

物流仿真与决策系统白皮书

Logis-Emu Soft



目 录

1	系统简介	2
2	系统设计	2
2.1	市场需求	2
2.2	系统实现	3
2.3	系统应用的技术	3
2.4	系统总体结构	4
3	产品实际应用	5
3.1	总体思路	5
3.2	各模块功能介绍	5
3.2.1	泊位作业模块	6
3.2.2	装卸作业模块	6
3.2.3	堆场作业模块	7
3.2.4	大门作业模块	8
3.2.5	铁路作业模块	8
3.3	仿真结果分析	8
3.4	系统的整体表现形式	9

引 言

随着物流行业生产节奏的加快，自动化水平在不断提高，物流系统的复杂程度也在不断增加，如何科学、合理地决策，实现对物流操作流程的改进、实现服务功能的提升，日益受到物流企业的深入关注。单纯依靠决策者的经验进行判断预测、然后进行决策的传统方式，已无法满足企业的发展需求。

按目前物流行业的发展需求，如果能够通过技术手段对物流企业的生产流程、未来经营效果等进行模拟、预测，直观、科学地预知未来的结果，将可以大大提升企业决策的有效性。仿真技术、系统优化技术、系统预测技术、智能决策技术等的发展为以上需求的满足提供了技术基础。

1 系统简介

Logis-Emu Soft，物流仿真与决策系统，由大连口岸物流科技有限公司自主研发完成，重点面向物流领域的业务过程、企业经营活动，基于智能化仿真技术实现物流活动的优化计划和作业实时调度。

2 系统设计

2.1 市场需求

物流企业在完成其业务操作及企业经营的决策过程中，重点需要解决以下问题：

- **物流企业规划设计层面**

如何对企业的改建、扩建、改造进行合理的规划？

如何合理配置使用机械/设备等资源？

- **物流企业业务操作层面**

如何对生产作业流程进行优化？

如何提高生产作业系统的自动化程度？

.....

Logis-Emu Soft 通过采集物流操作中的业务数据以及工艺操作流程，形成直观、清晰的立体三维仿真动画，同时生成仿真报告，为企业决策者提供合理决策的依据。

2.2 系统实现

- **针对规划设计**

以港口为例，通过对港口的吞吐量、现有泊位的利用率、设备利用率及工作效率等因素进行分析，根据堆场的一次性堆存容量、周转时间及存储集装箱数量的变化规律，模拟整个生产系统，对港口的改造扩建提出合理的设计方案。

- **针对生产流程优化**

通过提取整个生产系统的作业量，模拟物流生产作业中的各种场景及生产运转状况，确定生产中的“瓶颈”位置，预测资源的利用率，从而避免在理想化状态下系统和流程设计无法预料的各种问题，对发生的问题提供形象、直观的解决方案，同时能够帮助用户全方位了解未来企业的运作情况和生产信息。

2.3 系统应用的技术

- **系统仿真技术**

系统仿真意指通过对系统模型的实验去研究一个存在或设计中的系统，它是以数学理论、相似原理、信息技术、系统理论及其应用领域有关的专业技术为基础，以计算机和各种物理效应设备为工具，利用系统模型对实际或设想的系统进行模拟研究的一门综合技术。

- **物流系统优化技术**

物流系统优化并不存在绝对意义上的最优解。系统仿真可依据系统模型运行的效果，多次修改参数，反复仿真，寻求改善系统行为的途径和方法。通过运行仿真模型收集数据，对实际系统进行性能、状态等方面的分析，将分析结果（如生产率、设备利用率等）作为反馈信息，用作系统集成设计、设备配置、布局、调度等策略的改进或重新设计的依据，从而优化整体设计方案。

- **系统预测技术**

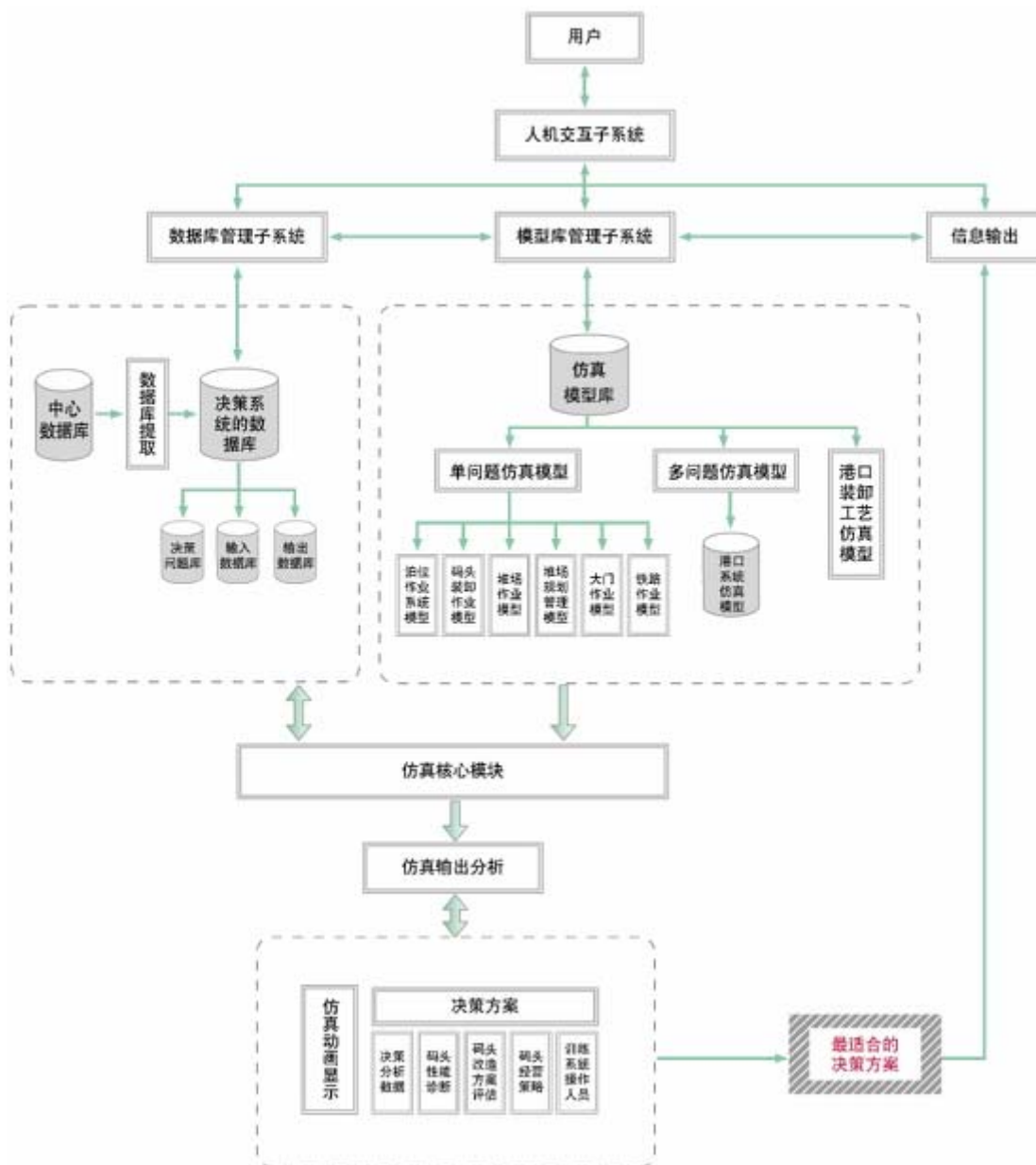
在仿真模型运行过程中，根据需要记录有关数据和信息，得出评价指标的估计，判断能否达到预期（或设计）目标。对新系统的可行性和效率做出正确的评价，预测作业系统中各部分对整个作业系统的影响及各部分间的相互影响。

• 智能决策技术

本系统基于模型库、数据库、知识库进行架构，能够存储、处理海量数据，为企业决策提供必要的信息，为决策者提供数据支持。

2.4 系统总体结构

以系统仿真模块为核心，根据不同的决策问题集成不同的仿真模型，依据相关决策模型库、知识库、规则库与数据库及输入输出部分构架系统。如下图。

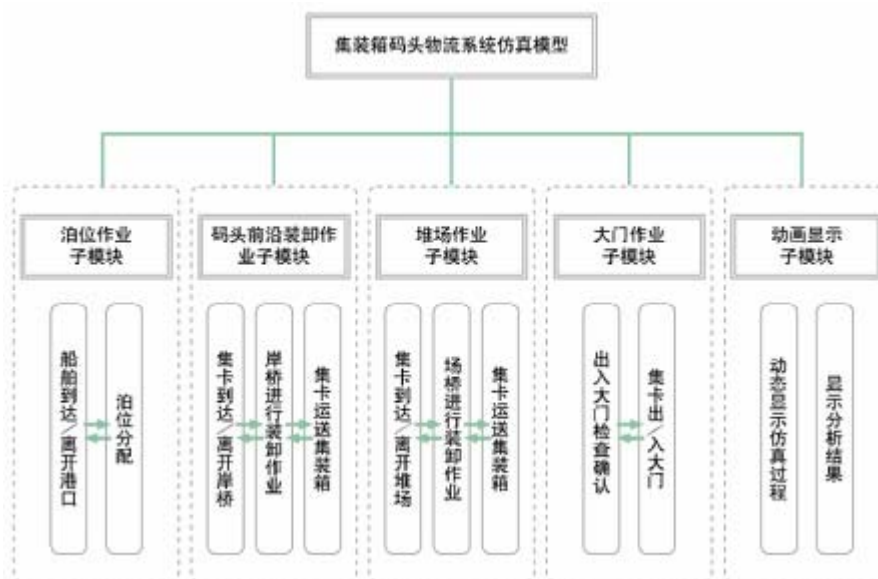


3 产品实际应用

以集装箱码头为例介绍 Logis-Emu Soft 的整体设计思路与想法。

3.1 总体思路

首先按照集装箱码头的业务运转状况，建立用于集装箱码头决策的仿真模型，如下图所示。



系统基于以上仿真模型设计决策与仿真系统，可为码头企业提供如下帮助：

- 正确预测码头吞吐量及发展规模，合理、科学地进行码头布局、基本设施投资规模、营运策略、发展战略以及与集疏运相关的综合运输规划。
- 可以对码头现有生产、经营状况进行诊断和评估，通过调整各种生产参数，模拟系统，运用运筹学优化的思想，找出更适合企业经营和发展的模式。
- 能协助码头的商务管理，为客户提供可靠的预测装船送货时间。同时可为决策者提供参考，解决现实系统的管理决策问题，如码头生产调度、装卸工艺设计、堆场控制等。
- 系统可以合理的分配资源，如人员、装卸机械的合理分配和运输车辆的合理配置等，优化调度，降低作业成本。

3.2 各模块功能介绍

3.2.1 泊位作业模块

可以确定码头合理的泊位数量，在码头的设计规划中为决策者提供依据。一方面，泊位数量过多，会增加码头的建设及管理费用，浪费资源；另一方面，泊位数过少将导致到港船舶等待靠泊时间过长，船舶和货物的大量积压同样会给码头带来经济损失。

a) 模型输入

- 码头平面布局
- 码头的环境参数（潮汐规律、风雾天数等）
- 集装箱舱单及集装箱积载图
- 货运量分布及箱型分布
- 船舶到达时间及到达时间间隔
- 岸桥、场桥、空箱区机械装卸时间分布
- 泊位到堆场的距离分布
-

b) 模型输出

- 泊位的作业效率、利用率
- 船舶等待时间
- 泊位的利用率
- 船舶的集装箱装卸量
-

3.2.2 装卸作业模块

模拟安排及实施装卸作业计划。根据不同船舶及装卸箱量大小，按照一定的策略，对岸桥和内部集卡进行作业调度，合理分配资源；根据装卸设备的性能参数，设定其作业能力；同时可以预测码头吞吐能力。

a) 模型输入

- 作业设备及数量
- 卸船的顺序单

- 集卡的运行速度
-

b) 模型输出

- 设备的作业时间及作业效率
- 船舶装卸作业结束时间
- 设备的利用率
- 装卸的集装箱总量
-

3.2.3 堆场作业模块

模拟按不同集装箱类型（进口箱、出口箱、空箱、危险箱等）对堆场进行分区管理。合理地设定各箱区的大小、堆垛的层数；按分港、分吨、分尺寸等规则堆放集装箱；根据不同的船舶及装卸箱的数量，合理安排及实施堆场作业计划；对作业设备进行合理调度，并根据设备的性能参数设定其工作能力；预测堆场利用率。

a) 模型输入

- 堆场的信息
- 堆场位置的预安排
- 集装箱的参数，包括类型、尺寸、重量等
- 作业设备的数量及性能等
- 堆存期规则
-

b) 模型输出

- 设备的作业时间及作业效率
- 集装箱在堆场中的放置位置
- 设备运行的路径
- 设备的利用率
- 堆场的集装箱装卸量

-

3.2.4 大门作业模块

设定进/出大门的通道数及行走路线，提供作业计划信息，完成单证验证、集装箱检查等功能。

a) 模型输入

- 进/出大门的车辆到达分布
- 大门通道数量和大门的作业时间分布
-

b) 模型输出

- 大门作业效率
- 待作业的设备、箱、堆场等相关信息
- 大门的集装箱通过量
-

3.2.5 铁路作业模块

设定装卸设备进/出铁路堆场以及在铁路堆场中的行走路线、铁路线和列车排布的情况，提供列车到港班次的作业计划信息，实现铁路联运及公路联运的快速有效衔接。

3.3 仿真结果分析

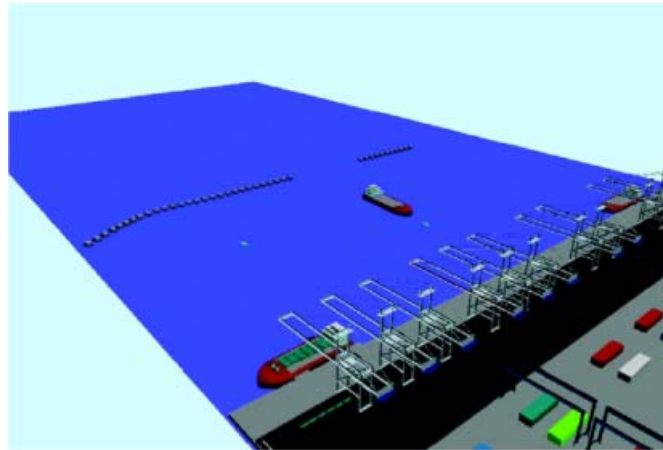
按用户需要提供仿真结果分析，包括：

- 模型能够依据提供的参数给出平均系统占用时间和码头利用率等评估参数，并能统计处参数变化对系统运作成本的影响。如果码头需增加泊位，模型可以做计划分析。
- 利用系统模型研究最经济的设备设施的增加种类和增加方式，以适应码头吞吐量增长的需要。

- 研究不同的集装箱堆码方式对整体布局的影响，比较不同设备组合形成的堆场作业方式，分析不同设备的使用对码头营运的影响。

3.4 系统的整体表现形式

系统可以实现上述各个子模块的动画（二、三维）仿真模型，加入仿真钟，并以动画形式模拟整个集装箱码头的作业过程。能够清楚展示集装箱的装卸过程、装卸进度，各堆场的集装箱数量以及集装箱码头机械设备和运输工具的工作状态。改变影响集装箱装卸速度的参数，可以得到不同的结果。



泊位作业模块动画



堆场模块动画