

【文章编号】1007-9467(2009)05-0041-03

基于 Flexsim 软件的 加工生产线仿真

■ 李春杰¹ 朱霄聪² (1.广东白云学院管理系, 广州 510450; 2.广州海格通信产业集团, 广州 510665)

【摘要】应用Flexsim 仿真的方法,对生产加工车间进行分析与研究。在调研某加工车间的生产情况后,分析了生产加工现存的问题,应用 Flexsim 软件对生产加工车间进行仿真,分析仿真结果,提出了优化方案。

【关键词】加工; 仿真; Flexsim

【中图分类号】TH162⁺.1; TP15

【文献标志码】A

Simulation of the Processing Production Line Based on Flexsim

LI Chun-jie¹ Zhu Xiao-cong²

(1.Department of management, Guangdong Baiyun institute,
Guangzhou 510450, China; 2. Haige communications group,
Guangzhou, 510665 China)

【Abstract】The thesis uses Flexsim simulation to analyze the production and processing workshop .Based on investigating production and processing workshop, the thesis analyzes and find the existing problems in the system. Flexsim software is used to simulate the p roduction and processing workshop .The result of

simulation is analyzed and the optimizing project is brought forward.

【Key Words】production ; simulation; Flexsim

1 Flexsim 软件的基本概念

Flexsim 是美国 Flexsim 公司开发的,新一代的模拟软件,是符合物流过程仿真的软件,是工程师、管理者和决策人提出的关于操作、流程、动态系统的方案进行试验、评估、视觉化的工具。是一种用于开发、建模、仿真、实现和监控动态流动进程与系统的目标导向软件环境。Flexsim 能应用于建模、仿真以及实现业务流程可视化^{[1][2]}。

软件中提供了实体和实体间的连接方式。可以十分形象的描述生产过程,一目了然的发现系统的问题所在。通过修改系统参数实现系统优化的目的。

根据机房的重要性,可选择设置警卫室、闭路监控、门禁等保安设施。db

【6】GB 50016-2006 建筑设计防火规范[S].

【收稿日期】2008-12-29

【参考文献】

【1】JGJ 16-2008 民用建筑电气设计规范[S].

【2】SJ/T 10796-2001 防静电活动地板通用规范[S].

【3】GB 50057-1994 建筑物防雷设计规范[S].

【4】GB 50343-2004 建筑物电子信息系统防雷技术规范[S].

【5】GB 50116-1998 火灾自动报警系统设计规范[S].

作者简介

张成礼(1966~),男,河南淮阳人,高级工程师,注册电气师,从事工程设计工作,(电子邮箱)zcl.zdhs@sciviv.com.cn。

2 产品到达分布情况分析

在开始仿真之前,首先需要确定产品到达时间的概率分布情况。为了确定某军工厂产品到达时间的概率分布,抽样调查记录了 1000 件产品的到达时间(s),每段时间到达产品数量的概率分布情况如表 1 所示。

根据表 1 中统计的数据,画出产品到达数量随时间变化的曲线图,如图 1 所示,图中横轴表示产品到达的间隔时间,竖轴表示产品的到达数量。

表 1 产品到达数量的概率分布

时间间隔/s	到达数量/件	数量分布概率/%
< 30	0	0.0
30~60	1	0.1
61~65	7	0.7
66~70	15	1.5
71~75	33	3.3
76~80	54	5.4
81~85	108	10.8
86~90	576	57.6
91~95	109	10.9
96~100	48	4.8
101~130	31	3.1
131~160	17	1.7
161~180	1	0.1
>180	0	0.0

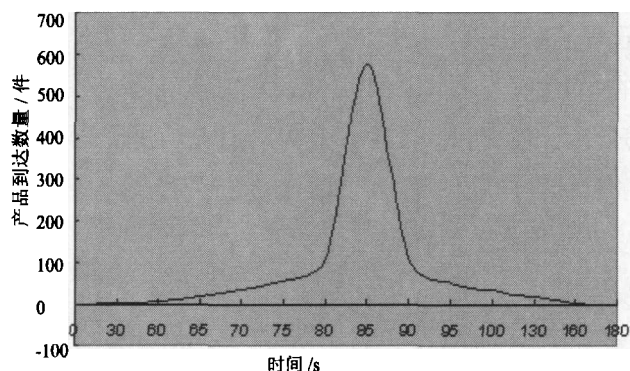


图1 产品到达数量随时间变化的曲线图

通过分析图 1,可以确定产品到达数量随时间变化的曲线服从均值为 85、标准差为 5 的正态分布。产品到达的概率分布是在 Flexsim 仿真软件中参数设置的依据。

3 应用 Flexsim 对加工车间的仿真与分析

3.1 建立生产线仿真模型

加工车间的仿真,对象是 YB3470 圆形连接器通用件的 YB3470 插座壳体;通过某军工厂的实际调查得到该零件的加工时间与机器类型如任务参

数表 2。

表 2 加工车间的任务参数

工序	加工时间/s	机器类型
1	45	I
2	73	II
3	26	III
4	75	II
5	20	I
6	15	III

按照某军工厂车间的布置情况建立仿真模型,根据生产情况设定各个模型的参数。首先在 Flexsim 软件环境中放入所需的模型,包括发生器、处理器、输送机、运输机、操作员、缓存区、吸收器、机械手。根据产品到达服从的概率分布,设置 Flexsim 中发生器的参数,设置为:使用正态分布,均值为 85、标准差为 5,使用随即数流为 1。端口号选择第一个打开端口。发生器设置好以后,根据加工车间的任务参数表 2 中的数据设置其它的参数。缓存区的参数设置主要有:最大容量和堆放方式,设置最大容量为 1000 件,说明此缓存区最多可以容纳 1000 件的零件或产品。运输机的参数设置包括:最大速度、装载时间、卸载时间等,操作员的参数设置包括:速度、装载卸载时间、排队策略等,处理器的参数设置包括:加工时间、最大容量、产品送往端口、是否使用操作员等。最大容量表示处理器每次能加工的工件的个数。参数设置以后,根据每台机器之间的关系选择每台机器的连接方式。

在 FLEflexsim 中每个设备对象都封装了对象运行状态统计表,即为 FLEflexsim 系统提供的某设备状态统计分布。因此,在某军用品生产物流系统仿真的过程中,利用系统功能自动采集如空闲时间、处理时间、装载时间、卸载时间、行走时间、堵塞时间、输送时间、等待时间等参数。设定仿真时间为 69000 s (19.2h)。图 2 为加工车间仿真的透视图。图中显示出了系统中各个成员的状态。模型运行 69000 s (19.2h) 时停止运行,统计各个设备的运行情况。Flexsim 中各个模型的统计数据通过状态百分率饼图表示出来。为了分析方便,每种设备只显示出一

个状态百分饼图,其余部分的状态分析如同处理器的状态分析。

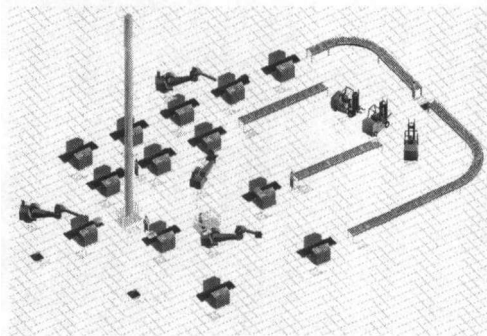


图 2 加工车间的仿真透视图

3.2 处理器的状态分析

图 3 为处理器 1 的状态百分率饼图,图中显示了处理器 1 的空闲时间、处理时间、堵塞时间、等待时间。其余处理器的状态百分率饼图中相应的数据记录为表 3。其中各个处理器分别代表不同的机器,分别为:处理器 1(车加工)、处理器 2(铣加工)、处理器 3(钳加工)、处理器 4(铣加工)、处理器 5(车加工)、处理器 6(钳加工)、处理器 7(钳加工)、处理器 8(铣加工)、处理器 9(车加工)、处理器 10(喷砂去毛刺)、处理器 11(热处理)、处理器 12(翻铆)、处理器 13(电切)。通过分析处理器状态百分率饼图中的各个时间参数,可以得到各台机器的利用情况,根据这些利用情况可以检查物料是否畅通,引起物料停滞的原因。根据这些原因提出优化方案。

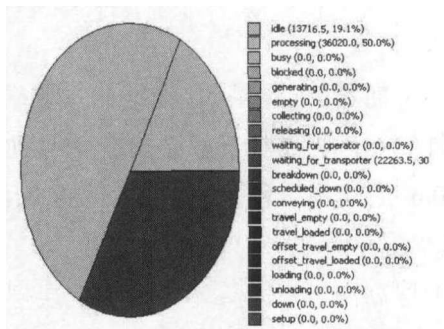


图 3 处理器 1 状态百分率饼图

分析表 3 可以得到以下结论:有些处理器的空闲时间过长,空闲时间达到总仿真时间的 80%多,而有的处理器产生了堵塞,使得某些物料在该处停留时间过长。由于物料的存储不增加产品的附加值,所以影响了整个系统的生产效率。产生堵塞的

原因是由于堵塞机器的下游设备加工时间长或者生产效率低造成的。所以可以通过在堵塞机器与下游设备之间增加缓存区。缓存区代表半成品件中转配送中心,增加现有中转配送中心的容量或者增建成品件中转配送中心来消除瓶颈。或者提高下游设备的生产率来解决此问题。使各台机器生产顺畅。

表 3 处理器状态百分率

项目	空闲 时间/s	空 闲率/%	处理 时间/s	处理 率/%	等待 时间/s	等 待率/%	堵塞 时间/s	堵 塞率/%
处理器 1	13716	19.1	36020	50.0	22263	30	61	0.1
处理器 2	11334	15.7	51807	72.0	8796	12.2	15343	21.3
处理器 3	30136	41.9	18434	25.6	8085	11.2	10109	14.0
处理器 4	14751	20.5	53110	73.8	4139	5.7	27908	38.8
处理器 5	41660	57.9	14160	19.7	6070	8.4	—	—
处理器 6	36292	50.4	23985	33.3	11722	16.0	—	—
处理器 7	29037	40.3	13620	18.9	1434	2.0	—	—
处理器 8	12258	17.0	54411	75.6	5329	7.4	—	—
处理器 9	49826	69.2	19026	26.4	3147	4.4	—	—
处理器 10	63942	88.8	4390	6.1	3667	5.1	—	—
处理器 11	18026	25.0	52588	73.0	1385	1.9	—	—
处理器 12	62000	86.1	4235	5.9	5765	8.0	—	—
处理器 13	64657	92.6	2463	3.5	2673.3	3.8	—	—

4 总结

本文根据加工车间的产品到达情况绘出了产品到达数量随时间变化的曲线图,从图中可以得到产品数量到达时间呈正态分布。通过实际调研得到加工车间的任务参数。根据生产车间的实际情应用 Flexsim 软件进行仿真。通过观察仿真的状态百分率饼图,发现系统的问题,提出了改进的方案。

【参考文献】

[1]张卫德,严洪森,徐成.基于 Flexsim 的生产线仿真和应用[J].工业控制计算机,2005(9):50-51.
[2]肖锋.基于 Flexsim 集装箱码头仿真平台关键技术研究[D].武汉:武汉理工大学,2006.
[3]李春杰.基于 Petri 网与 Flexsim 的生产物流系统建模与仿真[D].绵阳:西南科技大学,2007.

【收稿日期】2008-12-10

作者简介

李春杰(1982~),女,内蒙古兴安盟人,教师,从事物流系统优化分析研究,(电子信箱)lcjlichunjie@163.com。