

学校编码: 10384

分类号

密级

学号: 17720111151114

UDC

廈門大學

硕士学位论文

基于 Flexsim 的 J 公司生产物流仿真研究

Research on production logistics simulation of J company

based on Flexsim Platform

师玮谦

指导教师姓名: 刘震宇 教授

专业名称: 物流工程

论文提交日期: 2014 年 4 月

论文答辩时间: 2014 年 5 月

学位授予日期: 2014 年 月

答辩委员会主席:

评阅人:

2014 年 5 月



## 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学位论文为( )课题(组)的研究成果，获得( )课题(组)经费或实验室的资助，在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。)

声明人（签名）：

年 月 日



## 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

( ) 1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

( ) 2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日



## 摘要

对于制造型企业而言，生产物流系统关系着企业能否正常生产运营，它的优劣直接影响着企业成本收益和生产效率，从而进一步关系到企业在市场上的竞争力。而生产物流系统是一个复杂的系统，为了能够更好地分析生产物流系统，选择适当的分析方法尤为重要。近年来仿真技术飞速发展，可以更加直观方便的对生产物流系统进行建模分析，可以对未来的规划项目进行模拟仿真，降低风险，增加可靠性。

本文以 J 公司为例，运用 Flexsim 的仿真方法分析其客车生产车间的生产物流系统。在总结了各类生产物流建模方法的基础上选择运用 Petri 网对 J 客车公司生产物流系统进行建模分析，将 J 公司较为复杂的生产流程用简单的逻辑图概括出来；选取 J 公司生产物流系统中较为典型的内饰工段，将其时间 Petri 网模型转换为 Flexsim 仿真模型，并根据 J 公司实际生产线规律对 Flexsim 仿真模型进行参数设置，完成 Flexsim 仿真模型的构建；收集 J 公司现实运行的数据，模拟 J 公司现状生产物流运作并对运行的结果进行分析；最后针对 J 公司快速反应性的生产物流系统的需求，确定工位闲置时间与超载时间之和最小化为优化目标，并使用生产节拍优化方法，应用 Flexsim 进行优化仿真，通过仿真输出结果得到最优解的生产节拍时间，使工位闲置时间与超载时间最小化，提高了 J 公司生产线工位的工作效率。

**关键词：**生产物流系统；Petri 网；Flexsim；仿真





## ABSTRACT

For manufacturing enterprise, the production logistics system can affect the normal production operations, Enterprise cost income and production efficiency; then further affect the competitiveness of enterprises in the market. And Production logistics system is a complex system, In order to have a better analysis of the production logistics system, the selection of a suitable analytical method is particularly important. In recent years, the rapid development of simulation technology, which make it more convenient to model the system of production logistics, simulate the planning of future projects to reduce risk and increase reliability.

This paper takes J company as an example, use Flexsim simulation to analysis the production logistics system of the bus production workshop. Firstly, on the basis of the production logistics modeling method, select use Petri nets for modeling and analysis of the production logistics system. Summarizing the complex production process of J company with the logic diagram simply. Secondly select the typical Interior section production logistics system of J company, transform the Time-Petri net model into Flexsim simulation model, and according to the rule of the J company actual production line, setting Flexsim simulation model parameter setting, then complete Flexsim simulation model structure. Collect the data of J company and simulate the present situation of J company production logistics operation, and analyzed the results of operation; At last establish the optimization goal of production logistics system for the rapid response of J company needs, the optimization goal is minimize the Sum of stations IdleTime and BlockedTime. Choosing Tasks Time Optimization method and using Flexsim optimization simulation. Then according to the results of the simulation output get a Tasks Time, making the Sum of stations

IdleTime and BlockedTime get minimum, which improve the efficiency of J company production line.

**Keywords:** production logistics system, Petri net, Flexsim, Simulation

厦门大学博硕士学位论文摘要库

# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	<b>1</b>
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究意义.....	2
1.3 研究内容及研究框架.....	3
<b>第二章 相关理论研究综述</b> .....	<b>5</b>
2.1 生产物流概述.....	5
2.2 生产物流系统建模方法.....	8
2.3 生产物流系统仿真方法.....	13
2.4 物流仿真研究现状.....	20
2.5 本章小结.....	21
<b>第三章 J 客车公司生产物流 Petri 网建模</b> .....	<b>23</b>
3.1 J 公司背景介绍.....	23
3.2 总装车间内饰工段生产物流的 Petri 网建模.....	27
3.3 本章小结.....	32
<b>第四章 J 公司的生产物流仿真</b> .....	<b>33</b>
4.1 Flexsim 软件的建模.....	33
4.2 总装车间内饰工段生产物流的 Flexsim 仿真模型构建.....	39
4.3 运行模型及仿真结果分析.....	54
4.4 生产物流系统的优化.....	56
4.5 本章小结.....	65
<b>第五章 总结与展望</b> .....	<b>66</b>
5.1 总结.....	66
5.2 研究展望.....	67

参考文献.....	68
附录.....	71
致 谢.....	72

厦门大学博硕士论文摘要库

# Contents

<b>Chapter 1 Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Background</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Significance</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Research contents and research framework</b> .....	<b>3</b>
<b>Chapter 2 Relevant Literature Review</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1 Summary of Production Logistics</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2 Production Logistics System Modeling Method</b> .....	<b>8</b>
<b>2.3 Production Logistics System Simulation Method</b> .....	<b>13</b>
<b>2.4 Research Status Of Logistics Simulation</b> .....	<b>20</b>
<b>2.5 Chapter Summary</b> .....	<b>21</b>
<b>Chapter 3 J Company Production Logistics Petri Net Modeling</b> .....	<b>23</b>
<b>3.1 Background Of J Company</b> .....	<b>23</b>
<b>3.2 TCF Interior Section Petri Net Modeling</b> .....	<b>27</b>
<b>3.3 Chapter Summary</b> .....	<b>32</b>
<b>Chapter 4 J Company Production Logistics Flexsim Simulation</b> .....	<b>33</b>
<b>4.1 Flexsim Modeling</b> .....	<b>33</b>
<b>4.2 TCF Interior Section Flexsim Modeling</b> .....	<b>39</b>
<b>4.3 Operation Of the Model and Analysis Of Simulation Result</b> .....	<b>54</b>
<b>4.4 The optimization of production logistics system</b> .....	<b>56</b>
<b>4.5 Chapter Summary</b> .....	<b>65</b>
<b>Chapter 5 Summary and Forecasting</b> .....	<b>66</b>
<b>5.1 Summary</b> .....	<b>66</b>
<b>5.2 Forecasting</b> .....	<b>67</b>
<b>Reference</b> .....	<b>68</b>
<b>Appendix</b> .....	<b>71</b>
<b>Acknowledgment</b> .....	<b>72</b>



## 第一章 绪论

### 1.1 研究背景

随着经济的飞速发展和生产制造技术越来越成熟,生产制造行业竞争模式产生了巨大的改变,由传统的规模竞争、质量竞争转变为速度与效率的竞争。并且企业寻求生产成本的降低来挖掘更多的利润也愈发困难。因此现代制造企业非常重视改善生产物流系统。良好的生产物流系统可以合理的配置物流资源,减少车间内物料流动所消耗的时间,从而缩短产品的生命周期,提高生产效率。另一方面良好的生产物流系统可以降低物流成本,提高利润。相关资料表明,在目前的生产系统中,搬运费占总费用的 30%~75%,其中可节省费用占 15%~30%,所以物流又被誉为第三利润源泉<sup>[1]</sup>。

目前国内许多制造企业仍然沿用几十年前的生产模式,生产线更新周期很长,生产设备利用率很低,生产物料运输混乱,生产线上经常会存在缺料或者原材料堆积现象,严重降低了企业的生产效率。随着工业的快速发展,我国已经成为世界制造加工中心,许多制造企业已经开始关注通过改进生产线、提高生产加工效率、处理瓶颈问题、合理规划物料运输等来挖掘更多的利润。随着企业转型和流程再造,产品多品种小批量生产、制造模块化、成组技术以及柔性制造等一些先进制造技术,得到了越来越广泛的应用。然而先进的制造技术需要科学合理的生产物流系统的配合,才能真正使得企业生产效率提高从而提高核心竞争力。因此很多企业已经开始对生产物流系统进行优化和改进,但是传统的改进方法存在很明显的不足:主要依靠工人的生产经验进行生产线改进,由此增加了改进成本和风险;优化后的改进方案只有在真正的实施运行后才能判断方案是否成功有效以及改进的程度如何,这就增加了企业的资金投入,若改进不成功还会产生费用成本和时间成本;不能做到提前预测规划设计中生产物流系统的运行效率,只能等到真正的投入使用后才能了解是否可行有效。

近几年来,随着计算机水平的飞快发展,计算机仿真软件为企业优化生产物

流系统提供了可靠的技术支持。通过应用仿真软件对生产物流系统进行仿真可以实现的效果如下<sup>[2]</sup>：

(1) 在进行实际的生产物流系统改善优化前，通过使用仿真模拟软件对所提出的系统优化方案进行比较，就能够得到最优的实施方案，从而实现合理利用资源。

(2) 应用企业生产物流系统仿真模型，负责管理的工作人员就不需要时常去实地考察，便能够迅速地得到仓储、库存和各车间的生产相关数据，通过这些数据就能够发现实际的生产物流系统中存在哪些问题和产生这些问题的原因。

(3) 若企业决定改变其现有的生产规模和产品种类，那么在改变车间、仓库的布局以及生产流程前，可以在目前符合实际情况的仿真模型上，改变模型的相应参数，通过使用仿真模型的优化可以模拟生产中产生的变化会带来的影响，使用仿真便可以减少由于直接在实际生产物流系统中进行改变而产生的不确定性和风险。

## 1.2 研究意义

对于制造企业来说，良好的生产物流系统能够减少车间多余的工作量，减少劳动力的占用；能够增加设备的利用率，缩短生产周期，提高生产效率；能够降低物流成本，库存成本，增加企业利润，加快资金周转，提高企业经济效益，提升企业竞争力。使用先进的仿真软件对生产物流进行模拟优化，可有效减少直接在实际中进行优化改造带来的风险和损失。

本文以 J 公司的客车制造车间生产物流为研究对象，以生产物流、Petri 网模型以及 Flexsim 仿真模型相关理论为基础，根据该企业生产系统的特点，针对其生产物流系统所存在的问题进行分析，运用 Petri 网对该公司实际生产物流进行建模，对该模型进行分析和仿真来验证实际运行情况，找出生产过程中的生产物流运作可以进行优化的部分，选择合理的优化方案进一步仿真分析，得出最优解，使达到优化目标。因此通过利用仿真优化技术，对生产物流系统进行模拟仿真，分析现状并进行有效优化，对于提高制造企业的生产效率，降低成本，增加利润



Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库