

# 基于车辆管理提升的智慧物流园区建设

张昊

同济大学经济与管理学院, 上海

收稿日期: 2023年12月20日; 录用日期: 2024年2月2日; 发布日期: 2024年2月18日

## 摘要

本文针对物流园区中送提货车辆的综合提升进行研究, 分析了智慧物流园区的建设与运作, 着重于车辆管理系统的高效应用。通过对S公司物流数据的深入分析, 本文探讨了预约管理、车辆排队优化及资源可视化管理对提高物流效率的影响。研究表明, 通过改进车辆预约系统、优化作业流程和排队算法, 以及实施资源可视化管理, 可以显著提升物流园区的运营效率和决策效率。

## 关键词

供应链, 智慧物流, 园区管理, 仓储管理, 车辆排队管理

# Construction of Smart Logistics Parks Based on Vehicle Management Enhancement

Hao Zhang

School of Economics and Management, Tongji University, Shanghai

Received: Dec. 20<sup>th</sup>, 2023; accepted: Feb. 2<sup>nd</sup>, 2024; published: Feb. 18<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

This article focuses on the comprehensive improvement of delivery and pickup vehicles in logistics parks, analyzes the construction and operation of smart logistics parks, and focuses on the efficient application of vehicle management systems. Through an in-depth analysis of S Company's logistics data, this article explores the impact of appointment management, vehicle queuing optimization, and resource visualization management on improving logistics efficiency. The research results indicate that by improving the vehicle reservation system, optimizing work processes and queuing algorithms, and implementing resource visualization management, the operational and decision-making efficiency of logistics parks can be significantly improved.

## Keywords

Supply Chain, Smart Logistics, Park Management, Warehouse Management, Vehicle Queue Management

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着物流业迅速扩展，物流园区的自动化和信息化水平日益增强。在物流的实际应用中，这些园区不仅需要严格管理车辆的进出，对于人员、车辆和货物的实时监控也有更高的要求。为了提升管理效能和运营效率，对智慧园区中的车辆进行持续的监控、定位和指引可有效提升物流管理和运作效率。

搭建智慧物流园区，可实现园区人与人、人与物、物与物、业务与业务之间深度融合，体现数字资产价值，提升运营效率。本文从物流园区中送货和提货的车辆作业环节入手，通过阅读智慧物流园区车辆管理方面的大量文献，以及分析国内出库量规模最大的 S 公司的车辆作业数据，得出了一系列提升优化建议。

关于智慧物流园区建设的理论研究已经相对成熟，黄小敏[1]提出了构建“一中心，两平台”的建设方案，其中的智慧作业管控平台阐述了物流和仓储相关的构想；林振强[2]提出了物流园区的规划设计，主要包括基础设施平台、信息平台和运营平台三大平台的规划和设计，其中信息化是关键；任芳[3]指出在智慧物流园区信息化建设中，与 5G 信息技术可以产生紧密结合；马良[4]指出要站在整个产业链的高度去规划和设计智慧物流园区；唐少麟[5]提出了在物联网时代下智慧物流园区企业管理的新模式和新解决方案；李茜[6]结合产业园区政策，对智慧物流技术、管理信息平台建设技术与完善广西物流产业基础规划进行了研究；孙刚[7]提出了通过整合“商流、物流、资金流、信息流”，打造四流合一的供应链综合服务平台；葛军萍等[8]通过构建物流布控元节点模型，提出了基于人工智能的智慧物流园区建设意见；张龙[9]提出了基于智慧物流园区建设的路径优化方法，可有效提高管理效率；钟冬梅[10]以烟草智慧物流园区为例，提出了通过 5G 技术赋能智慧物流园区建设的方法；孟一君[11]提出了要不断对物流技术进行转型升级，促进加工、存储、流通等各个环节的优化。但由于技术、成本等原因，大多数企业在实际运营中并没有应用高度智能化的物流园区，本文将根据某知名服装供应链公司的物流园区数据分析，探索信息化建设对供应链整体效率的提升效果。

## 2. 研究内容

### 1) 智慧物流园

智慧物流园区是一种基于先进技术如物联网、人工智能和大数据的现代物流中心。这些园区的核心特征包括网络互联、智能化运作、可视化管理和自动化流程和系统化结构。在这些园区内，采用了 GIS 服务、综合系统技术、无线 RFID 技术、视频监控和传感器技术等高端技术手段。这些技术能有效预测物流行业的发展趋势，并在全面分析后提供最佳物流运输方案。智慧物流园区的目标是依托智能化策略，打造全面而高效的物流基础设施。

### 2) 园区管理

园区管理系统是智慧物流园区的关键组成部分，专注于对进出园区的送提货车辆进行高效管理。该

系统通过先进的识别技术，如车牌识别和 RFID 标签，实现对车辆的自动识别和登记，极大地提高了进出园区的速度和准确性。同时，系统内置的智能调度功能能够根据货物类型和目的地优化车辆的排队和装卸顺序，确保物流的高效流转。此外，系统还可配备实时监控功能，可以对园区内的车辆动态进行全方位跟踪，确保安全和顺畅的物流操作。通过这些智能化的管理手段，园区管理系统不仅提高了物流效率，也保障了园区的安全与秩序。

### 3. 研究方法

#### 1) 假设检验

假设检验是统计学中一种用来决定数据是否支持某个假定的方法。假设检验在科学研究、医学、工程等领域都非常重要，它帮助研究者从样本数据推断总体参数。该方法可能出现第一类错误(错误地拒绝真实的零假设)和第二类错误(错误地接受假的零假设)，因此对样本大小的依赖程度较高，本文的样本来源于真实数据，准确性较高。

#### 2) 回归分析

回归分析是一种广泛应用于统计学、经济学和工程学等领域的方法，主要用于研究变量之间的关系。其核心目的是理解一个或多个自变量(解释变量)如何影响因变量(响应变量)。回归分析的关键在于理解和解释变量之间的关系，而不仅仅是预测。它能够提供关于变量如何相互作用和影响彼此的洞察。回归分析可揭示相关性而非因果关系，其准确性受到数据质量、所选模型类型和所用统计方法的影响。

### 4. 模型构建

#### 1) 车辆预约管理模型

$$T_{ope} = T_{out} - T_{sig}$$

$$X = W_{app}$$

$$Y = T_{ope}$$

#### 2) 资源运作及任务管理模型

$$S_{dow} = \frac{T_{dow}}{T_{out} - T_{ent}} \times 100\%$$

#### 3) 车辆排队优化模型

$$X = M_i$$

$$Y = T_{ope}$$

#### 4) 车辆资源可视化分析模型

$$T_{wai} = T_{in} - T_{sig}$$

$$S_{wai} = \frac{T_{wai}}{T_{ope}}$$

$$S_{fai} = \frac{M_{fai}}{M_{tat}}$$

### 5. 案例研究

S 公司是一家中国的在线零售服装品牌，以其高效的供应链、仓储和物流系统而闻名，这些方面是

其商业模式的核心部分。

### 1) 供应链管理

S 公司的供应链管理策略突出了灵活性和速度。它通过与数百家独立的供应商和制造商合作，能够迅速响应市场趋势的变化。这种模式允许 S 公司在极短的时间内将新款式从设计师的草图转变为可销售的产品，从而在快速时尚领域保持领先地位。

### 2) 仓储系统

S 公司的仓储系统是其物流网络的关键环节。它通过全球分布的仓库实现了对不同市场的快速响应。这些仓库通常位于关键的物流节点，如港口城市或主要的航空枢纽附近，以便于快速分发商品。S 公司采用先进的仓储管理技术，包括自动化和智能化系统，以提高效率并减少错误。

### 3) 物流和配送

S 公司的物流策略集中于快速和成本效益。它利用一系列的物流伙伴来确保全球范围内的快速配送。这些合作伙伴包括国际快递公司和地方配送服务商，它们共同确保了从仓库到消费者手中的顺畅运输。此外，S 公司的物流系统还包括跟踪和管理订单的能力，这使得消费者可以实时查看他们订单的状态。

本研究以 S 公司在国内的 19 个物流园区两个月约 95,000 条车辆数据为基础，进行空值、无效值的剔除后，运用数理统计方法，进行了一系列的分析，得出了较为显著的结果，并根据数据结果提出了相关的建议。

## 6. 结果分析

### 1) 预约管理对车辆整体作业时间的显著性分析

**Table 1.** Analysis results of t-test

**表 1.** t 检验分析结果

t 检验分析结果									
分析项	项	样本量	平均值	标准差	平均值差值	差值 95% CI	t	df	p
	0	45,834	0.28	0.29		0.103~0.111	48.674		
车辆作业时间	1	4163	0.17	0.11	0.11			10420.3	0.000**
	总计	49,997	0.27	0.28					

注：\*  $p < 0.05$ ，\*\*  $p < 0.01$ 。

利用 t 检验(全称为独立样本 t 检验)去研究是否预约对于车辆作业时间共 1 项的差异性，从上述表 1 可以看出：不同样本对于车辆作业时间全部均呈现出显著性( $p < 0.05$ )，意味着是否预约对于车辆作业时间均有差异性。具体分析可知：是否预约对于车辆作业时间呈现出 0.01 水平显著性( $t = 48.674$ ,  $p = 0.000$ )，以及具体对比差异可知，0.0 的平均值(0.28)会明显高于 1.0 的平均值(0.17)。总结可知：是否预约对于车辆作业时间全部均呈现出显著性差异。

### 2) 园区资源运作及任务管理

根据车辆停靠时间、车辆释放时间计算出车辆实际在月台停靠的时间，根据车辆入园时间和车辆出园时间计算出车辆实际在园区内作业的时间，根据模型计算得出车辆月台停靠时间占总作业时长的比例  $S_{down}$  约为 68.5%。

### 3) 车辆排队效率分析

根据模型计算出每辆车的作业时间作为因变量，运用数理统计方法计算出当天出入园车辆总数，作为自变量，进行回归分析，结果如表 2 所示。

**Table 2.** Regression analysis results**表 2.** 回归分析结果

	Coefficients	标准误差	t Stat	p-value
Intercept	0.236504656	0.02747	8.609435	7.83E-18
X Variable 1	2.29337E-05	2.38E-05	0.961601	0.336261

观测到,  $p$  值小于 0.01, 因此可以认为当天出入园区的车辆总数对每辆车的作业时间存在显著影响。

#### 4) 车辆资源可视化分析

车辆排队系统的优化是否会影响车辆入园时间问题, 取排队系统电话提醒司机入园功能应用前后的入园时间作对比, 得出结果为车辆可视化后及时点的提醒能够有效缩短入园时间; 入园的平均时间缩短 26 秒(由 5 分 31 秒缩短至 5 分 5 秒)。

## 7. 结论与展望

结合上述结果及相关文献进行分析:

### 1) 园区管理车辆预约系统的完善将极大地提升车辆作业效率

有预约的车辆整体的作业时长将会缩短; 完善车辆预约系统, 对园区的硬件资源设施进行合理的分配, 可以较大地提升效率, 系统能够应对各种突发情况, 如交通延误、紧急装卸需求等, 提供快速调整预约的能力。

### 2) 完善园区作业流程机制

车辆实际月台停靠的时间约占总时间的 2/3, 表明实际作业时间占据较大部分, 但实际送提货流程中, 考虑送货车入园后可以进行提货任务, 这样避免需要再次出园的流程, 也可以提升物流效率。

### 3) 车辆排队算法优化

数据表明当天入园车辆的数量对每一辆车实际完成作业的总时间存在显著性影响, 对车辆排队进行合理规划, 尽可能避免车辆在某时段的拥堵, 将有助于建设智慧物流园区, 并提高园区物流效率。

### 4) 资源可视化管理

对车、货、人等主要资源进行可视化管理, 通过可视化展示物流园区的资源配置(如仓库使用情况、车辆动态、人员分布等), 管理者可以快速、准确地做出决策。这种直观的信息展现形式比传统的数据报表更易于理解和分析, 从而提高决策效率。

## 参考文献

- [1] 黄小敏. 智慧物流园区规划建设[J]. 物流时代周刊, 2023(8): 122-124.
- [2] 林振强. 智慧物流园区规划与建设[J]. 物流技术与应用, 2017, 22(5): 60-63.
- [3] 任芳. 5G 全方位推动物流业智慧化发展[J]. 物流技术与应用, 2019, 24(7): 66-69.
- [4] 马良. 面向产业集群的智慧物流园区设计[J]. 物流技术与应用, 2014, 19(11): 144-146.
- [5] 唐少麟. 基于物联网技术的智慧物流园区信息平台解决方案[J]. 物流技术, 2016, 35(8): 70-73.
- [6] 李茜. 中国-东盟智慧物流园区管理信息平台构建研究[J]. 广西经济管理干部学院学报, 2016, 28(4): 7-13.
- [7] 孙刚. 以智慧物流构建多式联运网络[J]. 中国物流与采购, 2020(23): 38.
- [8] 葛军萍, 陈炜, 吴健超, 胡旭光. 基于人工智能技术的现代智慧物流仓储园区安全感知系统[J]. 电气自动化, 2022, 44(2): 68-71.
- [9] 张龙. 物流园区智慧化升级中配送路径优化算法的应用研究[J]. 中国物流与采购, 2019(9): 74-78.
- [10] 钟冬梅. 基于“5G + AICDE”的智慧物流园区之能耗管理整体解决方案[J]. 科技经济市场, 2021(8): 47-48, 50.
- [11] 孟一君. 简述产业园区智慧物流技术的运用路径[J]. 中国物流与采购, 2020(5): 77-78.