

# 第五章 仿真语言ARENA简介

## 可视化交互式仿真系统

—Arena



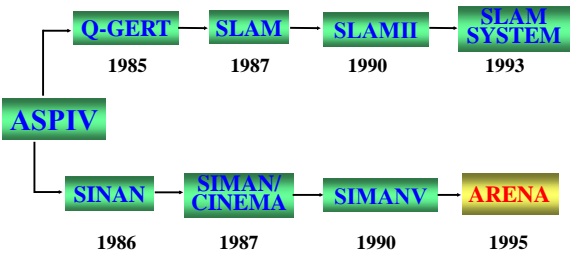
# 第五章 仿真语言ARENA简介

## 可视化、交互式仿真的特点

- 不需编程，模块图建模
- 仿真动画
- 模型的实时交互控制
- 仿真结果的动画图形显示
- 输入和输出数据的图形分析

# 第五章 仿真语言ARENA简介

## ARENA的发展过程



# 第五章 仿真语言ARENA简介

## SIMAN/CINEMA 可视仿真系统

**SIMAN**——SIMulation ANalysis  
**CINEMA**——Show Animation as Watching a Cinema  
**SIMAN/CINEMA V**—增强版本  
**ARENA** — 以SIMAN/CINEMA为基础的Windows版仿真环境

# 第五章 仿真语言ARENA简介

## ARENA的特征

### 模型框架和实验框架分离

**模型框架**—定义系统的静态和动态特性以及系统的数学和逻辑关系。

**实验框架**—确定实验条件(如输入参数和变量, 输出统计量, 运行长度, 仿真次数)。

通过只改变实验框架, 可以运行不同的仿真实验, 而系统模型保持不变。

# 第五章 仿真语言ARENA简介

## ARENA仿真建模领域

- 离散系统仿真  
Discrete Systems Simulation
- 连续系统仿真  
Continuous Systems Simulation
- 离散-连续混合系统仿真  
Discrete-Continuous-Mixed Simulation

### 实体流技术

- **固定实体—静态仿真对象**  
如：设备，资源，Switches，Statistics等。
- **流动实体—动态仿真对象**  
如：汽车，飞机，船，零件，信息，病人，人造卫星等。

流动实体在由固定实体构成的框架中移动，触发不同的逻辑功能去模拟一个特定的场景。

7

### ARENA 基本功能

- 图形仿真建模环境
- 不用编程可建模
- 仿真输入数据的分布拟合
- 仿真动画显示
- 仿真输出数据分析及动态显示
- 系统参数的实时控制

8

### ARENA的层次结构

- 第一层：过程语言（VB,C/C++），用于复杂建模
- 第二层：基础模板（SIMAN模板），包括BLOCKS模板和ELEMENTS模板
- 第三层：通用模板（ARENA模板），包括Basic Process模板，Advanced Transfer模板，Advanced Process模板等。可利用Attach与Detach加载和删除相关模板。

9

### BASIC PROCESS 模板

该模板共含14个模块：

Create	Dispose	Process
Decide	Batch	Separate
Assign	Record	Entity
Queue	Resource	Variables
Schedule	Set	

10

### ADVANCED PROCESS 模板

该模板共含20个模块：

Delay	Dropoff	Hold	Match	Pickup
ReadWrite	Release	Remove	Seize	
Search	Signal	Store	Unstore	
Advanced Set	Expression	Failure		
File	StateSet	Statistics	Storage	

11

### ADVANCED TRANSFER 模板

该模板共含23个模块：


Enter	Leave	Pickstation	Route	Station
Access	Convey	Exit	Start	Stop
Allocate	Free	Halt	Move	Request
Transport	Sequence	Conveyor	Segment	
Transporter	Distance	Activity	Area	

12



基本功能块

- Create:** 创建实体，确定实体的类型以及实体到达间隔时间、批量、批数、首批到达时间。
- Entity:** 定义实体的类型及属性。
- Process:** 对实体的延时处理，核心成分是资源及其相应的队列。
- Resource:** 定义资源能力（固定能力VS可变能力）。
- Queue:** 定义排队规则及队列特性。
- Dispose:** 消除实体，完成相应的Tally统计。


模块的联接（Connect）

- **规定实体流动的路线顺序**
- **建立联接的方法**
  - 单击Connect按钮  或Object→Connect
  - 光标变成十字形状
  - 联接源模块出点 ▸ 与目标模块的入点 ▸

动画对象：Resources & Queue

- 定义Process模块时，若选择了Seize特性，队列动画元素  会自动出现。
- Resource动画元素的定义
  - 单击Animate工具栏中的Resource按钮  添加
  - 定义好后，可双击资源图标编辑修改

动画对象：动态变量

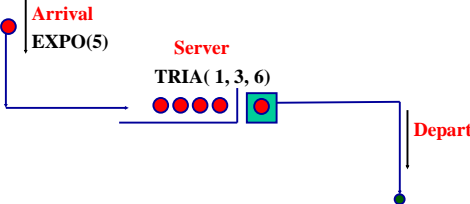
- **添加散点图**
  - 单击Animate工具栏中的散点图按钮 
  - 可通过Expression Builder定义相应的表达式



设置仿真运行条件

- **Run>Setup>Project Parameters** 标签  
定义名称、统计量、一般描述等。
- **Run>Setup>Replication Parameters** 标签  
确定重复仿真运行次数、初始化选项、预热期、仿真运行时间、基准时间、终止条件等。

**Model 03-01.doe** 单服务台排队系统，到达间隔时间分布为指数EXPO(5)，服务时间分布为三角分布TRIA( 1, 3, 6)。



## 第五章 仿真语言ARENA简介

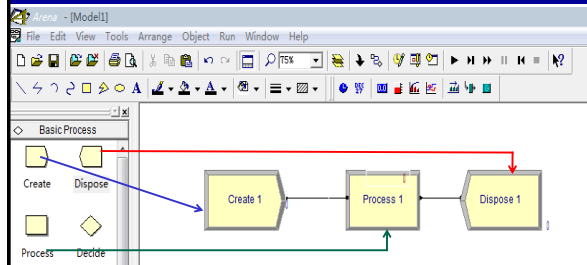
### 创建一个简单的排队系统模型

#### 步骤:

- ① 打开**BASIC PROCESS**模板
- ② 将模块 **CREATE**  
**PROCESS**  
**DISPOSE**  
(Object→Connect)
- ③ 定义仿真运行模式 **Run→Setup**
- ④ 创建动态图表**Plot**

19

## 第五章 仿真语言ARENA简介



依次拖动三个模块到右侧界面，利用Connect进行联接

20

## 第五章 仿真语言ARENA简介

### CREATE流程图模块

双击



输入模块名称  
Part Arrives to System

Time Between Arrival  
Type: Random (Expo)  
Value: 5  
Units: Minutes

The screenshot shows the 'Create' dialog box. It has fields for 'Name' (set to 'Part Arrives to System'), 'Entity Type' (set to 'Part'), 'Time Between Arrivals' (Type: Random (Expo), Value: 5, Units: Minutes), 'Entities per Arr.' (set to 1), 'Max Arrival' (set to Infinite), and 'First Creati.' (set to 0). There are 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons at the bottom.

### Entity数据模块

单击



设置实体图形

Entity Type	Initial Picture	Holding Cost / Hour	Initial VA
Part	Picture.Blue Ball	0.0	0.0

Double-click here

Picture.Bike  
Picture.Blue Ball  
Picture.Blue Pa  
Picture.Boat  
Picture.Box  
Picture.Diskette

## 第五章 仿真语言ARENA简介

### Process流程图模块

双击



输入模块名称  
Drilling Center

设定动作类型  
Seize Delay Release

设定加工时间分布  
Type: Triangular  
Units: Minutes

Minimum: 1  
Value: 3  
Maximum: 6

The screenshot shows the 'Process' dialog box. It has fields for 'Name' (set to 'Drilling Center'), 'Type' (set to 'Standard'), 'Logic' (set to 'Seize Delay Release'), 'Priority' (set to 'Medium (2)'), 'Resources' (set to 'Drill Press'), 'Delay Type' (set to 'Triangular'), 'Units' (set to 'Minutes'), 'Allocation' (set to 'Value Added'), 'Minimum' (set to 1), 'Value' (set to 3), 'Maximum' (set to 6), and 'Report Statistics' (checked). There are 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons at the bottom.

## 第五章 仿真语言ARENA简介

点击Add按钮，出现资源对话框

The screenshot shows the 'Process' dialog box with the 'Resources' dialog box open. The 'Resources' dialog box has fields for 'Type' (set to 'Resource'), 'Resource Name' (set to 'Drill Press'), and 'Quantity' (set to 1). There are 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons at the bottom.

输入资源名称 Drill Press，容量是1；2次单击OK按钮

- 定义Process模块时，选择了Seize Delay Release特性，所以队列动画元素 会自动出现。

第五章 仿真语言ARENA简介

Resource 数据模块

	Name	Type	Capacity	Busy / Hour	Idle / Hour	Per Use	StateSet Name	Failures	Report Stati
1	Drill Press	Fixed Capacity	1	0.0	0.0	0.0		0 rows	<input checked="" type="checkbox"/>

Double-click here to add a new row.

Queue 数据模块

	Name	Type	Shared	Report Statistics
1	Drilling Center.Queue	First In First Out	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Double-click here to add a new row.

第五章 仿真语言ARENA简介

Dispose 流程图模块

双击  →

输入模块名称  
Part Leaves System

Dispose

Name: Drill Center.Queue  
☒ Record Entity Status  
OK Cancel Help

第五章 仿真语言ARENA简介

单击菜单  
RUN>SETUP

Project Parameters 标签

Project Title:  
Simple Queue  
Analyst Name:  
ZZH  
Project

Statistics Collection  
☐ Costing ☒ Queues ☐ Transporter  
☒ Entity ☐ Processes ☐ Conveyors  
☒ Resources ☐ Stations ☐ Activity Ar

确定 取消 应用(A) 帮助

第五章 仿真语言ARENA简介

单击菜单  
RUN→SETUP

Replication Parameters 标签

Number of Replications:  
(重复仿真运行次数) 1  
Replication Length:  
(仿真运行时间) 20  
Time Unites:  
Minutes

Run Setup  
Run Speed | Run Control | Reports  
Project Parameters | Replication Parameters  
Number of Replications: 1  
Start Date and Time: 2017年 3月22日 15:48:17  
Warm-up Period: 0.0 Time Units: Minutes  
Replication Length: 20 Time Units: Minutes  
Hours Per Day: 24 Base Time Units: Minutes  
Terminating Condition:  
确定 取消 应用(A) 帮助

第五章 仿真语言ARENA简介

确定动态图表—PLOT

队长的动态图表

- 单击Plot图标
- 单击Add标签
- 在Expression下输入  
(或利用表达式构造器):  
NQ(Drilling.Center.Queue)
- 设定Maximum: 5
- 设定Time Range: 20
- 选定Refresh: None

Window Help

Plot

Expressions  
NQ(Drilling.Center.Queue) Add... Edit... Delete... Area...  
Time Range: 20  
Refresh: None  
Maximum: 5  
# History: 500  
Transparent Background: ☐  
Color: ☒ Step ☐ Non-Step  
Use Yit: ☒  
Percent: 25.0  
Title: Top

Plot Expression  
Expression: NQ(Drilling.Center.Queue)  
Minimum: 0.0 Maximum: 1.0  
# History: 500  
OK Cancel Help

29

第五章 仿真语言ARENA简介

确定动态图表—PLOT

资源的动态图表

- 单击Plot图标
- 单击Add选项标签
- 在Expression下输入  
(或利用表达式构造器):  
NR(Drill.Press)
- 设定Time Range:20
- 选定Refresh: None

Plot

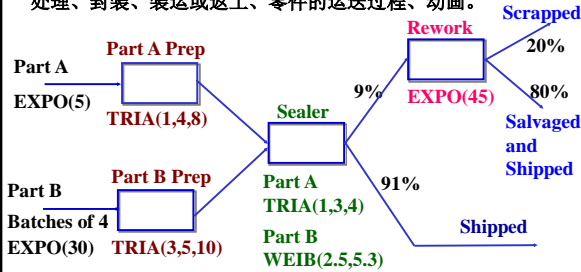
Expressions  
NR(Drill.Press) Add... Edit... Delete... Area...  
Time Range: 20  
Refresh: None  
Minimum: 0.0 Maximum: 1.0  
# History: 500  
Transparent Background: ☐  
Color: ☒ Step ☐ Non-Step  
Use Yit: ☒  
Percent: 25.0  
Title: Top

Plot Expression  
Expression: NR(Drill.Press)  
Minimum: 0.0 Maximum: 1.0  
# History: 500  
OK Cancel Help

## 第五章 仿真语言ARENA简介

### Model 04-01.doe 电子装配与检测系统

模型含如下几部分：两种零件（A与B）到达、分别预处理、封装、装运或返工、零件的运送过程、动画。



31

## 第五章 仿真语言ARENA简介

### 模型分析

- 1) 两种零件，不同零件到达模式不同，因此需要两个 Create 模块；
- 2) 两种零件预处理，封装和返工操作都需要 Process 模块；
- 3) 在同一台机器的封装操作中，不同零件的封装时间不同，因此使用两个 Assign（赋值）模块来定义实体的 Sealer Time（封装时间）属性；
- 4) 封装和返工操作后要检查（通过否），使用 Decide（决策）模块；
- 5) 要分别统计三种零件的性能（合格、返工合格、不合格），因此需要三个 Record 块和 Dispose 块。

32

## 第五章 仿真语言ARENA简介

### 模型特点：

- (1) 零件的运送须耗费时间；
- (2) 零件在运送过程中有动画显示；
- (3) 不同零件有不同的动画形状；
- (4) 在同一机器上，不同零件的加工时间不同；加工后，产品有部分不合格，合格品与不合格品返工合格品须不同处理。

33

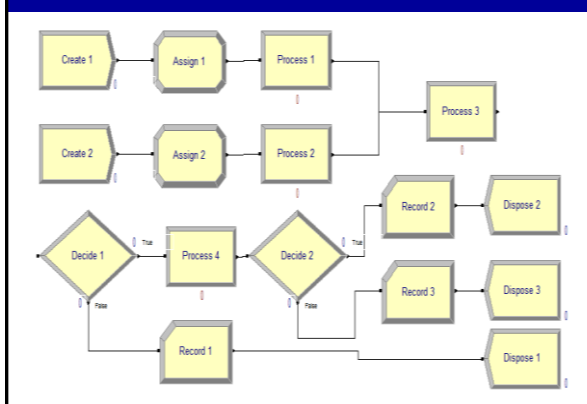
## 第五章 仿真语言ARENA简介

### 模型分析

- 1) Create模块
  - 2) Assign模块
  - 3) Process模块
  - 4) Decide模块
  - 5) Dispose模块
  - 6) Record模块
  - 7) Station模块
  - 8) Route模块
- Basic Process模板
- Advanced Transfer模板

34

## 第五章 仿真语言ARENA简介



## 第五章 仿真语言ARENA简介

### 零件A与B的到达

#### 双击Create模块

Name	A	B
Part A Arrive	Part A Arrive	Part B Arrive
Entity Type	Part A	Part B
Time Between Arrivals	Expo(5) min	Expo(30) min
Entities per Arrival	1	4

Create		Create	
Name:	Part A Arrive	Name:	Part B Arrive
Entity Type:	Part A	Entity Type:	Part B
Time Between Arrivals:	Expo(5) min	Time Between Arrivals:	Expo(30) min
Entities per Arr:	1	Entities per Arr:	4
Max Arrival:	Infinite	Max Arrival:	Infinite
First Crea:	0.0	First Crea:	0.0
OK		OK	Cancel



## 实体数据模块

Entity

Entity - Basic Process		
	Entity Type	Initial Picture
1	Part A	Picture.Red Ball
2	Part B	Picture.Blue Ball

在Initial Picture 下面选取，确定实体初始图形

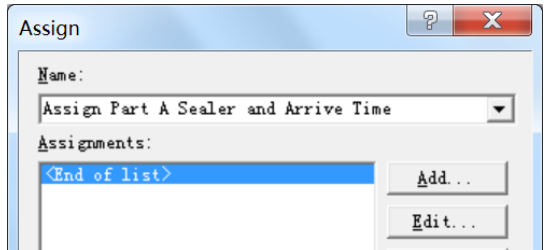
37

## 零件A赋属性值

## 双击Assign模块

Name: Assign Part A Sealer and Arrive Time

单击Add按钮

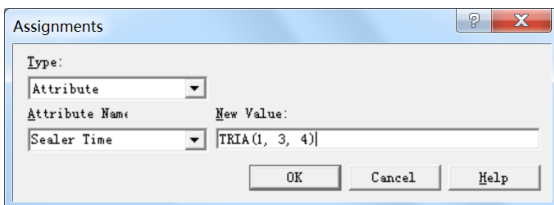


## 零件A赋Sealer Time属性值 (Assign模块)

Type: Attribute

Attribute Name: Sealer Time

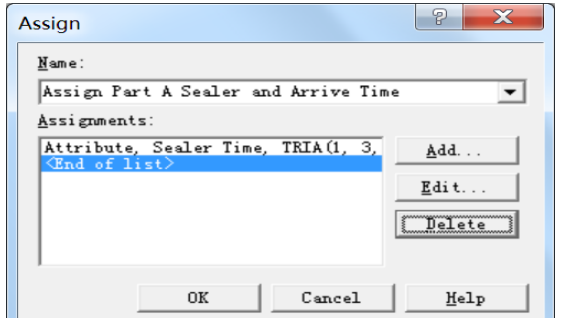
New Value: TRIA(1,3,4)



39

## 零件A赋Arrive Time属性值 (Assign模块)

单击Add按钮

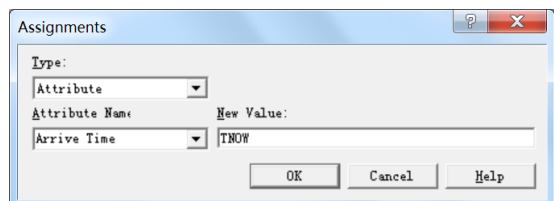


## 零件A赋Arrive Time属性值 (Assign模块)

Type: Attribute

AttributeName: Arrive Time

New Value: TNOW



41

## 零件B 赋属性值 (Assign模块)

## 双击Assign模块

Name: Assign Part B Sealer and Arrive Time

单击Add按钮

Type: Attribute

AttributeName: Sealer Time

New Value: WEIB(2.5, 5.3)

单击Add按钮

Type: Attribute

AttributeName: Arrive Time

New Value: TNOW

42

零件A与B的预处理:

双击Process模块	A	B
Name	Prep A Process	Prep B Process
Action	Seize Delay Release	Seize Delay Release
Delay Type	TRIA(1,4,8)	TRIA(3,5,10)
Resource		
Type	Resource	Resource
Resource Name	Prep A	Prep B
Quantity	1	1

43

零件A与B的封装

双击Process模块

Name: Sealer Process

Action: Seize Delay Release

单击Add按钮

零件A与B的封装

双击Process模块

Name: Sealer Process

Action: Seize Delay Release

Resource

Type: Resource

Resource Name: Sealer

Quantity : 1

零件A与B的封装

双击Process模块

Name: Sealer Process

Action: Seize Delay Release

Resource

Type: Resource

Resource Name: Sealer

Quantity: 1

Delay Type: Expression

Units: Minutes

Expression: Sealer Time

判断是否需要返工

Decide模块对话框

命名  
Failed Sealer Inspection

设定类型: By Condition (属性、变量)  
By Chance

设定返工概率9%

47

返工操作对话框

Name: Rework Process

Action: Seize Delay Release

Resource

Resource Name: Rework

Quantity : 1

Delay Type: Expression

Units: Minutes

Expression: EXPO(45)

48



判断返工是否合格 Decide模块对话框

Name: Failed Rework Inspection  
Type: 2-way by chance  
Percent True(0-100): 20 %

49

Record模块

合格品，返工合格品，废品累加器对话框

Dispose模块

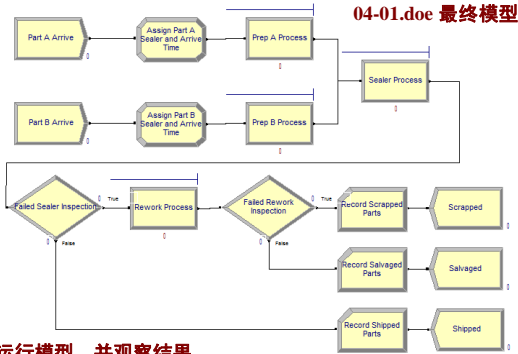
合格品，返工合格，废品清除对话框

重复运行参数设置

Replication Length: 32  
Base Tim Units: Minutes

52

04-01.doc 最终模型



请运行模型，并观察结果

Model 04-02.doc 改进的电子装配与检测系统

- 返工加工处每天有两个班次(每班480分)轮流工作，资源容量可变(第一个班次时，人数为1；第二个班次时，人数为2)；  
改进方法：返工资源引入资源调度(Resource Schedule)
- 资源可能出现故障(封装设备故障间隔服从均值为120的指数分布，修复时间服从均值为4的指数分布)；  
改进方法：封装资源引入资源故障(Resource Failure)
- 考虑返工加工设备处的队长情况，即队长为0, 1-10, 11-20等的发生频率，以决定买多少容量为10的货架。  
改进方法：通过频率统计信息确定(Frequencies Stataistic)

54

几个概念

资源状态 (Resource States)

Idle, Busy, Inactive, Failure

资源调度 (Resource Schedule)

调度规则 (Schedule Rule)

Ignore, Wait, Preempt

资源故障 (Resource Failure)

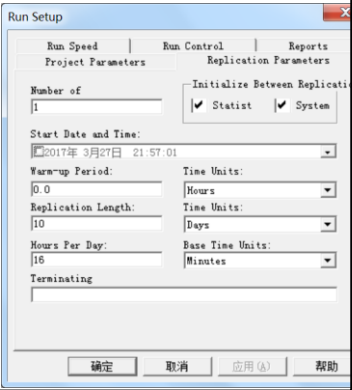
重新设置重复运行参数

Replication Length: 10

Tim Units: Days

Hours Per Day: 16

Base Tim Units: Minutes



1. 资源调度

在Resource数据模块中，找到Rework项



Resource - Basic Process						
	Name	Type	Capacity	Schedule Name	Schedule Rule	Busy /
1	Prep A	Fixed Capacity	1		Wait	0.0
2	Prep B	Fixed Capacity	1		Wait	0.0
3	Sealer	Fixed Capacity	1		Wait	0.0
4	Rework	Based on Schedule		Rework Schedule	Ignore	0.0

更改Type  
Based on Schedule

命名Schedule Name  
Rework Schedule

设定Schedule Rule  
Ignore

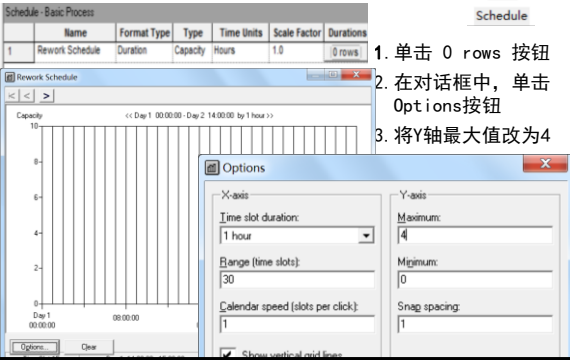
在Schedule数据模块中定义能力变化细节



Schedule - Basic Process						
	Name	Format Type	Type	Time Units	Scale Factor	Durations
1	Rework Schedule	Duration	Capacity	Hours	1.0	0 rows

1. 单击 0 rows 按钮，出现对话框

在Schedule数据模块中定义能力变化细节



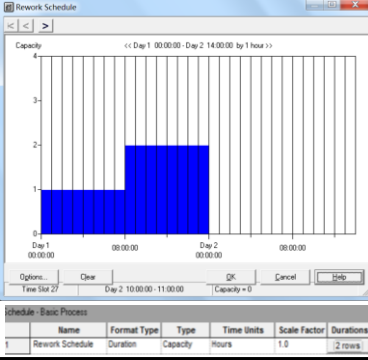
1. 单击 0 rows 按钮
2. 在对话框中，单击 Options按钮
3. 将Y轴最大值改为4

在Schedule数据模块中定义能力变化细节



单击设置  
前8小时capacity=1  
后8小时capacity=2

注：已在  
Run→Setup中将  
每天时间设定为  
16h



2. 资源故障  
在Resource数据模块中，找到Sealer项



Resource

Name	Type	Capacity	Schedule Name	Schedule Rule	Busy / Hour	Idle / Hour	Per Use	State Set Name	Failures
1	Prep A	Fixed Capacity	1		Wait	0.0	0.0	0.0	0 rows
2	Prep B	Fixed Capacity	1		Wait	0.0	0.0	0.0	0 rows
3	Sealer	Fixed Capacity	1		Wait	0.0	0.0	0.0	0 rows
4	Rework	Based on Schedule	Rework Schedule	Rework Schedule	Ignore	0.0	0.0	0.0	0 rows

Failure Name	Failure Rule
1	Sealer Failure

1. 单击Sealer行中最后1列的 0 rows 按钮
2. 在对话框中，定义Failure Name 为 Sealer Failure
3. 将Failure Rule 选为Wait

61

在Failure数据模块中故障细节

Name	Type	Up Time	Up Time Units	Down Time	Down Time Units	Uptime in this State only
1	Sealer Failure	Time	EXPO(120)	Minutes	EXPO(4)	Minutes

Name: Sealer Failure  
Type: Time  
Up Time: EXPO(120)  
Up Time Units: Minutes  
Down Time: EXPO(4)  
Down Time Units: Minutes

62

3. 频率统计  
Statistics模块可将仿真输出数据保存起来



Statistic

为确定在返工加工设备处应留出多少存储空间，可通过对频率的统计实现。假设利用挂架存放零件，每个挂架可存放10件零件，我们想知道须购买几个挂架。

Name	Type	Frequency Type	Expression	Report Label	Output File	Categories
1	Rework Queue Stats	Frequency	Value	NQ(Rework Process Queue)	Rework Queue Stats	0 rows

Name: Rework Queue Stats  
Type: Frequency  
Frequency Type: Value  
Expression: NQ(Rework Process.Queue)  
Report Label: Rework Queue Stats

63

3.频率统计  
Statistics模块可将仿真输出数据保存起来  
在返工加工设备处，须留出多少存储空间。



Statistic

Name	Type	Frequency Type	Expression	Report Label	Output File	Categories
1	Rework Queue Stats	Frequency	Value	NQ(Rework Process Queue)	Rework Queue Stats	0 rows

单击0 rows 按钮，插入行完成Categories对话框，注意按钮变化

Constant or Range	Value	High Value	Category Name	Category Option
1	Constant	0	0 Racks	Include
2	Range	0 10	1 Rack	Include
3	Range	10 20	2 Racks	Include
4	Range	20 30	3 Racks	Include
5	Range	30 40	4 Racks	Include

64

3. 频率统计  
Statistics模块可将仿真输出数据保存起来



Statistic

统计封装台的状态(Busy, Idle, Failure )

Name	Type	Frequency Type	Expression	Resource Name	Report Label	Output File	Category
1	Rework Queue Stats	Frequency	Value	NQ(Rework Process Queue)	Rework Queue Stats		0 rows
2	Sealer States	Frequency	State	Expression 1	Sealer	Sealer States	0 rows

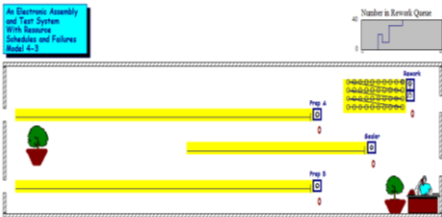
Name: Sealer States  
Type: Frequency  
Frequency Type: State  
Resource Name: Sealer  
Report Label: Sealer States

请运行模型，并观察结果，并与04-01.doc比较。

65

Model 04-03.doc 增强动画效果

动画对象的定义  
模型的逻辑部分与动画部分可以分离



66

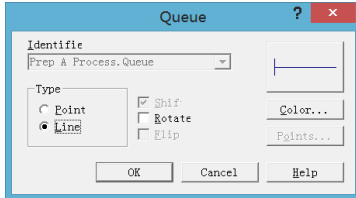
## Model 04-03.doe 增强动画效果

## 1. 调整队列动画

队列符号: 

加长— 按下鼠标左键并拖曳

改变形状— 双击队列符号, 打开对话框

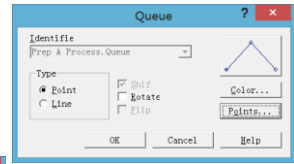
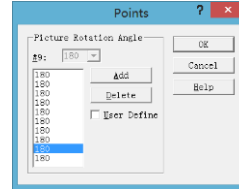


67

## Model 04-03.doe 增强动画效果

## 1. 调整队列动画

Type 部分选择Point  
并按下Points 按钮



利用Add 和Delete定义  
队列的长度

68

## Model 04-03.doe 增强动画效果

## 1. 调整队列动画

➢ 队列变为: 

➢ 拖曳相应的圆圈即可得到所需的队列形状

69

## Model 04-03.doe 增强动画效果

## 2. 定义实体图形

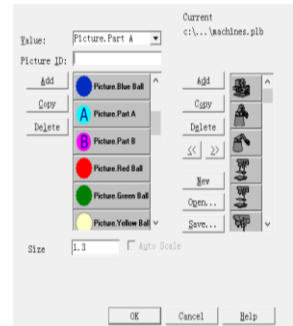
➢ 在Edit >Entity Pictures 菜单中打开并编辑相应图形

- 画新图形
- 使用图形库

图形库文件: \*.plib

➢ 在Entity数据模块中定义实体初始图形

➢ 实体图形可在仿真模型的任意位置通过Assign修改



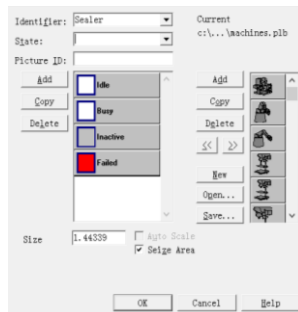
## Model 04-03.doe 增强动画效果

## 3. 添加资源图形

➢ 在Animate 工具栏中单击Resource 按钮并拖到合适位置

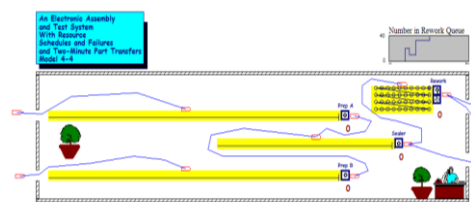
➢ 可打开图形窗口并编辑相应图形

- 画新图形
- 使用图形库文件: \*.plib



71

## Model 04-04.doe 含传输过程的电子产品装配与检测系统



显示运动过程

Advanced Transfer模板中的Station与Route模块

Animate Transfer工具栏中的Station与Route按钮

72

Model 04-04.doc 含传输过程的电子产品装配与检测系统  
定义动画路线

利用Advanced Transfer中的Station和Route模块定义实体运动的路线。

Name: Part A Arrival Station  
Station Type: Station  
Station Name: Part A Station

Model 04-04.doc 含传输过程的电子产品装配与检测系统  
定义动画路线

利用Advanced Transfer中的Station和Route模块定义实体运动的路线。

Name: Route to Prep A  
Route Time: 2  
Units: Minutes  
Destination Type: Station  
Station Name: Part A Station

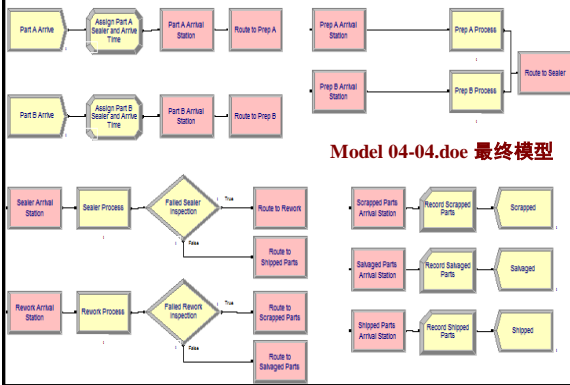
Model 04-04.doc 含传输过程的电子产品装配与检测系统

Animate Transfer工具栏中的动画对象

Station  
Route

依次定义:

- Part A Arrival Station, Route to Prep A
- Part B Arrival Station, Route to Prep B
- Sealer Arrival Station, Route to Sealer
- Rework Arrival Station, Route to Rework
- Scrapped Station, Route to Scrapped
- Salvaged Station, Route to Salvaged
- Shipped Station, Route to Shipped



- 队列动画的改变
- 实体图形的改变
- 资源图形的改变
- 加入动态曲线（散点图）
- 加入背景与文字说明
- 仿真输入数据分析
- 仿真输出数据分析

### 仿真输入数据分析

用Input Analyzer完成。

应用Input Analyzer，可估计分布形式和分布参数，并给出拟合的优度检验。既可按理论分布拟合，也可按经验分布拟合。

79

### 用Input Analyzer进行输入分析的步骤

- ① 建立一个文本文件(ASCII)，扩展名为.dft，自由输入格式，数据间用空格或回车隔开；
- ② 运行Input Analyzer估计分布形式和参数；
- ③ 选取最佳分布；
- ④ 将最佳分布表达式复制到模型中相应的模块中去。

80

### Input Analyzer的使用方法

- ① 在Arena中选中Tools/Input Analyzer菜单，进入Input Analyzer界面；
- ② 单击File/New菜单，建立新窗口；
- ③ 单击File/Data File/Use Existing菜单，导入数据文件，则在窗口中会出现直方图及其数据描述；
- ④ 在Fit菜单中选择备选理论分布加以拟合，在下面窗口中给出所估计的分布表达式、均方误差、 $\chi^2$ 检验结果与K-S检验结果；

81

### Input Analyzer的使用方法

- ⑤ 也可利用Fit/Fit All菜单自动选择均方误差最小的备选理论分布加以拟合，然后使用菜单Window/Fit All Summary检查各理论分布拟合的均方误差。
- ⑥ 若各理论分布拟合的情况均不佳，则可选择经验分布（经验分布中，每组数据的左边为累积概率，右边为区间上限）。

注意：利用Options/Parameters/Histogram菜单可定义直方图的区间数。

82