的生产数据，也可用来比对不同方案下的系统表现，协助管理生产指标、制定生产计划。

动态演示

在模型的基础上，编辑 2D 或 3D 的动画，使得生产过程有一个更直观的体现，实现生产过程全程可视化，为研究生产规律提供便利。



数据采集

了解现有的操作流程，对规则和参数进行描述。



模型建立

建立模型并验证合理性。



仿真实验

实验不同方案，了解操作流程的动态特征。



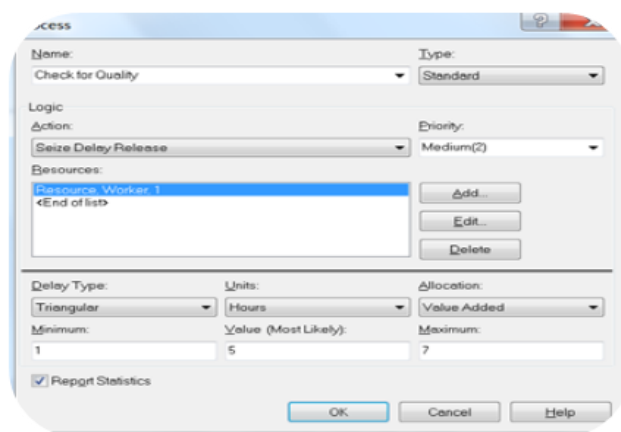
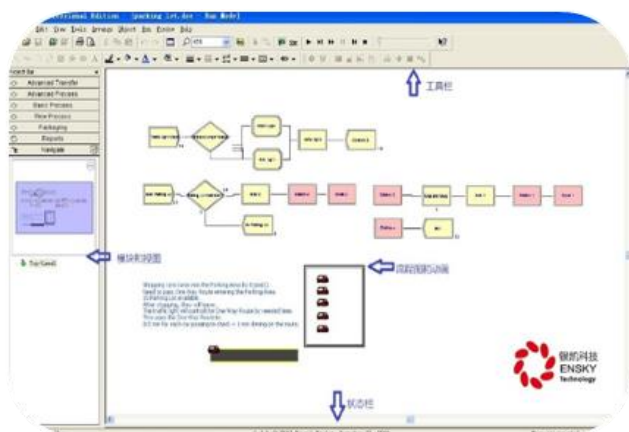
结果分析

根据实验报告得出结论。做出合理的决定。

技术特征

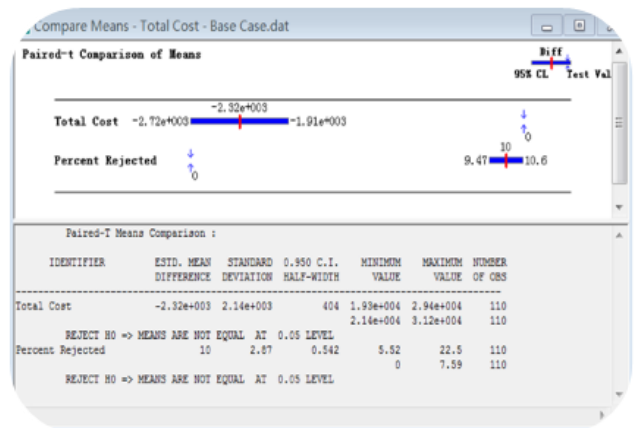
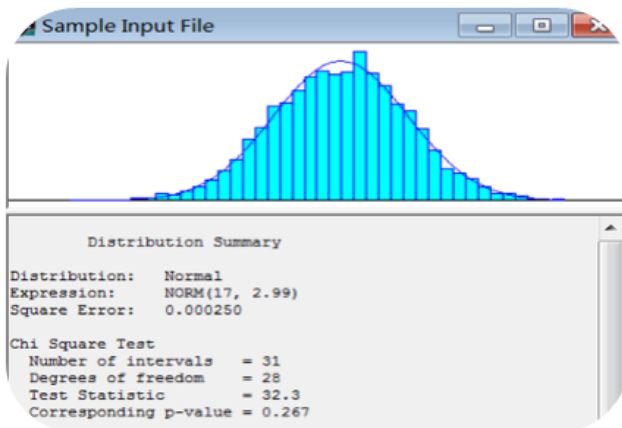
• 模型搭建与验证:

- 1 软件通过拖动模块搭建**流程图**模拟系统逻辑部分，兼具科学性和易用性。流程图建模（FBM）是系统工程研究的经典方法（1969, Schriber），在学术领域的科学性被全世界认可，在每年的学术仿真大会WSC上，Arena模型的论文引用率最高，并在世界各地的仿真模拟实验室被广泛应用。建立在系统工程的理论上，建模过程科学严谨，模型逻辑部分清晰可信。Arena提供了近20个模板和300个左右的逻辑模块，实现分层建模，最大程度上避免了编程。
- 2 软件可以分**视窗**分别处理数据部分、逻辑部分、动画显示部分。分视窗显示的布局使得建模过程更有条理，避免了同一视窗内信息过多造成的混乱。Arena由专用的图表模块处理系统的数据部分，由图形模块处理建模过程，信息分类更加合理。
- 3 Arena软件通过在模块内部进行**参数设置**，实现对系统流程数据的仿真与控制。智能图形模块集成了操作步骤中的重要参数和控制方法。图表模块将参数指标进一步细分，允许对模型细节进行灵活修改。
- 4 Arena软件具备完善的模型验证和**调试**功能。可以精确设置仿真过程中的触发事件和时间点，并可在模型调试过程中添加新规则，查看模型的后续表现。软件精确地调试功能保证了使用者可以准确察觉系统的细微波动，从而实现有效地模型验证和调试。



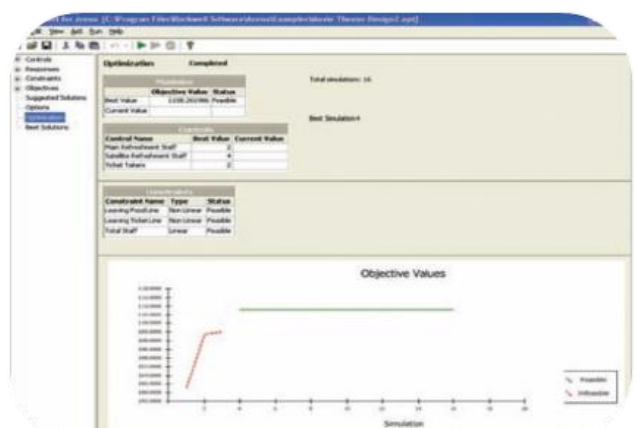
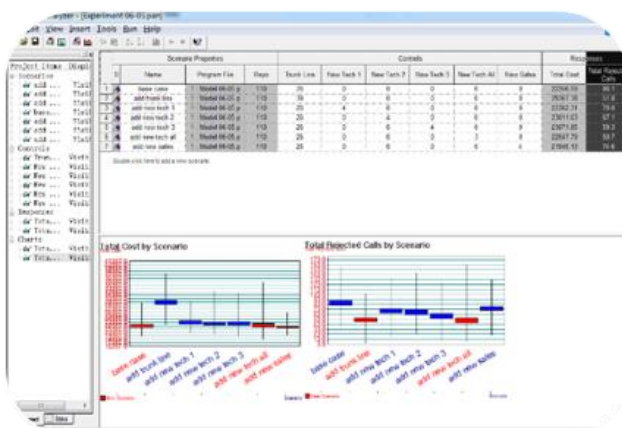
- 数学分析与报告展示:

- 1 输入分析器 Input Analyzer 用来进行输入数据概率分布函数的拟合, 并将结果应用于仿真模型中。
- 2 输出分析器 Output Analyzer 包括对输出数据的多样显示功能和强大的数理统计分析功能。包含 Pair-t test, ANOVA test 等。利用模型的不同方案输出的数据结果进行统计学分析, 可以得出合理结论。



- 3 过程分析器 Process Analyzer 通过线性代数的分析方法找到最优方案。通过设置模型的变量、约束、需要最大化和最小化的目标参数, 过程分析器可以自动寻找答案。工具可以比较不同模型中具体参数或者同一模型中的多次仿真中具体参数的值, 并以各种图表的形式提供比较的结果。

- 4 内置 OptTek Systems 公司研发的优化工具 OptQuest®, 采用 Tabu 搜索算法和遗传算法对仿真模型进行优化, 对复杂问题提供决策支持。

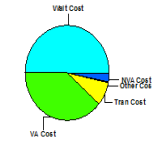


- 5 商务报表 Crystal Report 是模型运行完毕之后自动导出的，含有数据分析和图表。内容自动包含过程数据、时间数据、实体统计数据、资源使用率等。并支持储存为多种格式：Excel、PDF、Access、txt 等。

Key Performance Indicators

All Entities

	Average
Non-Value Added Cost	393
Other Cost	24
Transfer Cost	1,114
Value Added Cost	5,370
Wait Cost	6,901
Total Cost	13,802



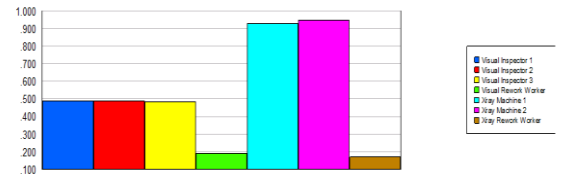
All Resources

	Average
Busy Cost	3,270 *
Idle Cost	1,412
Usage Cost	0



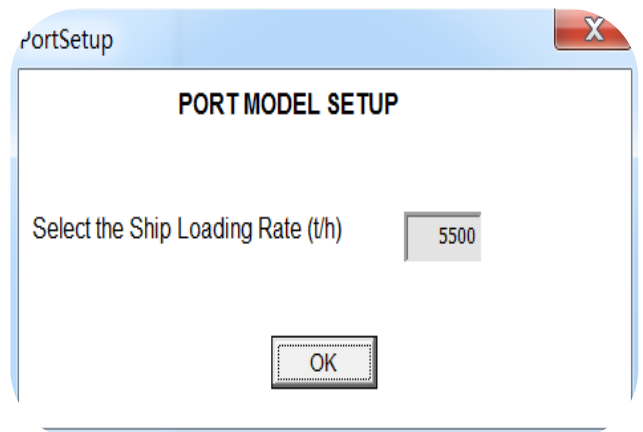
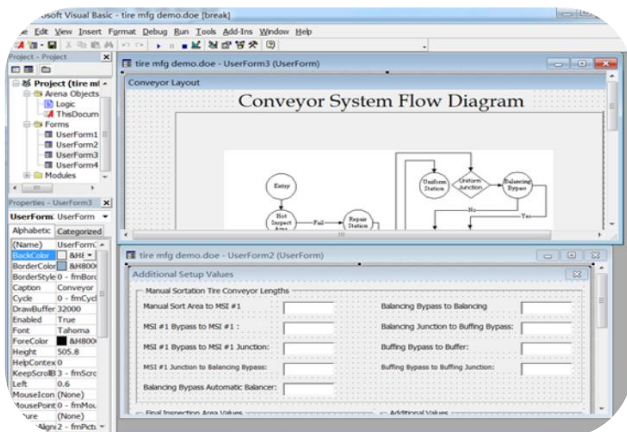
Usage

Scheduled Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Visual Inspector 1	0.4894	.01	0.4346	0.5558
Visual Inspector 2	0.4877	.01	0.4343	0.5546
Visual Inspector 3	0.4847	.01	0.4302	0.5534
Visual Rework Worker	0.1878	.01	0.1267	0.2378
Xray Machine 1	0.9289	.01	0.8546	0.9629
Xray Machine 2	0.9456	.01	0.8951	0.9702
Xray Rework Worker	0.1683	.01	0.1041	0.2695



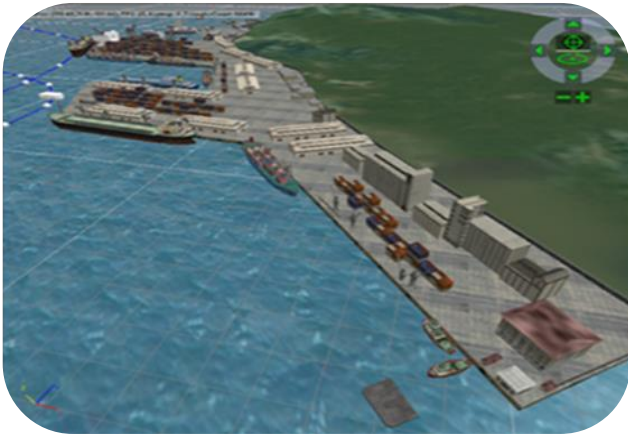
拓展接口：

- 1 支持底层语言编程建模。通过多级别可视化模块，模拟由简单到复杂的各类系统。核心 SIMAN 仿真语言，运算速度快，适应性强。用户界面支持与 Visual Basic、C/C++集成。兼具标准化与开源的特点。
- 2 控件支持：Active X 控件，编辑个性化的图形界面和逻辑关系。支持 MicrosoftForm 2.0 系列控件，提供功能包括：复选框、单选按钮、列表框等。
- 3 ODBC 数据库支持：支持读写 Excel, Access, XML, text, Sequential, LOTUS, Active X Data Object (ADO) 实现个性化针对性模型分析。



- 动画设计:

- 1 动态仪表盘为用户提供可视化商务图表窗口，实时显示数据动态。包括水平图、柱状图、饼状图等。三维动画显示 3D-player 工具支持用户从外部或者 Arena 资源库中导入各种 3D 图形，通过引擎驱动，对所建立的模型涉及的真实场景进行虚拟仿真。
- 2 通过内置动画设计插件，实现逼真的动画效果。2D\3D 动画展示功能可以使模拟结果更加直观，为系统研究提供生动的可视化平台。



系统支持:

Arena®系统仿真软件，版本14.70.00

操作系统: Windows 7/8/10, Windows Vista(SP2), Windows XP Pro或Home (32位 SP3, 64位 SP2), Windows Server 2008, IE浏览器6.0及以上。

内存最低要求: 磁盘剩余空间1GB, 2GB RAM。

显卡最低要求: 512MB DDR3以上。

点击或扫面下方二维码，获取：
原创学习资料 下载试用软件

