

# 北京交通大学

专业硕士学位论文

首钢京唐公司钢铁物流发展规划的研究

**Research on the Development Plan of  
the Shougang Jingtang Company's Steel Logistics**

作者：李宜龙

导师：李海鹰 教授  
刘英杰 高级工程师

北京交通大学

2013 年 6 月

## 学位论文版权使用授权书



本学位论文作者完全了解北京交通大学有关保留、使用学位论文的规定。特授权北京交通大学可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索,提供阅览服务,并采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编以供查阅和借阅。同意学校向国家有关部门或机构送交论文的复印件和磁盘。

(保密的学位论文在解密后适用本授权说明)

学位论文作者签名: 李伯龙

导师签名: 李海鹰

签字日期: 2013 年 6 月 14 日

签字日期: 2013 年 6 月 14 日

中图分类号: U294.17 F253  
UDC: 656

学校代码: 10004  
密级: 公开

# 北京交通大学

## 专业硕士学位论文

首钢京唐公司钢铁物流发展规划的研究

**Research on the Development Plan of  
the Shougang Jingtang Company's Steel Logistics**

作者姓名: 李宜龙

学 号: 11125554

导师姓名: 李海鹰  
刘英杰

职 称: 教授  
高级工程师

学位类别: 工学

学位级别: 硕士

学科专业: 交通运输工程

研究方向: 运输与物流

北京交通大学

2013 年 6 月

## 致谢

本论文的工作是在我的导师李海鹰教授和首钢京唐公司运输部刘英杰部长的悉心指导下完成的，李教授和刘部长严谨的治学态度和科学的工作方法给了我极大的帮助和影响，在此衷心感谢李老师和刘部长在论文写作和实习期间对我的关心和指导，特别感谢两年来李老师在学习和生活中对我的谆谆教诲。

同时还要十分感谢孟令云老师，孟老师在我研究生两年期间，悉心指导我完成了实验室的科研工作，同时在生活和学习上给予了我很大的关心和帮助，在论文写作期间也提出了许多的宝贵意见，在此向孟老师表示衷心的感谢。

另外要感谢苗建瑞老师和蒋熙老师，苗老师和蒋老师对于我的科研工作和学习中提供了很多帮助和许多的宝贵意见，在此表示衷心的感谢。

还要感谢首钢京唐公司运输部高振锁老师和陈波老师，在实习期间，高老师和陈老师给予了我很多帮助，在论文写作中，对论文中的数据收集提供了很多便利条件，在此表示衷心的感谢。

在实验室工作及撰写论文期间，许心越师兄以及李洪旭、胡建强、付婷和胡帅等同学给予了我热情的帮助，在此向他们表达我的感激之情。

最后也感谢家人，他们的理解和支持使我能够在学校专心完成我的学业。

## 中文摘要

**摘要：**随着经济的发展和科技的进步，我国的钢铁产业得到了迅速的发展，为了更进一步的降低成本，钢铁生产企业逐渐重视物流环节，面临着由原来单一的生产角色向服务商的角色演变。首钢京唐公司作为首钢集团外迁的重要一部分，同样需要通过对自身钢铁物流的改善来满足客户不断提高的服务要求，提高自己的市场竞争力。

本文主要通过分析首钢京唐公司钢铁物流发展的外部环境和内部环境，针对制约其钢铁物流发展的码头堆场和仓库存储能力与码头吞吐能力不匹配、码头吞吐能力利用率不足，存在资源浪费和码头缺乏与腹地的缓冲等问题，提出了三种不同的解决方案，通过对三种方案的优缺点的比较分析，选取了建设钢铁物流园的解决方案，进一步提出了首钢京唐公司钢铁物流园建设的目标 and 功能定位，并运用灰色模型 GM(1, 1) 预测了物流园腹地的 GDP，并根据 GDP、钢材消费强度和物流量的关系，预测物流园物流量，并对物流园的发展前景进行了 SWOT 分析。对首钢京唐公司钢铁物流园进行了功能区的设置和物流作业流程的设计，在物流园区中各功能区的物流关系、非物流关系和综合相互关系分析的基础上，确定了首钢京唐公司钢铁物流园中各功能区的相对位置及平面布局。

最后，总结了在首钢京唐公司钢铁物流研究和钢铁物流园规划中存在的不足，并以此为背景，对后续的研究提出了展望。

**关键词：**首钢京唐公司；钢铁物流；钢铁物流园；功能区布局

**分类号：**U294.17；F253

## ABSTRACT

**ABSTRACT:** China's steel industry has been rapid development with the continuous development of China's economy, science and technology. China's steel production enterprises have paid more and more attentions to the logistics chain to learn more to reduce costs. Steel production enterprises have changed from a single production role to the role of the service provider. In order to further reduce costs, Shougang Jingtang Corporation, as an important part of the relocation of Shougang Corporation, also should improve the steel logistics to meet the increasing service requirements of customers and to improve the competitiveness in the market.

The article analyzed the status of the Shougang Jingtang Corporation's steel logistics with the external environment and internal environment. The article finds of three problems in the Shougang Jingtang Corporation's steel logistic by the analysis. Then the article proposes three options to solve the problems. Through the analysis of the advantages and disadvantages of the three options, the article selects the construction of steel logistics park to solve the problems. The article proposed the objectives and functions of the steel logistics park and predicted the amount of the steel logistics park by GM(1,1), and did SWOT analysis on the future development of the logistics park. Then the article set up the functional zones and operating procedures. Based on the functional zones and operating procedures, the article analyzed the relationships of the functional zones and determined the relative position of the functional zones in the steel logistics park. Then the article drew a sketch map of the layout of the functional zones in the steel logistics park.

Finally, the article summarized the deficiencies in the research of the Shougang Jingtang steel logistics and the steel logistics park planning. In this background, the article proposed the follow-up study.

**KEYWORDS:** Shougang Jingtang Corporation; Steel Logistics; Steel Logistics Park; Functional Zones Layout

**CLASSNO:** U294.17;F253

目录

致谢 ..... ii

中文摘要 ..... ii

ABSTRACT ..... iii

目录 ..... iv

图表目录 ..... vii

1 绪论 ..... 1

1.1 问题的提出 ..... 1

1.2 国内外研究现状 ..... 2

1.2.1 国内研究现状 ..... 2

1.2.2 国外研究现状 ..... 6

1.2.3 研究现状总结 ..... 6

1.3 本文的研究内容 ..... 7

1.3.1 研究内容 ..... 7

1.3.2 研究技术路线 ..... 9

2 首钢京唐公司钢铁物流发展的外部环境 ..... 10

2.1 首钢京唐公司钢铁物流发展的区位环境 ..... 10

2.2 首钢京唐公司钢铁物流发展的政策与经济环境 ..... 11

2.2.1 首钢京唐公司钢铁物流发展的政策环境 ..... 11

2.2.2 首钢京唐公司钢铁物流发展的经济环境 ..... 13

2.3 首钢京唐公司钢铁物流发展的行业环境 ..... 14

2.3.1 我国钢铁行业发展现状 ..... 14

2.3.2 我国钢铁物流行业发展现状 ..... 16

2.4 本章小结 ..... 17

3 首钢京唐公司钢铁物流发展的内部环境 ..... 18

3.1 首钢京唐公司钢铁厂布局特点 ..... 18

3.2 首钢京唐公司的运输资源 ..... 19

3.2.1 水路运输资源 ..... 19

3.2.2 铁路运输资源 ..... 20

|       |                               |    |
|-------|-------------------------------|----|
| 3.2.3 | 汽车运输资源 .....                  | 23 |
| 3.3   | 首钢京唐公司钢铁物流发展现状 .....          | 24 |
| 3.3.1 | 钢铁物流业务流程分析 .....              | 24 |
| 3.3.2 | 钢铁物流中各运输方式的利用情况 .....         | 27 |
| 3.4   | 本章小结 .....                    | 30 |
| 4     | 首钢京唐公司钢铁物流发展中的问题及解决方案 .....   | 31 |
| 4.1   | 首钢京唐公司钢铁物流发展中存在的问题 .....      | 31 |
| 4.1.1 | 港口运输资源未充分利用 .....             | 31 |
| 4.1.2 | 码头缺乏与腹地的缓冲 .....              | 33 |
| 4.2   | 首钢京唐公司钢铁物流发展瓶颈的解决方案 .....     | 34 |
| 4.2.1 | 钢铁物流发展瓶颈的解决方案 .....           | 34 |
| 4.2.2 | 首钢京唐公司钢铁物流园的目标和功能定位 .....     | 36 |
| 4.3   | 首钢京唐公司钢铁物流园物流量预测 .....        | 38 |
| 4.3.1 | 物流量影响因素分析 .....               | 38 |
| 4.3.2 | 首钢京唐公司钢铁物流园物流量预测 .....        | 41 |
| 4.4   | 首钢京唐公司钢铁物流园发展的 SWOT 分析 .....  | 48 |
| 4.4.1 | 首钢京唐公司钢铁物流园发展的优势 .....        | 48 |
| 4.4.2 | 首钢京唐公司钢铁物流园发展的劣势 .....        | 49 |
| 4.4.3 | 首钢京唐公司钢铁物流园发展的威胁 .....        | 50 |
| 4.4.4 | 首钢京唐公司钢铁物流园发展的机遇 .....        | 50 |
| 4.5   | 本章小结 .....                    | 51 |
| 5     | 首钢京唐公司钢铁物流园的功能区布置规划 .....     | 52 |
| 5.1   | 首钢京唐公司钢铁物流园功能区设置和物流作业流程 ..... | 52 |
| 5.1.1 | 功能区的设置 .....                  | 52 |
| 5.1.2 | 物流作业流程 .....                  | 53 |
| 5.2   | 首钢京唐公司钢铁物流园功能区平面布局 .....      | 54 |
| 5.2.1 | 各功能区间的物流关系分析 .....            | 54 |
| 5.2.2 | 各功能区间的非物流关系分析 .....           | 56 |
| 5.2.3 | 功能区综合相互关系分析 .....             | 58 |
| 5.2.4 | 功能区的平面布局 .....                | 62 |
| 5.3   | 本章小结 .....                    | 67 |

6        总结与展望 ..... 68

6.1     研究工作总结 ..... 68

6.2     进一步研究展望 ..... 68

参考文献: ..... 70

作者简历 ..... 73

独创性声明 ..... 74

学位论文数据集 ..... 75

图表目录

图 1-1.研究技术路线..... 9

图 2-1.曹妃甸产业区布局示意图..... 12

图 2-2.环渤海经济圈示意图..... 13

图 2-3.2004 年至 2012 年我国粗钢产量..... 15

图 3-1.首钢京唐公司码头布局示意图..... 19

图 3-2.首钢京唐公司铁路线路布局示意图..... 21

图 3-3.首钢京唐公司汽车公司布局示意图..... 24

图 3-4.首钢京唐公司钢铁物流流程图..... 25

图 3-5.首钢京唐公司 2012 年各运输方式钢材外发量比例..... 27

图 3-6 首钢京唐公司 2009—2012 年运输总量..... 28

图 4-1.我国钢材需求增长率与国内 GDP 增长率的关系..... 39

图 4-2.我国钢材消费强度变化..... 40

图 4-3.首钢京唐公司钢铁物流园未来物流量预测流程..... 41

图 5-1.首钢京唐公司钢铁物流园物流作业流程..... 53

图 5-2.首钢京唐公司钢铁物流园物流业务功能区物流相关性..... 56

图 5-3.首钢京唐公司钢铁物流园功能区非物流相关性..... 58

图 5-4. 首钢京唐公司钢铁物流园各功能区综合相互关系图 ..... 62

图 5-5.首钢京唐公司钢铁物流园功能区相对位置图..... 63

图 5-6.首钢京唐公司钢铁物流园功能区平面布局示意图..... 66

表 1-1.我国大型钢铁生产企业钢材销售单位费用..... 2

表 2-1.环渤海经济圈主要城市 2012 年产值表..... 14

表 3-1 焦化站线路明细表..... 21

表 3-2 炼铁站线路明细表 ..... 22

表 3-3 原料站站场股道名称、用途、有效长表..... 22

表 3-4 首钢京唐公司 2012 年运输量明细表..... 29

表 3-5 首钢京唐公司 2012 年运输环节相关经济指标..... 29

表 4-1.数据取值表..... 32

表 4-2.首钢京唐公司码头 2012 年实际运量与吞吐能力对照表..... 32

表 4-3.环渤海港口群主要港口物流园区建设情况..... 33

表 4-4.三种解决方案优缺点对照表..... 35

表 4-5.环渤海地区主要钢铁厂 2012 年粗钢产量..... 37

表 4-6.环渤海地区主要省份 2012 年粗钢和钢材产量..... 38

表 4-7.2003-2012 年我国钢材需求量与国内 GDP 详表 ..... 38

表 4-8.环渤海主要钢铁消费城市 1993—2012 年 GDP 总值..... 42

表 4-9.后验差检验判别参照表..... 47

表 4-10.环渤海地区主要钢铁消费省份 GDP 总额预测值..... 48

表 4-11.环渤海地区钢材需求量预测值..... 48

表 4-12.环渤海地区主要港口 2012 年吞吐量..... 48

表 4-13.首钢京唐公司钢铁物流园未来物流量预测值..... 48

表 5-1.首钢京唐公司钢铁物流园各物流作业功能区物流量从至表..... 55

表 5-3.首钢京唐公司钢铁物流园各物流业务功能区物流强度等级划分表..... 56

表 5-2.物流强度等级符号比例表..... 55

表 5-4.关联图评价等级代号 ..... 57

表 5-5 首钢京唐公司钢铁物流园各功能区的非物流关系..... 57

表 5-6.功能区综合相互关系等级及划分比例..... 59

表 5-7.首钢京唐公司钢铁物流园功能区综合关系计算表..... 60

表 5-8 首钢京唐公司物流园综合关系等级划分及比例..... 61

表 5-9.功能区关系等级表示方式..... 62

表 5-10.首钢京唐公司钢铁物流园功能区综合接近程度排序表..... 63

# 1 绪论

## 1.1 问题的提出

随着经济的不断发展,科技的不断进步,我国的钢铁产业得到了迅速的发展。同时,由于国家发展规划,环境保护等种种因素,钢铁生产企业也面临着转型和变革。钢铁生产企业,由原来单一的生产角色向服务商的角色演变,随着钢铁产量的增加,用户对钢铁质量要求的提高,钢铁市场已经从原来的卖方市场逐渐转变为买方市场。如何在激烈的市场竞争中寻找出路,提高自身的市场竞争力已经成为钢铁生产企业考虑的主要问题。实行低成本运行战略是目前钢铁企业在市场竞争力增强中的关键因素,随着我国钢铁企业生产规模的扩大,生产工艺的创新,生产设备的现代化,钢铁生产成本已经得到了最大限度的降低,为了更进一步的降低成本,钢铁生产企业逐渐重视物流环节,向“第三利润源泉”物流要效益。

首钢京唐钢铁联合有限责任公司,2005年在唐山挂牌成立,2007年2月7号国务院批复了《关于审批首钢京唐钢铁项目可行性研究报告的请示》,同意结合首钢搬迁,河北省淘汰落后产能,首钢京唐钢铁联合有限责任公司在河北曹妃甸建设年设计能力970万吨的钢铁项目。2007年3月12日钢铁厂项目正式开工建设。钢铁厂位于唐山南部的曹妃甸岛,临海建厂,厂区毗邻曹妃甸港口的二号港池,地理位置优越。首钢京唐钢铁厂项目设计年产铁898万吨,钢970万吨,钢材913万吨。整个项目分两个建设阶段,并在2010年完成一期工程。

首钢京唐钢铁联合有限责任公司,是一家自建设伊始便定位为高起点、高标准、高要求;实现产品一流、管理一流、环境一流、效益一流;成为科学发展、自主创新、循环经济的示范工厂。拥有世界领先的大型设备,先进的技术,合理的布局以及得天独厚的地理优势。得益于首钢京唐公司钢铁厂先进的厂区布局,其生产物流基本实现了高效率低成本,生产物流环节对整个物流成本的降低已经起到了最大的作用,但是在整个钢铁物流中,原料物流和销售物流却仍然存在需要改善的地方。2012年首钢京唐公司在物流方面支出57420万元,用于销售物流的费用高达12985万元,单位费用为15.4元/吨,相比同期我国其他大型钢铁企业的钢材销售费用仍处于高支出的水平。

表 1-1.我国大型钢铁生产企业钢材销售单位费用

Tab1-1.The unit cost of China's large-scale steel enterprises steel sales

| 钢铁企业        | 首钢   | 唐钢   | 武钢  | 宝钢 |
|-------------|------|------|-----|----|
| 销售单位费用（元/吨） | 15.4 | 13.5 | 7.4 | 31 |

数据来源：《中国钢铁行业统计年鉴》

另外，首钢京唐公司目前通过其码头外发的钢铁产品为 490.54 万吨，相比首钢京唐公司码头年吞吐量 1222 万吨的能力，资源浪费严重。

随着钢铁行业利润的压缩，物流作为降低成本提高企业效益的重要环节，得到了首钢京唐公司的逐步重视，通过怎样的方法优化其物流环节，同时能够充分发挥首钢京唐公司码头的吞吐能力为首钢京唐公司创收成为亟待解决的问题。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 国内研究现状

1. 对物流和企业物流的研究

陈云萍，韩翔（2008）通过对物流基础内容的调查，对于企业竞争力相关的物流配套类型进行了新的分类，并通过对物流与企业竞争力关系的分析得出企业物流对企业竞争力有显著影响的结论。<sup>[7]</sup>

吴的，黄志建（2007）分析了物流与企业战略之间的关系，结合我国部分企业的物流发展现状与企业战略对物流发展的影响，论述了企业物流相关的管理目标、管理内容等，提出了我国企业物流的发展战略。<sup>[9]</sup>

王富华，乔鹏亮，李亚兵（2007）利用 AHP、FMEA 等不同的方法，对企业物流战略失败进行了评价和分析。提出了容易导致企业物流失败的指标，，并通过对指标的分析，根据指表的总权数进行了排序。<sup>[10]</sup>

邹积君（2004）在其博士论文中，总结了内蒙古太仆寺旗的经济发展现状，通过分析核心和辅助产业，使用多线性规划模型对该地区经济发展和部分企业物流的规划进行了预测。<sup>[12]</sup>

丁以中(2003)介绍了物流通道中中转中心和运输线路运输方式的选择方法，建立了以整数规划为基础的选址模型以及网络规划的运输线路选择模型，通过算例的验证，证明模型的适用性，提出了一种物流通道中路线和中转中心的选择的定量分析模型。<sup>[16]</sup>

杨家其，陆华（2003）通过分析国外港口物流的发展模式，指出建立港口物流园区是完善港口物流服务功能的一个重要途径，并在分析港口物流化发展优势的基础之上，借鉴国外港口物流园区的建设发展经验，对国内港口物流园区的规划、建设和运作模式进行了探讨<sup>[19]</sup>。

贾文明（2007）通过对国内企业物流运营现状的研究分析，结合国外企业物流应用中的研究成果，提出企业物流自身的优化整合方法，并对第三方物流的引入，物流一体化的构建等方案进行了评价，提出了加强物流科学建设，人才培养，缔结战略联盟等方法参与竞争的对策。<sup>[29]</sup>

龚国华（2005）介绍了国外企业物流管理组织结构在近 50 年的演化过程，经过了物流功能组合、物流机构独立和物流一体化管理的三个阶段。然后介绍了国内企业物流的演化状态，提出了我国企业物流发展的方向为紧凑有效、一体化、信息化。<sup>[30]</sup>

杨艳玲，张远利在（2004）指出企业物流规划应该从长远考虑，考虑长远利益，企业物流应该实现各环节的紧密连接，保持信息的同步。通过各物流环节的紧密联系实现运输方式的最优，以此作为降低成本的合理方法。<sup>[36]</sup>

周林（2003）通过对我国主要的钢铁企业的物流发展现状的研究，指出了现在我国钢铁物流的发展水平不高，物流效率比较低，物流功能不全以及在管理、规模和效益中存在的问题，并对我国钢铁物流未来的发展提出了建议。<sup>[39]</sup>

汤银英，谢圣涛，彭其渊（2007）主要从物流管理的层面分析我国钢铁企业的发展现状，提出物流信息平台建设、多样化经营及一体化管理等方面对提高我国钢铁企业物流的重要性。<sup>[40]</sup>

## 2. 钢铁物流的研究

汤银英，彭其渊，吕健（2008）根据攀枝花钢铁（集团）公司的物流需求，对承担外部运输主要任务的铁路运输能力现状和运输能力对企业生产规模扩大后能力的适应性进行分析得出企业需增强运输相关的设施建设，增强物流管理与建设。<sup>[8]</sup>

张远贵，易树平，高庆首，张毓（2007）通过对钢铁企业物流的发展现状和物流供应链发展研究的现状的研究，并通过物流的网络化，信息化的探讨，提出钢铁企业物流供应链建设的一般模式。<sup>[11]</sup>

范明皓，张海云（2010）总结了首钢京唐公司铁路物流系统，根据首钢京唐公司铁路物流业务，从原料站，焦化站，成品站和炼铁站四个方面分析了首钢京唐公司现有的铁路物流设备设施及运作方式，提出了连续运行、在线运输、在线生产的总体理念<sup>[13]</sup>。

戴禾（2003）通过对物流基础设施和物流园的研究，提出一种新的物流基础设施布局方法。通过对物流规模、物流量吸引的研究，提出物流园与运输网络结合进行一体性规划的方法。<sup>[17]</sup>

李富华（2008）在其硕士毕业论文中，通过分析首钢京唐公司物流供应链的各个环节、钢铁供应链特征的基础上，建立首钢京唐公司绿色供应链管理模型和

资源模型。详细的描述首钢京唐公司绿色供应链管理的组织功能以及链上物质资源的流动情况,系统的阐述了首钢京唐公司实施绿色供应链管理中存在的主要问题<sup>[20]</sup>。

李凌燕(2004)通过对钢铁企业的销售物流的研究,结合钢铁企业物流的特点,运作模式的特点,对钢铁企业的销售物流从管理、作业以及成本等方面进行了深入的研究,并以攀枝花钢铁有限公司的物流规划和销售物流的整合为例,分析了其中的不足,提出了改善方案<sup>[27]</sup>

温筱婷(2008)通过对我钢铁行业及其物流模式的研究,结合重庆钢铁股份有限公司的实际情况,分析了钢铁企业的销售模式和销售物流模式,对销售物流从模式构架,流程的创建,运输方式的选择以及控制库存四个方面进行了优化,提出了具体的优化方案。<sup>[28]</sup>

田涛(2012)通过对我国钢铁行业的发展现状的研究,提出了钢铁企业集中度不够,生产成本高等问题,对钢铁物流的特点、运输与钢铁物流的关系、物流整合等方面进行了阐述,得出钢铁物流的发展能够提升钢铁企业核心竞争力的结论。<sup>[31]</sup>

曹景建,姜大立(2008)总结我国钢铁物流发展的各阶段不同特点,对我国钢铁物流发展的情况进行了SWOT分析,根据分析结果,对我国钢铁物流未来的发展提出了建议。<sup>[32]</sup>

梅书荣(2006)从整体上分析我国钢铁企业的物流系统,指出我国的钢铁物流总体运作效率低下是由于物流在各阶段存在明显的分割和断裂,钢铁企业整合自身的物流系统应从目标、原则和策略三个主要方面入手。<sup>[33]</sup>

张远贵(2007)在其硕士毕业论文中,详细分析了钢铁企业物流发展的环境,指出钢铁企业在物流发展中的优势和劣势。并提出企业物流方案的制定应该符合自身企业物流管理的特点。<sup>[34]</sup>

陈荣,吴金南(2005)从经济效益的角度分析了我国一般钢铁企业的物流组织模式,指出企业物流的组织模式应该以内部的物流一体化为基础,构建高效率的组织模式。<sup>[35]</sup>

张炜,张玉明,邵峰,张勇,孙泽(2001)指出大型钢铁企业的物流发展模式应该符合自身的特点,运输方式的选择应符合自身的利益并向综合运输方式发展,物流模式应保证运输的顺畅,遵循厂区的布局特点。<sup>[37]</sup>

刘晓冰,张浩,蒙秋男,马跃(2005)指出钢铁企业的生产流程长,容易导致生产物流在操作和管理中的混乱。提出了一种按照不同钢材品种和规格的聚类组批算法的方法组织生产物流。<sup>[38]</sup>

瞿熙鼎(2002)详细的介绍了我国钢铁企业物流的发展过程,对钢铁物流从原料

的采购、运输，生产物流中各工序之间的衔接以及最后成品销售物流的整个过程进行了详细的剖析，总结出钢铁物流的特性和规律。<sup>[41]</sup>

### 3. 物流园规划的研究

李娟（2009）通过对物流园区中功能区和作业流程的分析，利用系统布置规划方法（SLP）的思想，研究各功能区之间的相互关系，并根据相互关系的密切程度进行功能区之间距离远近的确定，安排各功能区的位置，通过可视化的图形来显示布置结果，使设计具有相对的合理性、高效性和稳定性。<sup>[47]</sup>

陈娟（2009）以钢铁物流园为基础，详细分析了钢铁物流的特性及未来的需求程度，通过对物流园腹地经济发展的分析，并结合华融钢铁物流园区的实际情况，采用 SLP 方法对物流园区未来发展的布置进行了研究，给出了华融钢铁物流园区布局规划图。<sup>[23]</sup>

王占权，杨东援（2001）通过对物流园发展现状的研究，根据物流园区类型和作用的不同进行了分类，概括了物流园区的六大作用。详细分析了物流园区布局的影响因素，并结合深圳物流园区的规划情况进行了验证分析。<sup>[48]</sup>

吴波（2002）分析了我国物流园区建设对城市发展的作用，论证了发展物流园的必要性，对物流园区的功能设计、选址、物流量预测和物流园基础设施建设等进行了详细的分析，提出了定制优惠政策、行业规范等物流园区建设和发展的对策。<sup>[49]</sup>

张晓东（2003）围绕物流园区布局规划理论和实践的问题，探讨了物流园区与物流中心的含义和相互关系，分析了物流园区的特征和属性，以及物流园区与政府和企业的关系，深入研究了物流园区空间布局的结构理论问题。<sup>[50]</sup>

冯芬玲，景莉，杨柳文（2012）用数学方法对系统布置规划（SLP）方法进行改进，在得到物流园区综合关系图之后，采用数学方法根据货物在物流园中的综合关系和搬运费用构成目标函数和约束条件，运用遗传算法进行求解，确定最优方案的布局，解决了 SLP 方法中人工调整工作量大的不足。<sup>[51]</sup>

周骞，杨涛，刘鹏飞（2003）结合兰州市物流园区的规划，详细介绍了物流园区规划中功能定位、布局、选址等问题，并通过物流园区的建设和运营成本，内部收益和社会效益等的分析，论证物流园区建设的必要性。<sup>[52]</sup>

张潜，潘剑平（2006）针对物流园区规划的主要因素，结合客观赋值法建立物流园区规划的模型，采用权数系数法对物流园区的规划方案进行综合评价，并得出优化方案。最后结合厦门物流园区的规划特点验证了改进方法的可行性。<sup>[53]</sup>

彭锐（2007）通过对苏州白杨湾物流园区发展现状，规划背景等问题的研究，提出了一中“3S”的规划策略，即：自我平衡的功能之道、智慧主脑的产业之道和视界门户的空间之道。<sup>[54]</sup>

刘剑锋（2012）通过对我国物流园区规划和建设现状的分析，提出了现代物流园内部功能体系规划建设的基本流程，并对流程中各步骤进行了详细的分析。<sup>[55]</sup>

### 1.2.2 国外研究现状

Michael Quayle 和 Bryan Jones（1999）通过对物流一体化的研究，指出随着生产企业专业化程度的不断加强，应该将对外的物流进行外包，强调了高效的物流对企业竞争力提升的作用。<sup>[1]</sup>

Donald J.David J.Closs（1998）分析了企业物流由内部一体化转向外部一体化的优势，指出通过外包物流服务，可以提高企业的核心竞争力，专业物流服务有助于提高企业的服务质量同时降低企业前期的物流投资。强调通过专业的物流服务降低供应链的成本以及对客服反馈的及时反应。<sup>[2]</sup>

McIvor.R（2000）通过对大量企业发展过程的研究，指出企业的核心竞争力应该是企业产品的质量，企业应该专注于核心竞争力的开发，物流只是企业的一项服务，不应投入过多的精力，应该采用物流外包的形式。<sup>[3]</sup>

DA Garvin（1998）认为企业物流是企业整个生产活动的一部分，通过降低企业物流的成本能够降低企业生产的整体成本，同时良好的物流服务能够提升企业对客户的服务水平，提升企业在市场中的竞争能力。<sup>[4]</sup>

Philip Kotler（2005）在其专著中通过对企业物流的研究，指出企业应该建设配套的物流系统，以满足客户对商品时效性的要求，但是物流系统的构建应该充分考虑投入和产出，应该成为获取利润的渠道，不应成为成本增加的负担。<sup>[5]</sup>

D.S Ammer 和 Victor H.Pooler（1974），在对采购环节的研究中，指出采购物流应该是一个企业获取利润的环节，通过采购物流的优化可以降低成本增加利润。他们在研究中指出合理的原料物流可以获取比扩大销售更多的利润<sup>[42]</sup>

Gerard Roland（2002）在其专著中，分析了现代物流中运输方式选择对整个物流效率的影响，指出合理的运输方式选择有助于提高运输效率，同时可以降低整个物流的成本。<sup>[43]</sup>

Robert A.Novack（1995）通过研究总结了成功企业物流组织的一般特点：完善的物流组织，先进的物流管理模式，超前的物流政策制定等，指出完善的物流系统应该是无缝一体化的，各环节相互促进的。<sup>[44]</sup>

Theodore P.Stank 和 Patrick A.Trainchal（1998）在其研究中，通过对企业物流各环节的分析，充分证明了企业物流内部一体化对企业效益提高的作用，并指出未来企业物流的发展方向应该是内部一体化以及内外部的高效衔接。<sup>[45]</sup>

### 1.2.3 研究现状总结

自 20 世纪 80 年代初开始，国内学者开始从不同的角度探讨和研究物流问题，

通过引进国外物流理念和概念,开发适合国内应用的新方法新理论。近几年,随着国内钢铁企业对物流的重视,国内学者对钢铁物流的研究也逐渐增多。国内对钢铁销售物流和原料物流的研究多从物流链的优化,运输方式的选择和运输组织方面入手,主要以提高运输效率,降低物流成本为目标。对于生产物流的研究,多集中在生产顺畅的保障,生产效率的提高和生产物流成本的降低,同时有许多学者从环保的角度研究绿色生产模式,提倡在生产物流中实现生产资料的重复利用。对于钢铁物流整体的研究,多以对钢铁生产企业的实际情况出发,研究生产物流与原料物流和销售物流三个环节在节点处的效率提高,在保证钢铁物流三个环节各自顺畅的同时,达到整个物流环节的高效。目前,我国对物流园规划建设的研究已经比较多,在物流园规划的前期验证,物流园区布局规划和物流园区建成后的效益分析等各阶段均有丰富的研究。

国外对物流的研究非常丰富,在企业物流中也形成了两种不同的态度,其中一种提倡企业物流应该采用外包的形式,让专业的物流公司为生产企业提供专业的物流服务;另一种观点认为企业物流应该是企业获取利润的重要手段之一,应该由生产企业根据自身的特点提供专业的物流服务。对于物流园区的研究主要集中在物流中心和配送中心的研究,对物流园选址研究和节点的研究较多,对于物流线路规划和物流配送网络节点的布局具有较深的见解。

在国内外研究中,对企业物流、钢铁物流和物流园规划的研究多分开研究,关于以钢铁生产企业为依托的钢铁物流园建设,通过建设物流园改善企业物流的研究相对较少。

## 1.3 本文的研究内容

### 1.3.1 研究内容

本文主要通过对首钢京唐公司及其钢铁物流发展现状的分析,从运输资源和设备设施利用的角度,寻找制约首钢京唐公司钢铁物流发展的主要因素,并针对发现的问题,提出解决问题的方法——建设首钢京唐公司钢铁物流园。

本文共有六章:

第一章为绪论,主要介绍提出问题的背景,国内外研究现状,文章研究内容和研究思路。

第二章为首钢京唐公司钢铁物流发展的外部环境,主要从区位、政策、经济 and 行业四个方面,分析首钢京唐公司钢铁物流发展中所处的外部环境。

第三章为首钢京唐公司钢铁物流发展的内部环境,主要介绍首钢京唐公司自身的布局特点,所拥有的运输资源及其钢铁物流发展的现状。

第四章为首钢京唐公司钢铁物流发展中的问题及解决方案,找出制约其发展

的主要问题并提出建设首钢京唐公司钢铁物流园，预测物流园的物流量，并对该方案进行 SWOT 分析。

第五章为首钢京唐公司钢铁物流园功能区布置规划。主要是根据首钢京唐公司钢铁物流园的定位和目标，设置内部功能区和物流作业流程，详细分析各功能区之间的物流关系、非物流关系和综合物流关系，最后确定物流园功能区的平面布局。

第六章为论文的总结和展望。

## 1.3.2 研究技术路线

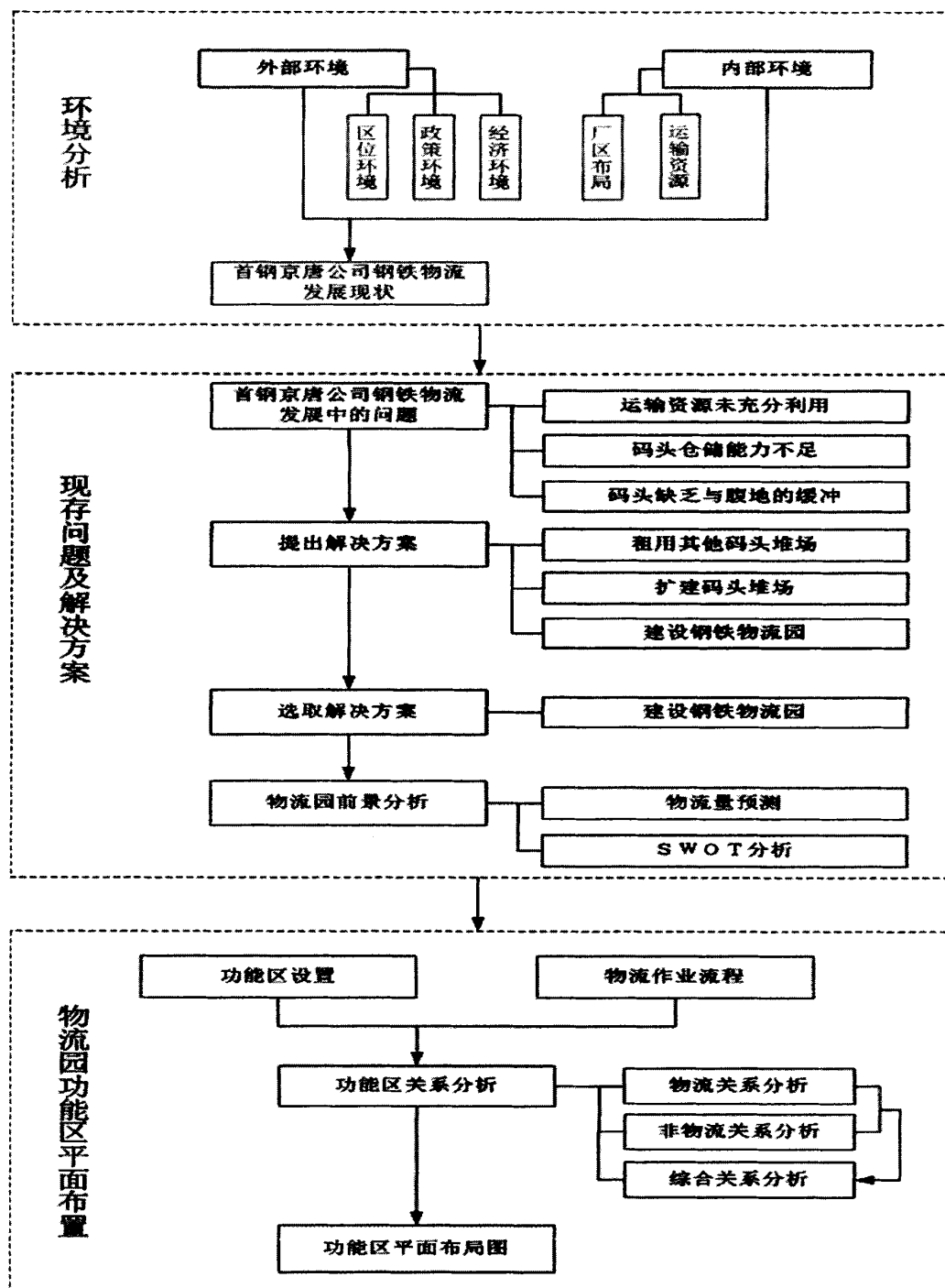


图 1-1.研究技术路线

Fig 1-1. The figure of research steps

## 2 首钢京唐公司钢铁物流发展的外部环境

### 2.1 首钢京唐公司钢铁物流发展的区位优势

首钢京唐公司钢铁厂选址于唐山市南 70 公里处的曹妃甸，曹妃甸目前的主要区位优势有：

#### 1. 我国北方天然深水良港

曹妃甸港区地处渤海中部，渤海湾东北端沿海，是位于渤海湾的天然深水良港。曹妃甸港区向来有“面向大海有深槽，背靠陆地有滩涂”的独特天然港口条件，是渤海湾唯一不需要开挖航道和港池即可建设 30 万吨级大型泊位的天然港址。曹妃甸港深水区域面积较大，具有两条水深达 30 米以上的深槽，海域面积共约 60 平方公里，并且有一条水深达 27 米的天然水道将渤海海湾与黄海连接起来。曹妃甸港区深水区距离海岸近，距离大陆岸线近 20 公里，岛前 10 米等深线距离 0 米等深线最近 200 米最远也仅 500 米。岛前 500 米水深就达 20—30 米，最深处达 36 米，是渤海最深点。曹妃甸港区的锚地宽阔，锚力好且不冻不淤。

曹妃甸港位于环渤海中心地带，与我国北方的各大港口距离均在 1000 公里以内，其中距京唐港仅 60 公里，天津港仅 79 公里，秦皇岛港 170 公里，距离大连港约 300 公里，距离青岛港 870 公里，由此形成了贯通环渤海经济圈的水上运输新航线。曹妃甸港口对外距离韩国仁川港越 400 海里，日本神户港 935 海里，通过直通港口的深槽，远洋巨轮可十分方便的出入。

#### 2. 拥有广阔的腹地

曹妃甸港区的腹地范围广阔，距离唐山，北京，天津和秦皇岛均在 6 小时的车程之内。可十分方便的借助京津唐工业区丰富的信息，资金，人才和科技等资源。

其腹地交通网络发达，通过疏港铁路可以与京山、京秦和大秦等国家铁路干线东西贯通相连，另外可与唐遵、卑水、汉南及栾港四条铁路支线南北相连；公路通过唐曹高速与唐山环城高速、京沈高速、唐津高速、唐承高速以及沿海高速互通，形成了沟通全国的高速公路网。

借助于发达的交通网络，曹妃甸形成了直接经济腹地河北省，间接腹地涵盖华北、西北和东北，对外辐射华东、华南及东南亚东北亚等地区的腹地广阔的形势。

曹妃甸地区广阔的腹地，为首钢京唐公司钢铁产品的销售，产品质量的提高以及新产品的研究开发提供了广阔的市场。面对广阔的市场，合理、快速、高质

量的物流服务便成了公司进一步发展必须加强的环节。发达的交通网络，丰富的运输资源为钢铁物流发展提供了强有力的外部硬件支持。

首钢京唐公司钢铁厂，在选址中充分考虑了曹妃甸地区丰富的可利用的港口运输资源和广阔的腹地。依托曹妃甸的区位优势，首钢京唐公司钢铁厂钢铁物流发展的优势有：

1. 原燃料运输和钢材外发运输成本大幅降低。

丰富的港口运输资源，可以更加方便首钢京唐公司钢铁厂原材料的运输和钢材成品的外发。目前首钢京唐公司钢铁厂生产中所需要的铁矿石多从澳洲和南非等国进口，来自国外的铁矿石均采用海运的方式运输至首钢京唐公司钢铁厂，在首钢京唐公司矿石码头未投入使用的情况下：利用离厂区最近的实业码头，依托深水良港，25万吨矿石巨轮可自由出入，不用卸载，矿石可通过传送带直接炼铁，每吨钢的成本仅在原燃料转运环节就减少了200元。随着首钢京唐公司深水码头的投入使用，原燃料运输的成本将进一步减少。同时，由于水路运输的运量大，运价低的优势，首钢京唐公司生产的钢材产品在外发中也充分利用港口运输资源，将成品库直接设在了成品码头的后方陆域，从成品库到成品码头的运距不超过3000米，最大限度地减少了原料进厂和成品发送的运输距离，降低了运营成本。

2. 为首钢京唐公司发展港口物流提供便利条件

目前，我国的钢铁行业发展进入寒冬期，面对钢铁行业钢铁微利时代的挑战，首钢集团采用多元化发展、辅业反哺主业的战略进行应对。作为首钢集团的主要子公司之一的首钢京唐公司，也开始寻求其他产业的盈利模式。其中，充分利用首钢京唐公司码头，发展以钢材，矿石运输为主的港口物流业务成为首钢京唐公司钢铁生产外获取利润的主要渠道。首钢京唐公司拥有包括成品码头、散货码头和矿石码头的完整的港口运输条件，而且在钢材成品的港口装卸、配货、装船中拥有先进的设备和丰富的现场操作经验。在保证首钢京唐公司钢铁厂正常运作的前提下，可以发展对外的港口运输业务，为公司提供更多的利润。

## 2.2 首钢京唐公司钢铁物流发展的政策与经济环境

### 2.2.1 首钢京唐公司钢铁物流发展的政策环境

首钢京唐公司钢铁厂的建设是首钢集团为了配合2008年北京奥运会举办的国家工程和民族工程。2006年3月14日，在十届全国人大四次会议表决通过的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》提出：结合首钢等城市钢铁企业搬迁和淘汰落后生产能力，建设曹妃甸等钢铁基地。同时，曹妃甸地区的发展也是“河北一号工程”，是国家“十一五”工程中最大的工程。

首钢京唐在钢铁主业的发展方面，国家给出了税收政策的补偿，即先交税后

退税的政策，保证了首钢京唐公司钢铁主业的发展，只有钢铁主业得到充足的发展，才能有生产原料的输入，钢铁成品的输出，因此同时保证了首钢京唐公司钢铁物流的发展。

京唐公司钢铁厂所处的曹妃甸开发区是我国新批复的国家级经济技术开发区,工程总投资计划达 2300 亿元人民币。在《曹妃甸循环经济示范区产业发展总体规划》中,提出曹妃甸的功能定位为:能源、矿石等大宗货物的集疏港、新型工业化基地、商业性能源储备基地和国家级循环经济示范区<sup>[19]</sup>。大码头、大钢铁、大化工、大电力、“大进大出”的重化工业结构使发展港口物流业具备了基本条件。在《曹妃甸循环经济示范区产业发展总体规划》中,现代物流业被置于四大主导产业之首。提出建设完善的码头、铁路、公路、管道、仓储等综合运输设施,大力发展以陆海联运为特点的物流服务,完善港区信息服务体系,拓展港区综合服务功能,建立服务“三北”地区的能源原材料物流中心,煤炭陆海联运中转枢纽,形成开放式、互通型的运输系统、仓储系统和服务系统,逐步发展成为我国北方重要的现代港口物流基地。



图 2-1.曹妃甸产业区布局示意图

Fig 2-1. The schematic layout of the Caofeidian industry area

首钢京唐公司大力发展，完善钢铁物流，不仅是完善自身产品生产及销售供应链的重要任务，而且是适应曹妃甸地区发展规划，为公司获取更多利润的有效途径。根据国家对曹妃甸经济发展的规划，可以断定首钢京唐公司钢铁物流的发展过程中一定能受益于国家的政策。

## 2.2.2 首钢京唐公司钢铁物流发展的经济环境

首钢京唐公司所在的曹妃甸，恰处于环渤海经济圈的中心，党的十四大报告中提出要加快环渤海地区的开发、开放，将这一地区列为全国开放开发的重点区域之一。

环渤海经济圈是从全国、东北亚经济圈、太平洋经济圈的更大视角提出来的。环渤海经济圈狭义上指中国山东半岛、辽东半岛、京津冀为主的环渤海经济带，同时延伸可辐射到山西、辽宁、山东及内蒙古中、东部盟市，环渤海经济区是一个复合的经济区，由三个次级的经济区组成，即京津冀圈、山东半岛圈和辽宁半岛圈。整个大的范围占据中国国土的 12% 和人口的 20%。环渤海经济圈面对东北亚和太平洋地区，具有地域上的整体性，担负着开拓东北亚，走向全世界的任务。同时，环渤海地区地处中国东北、华北、西北、华东四大经济区的交汇处，是中国北方通向全世界最直接、最便捷的海上要冲，又是内陆连接欧亚的要塞，还是中国经济由东向西扩展，由南向北推移的重要纽带。由于这一地区正处在西连中俄蒙，东通中日韩的中间地带，所以还具有发展本地区经济的得天独厚的腹地基础和通往世界的海上通道。

首钢京唐公司所在的环渤海经济圈中，其产业结构基本呈现“二三一”的结构特征，即第二产业为主导，第三产业次之，第一产业第三。在空间上形成了京津冀、辽东半岛和山东半岛三个产业带。其中京津冀产业带是以石油化工、钢铁冶金、机械电子为主导的综合型工业带，工业结构偏重于重工业。辽东半岛产业带是以重型机械、造船、化工等为主体的重型工业基地。山东半岛产业带是以电子、机械、石化、轻纺、食品等工业为主的轻型工业带。

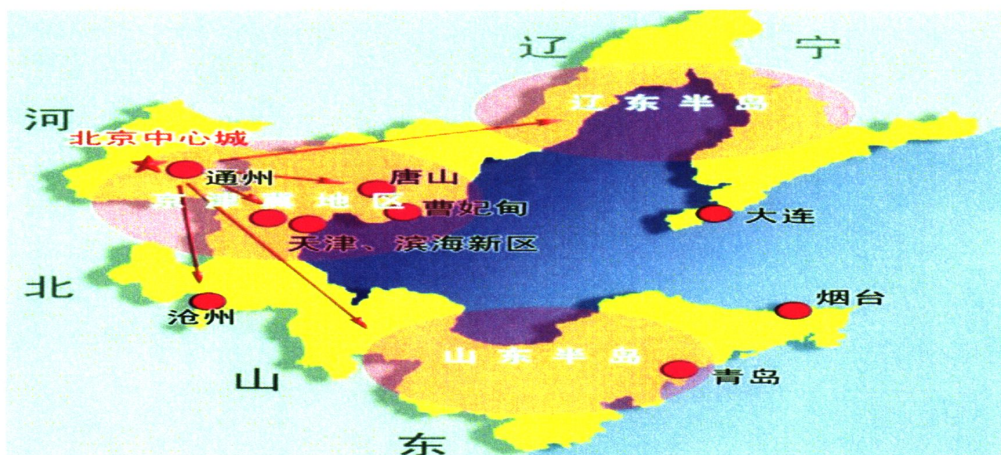


图 2-2.环渤海经济圈示意图

Fig2-2. The schematic layout of the Bohai Economic Rim

环渤海经济圈是我国经济发展较为发达的地区之一，地区生产总值达到 3.8 万亿元，占全国 28.2%。环渤海经济圈已成为中国北方经济发展的“引擎”，被经济学家誉为继珠江三角洲、长江三角洲之后的中国经济第三个“增长极”。环渤海经济圈内的主要城市经济发展迅速，以北京和天津为核心，唐山、秦皇岛、大连、青岛、烟台、石家庄和济南为主要城市的环渤海 15 个中心城市经济总量占全国比重已经超过了珠三角 9 个中心城市。

表 2-1.环渤海经济圈主要城市 2012 年产值表

Tab2-1.The production value of the main city in the Bohai Economic Rim in 2012

| 城市  | 常住人口（万人） | 生产总值（万元）    | 人均产值（元） |
|-----|----------|-------------|---------|
| 北京  | 1,961.20 | 141,135,800 | 75,943  |
| 天津  | 1,293.80 | 92,244,600  | 72,994  |
| 石家庄 | 1,016.40 | 34,010,186  | 33,915  |
| 沈阳  | 810.60   | 40,175,427  | 62,357  |
| 济南  | 681.40   | 39,105,271  | 57,966  |
| 唐山  | 757.70   | 44,691,588  | 59,389  |
| 沧州  | 713.40   | 22,031,199  | 31,091  |
| 大连  | 669.00   | 51,581,621  | 77,704  |
| 鞍山  | 364.60   | 21,250,121  | 58,426  |
| 青岛  | 871.50   | 56,661,900  | 65,827  |
| 烟台  | 696.80   | 43,584,600  | 63,354  |

数据来源：《中国经济统计年鉴》

在环渤海经济圈的产业结构中，第二产业作为主导的特点，使得本区域内的钢材产量及钢材需求量都是巨大的。借力于环渤海经济圈的雄厚经济实力和经济的高速发展，首钢京唐公司钢铁物流的发展不仅能够成为满足自身产品销售链发展的需求，而且可以发展成为服务于整个经济圈的第三方物流，获取第三方利润。

2.3 首钢京唐公司钢铁物流发展的行业环境

2.3.1 我国钢铁行业发展现状

自改革开放以来，我国的钢铁业发展迅速，钢铁产量连年上升，1980 年我国的粗钢年产量为 3700 万吨，经过几十年的快速发展 2012 年我国的粗钢产量已经突破 7.17 亿吨，产量是 1980 年的 19 倍之多。

图 2-3.2004 年至 2012 年我国粗钢产量（单位：万吨）

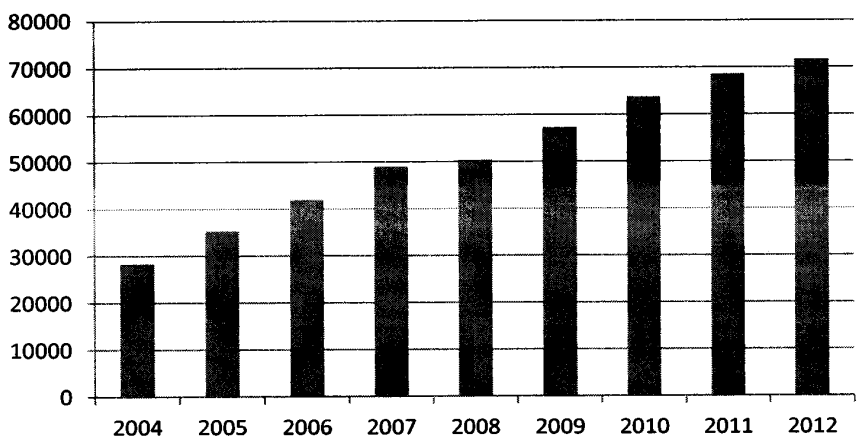


Fig2-3.The crude steel production of China from 2004 to 2012

2011 年工信部发布了《钢铁工业“十二五”规划》作为钢铁工业发展的指导性文件。在《规划》中，总结了我国“十一五”期间钢铁工业的发展状况，粗钢产量由 3.5 亿吨增加至 6.3 亿吨，年均增长 12.2%；钢铁企业的装备水平和技术得到了显著提高，钢铁产品得到进一步优化，质量水平提高等。我国钢铁业经过多年发展，取得了良好的成绩，在产能和技术水平上均有大程度提高，然而，伴随着快速发展而产生的问题也不容忽视，目前我国的钢铁产业集中度较低，产能过剩造成了行业竞争混乱，利润水平低，只重视工艺不注重服务等问题已经开始影响我国钢铁业的发展。

国际金融危机已经过去五年，世界经济陷入了恢复性的低速增长期。与此同时我国的经济也从高速增长期进入了中速增长期。去年我国的钢材市场基本处于一个去库存化的销售市场，据中钢协监测的全国 26 个主要钢材市场、五种钢材品种到 2012 年 12 月末的库存量为 1188.01 万吨，与 2011 年同比减少 102.05 万吨，社会库存降幅为 7.91%。虽然钢铁行业整体受到了金融危机的影响，但是目前钢铁行业的发展也迎来了一些积极因素，政府 2010 年提出了扩大内需的政策，刺激国内市场对钢材的消费，同时鼓励钢材出口，给出关税减免等一系列优惠政策。对于国内钢铁产业结构也进行了宏观的调控，将逐渐淘汰产能落后、技术落后的中小型企业。在这一时期，对首钢这样的大型钢铁企业而言，不仅是挑战，更是完善自身产品供销链的机遇。在经济危机的影响和国家宏观调控的双重压力下，大量的中小型企业被淘淘汰，为首钢这样的大型钢铁企业提供了新的市场。在国家宏观调控和潜在市场的有利因素影响下，首钢这样的大型钢铁企业可以利用自己雄厚的经济基础和科研实力度过低谷期，迎来低谷过后的新时期。

### 2.3.2 我国钢铁物流行业发展现状

钢铁物流的定义为以“钢铁”为载体，以“物流”为运作，以“信息”为核心，集钢材贸易、电子商务、三方物流为一体，资金流、信息流、物流相互促进、相互融合，涵盖建筑行业、冶金行业、信息产业、现代物流四大行业的交叉行业。

随着我国整个钢铁行业寒冬期的到来，钢铁物流越来越得到钢铁生产企业和第三方物流企业的重视，如何在寒冬期维持稳定的利润，度过难关已经成为各大钢铁企业重点考虑的问题。面对企业不可控制的市场因素，钢铁企业必须通过降低自身生产成本来提高利润。近几年来钢铁物流开始在全世界范围内得到了比以前更多的关注，成为降低成本、保证效益的重要管理手段之一。而钢铁企业成品成本的 50%—70%由原燃料采购费和运输费以及成品运输费用组成，因而如何降低钢铁物流成本成为包括首钢在内的钢铁企业必须要解决的关键问题。

目前，我国的钢铁物流发展现状主要可以归纳为以下三点：

#### 1. 发展速度快，产业集中度低。

目前，我国的钢铁物流发展速度非常快，根据中国物流与采购联合会的调查数据显示，目前我国的钢材市场有八万多家，从事钢铁流通与物流相关的企业有二十五万多家。其中从事专门的钢材销售的企业规模均比较小，年销售量在 500 万吨的企业仅有 3-4 家，达到 1000 万吨的非常少，大部分的企业年钢材销售量在 10 万吨左右。这样的现象与国外形成了鲜明的对比，在欧洲，大型的钢材经销企业的钢材销售量在 1600 万吨左右，在日本，包括三级经销在内的钢材经销商不超过 100 家。由此可以看出，虽然我国的钢铁物流行业发展迅速，但是整个产业的布局分散，不合理集中度较低的特点很大程度上限制了钢铁物流行业的发展。

#### 2. 钢铁生产企业逐渐重视。

目前，我国钢铁生产企业特别是大型钢铁生产企业对钢铁物流的重视程度逐渐增强，包括宝钢、莱钢在内的钢铁生产企业均在不断完善自身的钢铁物流链，通过在物流模式上的改变挖掘更多的利润。宝钢依托国内外的销售网点，实施全球物流网络的建设，现在已经形成了国内强大的物流分销网络<sup>[24]</sup>。莱钢通过对自身物流系统的分析，制订了符合自身特点的物流系统 BPR 及优化方案，以此改善原材料采购，生产中半成品的转移以及产品销售到用户的整个过程，实现莱钢物流管理系统整体的最优化。首钢在京唐公司的建设中，也充分借鉴国内外先进钢铁厂的布局，经过深入的研究和优化，从原料场、焦化、烧结、炼铁、炼钢、热轧、冷轧到成品码头，实现了紧密衔接，一气呵成，最大限度地缩短物流运距，做到布局合理、流程紧凑顺畅，大大降低了整个钢铁物流过程的费用消耗。

#### 3. 钢铁物流行业整体水平仍然较低。

目前我国钢铁物流行业发展水平较低主要体现在如下几个方面：

(1) 技术装备落后。

目前我国除少数新建设的钢铁生产企业外，大部分的钢铁物流技术装备均相对落后，仓储设施仅 60%是普通的平房仓库，现代立体自动化仓库设备设施较少，仓储空间的利用率较低。大部分企业的运输方式和仓储手段较为单一，车辆和船舶可以承载的货物种类单一，返程空载率较高，单位运输成本仍然较高。技术装备的落后限制了钢铁物流整个流程的顺畅程度，使物流效率处于较低的水平。随着油价和人力成本的增加，导致运输成本的增加，自 09 年以来，钢铁销售物流企业的运营成本普遍增加了 5%-8%，个别企业的增幅甚至达到了 10%。

(2) 钢铁物流信息化水平较低。

目前，我国除中钢、中储以及五矿等大型的钢铁物流企业建立了专业程度较高的电子商务平台外，绝大部分的钢铁物流服务商的信息技术水平仍然比较低，内部的物流管理信息系统现代化水平不高，甚至有些企业仍采用手工记账，EDI、GPS 和条形码技术等先进的物流信息技术仍没有得到广泛的应用。现代物流体系中十分重视信息的同步，但是目前我国的信息网络平台对接不完善，许多钢材贸易商与钢材生产企业之间的信息传递仍通过纸质媒体，缺乏准确性和时效性，距离现代钢铁物流的要求仍然有很大差距。

## 2.4 本章小结

本章主要从区位、政策、经济以及行业这四个外部的环境，分析了首钢京唐公司现在所处的发展环境。得出区位上拥有丰富运输资源，政策上拥有国家各项优惠政策的支持，经济上拥有雄厚的实力和广阔的发展空间，行业上虽然处于低谷，但是如果能够顺利度过低谷期必将有更好发展的结果。

### 3 首钢京唐公司钢铁物流发展的内部环境

#### 3.1 首钢京唐公司钢铁厂布局特点

首钢京唐公司钢铁厂项目在规划及设计中主要六大特点：

##### 1. 临海靠港，运输便捷

钢铁厂临海优势明显，利用曹妃甸“面向大海有深槽，背靠陆地有浅滩”的地理优势进行建设。深水港可满足 25 万吨级以上大型船舶进出，有利于大幅度降低原料和产品运输成本。钢铁厂建设用地来源于滩涂围海造地，不占用耕地资源。

##### 2. 布局合理，流程紧凑

钢铁厂总图布置，在吸收国际、国内先进钢铁厂经验的基础上，通过深入研究和不断优化，从原料场、焦化、烧结、炼铁、炼钢、热轧、冷轧到成品码头，实现了紧密衔接，一气呵成，最大限度地缩短物流运距，做到布局合理、流程紧凑顺畅。

##### 3. 博采众长，技术创新

首钢京唐公司加大自主创新力度，努力进行集成创新和引进消化再创新。自己设计，自主集成，充分发挥国内技术和设备制造的能力，除一些专有技术和国内目前尚不能制造的大型传动、高效节能设备外，绝大部分主体设备均由国内制造。钢铁厂采用了 220 余项国内外先进技术，自主创新和集成创新达到了三分之二。其中焦化 21 项，炼铁 68 项，炼钢 53 项，热轧 22 项，冷轧 46 项，公辅等其他系统 10 项，保证了钢铁厂主要技术经济指标达到国际先进水平。项目总体设备国产化率按重量计算占 90%以上，按价值计算占 70%以上。

##### 4. 设备大型，生产高效

公司钢铁厂集中采用了目前我国最大、世界上名列前茅并且为数不多的高效率大型装备。5500 立方米高炉是我国第二大高炉，名列世界第六，平均日产量可达到 12000 吨以上。7.63 米特大型焦炉是亚洲最大的，排名世界前列，每座焦炉年产焦炭 105 万吨。300 吨脱磷转炉、300 吨顶底复吹转炉、300 吨 RH 真空脱气精炼装置等构成的炼钢厂，是目前世界上第一个单体生产能力达到 1000 万吨规模的炼钢厂。550 平方米烧结机、504 平方米带式焙烧机、2250 毫米热轧生产线、2230 毫米冷轧生产线以及 75000 立方米制氧机等，都是目前国内外名列前茅的大型装备。这些装备构成了高效率、低成本的生产运行系统。

##### 5. 产品高端，适应市场

首钢京唐公司钢铁厂产品定位于高档次的精品板材，主要是满足汽车、造船、

桥梁、管线、锅炉、家电、建筑结构等行业需要的热轧、冷轧产品。坚持产研结合，充分发挥设备和工艺优势，品种钢开发不断取得新进展

## 6. 节能减排，循环经济

公司钢铁厂完全按循环经济理念设计，以“减量化、再利用、资源化”为原则，以低消耗、低排放、高效率为特征，对生产过程中的余热、余压、余气、废水、含铁物质和固体废弃物充分循环利用，基本实现零排放，使新钢厂具有钢铁生产、能源转换、城市固废消纳和为相关行业提供资源等功能，成为我国钢铁行业循环经济的示范基地。<sup>[16]</sup>

## 3.2 首钢京唐公司的运输资源

### 3.2.1 水路运输资源

首钢京唐钢铁厂设有矿石码头、散货码头和成品码头。

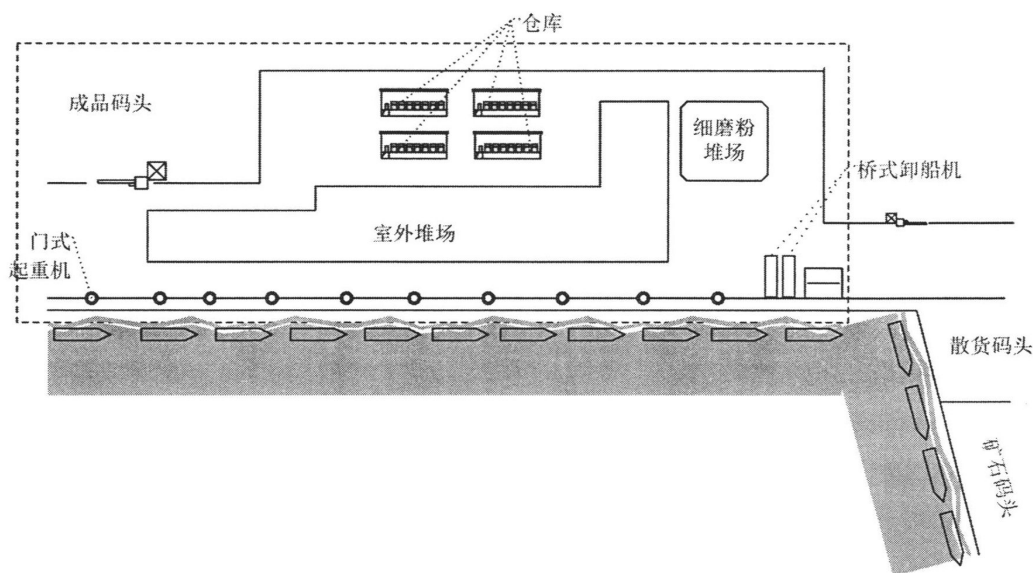


图 3-1.首钢京唐公司码头布局示意图

Fig3-1.The schematic layout of the Shougang Jingtang Corporation port

成品码头位于钢铁厂的西侧，设计吞吐量 1222 万吨/年。内港池东岸，设有泊位 16 个。其中 13 个 1~5 万 t 级成品泊位，1 个 2 万吨级散货泊位，2 个 1.5 万吨散货泊位。码头平行内港池顺岸布置，水深-14m，码头面高程 3.06m，16 个泊位总长 3632m，作业宽度 45m，设 40t 门座式起重机 8 台，25 吨门式起重机 2 台。成品码头有成品库房 4 座，主要用于冷轧卷存放，总存储能力 3 万吨，其中 1#、2#使用龙门吊装卸，3#库有 4 台 32 吨的天车，4#库采用叉车装卸。有 45 吨叉车 10 台、32 吨叉车 1 台、25 吨叉车 2 台、16 吨叉车 6 台、钢卷拖车 9 台。另有码

头堆场主要用于热卷存放,总储存能力 10 万吨。成品码头南端废钢料场西侧,设有 1 个泊位,目前只允许靠 2 万吨以下船只,设有 2 座桥式卸船机,可以接卸废钢、煤、矿等原料,煤、矿接卸能力在 1 万吨/天左右、废钢接卸能力在 3000 吨/天左右。

散货码头规划位置位于内港池南侧,实业公司煤料码头东侧,设计吞吐量 340 万吨/年。设计总长 670m,宽度 27m,码头水深-20m,码头面高程 10.5m,设 2 个 15 万 t 级泊位,主要用于运输钢铁厂进口炼焦煤等散货。

矿石码头规划位置位于实业公司码头南侧,设计吞吐量 3400 万吨/年。设计总长 1260m,宽度 31.5~37.5m,码头水深-25m,码头面高程 10.5m,设有 3 个 30 万 t 级(兼顾 60 万 t 级)泊位,主要用于运输钢铁厂进口矿石。

首钢京唐公司码头处于曹妃甸港口群二号港池,相比其他北方港口,特别是环渤海地区的港口其优势有:

1. 水深——岛前 500 米水深即达-25 米,范围广,锚地宽阔。水深-30 米以上水域达 52 平方公里,距岸 600 米处即为渤海湾主潮流通道的深槽海域,是北方惟一可建深水大港的海域;

2. 无淤积不需开挖——港区的-30 米水深线约 6 公里,适于建设 20 万吨以上的大型泊位,没有淤积,不需开挖,还有一条-25 米水深天然航道直通渤海海峡;

3. 不冻——该岛位于东经 118°33'~53"至 118°33'~37"、北纬 38°55'~01"至 38°58'~32"之间,为终年深水不冻港。

### 3.2.2 铁路运输资源

京唐公司铁路运输系统包括原料站、焦化站、炼铁站。线路全长 63.24km,其中炼铁站线路全长为 9.15km,焦化站线路全长为 6.99km,原料站线路全长为 41.2km,联络线铁路线路全长为 5.9km,配备内燃机车 15 台,其中东风 10DD 机车 3 台, GK1E 机车 3 台,无线遥控 GKD0A 机车 9 台。

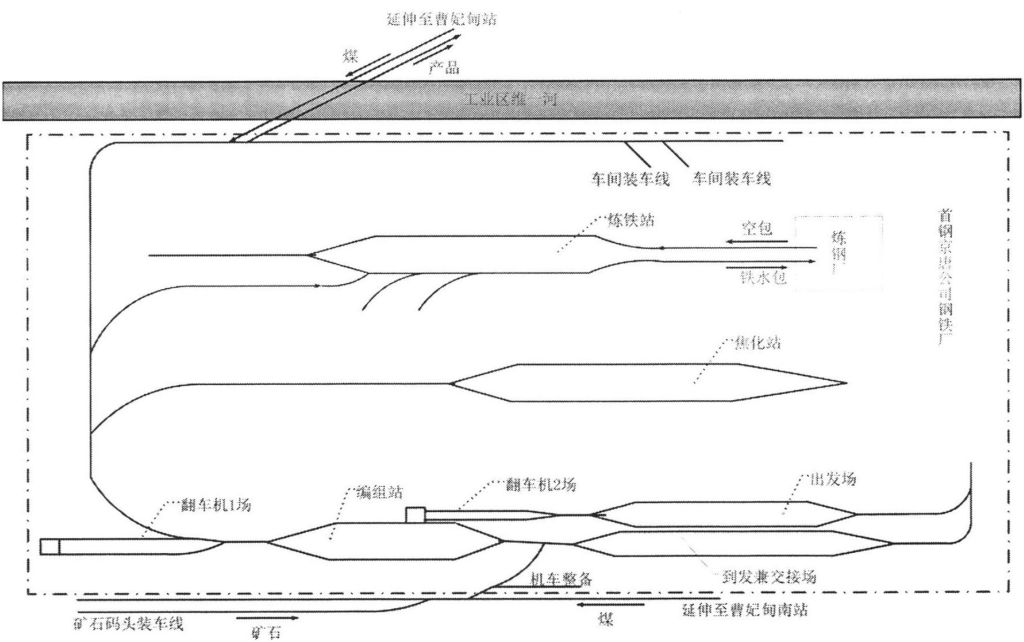


图 3-2.首钢京唐公司铁路线路布局示意图

Fig3-2. The schematic layout of the Shougang Jingtang Corporation's railway line

1. 焦化站

焦化站主要负责焦化车间煤气净化系统的原料运入及化工产品、部分焦炭的运出。共设 11 股道，其中 5 股道承担化工产品运输，3 股道承担焦炭的运输，另外 1 股为机车走行线，2 股为牵出线。

表 3-1 焦化站线路明细表

Tab3-1.The line schedule of the Coking Station

| 线路编号 | 股道用途    | 股道有效长（m） |
|------|---------|----------|
| 1    | 正线兼机车走行 | 783      |
| 2    | 油品车停放线  | 817      |
| 3    | 油品车停放线  | 740      |
| 4    | 运焦车停放线  | 753      |
| 5    | 运焦车停放线  | 727      |
| 6    | 焦炭装车线   | 854      |
| 7    | 油品车停放线  | 354      |
| 8    | 硫铵装车线   | 624      |
| 9    | 油品车装卸线  | 307      |
| 10   | 牵出线     | 69       |

2. 炼铁站

炼铁站主要负责炼铁高炉、炼钢间的铁水运输，共设 7 股道。

表 3-2 炼铁站线路明细表

Tab3-2. The line schedule of the Ironmaking Station

| 线路编号 | 股道用途       | 股道有效长（m） |
|------|------------|----------|
| 1    | 铁水包检查线及停放线 | 130      |
| 2    | 铁水包检查线及停放线 | 150      |
| 3    | 正线兼机车走行线   | 255      |
| 4    | 正线兼机车走行线   | 195      |
| 5    | 铁水包车停放线    | 285      |
| 6    | 铁水包车停放线    | 148      |
| 7    | 铁水包车停放线    | 130      |

3. 原料站

原料站是首钢京唐公司炼铁厂原料接卸，转运的周转站场，铁路线路多，有到发与交接场，编组场，翻车机场，调车场以及其他用途线路。

表 3-3 原料站站场股道名称、用途、有效长表

Tab3-3The name, purpose, the effective length of the shares road yard of Raw Station

| 车场名称   | 股道名称 | 用途       | 有效长（m） |
|--------|------|----------|--------|
| 到发与交接场 | 1    | 到发兼交接    | 1120   |
|        | 2    | 到发兼交接    | 1050   |
|        | 3    | 到发兼交接    | 1050   |
|        | 4    | 到发兼交接    | 1050   |
|        | 5    | 到发兼交接    | 1050   |
|        | 6    | 到发兼交接    | 1050   |
|        | 7    | 调头线      | 300    |
|        | 8    | 牵出线      | 1106   |
| 编组场    | 1    | 过磅线      | 960    |
|        | 2    | 集结与编组    | 650    |
|        | 3    | 集结与编组    | 750    |
|        | 4    | 集结与编组    | 850    |
|        | 5    | 集结与编组    | 890    |
|        | 6    | 集结与编组    | 890    |
|        | 7    | 正线、集结与编组 | 1030   |

| 车场名称   | 股道名称 | 用途       | 有效长 (m) |
|--------|------|----------|---------|
| 编组场    | 8    | 正线、集结与编组 | 1070    |
|        | 9    | 集结与编组    | 1070    |
|        | 10   | 集结与编组    | 900     |
|        | 11   | 集结与编组    | 850     |
|        | 12   | 集结与编组    | 1010    |
|        | 13   | 站修线      | 340     |
| 2#翻车机场 | 1    | 空车线      | 760     |
|        | 2    | 空车线      | 760     |
|        | 3    | 重车线      | 760     |
|        | 4    | 重车线      | 760     |
|        | 5    | 牵出线      | 790     |
| 5#翻车机场 | 1    | 空车线      | 995     |
|        | 2    | 空车线      | 940     |
|        | 3    | 重车线      | 940     |
|        | 4    | 重车线      | 988     |
| 电厂区调车场 | 1    | 调车线      | 561     |
|        | 2    | 调车线      | 606     |
|        | 3    | 调车线      | 23      |
|        | 4    | 调车线      | 385     |
|        | 5    | 解冻库线     | 429     |
|        | 6    | 解冻库线     | 429     |
| 其他     | 1    | 成品装车线    | 800     |
|        | 2    | 成品装车线    | 800     |
|        |      | 耐材库      | 746     |
|        | 9    | 清车底线     | 944     |
|        | 10   | 清车底线     | 799     |
|        | 11   | 清车底线     | 704     |
|        |      |          |         |

3.2.3 汽车运输资源

首钢京唐公司的内部汽车运输主要负责生产资料内部转运，成品转库等。

京唐公司钢铁厂公路运输任务主要由外协单位承担，自有车辆主要包括：120t 框架车 5 台，12m<sup>3</sup> 双压送 6 台和吸排灌车 16 台，50 铲车 2 台、吊斗车 8 台、100 吨渣罐运输车 2 台、80 吨吊车 2 台、25 吨架子吊 2 台、升降车 2 台、330 挖掘机 1 台。

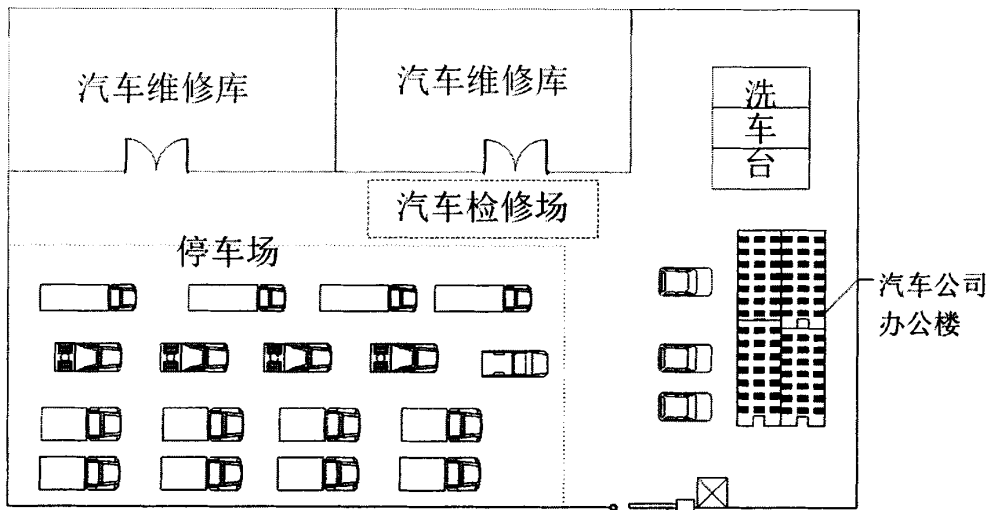


图 3-3.首钢京唐公司汽车公司布局示意图

Fig3-3.The schematic layout of the Shougang Jingtang Corporation Car Company

1. 停车场地
- 钢铁厂生产用车全部采用露天停放，停车场布置在厂区西北侧的运输部公路运输分公司院内。汽车停放场面积约 3.5 万 m<sup>2</sup>（包括汽车检修场），设有 3 个洗车台，以及办公室、更衣室等相关配套设施。
2. 维修场地
- 车辆维修间靠近停车场布置，设有汽车保养及小修库，厂房建筑面积 1872m<sup>2</sup>，主要承担自有车辆的维修保养工作，汽车的大修由公司外协单位解决。

3.3 首钢京唐公司钢铁物流发展现状

3.3.1 钢铁物流业务流程分析

首钢京唐公司钢铁物流流程主要包括三个部分：原料物流、生产物流和销售物流。

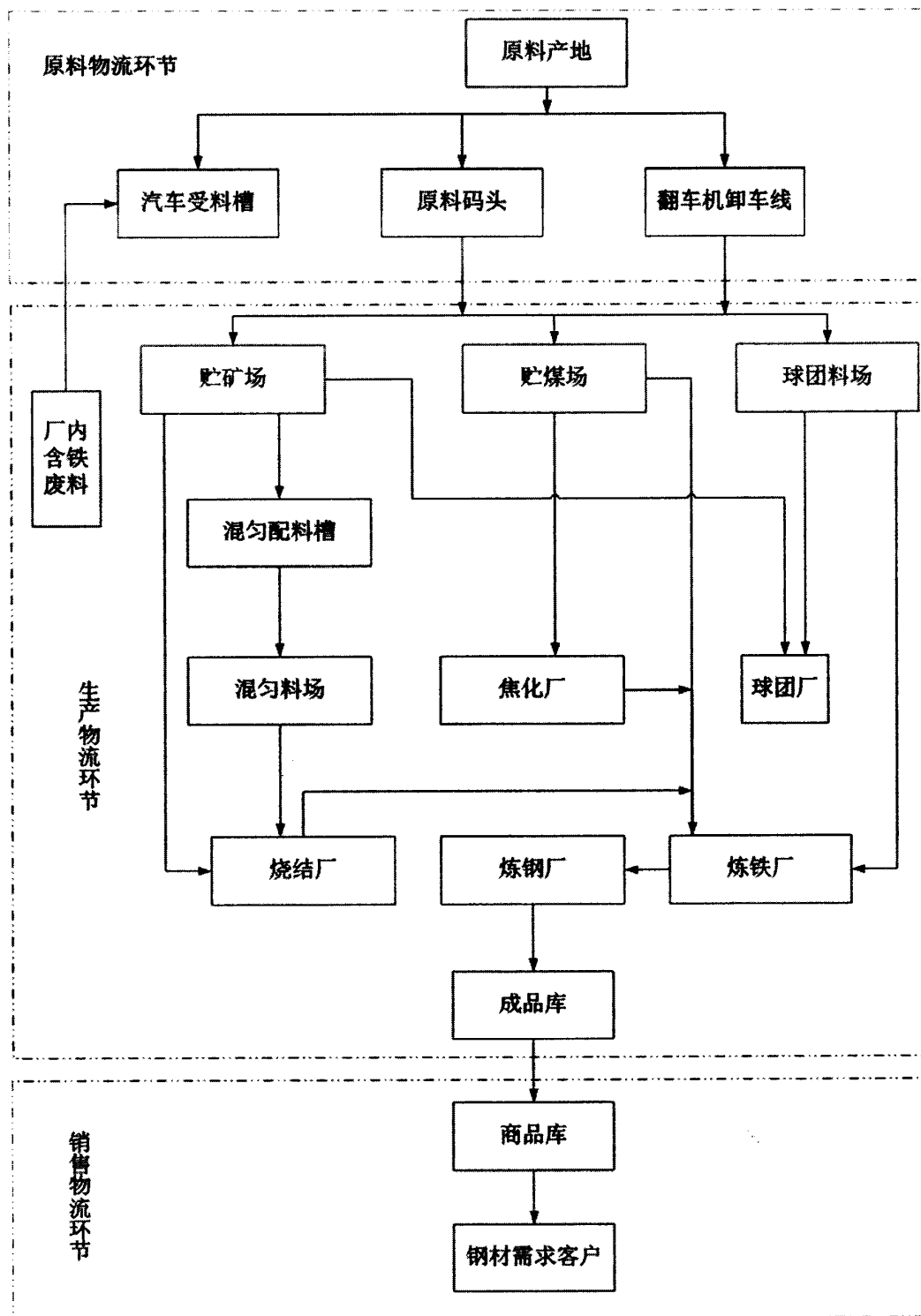


图 3-4.首钢京唐公司钢铁物流流程图

Fig3-2.The steel logistics flow of Shougang Jingtang Corporation

## 1. 原料物流环节

钢铁的生产需要大量的铁矿石和煤炭等原料，首钢京唐公司钢铁厂所需要的铁矿石、石灰石、萤石和煤炭等多采用海运和铁路运输，只有少量采用汽车运输运至厂内。其中，进口含铁粉料、精矿、块矿和 30%炼焦煤由海外用船运至码头，再通过卸船机、带式输送机直接送入厂内原料场贮存，目前通过港口运输完成全年受入量约 1715.3 万吨，其中含铁原料输送系统能力为 7500t/h，焦煤输送系统能力为 2400t/h。国内采购的 70%焦煤、无烟煤、高炉喷吹煤、电站用动力煤等原料主要由铁路运进厂内，翻车机卸车后用带式输送机直接送入厂内原料场贮存，目前年受卸量约 1220.5 万吨，翻车机铁路卸货能力为 2400t/h，带式输送机输送能力为 2400t/h。汽运受卸原料场设置汽车受料设施，接受厂外汽车运来的部分原料和厂内含铁废弃物，自卸汽车在汽车受料槽卸车后，通过带式输送机送入原料场贮存，受料槽可以接卸 50t 自卸汽车，目前年卸料量约 20.9 万吨，带式输送机输送能力为 2400t/h。

## 2. 生产物流环节

生产物流环节中的供返料大宗原料用带式输送机运输，小宗原料用汽车运输，物料运至各用户物料转接点。

原料场向 4 个用户供料，并用带式输送机输送以下原料：

- (1) 向烧结厂供应混匀料、燃料，系统能力为 2100 t/h。
- (2) 向炼铁厂供应块矿、杂矿、喷吹煤，块矿和杂矿系统能力为 2000t/h、喷吹煤系统能力为 1000 t/h。
- (3) 向焦化厂供应炼焦煤，系统能力为 1500t/h。
- (4) 向炼钢厂供应铁矿石、萤石、杂矿等，采用汽车运输。

生产厂向原料场提供返料：

- (1) 烧结厂向原料场提供落地烧结矿，系统能力为 2000 t/h。
- (2) 炼铁厂向原料场提供高炉返矿，系统能力为 500 t/h。
- (3) 焦化厂向原料场提供成品焦炭，系统能力为 600 t/h。

厂际间供返料设施：

原料场承担烧结、球团、焦化向炼铁供应原燃料，炼铁、焦化向烧结输送返料的工作。

- (1) 烧结厂向炼铁厂供应分级烧结矿，系统能力为 1100 t/h。
- (2) 球团厂向炼铁厂供应球团矿，系统能力为 500 t/h。
- (3) 焦化厂向炼铁厂供应焦炭，系统能力为 600 t/h。
- (4) 焦化厂向烧结厂供应粉焦，系统能力为 600 t/h。
- (5) 炼铁厂向烧结厂供应高炉返矿、返焦，系统能力分别为 500t/h、300t/h。

首钢京唐公司采用铁水“一包到底”的运输工艺，由炼铁厂产出的铁水直接装包到铁水包中，经铁路运至炼钢厂进行冶炼。

3. 销售物流环节

首钢京唐公司钢铁厂选址于曹妃甸，其参考因素之一便是临海靠港的巨大优势。水路运输运量大，成本低的特点特别适合钢材产品的运输，因此在成品销售物流中，主要的运输任务由水路运输承担，其次为公路运输，铁路仅承担少量钢卷外发任务。以 2012 年钢材外发量为例，海运实际外发量为 490.54 万吨，汽运外发量为 302.01 万吨，铁路外发量为 21.12 万吨。

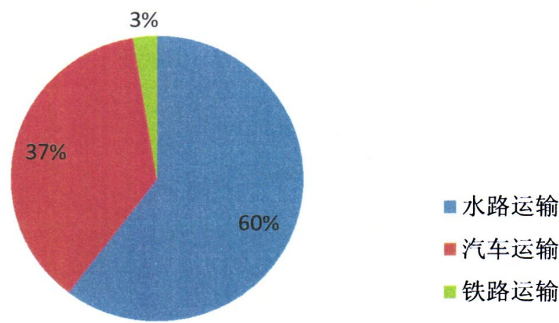


图 3-5.首钢京唐公司 2012 年各运输方式钢材外发量比例

Fig3-5.The scale of the amount of Shougang Jingtang Corporation’s steel outward in 2012

首钢京唐公司钢铁厂，凭借其科学合理的厂区布局，临海靠港的先天优势，实现钢铁物流各环节的紧密结合。原料物流环节主要依靠港口和铁路运输，运至厂区的生产原料通过带式输送机运至原料场，再由原料场向各生产部门发送。产出的钢材产品一部分或通过汽车转运至商品库或发往铁路仓库，最终通过港口或铁路销往钢材需求客户，或直接通过汽车运输销往钢材需求客户。

3.3.2 钢铁物流中各运输方式的利用情况

首钢京唐公司钢铁厂钢铁物流的主要运输方式有：水路运输，铁路运输和公路运输，另在供返料过程中，采用了带式输送机运输。

随着首钢京唐公司钢铁厂的不断发展，产量的不断上升，运输量也在逐年增加。

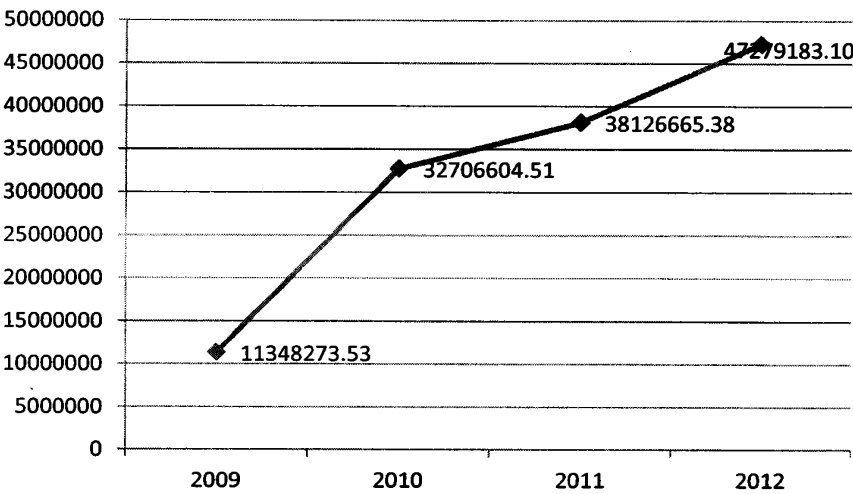


图 3-6 首钢京唐公司 2009—2012 年运输总量（单位：吨）

Fig3-6.The volume of Shougang Jingtang Corporation’s transportation from 2009 to 2012

2012 年首钢京唐公司运输总量已达 4727.92 万吨，其中海运累计运输量为 734.62 万吨，铁路运输累计运输量为 1556.26 万吨，汽运累计运输量为 2437.04 万吨。

由表 3-4 中可看出，海运所承担的运输任务主要以接卸原燃料，外发钢材及水渣、细磨粉等副产品为主，铁路运输主要以铁水倒运，路车到达的原燃料为主，汽运则主要以倒运为主。

从不同运输方式的运输总量上看，汽车运输的运输总量最大，但是其主要运输任务为倒运任务，都是厂内运输，运输距离较短。其次为铁路运输，其铁水倒运任务占总运量的近 60%，其运输距离也较短，在铁路运输中路车到达量也占有较大比例，这一部分主要是国内运至的煤炭，石灰石等原燃料。运输总量最小的为海运，其中主要为外发钢材，占海运运输总量的 66.78%，占外发钢材总量的 60.29%。

表 3-4 首钢京唐公司 2012 年运输量明细表

Tab3-4.The detailed statement of Shougang Jingtang Corporation’s transportation

| 运输方式 |            | 运输量（单位：万吨） |
|------|------------|------------|
| 海运   | 外发（钢材）     | 490.54     |
|      | 接卸（原燃料）    | 176.55     |
|      | 外发（水渣、细磨粉） | 67.53      |
|      | 合计         | 734.62     |
| 铁运   | 外发钢材       | 21.12      |
|      | 铁水倒运       | 930.2      |
|      | 路车到达       | 604.94     |
|      | 合计         | 1556.26    |
| 汽运   | 外发（钢材）     | 302.01     |
|      | 外发（水渣）     | 68.29      |
|      | 倒运         | 2066.73    |
|      | 合计         | 2437.04    |
| 合 计  |            | 4727.92    |

在保证运输总量的同时，首钢京唐公司在运输环节相关各项经济指标除散料卸船效率外均出色完成。详细指标数据见表 3-5。

表 3-5 首钢京唐公司 2012 年运输环节相关经济指标

Tab3-5.The economic index of Shougang Jingtang Corporation’s transportation

| 序号 | 指标名称     | 单位   | 计划   | 实际   | 实际比计划 |
|----|----------|------|------|------|-------|
| 1  | 成品码头装船效率 | 吨/小时 | 360  | 364  | 4     |
| 2  | 散料卸船效率   | 吨/小时 | 530  | 512  | -18   |
| 3  | 废钢卸船效率   | 吨/小时 | 100  | 105  | 5     |
| 4  | 机车台日运量   | 吨/台日 | 4000 | 4091 | 91    |
| 5  | 自有汽车台日运量 | 吨/台日 | 235  | 236  | 1     |
| 6  | 铁水包定点率   | %    | 100  | 100  | 持平    |
| 7  | 汽运交货期    | 天    | 2    | 2    | 持平    |
| 8  | 火运交货期    | 天    | 16   | 16   | 持平    |
| 9  | 海运交货期    | 天    | 16   | 16   | 持平    |

### 3.4 本章小结

本章通过对首钢京唐公司钢铁厂厂区布局和主要的运输资源进行了详细的介绍和分析，并结合 2012 年首钢京唐公司各运输方式的运输量及运输环节的经济指标，从物流业务流程和运输方式的利用率等方面详细分析了其物流发展的现状。

## 4 首钢京唐公司钢铁物流发展中的问题及解决方案

### 4.1 首钢京唐公司钢铁物流发展中存在的问题

#### 4.1.1 港口运输资源未充分利用

首钢京唐公司钢铁厂在选址时，充分考虑了临海靠港所能带来的巨大的运输优势，其深水港可以停泊来自国外的大型矿砂运送船舶，其成品码头可以保障首钢京唐公司以性价比最高的运输方式运输自己的钢材产品。首钢京唐公司钢铁厂在设计中，采用“紧凑型”的布局模式，在总图的布置上，最大限度地实现紧凑合理、流程顺畅。吸收国内外先进钢铁厂总图布置经验的基础上，通过广泛研究分析和不断优化，最大限度地缩短生产物流各环节的运距。

首钢京唐公司钢铁厂的布局达到世界一流水准，但是，在保证整体布局的同时，由于对港口及港口配套设施建设用地的压缩，使得码头的利用率存在不足。

##### 1. 码头堆场面积与其吞吐量不匹配

根据我国《海港总平面设计规范》<sup>[20]</sup>中的设计要求，仓库堆场所需要的容量  $E$  计算方法为：

$$E = \frac{Q_h K_{BK} K_r}{T_{yk} \alpha_K} t_{dc} \quad (4-1)$$

$$K_{BK} = \frac{H_{max}}{\bar{H}}$$

式中：

$Q_h$  为年货运量，单位：万吨（万 t）；

$K_r$  为货物最大入库和堆场百分比；

$t_{dc}$  为货物在仓库或堆场的平均堆存期，单位：天（d）；

$T_{yk}$  为仓库或堆场的营运天数，单位：天（d）；

$\alpha_K$  为仓库容积利用率，件杂货为 1.0，散货为 0.7—0.9；

$K_{BK}$  为仓库或堆场的不平衡系数；

$H_{max}$  为月最大货物堆存天，单位：天（d）；

$\bar{H}$  为月平均货物堆存天，单位：天（d）。

根据容量  $E$  计算堆场面积  $A$  的公式为：

$$A = \frac{E}{q K_k}$$

(4-2)

式中：

q 为单位有效面积堆存量 (t/m<sup>2</sup>)；

K<sub>k</sub> 为面积利用率。

根据首钢京唐公司码头的设计及实际运营情况，在码头满负荷运行的情况下即年吞吐量达到设计标准的 1222 万吨的情况下，由于首钢京唐公司码头为自有的为保障产品运输的码头，在生产不产生重大问题的前提下，每年每天在堆场及仓库中，都会存有一定量的钢材产品，所以其运营天数为 365 天，月最大货物堆存天和月平均货物堆存天为相同值。因此，公式中相应的取值为：

表 4-1.数据取值表

Tab4-1.The value of the database

| Q <sub>h</sub> (万 t) | q(t/m <sup>2</sup> ) | K <sub>BK</sub> | K <sub>r</sub> | T <sub>dc</sub> (d) | T <sub>yk</sub> (d) | K <sub>k</sub> |
|----------------------|----------------------|-----------------|----------------|---------------------|---------------------|----------------|
| 1222                 | 2.0                  | 1.6             | 90%            | 8                   | 365                 | 0.7            |

代入公式计算结果，首钢京唐公司码头堆场所需容量 E 为 38.57 万吨，仓库堆场面积 A 为 275500m<sup>2</sup>。

首钢京唐公司的成品码头设计之初为：施工范围为 80m 护岸和 608m 码头岸线。但是由于整个厂区面积有限，码头的堆场面积被压缩，已投入的成品码头堆场宽度仅不足 200m，整个堆场包括已建成的 4 个冷卷库的库存能力仅 13 万吨，远不能满足成品码头设计 1222 万吨/年的吞吐量所产生的 38.57 万吨的仓储要求，形成了码头堆场不足的问题。

2. 码头吞吐能力利用率低

首钢京唐公司码头目前已经投入使用的散货码头和成品码头的主要作用是作为首钢京唐公司钢铁厂的运输码头，所承担的任务主要是散货的接卸与外发和首钢京唐公司钢铁厂产品的外发。由于首钢京唐公司钢铁厂实际产能和客户对运输方式选择的限制，导致目前已经投入使用的码头的吞吐能力不能得到充分的利用。

表 4-2.首钢京唐公司码头 2012 年实际运量与吞吐能力对照表

Tab. The actual traffic handling capacity table of Shougang Jingtang Corporation port

|      | 实际运量（万吨） | 设计能力（万吨） |
|------|----------|----------|
| 成品码头 | 490.54   | 1222     |
| 散货码头 | 67       | 340      |

目前首钢京唐公司成品码头实际运量仅占设计能力的 40.14%，散货码头的实际运量占其设计能力的 19.71%。正处在建设阶段的矿石码头，设计能力为 3400

万吨/年，但是，首钢京唐公司钢铁厂在钢产量达到最大的 970 万吨时，所需的矿石总量预计在 2000 万吨左右，仍不能完全利用矿石码头的吞吐能力。因此，若仅作为首钢京唐公司钢铁厂的运输码头使用，在港口资源的利用上存在巨大的浪费。

4.1.2 码头缺乏与腹地的缓冲

首钢京唐公司发展钢铁物流，其运输核心为充分利用港口运输的优势，首钢京唐公司码头，虽然优势明显，但是其缺乏与腹地的缓冲地带的劣势也很明显。

所谓的腹地又称港口的吸引范围，是指港口货物吞吐和旅客集散所及的地区范围。针对首钢京唐公司码头，其腹地在前文中已经说明，其直接腹地为京津冀经济圈，间接腹地包括山东半岛经济圈、辽宁半岛经济圈以及更深入内陆的整东北老工业基地和山西、内蒙古等能源储量丰富的地区。

在现代化港口的发展中，不仅仅是港口自身基础设施的建设，与其相关的配套设施建设已经越来越重要，从我国的主要港口发展的经验来看，一个大港乃至港口群的建设，必须有一条完善的货物供给、储存、运输的链条。我国的沿海港口，主要有五个较大的港口群：环渤海港口群、长江三角洲港口群、东南沿海港口群、珠江三角洲港口群以及西南沿海港口群。目前国内的五大港口群为了完善自身的发展，已经纷纷建立起了物流园区、出口加工区、保税区、保税物流园区和保税港区。而这些物流园区的建设，其规律都是最大限度的靠近港口。首钢京唐公司码头，甚至整个曹妃甸港区与同为环渤海港口群的其他港口，如：天津港，大连港和青岛港相比其相关的配套设施相对仍然滞后。

表 4-3.环渤海港口群主要港口物流园区建设情况

Tab4-3.The situation of the port logistics park construction around The Bohai Economic Rim

| 港口  | 物流园区                   | 保税物流园区    | 保税港区      |
|-----|------------------------|-----------|-----------|
| 天津港 | 天津空港国际物流区、天津保税物流园      | 天津保税区物流园区 | 大连大窑湾保税港区 |
| 大连港 | 甘井子陪港物流园区、大连港老港区市域物流园区 | 大连保税区物流园区 | 天津东疆保税港区  |
| 青岛港 | 青岛前湾港物流园区              | 青岛保税区物流园区 | 青岛前湾保税港区  |

在国内港口的发展中，不仅综合性的港口十分重视配套物流园区的建设，与首钢同为钢铁生产大户的宝钢集团，在立足于自身主业发展的同时也在大力的发展其物流园。早在 2011 年 11 月，宝钢便签约建设江苏南通市海门物流园区宝钢物流园，宝钢物流园区总体规划建设 13 个泊位，仓储用地约 1000 亩，其中：内港池岸线 1500 米，设 10 个泊位（3 个 3000 吨泊位，7 个 5000 吨泊位）；长江岸线

750 米，设 3 个 3 至 5 万吨的泊位。

而首钢京唐公司码头，当前的主要货物的供给来自于自身钢材产品的输出，而货物的储存依赖于十分紧张的码头堆场和仓库。目前，首钢京唐公司成品码头堆场和仓库的储存能力分别为：10 万吨和 3 万吨，仅能满足自身钢材产品的储运，相比港口的吞吐量尚不能满足，更无法承担来自腹地的货物的储存。来自腹地的货物无法在近港区域进行合理的储存、装船组织等，这一系列的弊端，必将影响到首钢京唐公司码头对腹地货源的吸引力。

综合首钢京唐公司码头现有的货物储存能力和我国主要港口配套的物流园的储存能力，我们不难得出结论：首钢京唐公司码头的储运能力相比其设计吞吐量存在很大的不足，相比其广阔的腹地可能提供的货物量，其对货物的储存能力更存在很大的不足，对来自腹地的巨大货物量的冲击缺乏有效的缓冲。

## 4.2 首钢京唐公司钢铁物流发展瓶颈的解决方案

### 4.2.1 钢铁物流发展瓶颈的解决方案

#### 1. 解决方案的提出

全面解决首钢京唐公司钢铁物流中存在的问题，需要具体解决三个问题：

- (1) 解决码头堆场和仓库存储能力不足的问题
- (2) 解决码头能力利用率不足的问题
- (3) 解决码头与腹地缺乏缓冲的问题

综合解决上述问题，可用的方案有：

方案 1：租借临近的码头的堆场和仓库。

首钢京唐公司码头所处的曹妃甸，是一个拥有深水码头的港口群，在首钢京唐公司码头的周边存在许多码头，如实业码头，通用码头等，由于这些码头在建设之初不同于首钢京唐公司码头作为首钢京唐公司运输配套设施的定位，他们的建设和运营是以吸引外部货源为主，因此，这些码头的堆场和仓库设置较多，拥有较大的存储能力，首钢京唐公司码头可以选择租用这些码头的堆场和仓库。

方案 2：扩建首钢京唐公司码头的堆场，增建新的仓库。

通过扩建码头，增建新的仓库来提高首钢京唐公司码头的货物储存能力，是弥补码头存储能力不足的最直接有效的方法。扩建码头堆场和仓库，可以直接将来自外部的货物存储到最靠近首钢京唐公司码头的位置，在堆场和仓库中实现配货和装船组织，减少货物的转运，最大限度的降低货物转运所花费的时间和成本。

方案 3：利用备用地，建设首钢京唐公司物流园。

在首钢京唐公司钢铁厂的西北端，有一块设计时为了方便以后公司发展而设置的备用地，目前仍未开发使用，因此可以利用这块地，建设钢铁物流园，以此

来解决码头堆场和仓库库存不足的问题。

表 4-4.三种解决方案优缺点对照表

Tab.4-4. The advantages and disadvantages of three solutions table

| 方案  | 优点                                                                                                                                                                     | 缺点                                                                                                                                                 |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 方案一 | 1、前期资金投入少<br>采用租借码头的方式不需要其他基础设施的建设，可以节省前期的资金投入。<br>2、快速解决仓储能力不足的问题<br>周边码头的堆场和仓库设施相对完善，租借后可以直接使用，短时间内便可以解决首钢京唐公司码头仓储能力不足的问题。                                           | 1、成本高<br>租借堆场和仓库需要支付租金，随着时间的推移租金逐年累加数额巨大；从租借的码头和堆场进行货物的转运，运距增加，增加转运费用。<br>2、不稳定。<br>租借码头和堆场需要出租方的准许，当出租方不再出租堆场和仓库时，仍然需要寻求其他的解决方案，为首钢京唐公司码头的发展留下隐患。 |
| 方案二 | 1、直接提升码头堆场和仓库的存储能力<br>2、不需要多余的货物转运，提高了运输效率，降低了运输成本                                                                                                                     | 在首钢京唐公司钢铁厂靠近码头的位置，其用地已经很紧张，没有多余的土地可以用于扩建。                                                                                                          |
| 方案三 | 1、有助于首钢京唐公司码头的稳定发展<br>通过物流园的建设，可以长远的解决首钢京唐公司码头堆场和仓库储存能力不足的问题，为码头的稳定发展提供保障。<br>2、附带价值高<br>通过物流园的建设和发展，为首钢京唐公司提供更多的利润。港口物流园可以实现对货物的储存、转运和配送，随着港口物流园的发展可以在首钢京唐公司物流园进行钢材贸易 | 1、前期投入量大<br>物流园的建设需要大量的基础设施建设，需要的资金投入量巨大；物流园建成后，需要专业人才的管理和运营，人力投入大。<br>2、风险高<br>物流园的运营存在一定的风险，如果经营不善，将影响首钢京唐公司整体的发展。                               |

综合首钢京唐公司的实际情况，解决首钢京唐公司码头在钢铁物流的发展中遇到的瓶颈，最适合的方法应该是建设首钢京唐公司钢铁物流园。

2. 首钢京唐公司钢铁物流园建设的必要性

(1) 外部环境的发展促使首钢京唐公司钢铁物流园的建设

首钢京唐公司所处的唐山市是中国拥有钢铁企业最多的地区，除首钢外，还有唐钢集团以及唐山国丰、河北津西、唐山建龙、港陆、宝业、瑞丰、滦河、华瑞、松汀等一大批民营钢铁企业。曹妃甸地区拥有天然的深水大港，发达的腹地交通网络，区位条件优势明显，并有发展成为中国钢铁行业专业性的产业区域

相比国内其他地区,钢铁物流中心在江苏、广东、上海已经形成了一定的规模,但是唐山乃至环渤海地区至今也缺少一个世界一流、环境优美、配套完善,集钢铁网上交易、信息、仓储、加工、配送和银行服务于一体,形成“大型仓储+剪切加工+快速配送+钢材交易+钢材信息服务”,凸显现代钢铁物流“多位一体”的现代化、国际化的钢铁物流交易中心。

首钢京唐公司钢铁物流园的建设,可以有效实现钢铁企业、经销商户的聚集和整合,缩短了产业流通链,实现金属材料贸易领域的服务共享、信息共享、管理共享、环境共享、人才共享、文化共享,降低了企业运作成本,实现企业发展战略与常规资源的最大配置,提升企业品牌,辐射出巨大的产业影响力,为钢铁行业和贸易流通企业开拓更为广阔的市场空间。

#### (2) 首钢京唐公司的发展需要钢铁物流园的助力

由于钢材市场的持续低迷,从钢铁生产转向钢铁物流成为首钢京唐公司钢铁厂当下应对困局的出路,相比钢材贸易上和传统的仓储企业,首钢京唐公司作为钢铁生产企业控制着一定的钢铁货源,更容易开展钢铁物流园的项目,根据中国联合钢铁网的不完全统计,2011年至今,由钢铁企业在建、开发和拟建的钢铁物流园项目有17个,投资规模普遍超过10亿元。这些钢铁生产企业建设的钢铁无路由并不是单纯的为自己服务,而是面向整个社会,吸引其他钢材生产厂家和钢材贸易商的进驻,比较典型的案例是由太原钢铁集团和邯郸钢铁集团共同建设的河南华丰钢铁物流园。

未来首钢京唐公司的发展,也需要一个属于自己的钢铁物流园,通过物流园的建设,不仅可以为自身企业提供钢材储运、产品深加工等服务,同时可以与首钢京唐公司码头相配套,面向社会运营,为企业提供更丰厚的利润。

### 4.2.2 首钢京唐公司钢铁物流园的目标和功能定位

首钢京唐公司钢铁物流园的发展目标为:

#### 1. 首钢京唐公司钢铁外运及码头货物进出港的中转中心。

钢铁物流园的建设,首先应该满足首钢京唐公司自身钢材产品储运的要求,将首钢京唐公司钢铁物流园的建设作为解决钢材产品库存压力的方案,保证首钢京唐公司钢铁生产的顺利进行。其次,钢铁物流园将作为码头钢材进出港的中转中心,将物流园作为首钢京唐公司码头的后方堆场和仓库,缓解大量货物流量对码头的冲击。

#### 2. 环渤海地区钢材的重要集散地和钢材贸易中心,服务曹妃甸港区的钢材特色物流园。

从首钢京唐公司码头发展的长远规划分析,钢铁物流园单一的仓储功能不能

满足现代化港口的发展，因此，首钢京唐公司物流园应该开发与钢材贸易相关的其他业务。

首钢京唐公司钢铁物流园应的功能定位为：

1. 钢材中转功能

首钢京唐公司钢铁物流园应充分发挥其紧靠优良港口的优势，实现出港钢材的集中和进港钢材产品的储运。将钢铁物流园打造为环渤海地区钢材产品的集散地，实现海运与陆地运输的中转。

2. 钢材配送功能

利用首钢京唐公司钢铁物流园临近港口、对钢材储运的专业化和掌握钢材产品市场变化信息的优势，为曹妃甸港口辐射区内的钢材生产商和消费商提供钢材配送业务，提供包括专业钢材物流方案设计、库存管理、实物配送和搬运装卸、包装加工等一系列物流服务。从而使货主企业节省运输、仓储成本，同时作为第三方物流提供商的利润。

3. 钢材贸易功能

利用首钢京唐公司钢铁厂，在我国乃至世界钢材生产厂中的领先地位和吸引力，可以在首钢京唐公司物流园开展钢材产品展示，钢材贸易洽谈以及钢材产品交易信息发布等业务。同时，领用港口优势，开展国内国际钢材转口贸易。

4. 钢材增值加工功能

在首钢京唐公司钢铁物流园内，对产出的钢卷等初级钢材产品进行再加工，如钢卷的开卷，分割等，方便用户，提高物流效率，促进销售，实现钢材产品由生产领域到消费的领域的流动。在物流园区内所完成的流通加工可以增加运输、仓储、配送等活动的附加价值，同时也提高了物流过程本身的价值，使用户获得价值增值。

首钢京唐公司钢铁物流园的地理位置正处于我国环渤海经济圈的中心，环渤海经济圈所覆盖区域内的钢铁产量占据我国钢铁产量的三分之一，其中有包括首钢在内的鞍钢、邯钢、河北钢铁和山东钢铁等众多大型钢铁生产厂家。大量的钢铁产品，为首钢京唐公司钢铁物流园提供了大量的可吸引的物流量，首钢京唐公司钢铁物流园应发展我国环渤海地区重要的钢材集散地和钢材贸易中心。

表 4-5.环渤海地区主要钢铁厂 2012 年粗钢产量

Tab4-5.The Crude steel production of the Bohai Economic Rim's steel plant in 2012

| 钢厂   | 首钢集团 | 河北钢铁 | 鞍钢集团 | 山东钢铁 | 渤海钢铁 | 日照钢铁 |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 粗钢产量 | 3142 | 6923 | 4532 | 2301 | 1732 | 1322 |

表 4-6.环渤海地区主要省份 2012 年粗钢和钢材产量

Tab4-6. The Crude steel production of the Bohai Economic Rim's province in 2012

| 省份   | 河北       | 天津      | 山东      | 辽宁      |
|------|----------|---------|---------|---------|
| 粗钢产量 | 19256.23 | 5164.53 | 7083.34 | 5761.07 |
| 钢材产量 | 16450.70 | 2295.70 | 5664.71 | 5424.82 |

曹妃甸港区作为渤海湾内重要的港口群，拥有优良的深水港口，其设计吞吐量超过 3 亿吨，在曹妃甸港区腹地钢铁产业的带动下，通过港口运输的钢材也将成为港口货源的重要组成，因此首钢京唐公司钢铁物流园在满足自身港口的情况下，可发展为服务曹妃甸港区的钢材特色物流园。

4.3 首钢京唐公司钢铁物流园物流量预测

4.3.1 物流量影响因素分析

首钢京唐公司钢铁物流园发展目标为环渤海地区钢材集散地和钢材贸易中心，物流量的大小，主要受环渤海地区钢材产量和需求量的影响。

1. 钢材需求增长率与国内 GDP 增长率的关系

国家经济的增长速度与钢材市场需求是紧密相关的，因为钢材市场需求与国家的经济增长速度是紧密相连的，因为经济增长速度影响与钢材市场需求领域密切相关的基础设施、交通、建筑、机械等行业的钢材需求水平。一个国家的钢材消耗量是国家所处的工业化阶段的一个重要标志<sup>[22]</sup>。发达国家经济发展的实践表明，在国内生产总值保持 4% 以上的增长速度时，钢材消费需求与国民经济增长具有明显的正相关性。以我国 2003-2012 年的 GDP 增长率和钢材需求量（钢材需求数据以 2003-2012 年钢材表观消费量为准）增长率为例，分析他们之间的关系。

表 4-7.2003-2012 年我国钢材需求量与国内 GDP 详表

Tab4-7. China's steel demand and domestic GDP detailed tables 2003—2012

| 时间             | 2003 年   | 2004 年   | 2005 年   | 2006 年   | 2007 年   |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 钢材需求量<br>(百万吨) | 260.2    | 303.5    | 347.9    | 386.9    | 433.2    |
| 国内 GDP(亿元)     | 135822.8 | 159878.3 | 184937.4 | 216314.4 | 265810.3 |
| 钢材需求量增长率       | /        | 0.16641  | 0.146293 | 0.112101 | 0.119669 |
| 国内 GDP 增长率     | /        | 0.177109 | 0.156739 | 0.169663 | 0.228815 |

| 时间             | 2008 年   | 2009 年   | 2010 年   | 2011 年   | 2012 年   |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 钢材需求量<br>(百万吨) | 500.7    | 553.6    | 598.1    | 643.2    | 681.2    |
| 国内 GDP(亿元)     | 314045.4 | 340902.8 | 401512.8 | 472881.6 | 519322   |
| 钢材需求量增长率       | 0.155817 | 0.105652 | 0.080383 | 0.075405 | 0.05908  |
| 国内 GDP 增长率     | 0.181464 | 0.085521 | 0.177793 | 0.17775  | 0.098207 |

数据来源：《中国统计年鉴》，《中国钢铁工业统计年鉴》

我国的钢材需求增加率相比我国 GDP 增长率的变化，存在约一年的滞后，但是他们的变化趋势趋于吻合。

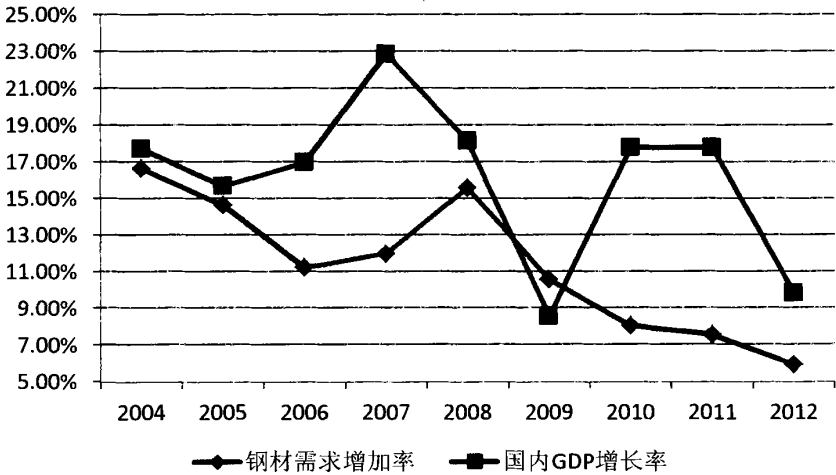


图 4-1.我国钢材需求增长率与国内 GDP 增长率的关系

Fig4-1. GDP growth of China's steel demand growth and domestic relations

2. 钢材需求量与钢材消费强度变化关系

钢材需求量不仅受 GDP 的影响，同时还受到因经济发展而随之变化的钢材消费强度的影响。钢材消费强度计算方法是以一个国家的钢材消费强度对经济周期的变化而变化为基础，建立钢材需求模型。1993 年 Bermardini 和 Galli 在其研究中提出，钢材消费强度和人均 GDP 之间存在倒 U 字形的关系曲线，钢材消费强度被定义为：

$$IU_t = D_t / GDP_t$$

(4-3)

式中：

$IU_t$  表示随时间而变化的钢材消费强度；

$D_t$  表示钢材需求量；

$GDP_i$  表示国内生产总值。

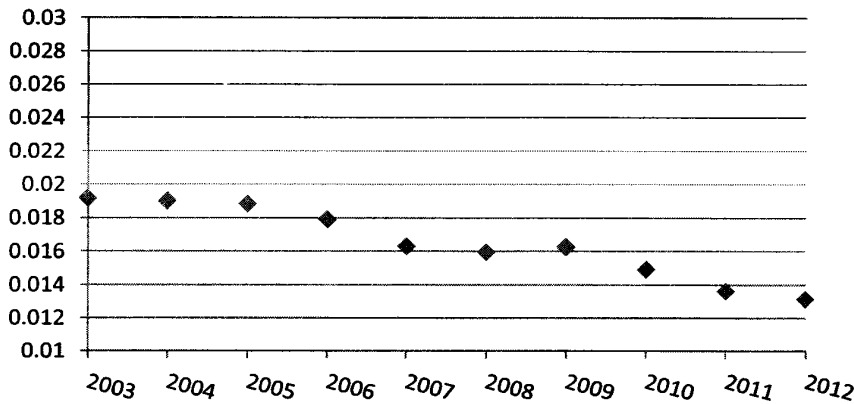


图 4-2.我国钢材消费强度变化

Fig4-2. China's steel consumption intensity changes

2003 年到 2007 年，我国经济处于高速发展的时期，我国国内生产总值从人均 10542 美元迅速增长到 18268 美元，但是我国的钢铁消费强度却从 0.019kg/元下降到 0.016kg/元，说明我国工业化建设逐渐趋于完善，对钢材的消费强度逐渐降低。2007 年到 2009 年，我国经济受世界金融危机的影响，我国 GDP 增长速度明显下降，但是钢材消费强度一直保持在 0.016kg/元左右，说明我国工业对钢材的消费已经能够承受强度较低的经济危机的影响。2009 年后，我国从金融危机的影响中逐渐走出来，我国 GDP 实现平稳的增长，我国钢材消费强度计算公式中的分母不断增长，但是由于工业发展逐渐趋于完善，导致我国对钢材的消费量趋于平稳，因此我国钢材消费强度也出现了一定幅度的降低，最终降至 0.013kg/元。随着我国经济的发展，未来我国的钢材消费强度将持续这样的走势，并逐渐趋于稳定，预计未来在不出现重大影响因素的情况下，我国的钢材消费强度将维持在 0.013kg/元。

### 4.3.2 首钢京唐公司钢铁物流园物流量预测

首钢京唐公司钢铁物流园物流量的预测采用定性与定量结合的方法，定量预测环渤海地区未来 GDP 总额，结合定性分析得出的未来我国钢铁消费强度计算出环渤海地区未来钢材的消费量，根据曹妃甸港区吞吐量在环渤海地区港口吞吐总量中  $s$  所占的比例计算出未来首钢京唐公司钢铁物流园可能的物流量。

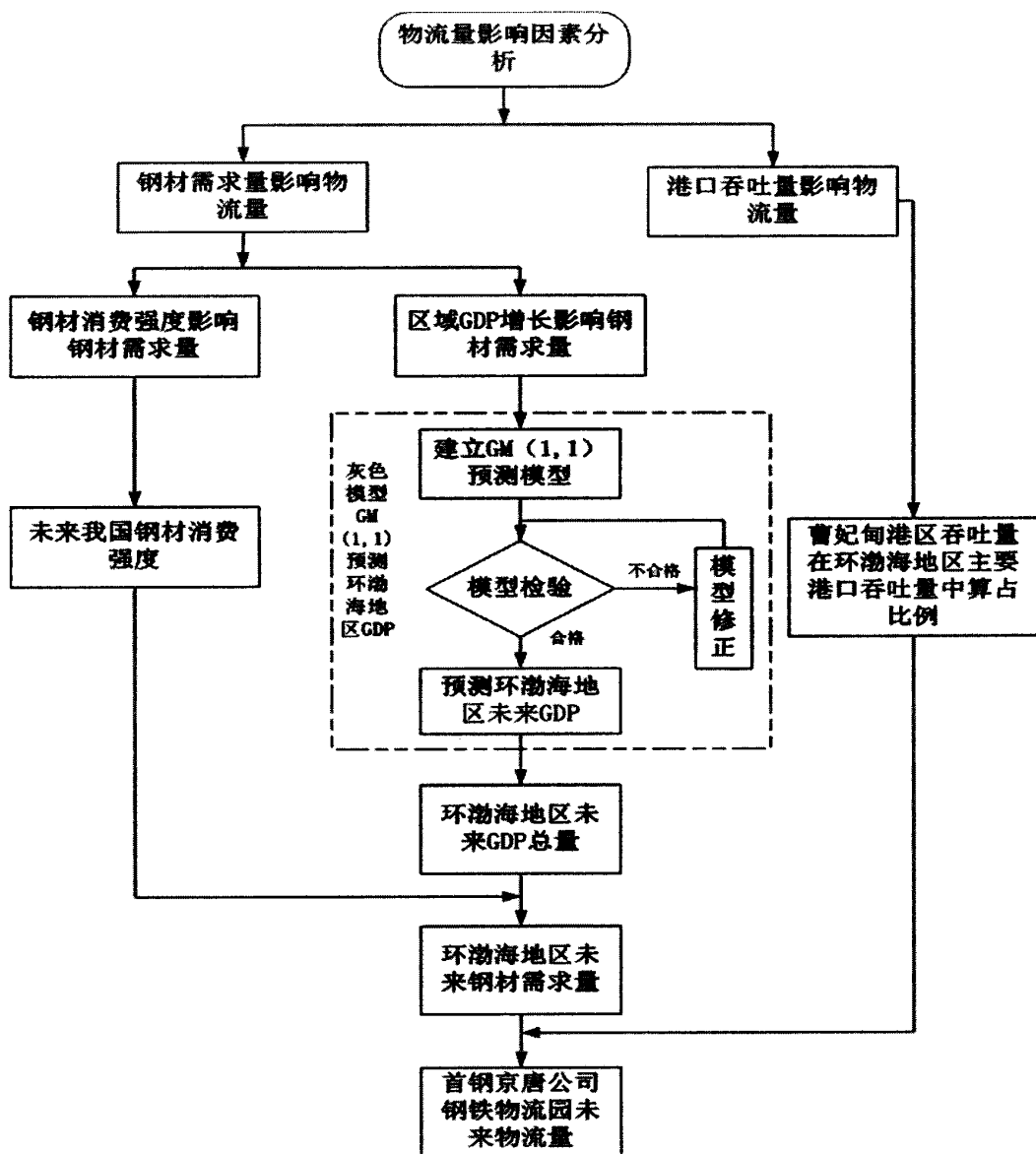


图 4-3. 首钢京唐公司钢铁物流园物流量预测流程

Fig4-3. The Logistics forecast process of Shougang Jingtang steel logistics Park

#### 1. 环渤海地区主要钢铁消费省份 GDP 预测

环渤海地区主要钢材消费省份包括：北京、天津、河北、辽宁、山东和内蒙古，环渤海地区 GDP 数据采用上述六省市 GDP 总额的和。

表 4-8.环渤海主要钢铁消费城市 1993—2012 年 GDP 总值（亿元）

| Tab4-8. The total GDP of the major steel-consuming cities in the Bohai Economic Rim |          |      |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|----------|
| 年份                                                                                  | 总额       | 年份   | 总额       |
| 1993                                                                                | 8440.5   | 2003 | 34992.16 |
| 1994                                                                                | 11012.54 | 2004 | 42383.79 |
| 1995                                                                                | 13793.11 | 2005 | 50953.31 |
| 1996                                                                                | 16273.99 | 2006 | 60009.85 |
| 1997                                                                                | 18238.87 | 2007 | 72071.28 |
| 1998                                                                                | 19839.92 | 2008 | 86944.04 |
| 1999                                                                                | 21295.7  | 2009 | 95759.75 |
| 2000                                                                                | 23819.59 | 2010 | 113031.5 |
| 2001                                                                                | 26280.71 | 2011 | 134023.4 |
| 2002                                                                                | 29130.99 | 2012 | 148064.1 |

数据来源：《中国统计年鉴》

根据表中数据建模并求解：

（1）灰色模型 GM（1,1）建模过程

令  $X^{(0)}$  为 GM(1,1)建模序列，

$$X^{(0)} = (x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), ..., x^{(0)}(n)),$$

$X^{(1)}$  为  $X^{(0)}$  的 1-AGO 序列，

$$X^{(1)} = (x^{(1)}(1), x^{(1)}(2), ..., x^{(1)}(n)),$$

$$x^{(1)}(k) = \sum_{i=1}^k x^{(0)}(i), k = 1, 2, ..., n \tag{4-5}$$

令  $Z^{(1)}$  为  $X^{(1)}$  的紧邻均值（MEAN）生成序列

$$Z^{(1)} = (z^{(1)}(2), z^{(1)}(3), ..., z^{(1)}(n))$$

$$z^{(1)}(k) = 0.5 x^{(1)}(k) + 0.5 x^{(1)}(k - 1) \tag{4-6}$$

则 GM(1,1)的定义型，即 GM(1,1)的灰微分方程模型为

$$x^{(0)}(k) + az^{(1)}(k) = b \tag{4-7}$$

式中:  $a$  称为发展系数,  $b$  为灰色作用量。设  $\hat{\alpha}$  为待估参数向量, 即  $\hat{\alpha} = (a, b)^T$ , 则灰微分方程的最小二乘估计参数列满足

$$\hat{\alpha} = (B^T B)^{-1} B^T Y_n \quad (4-8)$$

其中

$$B = \begin{bmatrix} -z^{(1)}(2) & 1 \\ -z^{(1)}(3) & 1 \\ \dots & \dots \\ -z^{(1)}(n) & 1 \end{bmatrix}, \quad Y_n = \begin{bmatrix} x^{(0)}(2) \\ x^{(0)}(3) \\ \dots \\ x^{(0)}(n) \end{bmatrix}$$

称

$$\frac{dx^{(1)}}{dt} + ax^{(1)} = b \quad (4-9)$$

为灰色微分方程  $x^{(0)}(k) + az^{(1)}(k) = b$  的白化方程。

根据表 4-8 中数据可得, 设:

$$X^{(0)} =$$

(8440.5, 11012.5, 13793.11, 16273.99, 18238.87, 19839.92, 21292.7, 23819.59, 26280.71, 29130.99, 34992.16, 42383.79, 50953.31, 60009.85, 72071.28, 86944.04, 95759.75, 113031.5, 134023.4, 148064.1)

第一步构造累加生成序列:

$$X^{(1)}_{(k)} =$$

(8440.50, 19453.04, 33246.15, 49520.14, 67759.01, 87598.93, 108894.63, 132714.22, 158994.93, 188125.92, 223118.08, 265501.87, 316455.18, 376465.03, 448536.31, 535480.35, 631240.10, 744271.59, 878294.99, 1026359.08,)

第二步构造数据矩阵  $B$  和数据向量  $Y_n$ :

$$B = \begin{bmatrix} -\frac{1}{2}[x^{(1)}(1) + x^{(1)}(2)] & 1 \\ -\frac{1}{2}[x^{(1)}(2) + x^{(1)}(3)] & 1 \\ \vdots & 1 \\ -\frac{1}{2}[x^{(1)}(19) + x^{(1)}(20)] & 1 \end{bmatrix} = [A^T \quad 1]$$

其中

$A = (-6973.39, -13174.80, -20691.58, -29319.79, -38839.49, -49122.64, -60400.72, -72925.79, -86778.72, -102809.50, -122153.49, -145487.77, -173228.56, -206248.84, -246002.67, -291678.62, -343876.43, -405640.15, -476162.03)$

$$\begin{aligned}
Y_n &= \left( x_{(2)}^{(0)}, x_{(3)}^{(0)}, \dots, x_{(20)}^{(0)} \right)^T \\
&= (11012.54, 13793.11, 16273.99, 18238.87, 19839.92, 21292.7, \\
&\quad 23819.59, 26280.71, 29130.99, 34992.16, 42383.79, 50953.31, \\
&\quad 60009.85, 72071.28, 86944.04, 95759.75, 113031.5, 134023.4, 148064.1)^T
\end{aligned}$$

第三步计算

$$\hat{\alpha} = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = (B^T B)^{-1} B^T Y_n \quad (4-8)$$

计算得

$$\hat{\alpha} = \begin{bmatrix} -0.15 \\ 7252.37 \end{bmatrix}$$

第四步得出预测模型。

$$\hat{x}_{(k+1)} = 58609.64e^{0.15k} - 50169.13 \quad (4-9)$$

$$x_k = \hat{x}_{(k)} - \hat{x}_{(k-1)} \quad (4-10)$$

## (2) 模型检验

### 第一步，残差检验

残差大小检验，即对模型值和实际值的残差进行逐点检验。首先按模型计算  $\hat{x}^{(1)}(i+1)$ ，将  $\hat{x}^{(1)}(i+1)$  累减生成  $\hat{x}^{(0)}(i)$ ，最后计算原始序列  $x^{(0)}(i)$  与  $\hat{x}^{(0)}(i)$  的绝对残差序列

$$\Delta^{(0)} = \{\Delta^{(0)}(i), i=1, 2, \dots, n\}, \Delta^{(0)}(i) = |x^{(0)}(i) - \hat{x}^{(0)}(i)| \quad (4-11)$$

及相对残差序列

$$\phi = \{\phi_i, i=1, 2, \dots, n\}, \phi_i = \left[ \frac{\Delta^{(0)}(i)}{x^{(0)}(i)} \right] \% \quad (4-12)$$

并计算平均相对残差

$$\bar{\phi} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \phi_i \quad (4-13)$$

给定  $\alpha$ ，当  $\bar{\phi} < \alpha$ ，且  $\phi_n < \alpha$  成立时，称模型为残差合格模型。

根据预测公式 4-9 和 4-10，计算  $\hat{x}^{(1)}(k)$ ，得：

$$\begin{aligned}
\hat{x}^{(1)}(k) &= \\
&(8440.51, 17925.56, 28945.61, 41749.08, 56624.60, 3907.48, 93987.32, \\
&117316.77, 144421.73, 175913.19, 212501.05, 255010.08, 304398.53, 361779.72,
\end{aligned}$$

428447.15, 505903.65, 595895.27, 700450.61, 821926.59, 963061.54, 1127036.96)

生成累减序列

$$\hat{X}^{(0)}(k) =$$

(8440.50, 9220.80, 10736.53, 12501.41, 14556.42, 16949.23, 19735.37, 22979.50, 26756.91, 31155.26, 36276.62, 42239.83, 49183.29, 57268.12, 66681.95, 77643.24, 90406.37, 105267.53, 122571.58, 142720.11, 166180.68)

计算绝对残差值和相对残差值:

$$\Delta^{(0)}(k) =$$

(0.00, 1791.74, 3056.58, 3772.58, 3682.45, 2890.69, 1560.33, 840.09, 476.20, 2024.27, 1284.46, 143.96, 1770.02, 2741.73, 5389.33, 9300.80, 5353.38, 7763.96, 11451.82, 5343.79)

$$\phi =$$

(0.0000, 0.1627, 0.2216, 0.2318, 0.2019, 0.1457, 0.0733, 0.0353, 0.0181, 0.0695, 0.0367, 0.0034, 0.0347, 0.0457, 0.0748, 0.1070, 0.0559, 0.0687, 0.0854, 0.0361)

相对残差不超过 23.18%，模型准确。

第二步，关联度检验。

关联度检验，即通过考察模型值曲线和建模序列曲线的相似程度进行检验。

a) 关联系数的计算

设参考序列为

$$X_0 = \{x_0(1), x_0(2), \dots, x_0(n)\}$$

比较序列为

$$X_i = \{x_i(1), x_i(2), \dots, x_i(n)\}$$

关联系数定义为:

$$\eta_i(k) = \frac{\min_j \min_l |x_0(l) - x_j(l)| + P \max_j \max_l |x_0(l) - x_j(l)|}{|x_0(k) - x_i(k)| + P \max_j \max_l |x_0(l) - x_j(l)|} \quad (4-14)$$

式中,  $P$  称为分辨率,  $0 < P < 1$ , 一般采用  $P = 0.5$ 。

对单位不一, 初值不同的序列, 在计算关联系数之前应首先进行初值化, 即将该序列的所有数据分别除以第一数据, 将变量化为无单位的相对数值。

b) 关联度的计算

关联系数只表示了各个时刻参考序列和比较序列之间的关联程度, 为了从总体上了解序列之间的关联程度, 必须求出它们的时间平均值, 即关联度。

因此, 计算关联度的公式为:

$$r_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \eta_i(k) \quad (4-15)$$

根据经验，关联度大于 0.6 便是满意的。

根据表 4-8 中数据和预测模型得：

$$\min(\Delta^{(0)}_{(k)}) = 0$$

$$\max(\Delta^{(0)}_{(k)}) = 11451.82$$

根据关联系数计算公式

$$\eta(k) = \frac{\min\{\Delta(k)\} + P \max\{\Delta(k)\}}{\Delta(k) + P \max\{\Delta(k)\}} \quad (k=1, \dots, 20, P=0.5) \quad (4-16)$$

$$\eta(k) =$$

$$(1.00, 0.76, 0.65, 0.60, 0.61, 0.66, 0.79, 0.87, 0.92, 0.74, 0.82, 0.98, 0.76, 0.68, 0.52, 0.38, 0.52, 0.42, 0.33, 0.52)$$

计算关联度：

$$r_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \eta_i(k) = 0.6765$$

$r=0.67$ ，满足  $P=0.5$  时的检验准则  $r>0.6$  的标准。

第三步，后验差检验。

后验差检验，即对残差分布的统计特性进行检验。

计算出原始序列的平均值：

$$\bar{x}^{(0)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x^{(0)}(i) \quad (4-17)$$

计算原始序列  $X^{(0)}$  的均方差：

$$S_1 = \left( \frac{\sum_{i=1}^n [x^{(0)}(i) - \bar{x}^{(0)}]^2}{n-1} \right)^{1/2} \quad (4-18)$$

计算残差的均值：

$$\bar{\Delta} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta^{(0)}(i) \quad (4-19)$$

计算残差的均方差：

$$S_2 = \left( \frac{\sum_{i=0}^n [\Delta^{(0)}(k) - \bar{\Delta}]^2}{n-1} \right)^{1/2} \quad (4-20)$$

计算方差比 C:

$$C=\frac{S_2}{S_1}$$

(4-21)

计算小残差概率:

$$P=P\{\left|\Delta^{(0)}(i)-\bar{\Delta}\right|<0.6745S_1\}$$

(4-22)

令  $S_0=0.6745 S_1$  ,  $e_i=\left|\Delta^{(0)}(i)-\bar{\Delta}\right|$  , 即  $P=P\{e_i<S_0\}$ 。

若对于给定的  $C_0>0$  , 当  $C<C_0$  时, 称模型为均方差比合格模型; 如对给定的  $P_0>0$  , 当  $P>P_0$  时, 称模型为小残差概率合格模型。

表 4-9.后验差检验判别参照表

Tab4-9.The table of after test discriminant Refer

| <i>P</i> | <i>C</i> | 模型精度 |
|----------|----------|------|
| >0.95    | <0.35    | 优    |
| >0.80    | <0.5     | 合格   |
| >0.70    | <0.65    | 勉强合格 |
| <0.70    | >0.65    | 不合格  |

根据表 4-8 中数据和预测模型计算得:

原始序列  $X^{(0)}$  的均方差  $S_1=4861.08$

残差  $\Delta^{(0)}_{(k)}$  的均方差  $S_2=163.42$

方差比  $C=\frac{S_2}{S_1}=0.0723$

计算小残差概率:  $S_0=0.6745\times2261.08=3278.80$

$e_k=\left|\Delta(k)-\bar{\Delta}\right| =$

(3531.91, 1740.17, 475.33, 240.67, 150.5, 641.2, 1971.58, 2691.82, 3055.71, 1507.64, 2247.45, 3387.95, 1761.89, 790.18, 1857.42, 5768.89, 1821.47, 4232.05, 7919.91, 1811.88, 2636.04)

故小残差概率  $P\{e_i<S_0\}=0.8$ , 同时  $C=0.0723<0.35$ 。

根据上述三步的检验结果, 可以得出结论模型合格。

根据预测模型 4-9 和 4-10, 预测未来五年环渤海地区的主要钢铁消费省份 GDP 总额为:

表 4-10.环渤海地区主要钢铁消费省份 GDP 总额预测值

| Tab4-10.The total GDP of major steel consumer provinces predictive value in Bohai Economic Rim |           |           |           |           |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 年份（年）                                                                                          | 2013      | 2014      | 2015      | 2016      | 2017      |
| GDP 总额（亿元）                                                                                     | 166180.68 | 193497.75 | 225305.24 | 262341.30 | 305465.41 |

2. 首钢京唐公司钢铁物流园物流量预测

在本章第一节中，分析得出未来我国钢铁消费强度将相对稳定的维持在 0.013kg/元，根据公式 4-3 计算环渤海地区钢材需求量：

表 4-11.环渤海地区钢材需求量预测值

| Tab4-11. The demand for steel predictive value in Bohai Economic Rim |          |          |          |          |          |
|----------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 年份（年）                                                                | 2013     | 2014     | 2015     | 2016     | 2017     |
| 钢材需求量（万吨）                                                            | 21603.49 | 25154.71 | 29289.68 | 34104.37 | 39710.50 |

根据曹妃甸港吞吐量在环渤海地区主要港口吞吐量中所占的比例，估算首钢京唐公司钢铁物流园预计物流量。

表 4-12.环渤海地区主要港口 2012 年吞吐量

| Tab4-12.The port throughput of main port in Bohai Economic Rim in 2012 |         |     |         |
|------------------------------------------------------------------------|---------|-----|---------|
| 港口                                                                     | 吞吐量（亿吨） | 港口  | 吞吐量（亿吨） |
| 曹妃甸                                                                    | 1.95    | 天津港 | 4.76    |
| 京唐港                                                                    | 1.70    | 黄骅港 | 1.25    |
| 大连港                                                                    | 3.74    | 烟台港 | 2.01    |
| 营口港                                                                    | 3.01    | 威海港 | 0.35    |
| 锦州港                                                                    | 0.74    | 青岛港 | 4.10    |
| 秦皇岛港                                                                   | 2.63    | 日照港 | 2.81    |

数据来源：《中国港口统计年鉴》

根据上表中数据计算曹妃甸港吞吐量在环渤海地区主要港口吞吐量所占比例为：6.71%。所以，未来五年内首钢京唐公司钢铁物流园预计物流量为：

表 4-13.首钢京唐公司钢铁物流园未来物流量预测值

| Tab4-13. The predictive value for future logistics of Shougang Jingtang steel logistics Park |         |         |         |         |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 年份（年）                                                                                        | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    |
| 预计物流量（万吨）                                                                                    | 1459.15 | 1687.88 | 1965.34 | 2288.40 | 2664.57 |

4.4 首钢京唐公司钢铁物流园发展的 SWOT 分析

4.4.1 首钢京唐公司钢铁物流园发展的优势

首钢京唐公司钢铁物流园的发展立足于首钢京唐公司的发展，首钢京唐公司

作为首钢集团钢铁主业外迁的主要生产单位，在产品质量，产量及在钢铁生产企业中的龙头地位为首钢京唐公司钢铁物流园的发展提供了得天独厚的优势：

#### 1. 运输资源丰富。

首钢京唐公司选址临海靠港，自有大型深水码头，水运资源丰富，可以为首钢京唐公司钢铁物流园钢铁产品的进出园提供性价比最高的运输方式。首钢京唐公司所在的曹妃甸地区腹地交通网络发达，拥有多条铁路线和高速公路，可以为钢材的运输提供更多、更便捷的选择。首钢京唐公司物流园处于水路和陆路运输的连接处，有利于发展成为钢材产品的运输集散地和中转中心。

#### 2. 物流量充足。

首钢京唐公司钢铁厂拥有年产 1000 万吨钢铁成品的生产能力，为首钢京唐公司钢铁物流园提供了最基本的物流量保证。首钢京唐公司所处的河北省是我国最重要的钢铁生产省份，2012 年河北省的钢铁产量达 16450.38 吨，大量的钢铁产品需要通过港口输送到全国各地乃至世界各地。根据本章第三节中的预测，未来首钢京唐公司钢铁物流园的年物流量将达到 2600 万吨，其物流量巨大，优势突出。

#### 3. 首钢集团的品牌优势。

首钢集团在我国的钢铁生产企业中拥有举足轻重的地位，首钢京唐公司作为首钢集团的子公司，继承了首钢集团的品牌优势，为首钢京唐公司钢铁物流园未来开展钢材贸易的洽谈会提供了强大的客户吸引能力，为钢材贸易信息发布提供了更高的可信度。有首钢集团的知名度和品牌保证，可以迅速提高首钢京唐公司钢铁物流园在行业内的知名度，吸引更多的货源，提高物流量。

### 4.4.2 首钢京唐公司钢铁物流园发展的劣势

#### 1. 缺乏专业物流园管理人才和经验

物流园的运营及管理是一项非常复杂的系统工程，管理者和相关工作人员需要具有较强的专业知识和专业素质。首钢京唐公司自建成后均以钢材的生产为主，对物流的参与仅限于原料采购和自身产品的销售，未来首钢京唐公司钢铁物流园建成后，将有大量不同于首钢京唐公司自身产品特点的钢材进入物流园区，不同的钢材在存储和运输中的差异是巨大的，这对首钢京唐公司钢铁物流园的运作是巨大的考验。同时，物流园的运作需要合理的规划，货物进出园区、货物配送等均需要制定详细的计划，目前首钢京唐公司这一方面的人才相当匮乏。

#### 2. 起步晚，需要抢占周边其他物流园的市场

目前环渤海地区已经建成的钢铁物流园以及涉及钢材储运业务的物流园约有 11 家之多，其中天津北辰钢铁物流园、大连甘井子区物流园、青岛前湾港物流园区等大型物流园在钢材储运市场已经存在一定的影响力，相比这些建成的物流园，

首钢京唐公司钢铁物流园的起步已经很晚，在未来市场的占有上处于劣势，甚至需要从这些物流园手中抢夺市场来满足自身发展的要求

#### 4.4.3 首钢京唐公司钢铁物流园发展的威胁

##### 1. 钢铁行业处于低谷，钢铁物流园建设存在风险。

目前，受经济危机的影响，我国的钢铁行业整体陷入了低谷，未来钢铁行业的发展可能产生不可预料的变化。物流园的建设前期需要大量的资金投入和人力，如果钢铁行业持续低迷，或者出现其他不利因素，物流园的运作有可能会进入不良状态，这时如果放弃物流园的发展，前期的投入将无法收回，如果继续投入，可能会进入一种投入——仍然亏损——继续投入的恶性循环，不利于首钢京唐公司整体的良性发展。

##### 2. 未来可能会面临严峻的同质化竞争。

我国钢铁物流园的建设在近几年进入了快速发展的阶段，目前，全国钢材市场和物流园的总数已经达到 1200 家，目前，曹妃甸的港口物流园也已经开始规划建设，环渤海地区也已经有许多以钢铁业务为主的物流园区，如天津北辰钢铁物流园等。随着曹妃甸港区的不断发展，吞吐能力的提升，周边的物流园会逐渐将业务延伸至曹妃甸港口，因此，首钢京唐公司钢铁物流园未来面对的不仅是曹妃甸地区的物流园的竞争压力，同时要面对环渤海地区其他钢铁物流园的竞争压力。

#### 4.4.4 首钢京唐公司钢铁物流园发展的机遇

##### 1. 国家支持曹妃甸地区港口物流的发展。

国家在曹妃甸地区发展规划中，明确指出曹妃甸地区未来的主导产业为：港口物流、钢铁、石化和装备制造业<sup>[23]</sup>。曹妃甸开发区的发展也被纳入国家“十二五”发展规划。由此可见国家和地方政府对曹妃甸的发展的支持，作为主导产业之一的港口物流业务，作为发挥曹妃甸港区港口优势的重要产业，在发展中也得到了国家的大力支持。首钢京唐公司钢铁物流园借力于国家的整体规划和地方政府的支持，其发展前景可见一斑。

##### 2. 首钢京唐公司持续发展的机遇。

随着我国钢铁产业的不断发展，钢铁产量的增加，用户对钢铁质量要求的提高，钢铁市场已经从原来的卖方市场逐渐转变为买方市场。2012 年，我国的钢铁行业进入寒冬期，如何在平稳“过冬”，度过难关也成为首钢京唐公司考虑的重大问题，其中物流行业作为“第三利润的源泉”逐渐被首钢京唐公司所重视，通过首钢京唐公司物流园的建设，不仅能方便首钢京唐公司自己钢铁产品的储运，同时能够充分发挥首钢京唐公司码头的运输资源优势，为公司提供更多的利润。

##### 3. 曹妃甸地区缺少专业的钢铁物流园

曹妃甸工业区中，未来五大主导产业中钢铁产业和装备制造业均需要大量的钢铁产品的储运。同时，曹妃甸港区腹地巨大的钢铁产能，也将导致大量的钢材需要通过港口运输到各地。然而，目前处于开发期的曹妃甸工业区，尚没有以钢材产品为主的物流园区，现有的物流园区仅能为钢材生产或者购买商提供简单的储存服务，不能够满足现代钢铁物流园的要求。首钢京唐公司钢铁物流园不仅能够提供钢材的储运，同时可以提供钢材产品的在加工，方便客户的运输和直接使用。

#### 4.5 本章小结

本章主要结合二三章的内容，分析了首钢京唐公司钢铁物流中存在的问题，提出通过建设首钢京唐公司钢铁物流园的方法来解决现存的问题，并确定了物流园定位和发展目标，预测了物流园未来的物流量，最后对首钢京唐公司钢铁物流园的发展进行了分析，分析其在发展中存在的优势、劣势、挑战和机遇。

## 5 首钢京唐公司钢铁物流园的功能区布置规划

### 5.1 首钢京唐公司钢铁物流园功能区设置和物流作业流程

#### 5.1.1 功能区的设置

根据其定位和发展目标,首钢京唐公司钢铁物流园将以刚钢材储运为主,兼顾发展钢材贸易。由于曹妃甸地区土地资源的宝贵,在功能区设置中应该保证土地资源的有效利用,避免功能区功能的重复。同时对于不是长期开放的业务,如钢材贸易展销会,不设置专门的功能区。因此,根据首钢京唐公司钢铁物流园的实际需求其功能区将主要包括:仓储区、拣货区、暂存区、商务服务区、生活服务区、加工区、展示区、废弃物区和停车场等。其主要功能为:

**仓储区:** 仓储区包括室外堆场、室内仓库,主要用于存储各类钢材产品,根据不同类型钢材的存储特点选择室外或者室内存储。

**拣货区:** 主要是为出物流园区的钢材进行分拣、检验、标注、装货等作业。由于钢材产品较其他一般货物体积大、重量大,加上分拣和装货的设备一般为门式起重机或桥式起重机,设备对位置也有要求。因此在室外堆场和室内仓库各辟出一块存储位置用于钢材发货前的临时存放。

**暂存区:** 是考虑到钢材产品笨重的特点,其装卸和倒库的时效性比较差,同时进入物流园的同批货物可能涉及到多个仓储地点,因此需要设计暂存区,将不能及时入库的货物先堆放在暂存区,然后再安排理货及入库作业,提高作业效率。

**商务服务区:** 商务服务区主要是办理各种进出物流园区的手续,与客户进行商务活动洽谈与接待,对物流园区进行日常的管理和对物流设施资源的调度。

**生活服务区:** 生活服务区主要是提供方便客户及物流园区工作人员的生活服务,包括金融机构、餐饮、超市及职工食堂等。

**加工区:** 主要为满足客户不同钢材加工服务需求,提供分条、横切、开平、平直等初加工服务,以及表面处理、折弯、成型和钢构制造等深加工业务,物流园区的加工业务以粗加工为主。

**展示区:** 主要职能是为园区内需要展示交易的钢材产品提供展示的场所,在展示区客户可以观看样品。同时可以作为各种钢材贸易展销会的举办场所。

**废弃物区:** 由加工和转运中产生废弃铁屑、废弃角料、包装等由加工区和储运区等转运到废弃物区进行集中储存和处理。

**停车场:** 主要停放运输车辆和其他车辆。

5.1.2 物流作业流程

物流作业流程的概念表述为物流系统为实现特定的物流目标而进行的一系列有序物流活动的整体。在首钢京唐公司钢铁物流园中，物流目标是在保证钢材产品进出库的顺畅，仓储服务优良的基础上，实现钢材产品再加工提供更多的附加值。

根据首钢京唐公司钢铁物流园区的主要功能分区，首钢京唐公司钢铁物流园的物流作业流程基本可表述为：

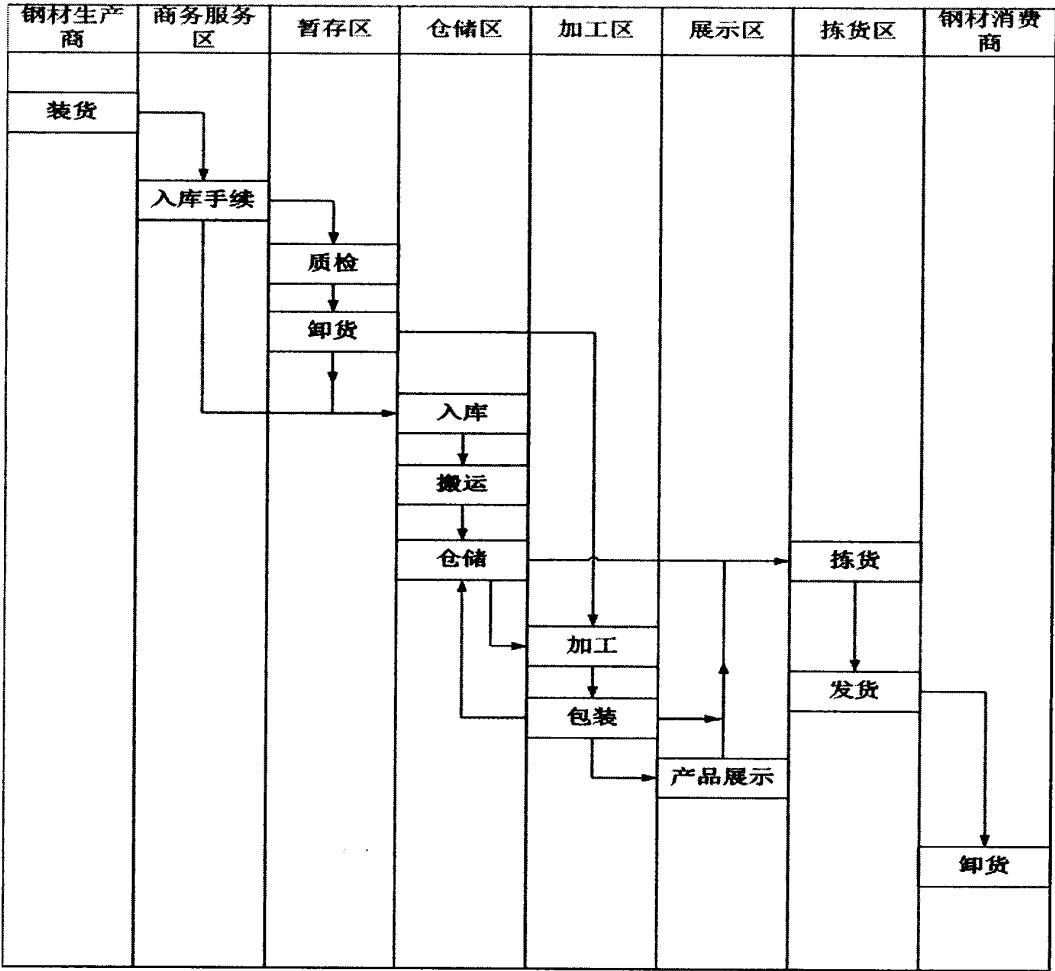


图 5-1.首钢京唐公司钢铁物流园物流作业流程

Fig5-1.The logistics process of Shougang Jingtang steel logistics Park

首钢京唐公司钢铁物流园物流作业流程，主要描述钢材产品从钢材生产商经过首钢京唐公司钢铁物流园最终到达钢材消费商的过程。

由钢材生产商生产的钢材产品，装货通过铁路，公路或者水运运至首钢京唐

公司钢铁物流园，在商务服务区完成各项入库手续，进入物流园的货物能够直接入库的选择直接入库，不能入库的货物在暂存区进行质检和卸货，入库的货物根据不同钢材的种类，实现分类的搬运，最终储存到露天堆场或者室内仓库。进入仓储区的钢材如果需要再加工，则运至加工区，在加工区进行加工和包装，完成再加工的钢材如果需要直接进行外发，则运至拣货区进行拣货和发货，最终运至钢材消费者。经过再加工的钢材产品如果不需要直接外发，则返回仓储区进行存储。对于仓储区内不需要再加工的钢材，在需要外发时，应在拣货区进行拣货和发货，最终运至钢材消费者。

## 5.2 首钢京唐公司钢铁物流园功能区平面布局

### 5.2.1 各功能区间的物流关系分析

物流关系的分析需要确定各大类的钢材产品进入物流园的数量，明确他们在物流园内部各功能区之间流动过程中的数量变化。物流关系分析需要在物流作业流程的基础上，对物流园区内部功能区之间的物流量进行分析，通过物流强度和物流关联表反映各功能区之间物流关系的强弱。

根据图 5-1 中规划的首钢京唐公司钢铁物流园物流作业流程，计算各功能区之间产品的类型和流量，确定其物流关系。

#### 1. 进入首钢京唐公司钢铁物流园区各类钢材的比例。

首钢京唐钢铁厂目前的主要产品为板材，包括热轧卷和冷轧卷，具体又包括汽车板，家电板和管线钢等，而曹妃甸港区辐射区域内的其他钢铁生产企业，其产品不仅包含板材，同时有线材和型材，因此未来首钢京唐公司钢铁物流园的主要物流对象为：各种板材、型材、线材、铁道用材等，规划时按照不同类型的钢材储存方式的不同分为：室内库产品和室外堆场产品两大类。其中室内存储的主要为：室内板材、室内管材和室内货架钢材等，室外储存的主要为：室外板材、室外界材和室外铁道用材。假设室内与室外存储的比例大致为 1: 1。

2. 首钢京唐公司钢铁物流园年吞吐量按照 4.3.2 中预测的 2017 年的物流量设计，总计吞吐量为 2664.57 万吨计算，年进货量约为 1332 万吨。

3. 进入首钢京唐公司钢铁物流园内需进行再加工的钢材假设占总流通量的 20%，为 266.4 万吨，经过加工后直接外发出物流园区的钢材量为加工量的 60%，需要返回仓库存储的占 40%。

4. 由于钢材产品比较笨重，在装卸和倒库过程中时效性较差，因此约有 25% 的钢材需要在暂存区暂时存放。

5. 展示区的钢材均来自于加工区，数量占钢铁流通总量的 0.05%。

6. 在钢铁流通与加工过程中，产生的钢材废料约占加工总量的 0.01%。

7. 钢材从仓库中取出到外发的过程中，均需要进入拣货区进行理货，配装等活动，仓储区、加工区和展示区的钢材均要进入拣货区。

表 5-1.首钢京唐公司钢铁物流园各物流作业功能区物流量从至表（单位：万吨）

| Tab5-1. The logistics operations functionalzones of logistics to the table |   |     |        |       |        |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------|---|-----|--------|-------|--------|-------|-------|
| 从                                                                          | 至 | 暂存区 | 仓储区    | 加工区   | 拣货区    | 展示区   | 废弃物区  |
| 暂存区                                                                        |   |     | 333    | 0     | 0      | 0     | 0     |
| 仓储区                                                                        | 0 |     |        | 266.4 | 1065.6 | 0     | 0     |
| 加工区                                                                        | 0 |     | 106.56 |       | 159.68 | 0.133 | 0.027 |
| 拣货区                                                                        | 0 |     | 0      | 0     |        | 0     | 0     |
| 展示区                                                                        | 0 |     |        | 0     | 0.133  |       | 0     |
| 废弃物区                                                                       | 0 |     | 0      | 0     | 0.027  | 0     |       |

物流强度等级有五个等级，物流强度等级划分时，物流线路比例可以参考物流承担比例，物流承担量的计算采用的是各物流作业功能区对物流量的和。

表 5-2.物流强度等级符号比例表

| Tab5-2. The logistics strength rating symbols proportion table |    |           |            |
|----------------------------------------------------------------|----|-----------|------------|
| 物流强度等级                                                         | 符号 | 物流线路比例（%） | 承担物流量比例（%） |
| 超高物流强度                                                         | A  | 10        | 40         |
| 特高物流强度                                                         | E  | 20        | 30         |
| 较大物流强度                                                         | I  | 30        | 20         |
| 一般物流强度                                                         | O  | 40        | 10         |
| 可忽略物流强度                                                        | U  |           |            |

根据表 5-1 和表 5-2 可获得首钢京唐公司钢铁物流园各物流业务功能区之间的物流强度等级划分，详见表 5-3。

表 5-3.首钢京唐公司钢铁物流园各物流业务功能区物流强度等级划分表

Tab5-3. The logistics business functional zones of logistics strength classification table

| 作业功能区对   | 作业量（万吨） | 承担物流量比例 | 等级 |
|----------|---------|---------|----|
| 暂存区—仓储区  | 333     | 25.000% | I  |
| 仓储区—加工区  | 266.4   | 20.000% | I  |
| 仓储区—拣货区  | 1065.6  | 80.000% | A  |
| 加工区—拣货区  | 159.68  | 11.990% | O  |
| 加工区—展示区  | 0.133   | 0.010%  | O  |
| 加工区—废弃物区 | 0.027   | 0.002%  | O  |
| 展示区—拣货区  | 0.133   | 0.010%  | O  |
| 废弃物区—拣货区 | 0.027   | 0.002%  | O  |

根据表 5-3 绘制各物流业务功能区物流关系表，如图 5-2。

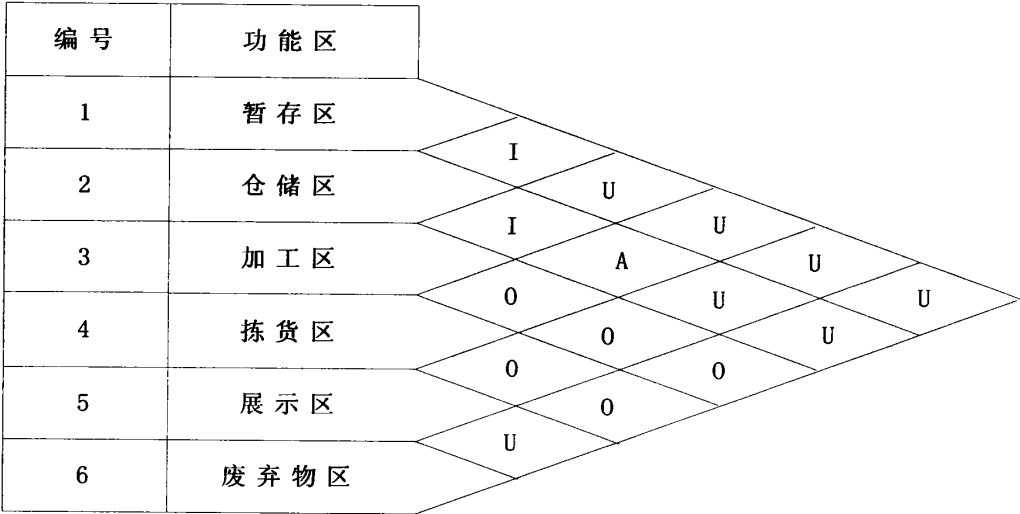


图 5-2.首钢京唐公司钢铁物流园物流业务功能区物流相关性

Fig5-2.The logistics business functional zones of logistics related of Shougang Jingtang steel logistics Park

5.2.2 各功能区间的非物流关系分析

在物流园区中，不仅存在与物流业务相关的功能区，还存在一些辅助的功能区，如商务服务区、生活服务区和停车场等，这些功能区的作用不能通过物流关系的分析判断其作用，但是却能直接或间接影响到物流园物流作业的效率。所以，非物流关系的分析也是十分重要的。非物流关系分析是一种定性的分析，可以确定功能区之间的关联程度，为物流园区的功能区布局提供依据。Muther 在确定两

个活动之间的密切程度时，提出了一种通过评分的方式确定相关程度的等级系统，系统的每一个等级用一个字母表示，并用数字代码表示评价等级的理由，作业区之间的关联程度用功能区相互间的关系图表示。<sup>[46]</sup>

表 5-4.关联图评价等级代号

| 相关程度等级 |        | 相关因素 |          |
|--------|--------|------|----------|
| 等级代号   | 接近程度说明 | 理由代码 | 接近理由     |
| A      | 绝对必要   | 1    | 物流流动频繁   |
| E      | 特别重要   | 2    | 共同的空间区域  |
| I      | 重要     | 3    | 共用设施     |
| O      | 普通重要   | 4    | 组织管理     |
| U      | 不重要    | 5    | 人员接触方便   |
| X      | 不可接近   | 6    | 信息交流方便   |
|        |        | 7    | 提升工作效率考虑 |
|        |        | 8    | 工作生活环境考虑 |

根据表 5-4 以及首钢京唐公司功能区的设置，可以确定首钢京唐公司钢铁物流园各功能区的非物流关系表，详见表 5-5。

表 5-5 首钢京唐公司钢铁物流园各功能区的非物流关系

| Tab5-5. Non-logistics relationship of the various functional zones of the Shougang Jingtang steel logistics Park |           |    |    |             |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|----|-------------|----|
| 等级                                                                                                               | 功能区       | 理由 | 等级 | 功能区         | 理由 |
| A                                                                                                                | 仓储区—拣货区   | 1  | U  | 暂存区—展示区     |    |
| A                                                                                                                | 仓储区—暂存区   | 1  | U  | 暂存区—废弃物区    |    |
| O                                                                                                                | 仓储区—商务服务区 | 5  | I  | 暂存区—停车场     | 5  |
| X                                                                                                                | 仓储区—生活服务区 |    | I  | 商务服务区—生活服务区 | 2  |
| A                                                                                                                | 仓储区—加工区   | 1  | O  | 商务服务区—加工区   | 4  |
| I                                                                                                                | 仓储区—展示区   | 1  | A  | 商务服务区—展示区   | 4  |
| U                                                                                                                | 仓储区—废弃物区  | 7  | X  | 商务服务区—废弃物区  |    |
| O                                                                                                                | 仓储区—停车场   | 5  | E  | 商务服务区—停车场   | 3  |
| O                                                                                                                | 拣货区—暂存区   |    | X  | 生活服务区—加工区   |    |
| E                                                                                                                | 拣货区—商务服务区 | 6  | X  | 生活服务区—展示区   |    |
| X                                                                                                                | 拣货区—生活服务区 |    | X  | 生活服务区—废弃物区  |    |
| A                                                                                                                | 拣货区—加工区   | 1  | I  | 生活服务区—停车场   | 3  |

| 等级 | 功能区       | 理由 | 等级 | 功能区      | 理由 |
|----|-----------|----|----|----------|----|
| O  | 拣货区—展示区   | 1  | A  | 加工区—展示区  | 1  |
| U  | 拣货区—废弃物区  |    | A  | 加工区—废弃物区 | 1  |
| O  | 拣货区—停车场   | 5  | O  | 加工区—停车场  | 5  |
| I  | 暂存区—商务服务区 | 4  | X  | 展示区—废弃物区 |    |
| X  | 暂存区—生活服务区 |    | I  | 展示区—停车场  | 5  |
| U  | 暂存区—加工区   |    | U  | 废弃物区—停车场 |    |

根据表 5-5 中的内容，可以制作首钢京唐公司钢铁物流园各功能区的定性关联图，详见图 5-3。

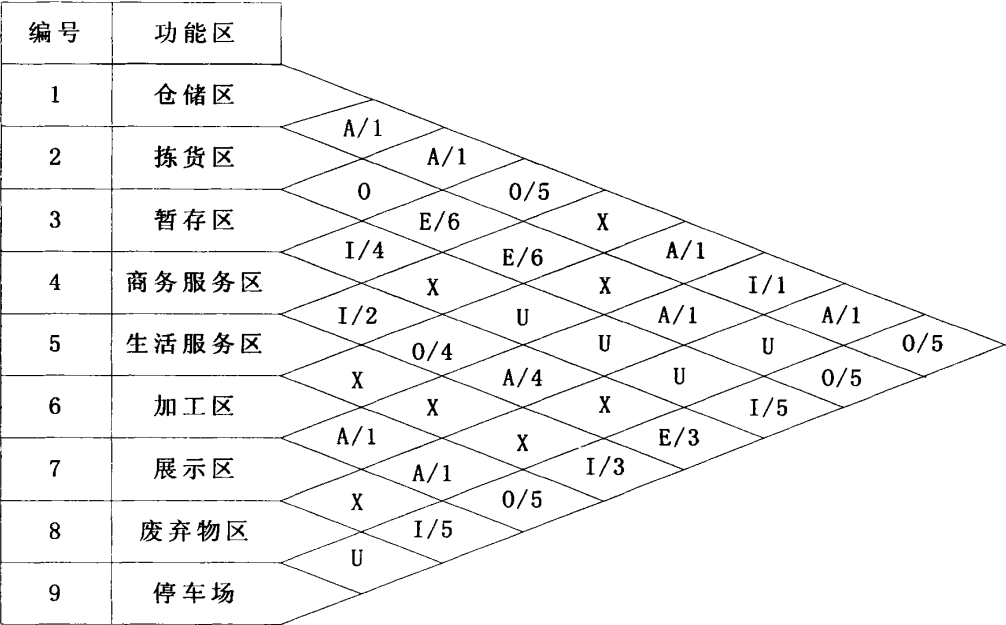


图 5-3.首钢京唐公司钢铁物流园功能区非物流相关性

Fig5-3. Non-logistics relationship of the various functional zones of the Shougang Jingtang steel logistics Park

5.2.3 功能区综合相互关系分析

1. 功能区综合相互关系分析步骤。

物流园中各功能区的物流关系和非物流关系可能存在冲突，为了能够明确各功能区之间关系的密切程度，要综合物流关系和非物流关系进行综合物流关系的分析。最后根据各功能区的综合相互关系确定各功能区的合理布置。功能区综合相互关系的分析步骤为：

第一步：等级值的量化。

将非物流密切程度以及物流强度的等级值量化，量化转换一般为：A=4，E=3，I=2，O=1，U=0，X=-1。

第二步：对物流和非物流关系进行加权取值，即确定非物流关系和物流关系的相对重要性。

如果用  $m$  表示物流相互关系， $n$  表示非物流关系，一般  $m:n$  的值应该在 3 到 1/3 之间。当  $m$  与  $n$  的比值小于 1/3 时，说明非物流关系对生产其主导作用，物流关系对生产的影响比较小，可只参考非物流相互关系进行功能区布置。如果比值大于 3，则可以只参考物流的相互关系进行功能区布置。在实际的工作中， $m:n$  的取值一般为：3:1，2:1，1:1，1:2，1:3。当物流园的物流量比较大时，物流相互关系对生产的影响一般要大于非物流相互关系，一般  $m:n$  的取值为 3。

第四步：确定综合相互关系的级别。

假设物流园中功能区的总数为  $N$ ，则物流园区的功能区对数为  $P=N(N-1)/2$ 。设任意两功能区为  $A_i$  和  $A_j$ ，其量化后的物流相互关系等级为  $MR_{ij}$ ，非物流关系的相互关系等级为  $NR_{ij}$ ，则这两个功能区之间的综合相互关系的量化值  $TR_{ij} = m \times MR_{ij} + n \times NR_{ij}$ 。<sup>[47]</sup>

第四步：划分综合相互关系的等级。

第三步中计算出的结果为量值，为了建立于物流相互关系表类似的功能区综合相互关系表，要进行等级的划分。物流园功能区综合相互关系等级及划分比例如表。

表 5-6.功能区综合相互关系等级及划分比例

Tab5-6. Zone consolidated the relationship between the proportion of grades and divided

| 关系等级   | 符号 | 功能区对比例（%） |
|--------|----|-----------|
| 绝对必须靠近 | A  | 1~3       |
| 特别重要靠近 | E  | 2~5       |
| 重要     | I  | 3~8       |
| 一般     | O  | 5~15      |
| 不重要    | U  | 20~85     |
| 不希望靠近  | X  | 0~10      |

2. 首钢京唐公司钢铁物流园功能区综合相互关系分析

根据第一步、第二步和第三步，可以得到首钢京唐公司钢铁物流园功能区综合关系计算表。

表 5-7.首钢京唐公司钢铁物流园功能区综合关系计算表

Tab5-7.The zone relations calculation table of Shougang Jingtang steel logistics Park

| 序号 | 功能区对        | 关系密切程度  |    |         |    |      |    |
|----|-------------|---------|----|---------|----|------|----|
|    |             | 物流关系    |    | 非物流关系   |    | 综合关系 |    |
|    |             | (权值: 3) |    | (权值: 1) |    |      |    |
|    |             | 等级      | 分值 | 等级      | 分值 | 分值   | 等级 |
| 1  | 仓储区—拣货区     | A       | 4  | A       | 4  | 13   | A  |
| 2  | 仓储区—暂存区     | I       | 2  | A       | 4  | 10   | E  |
| 3  | 仓储区—商务服务区   | U       | 0  | O       | 1  | 1    | U  |
| 4  | 仓储区—生活服务区   | U       | 0  | X       | -1 | -1   | X  |
| 5  | 仓储区—加工区     | I       | 2  | A       | 4  | 6    | E  |
| 6  | 仓储区—展示区     | U       | 0  | I       | 2  | 2    | U  |
| 7  | 仓储区—废弃物区    | U       | 0  | U       | 0  | 0    | U  |
| 8  | 仓储区—停车场     | U       | 0  | O       | 1  | 1    | U  |
| 9  | 拣货区—暂存区     | U       | 0  | O       | 1  | 1    | U  |
| 10 | 拣货区—商务服务区   | U       | 0  | E       | 3  | 3    | U  |
| 11 | 拣货区—生活服务区   | U       | 0  | X       | -1 | -1   | X  |
| 12 | 拣货区—加工区     | U       | 0  | A       | 4  | 4    | O  |
| 13 | 拣货区—展示区     | O       | 1  | O       | 1  | 4    | O  |
| 14 | 拣货区—废弃物区    | O       | 1  | U       | 0  | 3    | U  |
| 15 | 拣货区—停车场     | U       | 0  | O       | 1  | 1    | U  |
| 16 | 暂存区—商务服务区   | U       | 0  | I       | 2  | 2    | U  |
| 17 | 暂存区—生活服务区   | U       | 0  | X       | 0  | 0    | U  |
| 18 | 暂存区—加工区     | U       | 0  | U       | 0  | 0    | U  |
| 19 | 暂存区—展示区     | U       | 0  | U       | 0  | 0    | U  |
| 20 | 暂存区—废弃物区    | U       | 0  | U       | 0  | 0    | U  |
| 21 | 暂存区—停车场     | U       | 0  | U       | 0  | 0    | U  |
| 22 | 商务服务区—生活服务区 | U       | 0  | O       | 1  | 1    | U  |
| 23 | 商务服务区—加工区   | O       | 1  | O       | 1  | 4    | O  |
| 24 | 商务服务区—展示区   | U       | 0  | A       | 4  | 4    | O  |
| 25 | 商务服务区—废弃物区  | U       | 0  | X       | -1 | -1   | X  |
| 26 | 商务服务区—停车场   | U       | 0  | E       | 3  | 3    | U  |
| 27 | 生活服务区—加工区   | U       | 0  | X       | -1 | -1   | X  |
| 28 | 生活服务区—展示区   | U       | 0  | X       | 0  | 0    | U  |

| 序号 | 功能区对       | 等级 | 分值 | 等级 | 分值 | 分值 | 等级 |
|----|------------|----|----|----|----|----|----|
| 29 | 生活服务区—废弃物区 | U  | 0  | X  | 0  | 0  | U  |
| 30 | 生活服务区—停车场  | U  | 0  | I  | 2  | 2  | U  |
| 31 | 加工区—展示区    | O  | 1  | A  | 4  | 7  | I  |
| 32 | 加工区—废弃物区   | O  | 1  | A  | 4  | 7  | I  |
| 33 | 加工区—停车场    | U  | 0  | O  | 1  | 1  | U  |
| 34 | 展示区—废弃物区   | U  | 0  | U  | O  | O  | U  |
| 35 | 展示区—停车场    | U  | 0  | I  | 2  | 2  | U  |
| 36 | 废弃物区—停车场   | U  | 0  | U  | 0  | 0  | U  |

表 5-7 中，首钢京唐公司钢铁物流园各功能区综合关联关系分数取值范围为-1 到 13，统计其综合关系等级划分及比例，如表 5-8。

表 5-8 首钢京唐公司物流园综合关系等级划分及比例

Tab5-8The zone consolidated the relationship between the proportion of grades and divided of  
Shougang Jingtang steel logistics Park

| 总分    | 关系密切程度等级 | 功能区对数 | 占总对数比例（%） |
|-------|----------|-------|-----------|
| 11~13 | A        | 1     | 2.78      |
| 8~11  | E        | 1     | 2.78      |
| 5~7   | I        | 2     | 5.56      |
| 4     | O        | 4     | 11.11     |
| 0~3   | U        | 15    | 41.67     |
| -1    | X        | 3     | 8.33      |

对照表 5-6 和表 5-8，可以看出，首钢京唐公司钢铁物流园各功能区对的关系密切程度占总对数的比例在规定的范围之内，所以首钢京唐公司钢铁物流园综合相互关系等级划分合理。

根据表 5-7 中的结果，绘制首钢京唐公司钢铁物流园各功能区综合相互关系图。

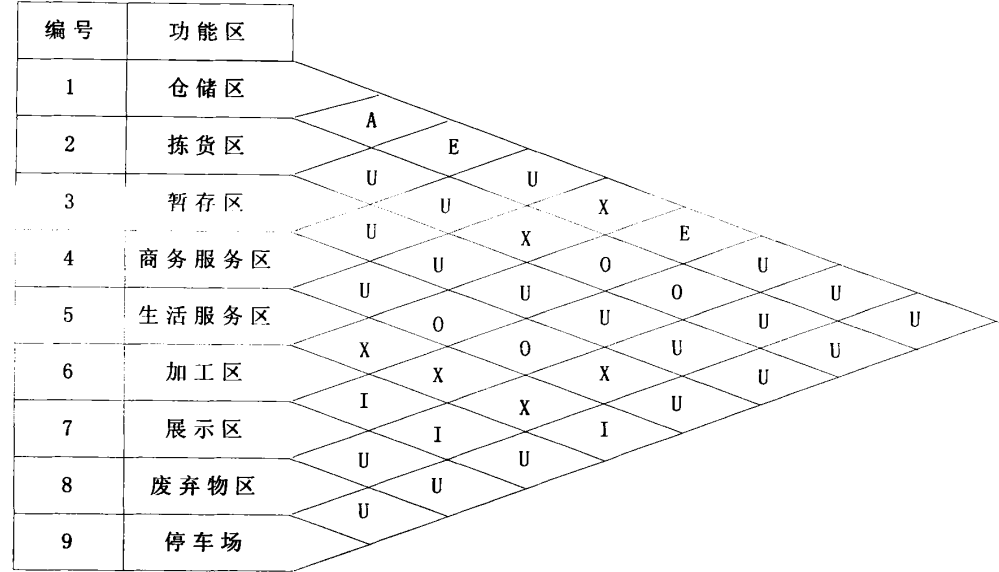


图 5-4. 首钢京唐公司钢铁物流园各功能区综合相互关系图

Fig5-4.The zone relationship diagram of Shougang Jingtang steel logistics Park

5.2.4 功能区的平面布局

1. 首钢京唐公司钢铁物流园功能区相对位置确定。

首钢京唐公司钢铁物流园功能区的布置，应该以物流园各功能区之间的综合相互关系的密切程度为依据安排各功能区的相对位置。综合关系等级高的功能区对之间的距离近，相反则远。在功能区布置时，首先根据首钢京唐公司钢铁物流园各功能区之间相互关系的级别高低进行排序，同一级别的功能区按照接近程度的分值高低排序。在功能区位置相关图的绘制中，利用号码表示功能区，采用不同的线条数表示功能区之间的相互关系。功能区关系等级表示方式如表 5-9。

表 5-9.功能区关系等级表示方式

Tab. Zone relations level representation

| 符号 | 系数值 | 线条数 | 密切程度 |
|----|-----|-----|------|
| A  | 4   | 5   | 绝对必要 |
| E  | 3   | 4   | 特别重要 |
| I  | 2   | 3   | 重要   |
| O  | 1   | 2   | 一般   |
| U  | 0   | 1   | 不重要  |
| X  | -1  | 0   | 不希望  |

根据表 5-7 和表 5-9 中的内容，利用数字表示各功能区：

1：仓储区；2：拣货区；3：暂存区；4：商务服务区；5：生活服务区；

6：加工区；7：展示区；8：废弃物区；9：停车场。

可得出首钢京唐公司钢铁物流园功能区综合接近程度排序表。

表 5-10.首钢京唐公司钢铁物流园功能区综合接近程度排序表

| Tab5-10. The zone closeness sort table of Shougang Jingtang steel logistics Park |      |      |      |      |      |      |     |      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|
|                                                                                  | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7   | 8    | 9   |
| 1                                                                                |      | A/13 | E/10 | U/1  | X/-1 | E/6  | U/2 | U/0  | U/1 |
| 2                                                                                | A/13 |      | U/1  | U/3  | X/-1 | O/4  | O/4 | U/3  | U/1 |
| 3                                                                                | E/10 | U/1  |      | U/2  | U/0  | U/0  | U/0 | U/0  | U/0 |
| 4                                                                                | U/1  | U/3  | U/2  |      | U/1  | O/4  | O/4 | X/-1 | U/3 |
| 5                                                                                | X/-1 | X/-1 | U/0  | U/1  |      | X/-1 | U/0 | U/0  | U/2 |
| 6                                                                                | E/6  | O/4  | U/0  | O/4  | X/-1 |      | I/7 | I/7  | U/1 |
| 7                                                                                | U/2  | O/4  | U/0  | O/4  | U/0  | I/7  |     | U/0  | U/2 |
| 8                                                                                | U/0  | U/3  | U/0  | X/-1 | U/0  | I/7  | U/0 |      | U/0 |
| 9                                                                                | U/1  | U/1  | U/0  | U/3  | U/2  | U/1  | U/2 | U/0  |     |
| 接近度                                                                              | 31   | 28   | 13   | 17   | 0    | 28   | 21  | 10   | 10  |
| 排序                                                                               | 1    | 2    | 6    | 5    | 9    | 3    | 4   | 7    | 8   |

根据表 5-10 中的排序，首钢京唐公司钢铁物流园各功能区之间的相对位置大致如图 5-5。

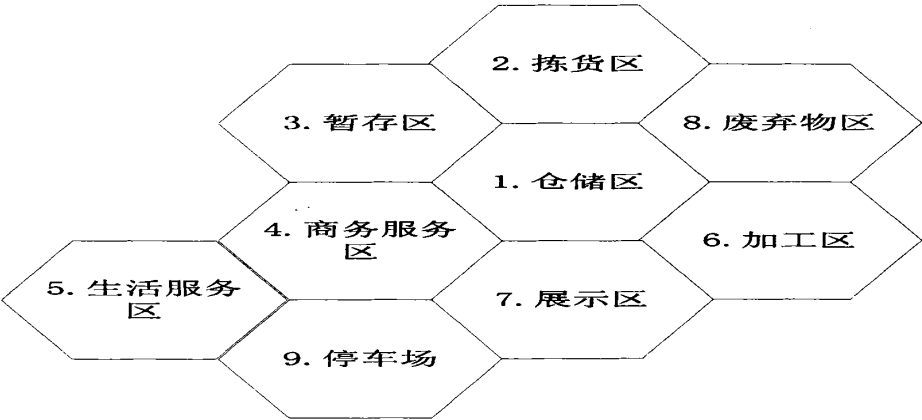


图 5-5.首钢京唐公司钢铁物流园功能区相对位置图

Fig5-5.The zone relative positions of Shougang Jingtang steel logistics Park

2. 首钢京唐公司钢铁物流园功能区平面布置

通过对国内外物流园区的布局形式分析,目前,根据物流园区的特点,主要功能区的组合形态基本可分为分离式、双面式和平行式。

### (1) 分离式组合形态

该种组合形态主要是考虑物流功能区与其他功能区存在业务操作与管理与休息的不同,将物流功能区与综合管理区、展示区、配套服务区以及休息场所进行分离,中间用较大规模的绿化带隔离,实现物流业务相关的操作区域与日常管理及休息区的分离。这一布局形式,可以取得有序的物流业务操作环境,和安静的办公环境和休息环境,但是这样的布局模式产生了对物流园的管理和监督的不足。

### (2) 双面式组合形态

该种组合形态主要考虑运输的便捷性,物流园区内各功能区以与物流园区内交通主干道相同的交通线路为主轴,在两侧排列。这种布局模式充分利用了物流园区内的交通主线,相对减少了交通设施的占地面积,有利于安保和管理,但是,这种布局模式要求物流业务操作的高度连贯性,所以一般适用于物流量较小的物流园区。

### (3) 平行式组合形态

该种组合形态的主要特点是各功能区以及园区外交通干道与港区或者铁路站场平行布置,使物流园区与物流园区外道路、港区或者铁路站场充分贴近,有利于充分利用运输资源。但是,这样的布局占用的道路面积较多,投资较大。这样的布局主要适用于物流量较大的物流园区。

首钢京唐公司钢铁物流园的主要物流对象为钢材,而其发展的最大优势为紧邻港口,运输资源丰富。结合物流园功能区相对位置图,可采取平行与隔离式相结合的组合形态进行布局。布局示意如图 5-6。

首先将物流操作区域与管理区域、生活区域及展示区域用绿化带分离,以此确保物流操作过程的顺畅,减少外界因素对物流业务操作的干扰。

在物流操作业务区域中,暂存区、仓储区和加工区平行紧密排列,减少货物在不同功能区中倒运的运距,拣货区紧邻仓储区、加工区以及铁路到发与交接场,提高货物外发的效率。考虑到物流园的主要作用是为首钢京唐公司钢铁厂提供仓储服务,而首钢京唐公司钢材产品的外发多经过港口运输,因此将铁路到发与交接场设置为物流园向首钢京唐公司码头输送货物的主要场站,紧邻拣货区。采用铁路运输,在拣货区完成拣货的钢材产品,可以按照装船顺序和要求装车,运至码头直接装船,不仅可以提高单程货物的运输量,提高运输效率,降低运输费用,同时便于装船,提高首钢京唐公司码头货物转船作业效率。废弃物区紧邻加工区和首钢京唐公司钢铁厂,可以更加方便的将在加工区内产生的废弃钢材运到首钢京唐公司钢铁厂进行回炉,减少资源的浪费。在非物流业务操作区域内,设置商

务服务区，展示区和生活服务区。商务服务区紧靠物流业务操作区域，方便客户办理各类手续、客户接待和贸易接洽等。展示区紧靠商务服务区，方便客户在洽谈贸易时到展示区观看钢材样品。展示区同时靠近加工区，方便需要展示的钢材产品运输。生活服务区在物流园区的最南端，远离物流业务操作区域，最大可能的减少了操作过程中产生的噪音对生活服务区的影响，有利于客户及职工的休闲与休息。

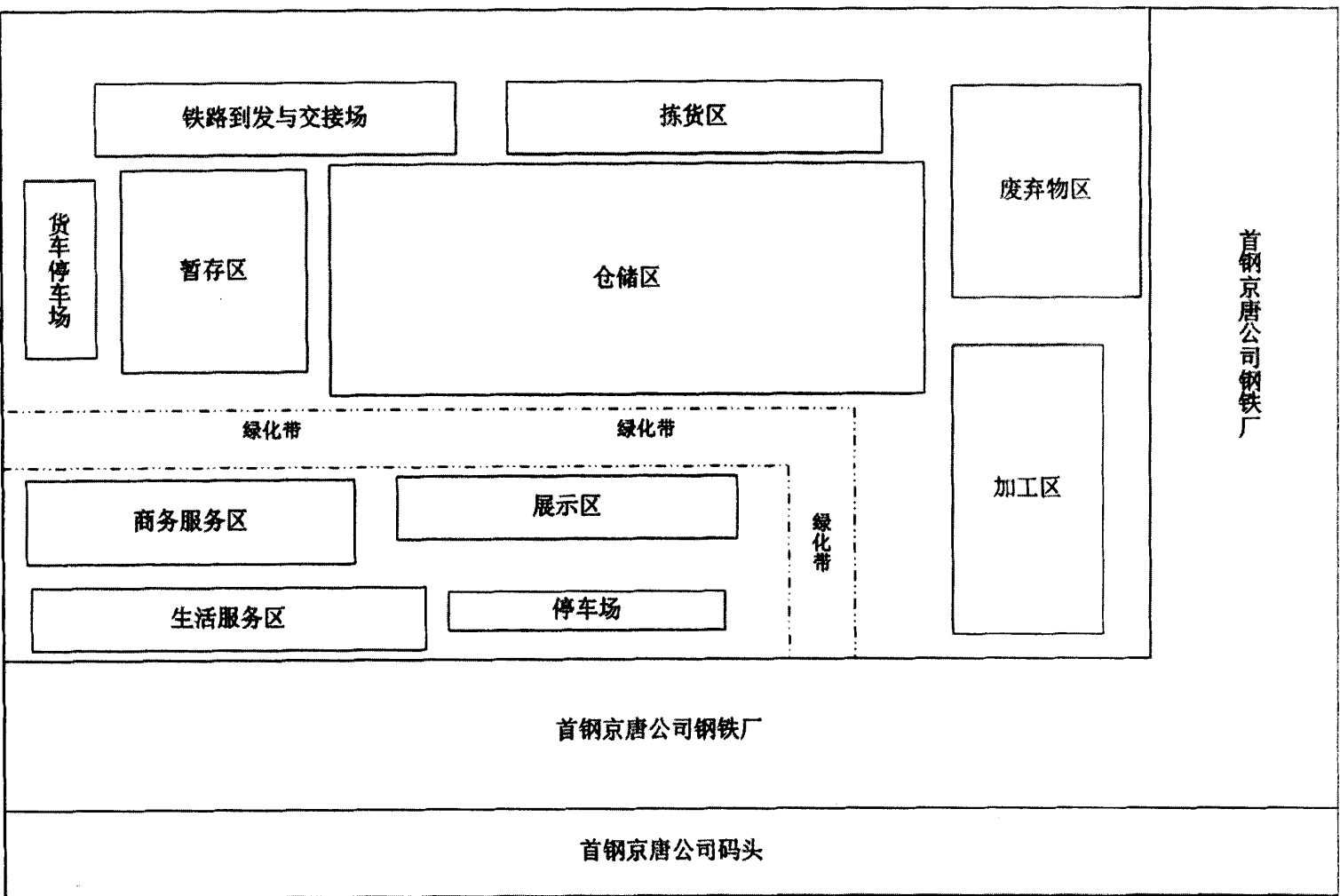


图 5-6. 首钢京唐公司钢铁物流园功能区平面布局示意图

Fig5-6. The zone layout diagram of Shougang Jingtang steel logistics Park

### 5.3 本章小结

本章主要针对首钢京唐公司钢铁物流园未来的定位和发展目标，设置了物流园区内主要的功能区和设计了物流作业流程，根据功能区的设置以及物流作业流程的设计，详细分析了各功能区之间的物流关系、非物流关系和综合相互关系，并根据综合相互关系确定了物流园功能区之间的相对位置，进一步确定了物流园功能区的平面布局。

## 6 总结与展望

### 6.1 研究工作总结

本文主要对首钢京唐公司钢铁物流的发展现状进行了详细的分析,并通过分析找出现存的问题,提出了解决方案。所做的主要工作有:

1. 从首钢京唐公司钢铁物流发展的外部环境和内部环境,分析了首钢京唐公司钢铁物流发展的现状。在外部环境分析中,详细分析了首钢京唐公司钢铁物流发展的区位环境、政策环境、经济环境和行业环境;在内部环境分析中首先介绍了首钢京唐公司钢铁厂的布局特点,然后详细分析了首钢京唐公司的各种运输资源、设备设施和物流业务流程,并根据首钢京唐公司 2012 年的运营数据,分析了首钢京唐公司钢铁物流中各种运输方式的利用率情况。

2. 通过对首钢京唐公司钢铁物流发展现状的分析,找出了其中存在的主要问题:

- (1) 码头堆场和仓库存储能力与码头吞吐能力不匹配;
- (2) 码头吞吐能力利用率不足,存在资源浪费;
- (3) 码头缺乏与腹地的缓冲。

针对上述问题提出了三种解决方案:

- (1) 租用周边港口的堆场;
- (2) 扩建首钢京唐公司码头的堆场,增建仓库;
- (3) 建设首钢京唐公司钢铁物流园。

通过对三种不同解决方案的优缺点的分析,选取建设首钢京唐公司钢铁物流园的方案。

3. 提出了首钢京唐公司钢铁物流园建设的目标 and 功能定位,运用灰色 GM(1,1) 模型预测了钢铁物流园的物流量,对物流园的发展前景进行了 SWOT 分析。对首钢京唐公司钢铁物流园进行了功能区设置和物流作业流程设计,详细分析了物流园区中功能区的物流关系、非物流关系和综合相互关系,确定了物流园中各功能区的相对位置和平面布局。

### 6.2 进一步研究展望

首钢京唐公司钢铁物流发展规划的研究包括因素较多,在本文的研究中,不能完全解决所有的问题,仍然存在需要进一步研究的问题:

1. 在首钢京唐公司钢铁物流发展的研究中,虽然提及了钢铁物流中原料物流和生产物流,但是并没有进行细致的分析,论文主要分析了成品销售物流中存在

的问题，提出的解决方案也不可避免的倾向于解决成品销售物流中存在的问题，对于原料物流和生产物流的分析和其中问题的解决仍然需要更加深入的研究。

2. 在首钢京唐公司钢铁物流园的规划中，仅对物流园区功能区的设置、功能区之间的关系和功能区平面布局进行了相关的分析和研究，对于物流园仓储面积的计算、物流园区交通规划、物流园信息系统规划和支持保障体系的规划等仍然需要进一步的研究。

## 参考文献:

- [1]. Michael Quayle , Bryan Jones . Logistics: An Intergrated Approach[M].New Castle upon Tyne : Athenaeum Press Ltd.1999 : 236-250.
- [2]. Donald J.David J.Closs . Logistical Management :The integrated Supply Chain Process[M]. McGraw-Hill Compainies. Inc.1998:67-80.
- [3]. Melvor .R. Apractical Framework for University the Outsourcing Process[J]. Information & Management. 2000(5).
- [4]. DA Garvin . Management Quality[M] . New York :The Press.1998.
- [5]. 菲利普科特勒. 科特勒说[M]. 当代中国出版社. 2005.
- [6]. 赵林度. 供应链与物流管理: 理论与实务[M]. 机械工业出版社, 2003.
- [7]. 陈云萍, 韩翔. 企业物流战略类型选择的实证研究[J]. 物流科技, 2008, 31 (7): 136-138
- [8]. 汤银英, 彭其渊, 吕健. 攀钢物流战略研究[J]. 铁道运输与经济, 2008, 28 (3) 23-24
- [9]. 吴的, 黄志建. 我国企业物流战略管理问题研究[J]. 科技情报开发与经济, 2007, 17 (31): 173-175
- [10].王富华, 乔鹏亮, 李亚兵. 企业物流战略系统评价的 MAFMA 方法探讨[J]. 物流技术, 2007, 26(11): 107-109
- [11].张远贵, 易树平, 高庆首, 张毓. 钢铁企业面向供应链的物流战略研究[J]. 价值工程, 2007, 26(4): 63-66
- [12].邹积君. 内蒙古太仆寺旗宏观经济发展预测模型研究[D] . 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2004.
- [13].范明皓, 张海云. 关于首钢京唐钢铁厂铁路物流系统的思考[J] . 现代物流, 2010, 32 (11) :56-60.
- [14].Poul Ove Pedersen. The Changing Strueture of Transport under Trade Liberalization and Globalization and its Impact on African Development[R]. CoPenhagen: Center for Development Research, 2000.
- [15].Dieter Plehwe, WZB OB. Transnational varieties of capitalism The making of wide area logistics networks[R]. Mannheim Germany : The 27<sup>th</sup> Joint Sessions of the European Consortium of Political Research, 1999.
- [16].丁以中. 物流通道构建中节点和边的选择技术[J]. 上海海运学院学报 2003(6):97-102.
- [17].戴禾. 物流基础设施体系规划中的若干理论和方法研究[D]. 上海: 同济大学, 2003.
- [18].首钢京唐钢铁联合责任有限公司. 首钢京唐钢铁联合责任有限公司概述 [EB/OL]. [2013-03-11]. <http://www.sgtsteel.com/Aboutus.asp?Title=企业概述>.
- [19].杨家其, 陆华. 我国港口物流园区的运作模式研究[J]. 武汉理工大学学报(社会科学版). 2003, 3(16):221-225.
- [20].李富华. 首钢京唐公司绿色供应链管理研究[D]. 沈阳: 东北大学, 2008.
- [21].《印发国家发展改革委关于审批曹妃甸循环经济示范区产业发展总体规划的请示通知》. 发改工业[2008]282 号.
- [22].中交水运规划设计院. 《海港总平面设计规范》[S] . 人民交通出版社, 1999.
- [23].陈娟. 基于 SLP 方法的钢铁物流园区平面布置规划[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2009.
- [24].李世俊. 中国“十一五”期间钢材需求预测. 钢铁贸易网, 2006. 12: 7-8.

- [25].《曹妃甸工业区总体规划(2009—2020年)》.唐山市人民政府.2011.11.
- [26].陈方建.《中国钢铁物流发展热点凸显》[J].物流技术,2006(8):12-14.
- [27].李凌燕.钢铁企业销售物流关节环节研究[D].成都:西南交通大学,2004.
- [28].温筱婷.钢铁企业下手物流模式研究与应用[D].成都:西南交通大学,2008.
- [29].贾文明.国内企业物流运作现状及对策[J].机械管理开发.2007,4:116-117.
- [30].龚国华.中外企业物流管理组织结构比较研究[J].物流科技.2005,28:81-84.
- [31].田涛.对发展钢铁物流的浅析[J].物流工程与管理.2012,2(34):9-10.
- [32].曹景建,姜大立.我国钢铁物流发展的SWOT分析[J].中国储运,2008,(2):114-116.
- [33].梅书荣.对钢铁企业物流整合的探析[J].武汉冶金管理干部学院学报2006(1):21-24.
- [34].张远贵.基于供应链的钢铁制造企业物流发展战略规划研究与应用[J].重庆:重庆大学,2007
- [35].陈荣,吴金南.建立内部一体化的钢铁企业物流组织模式[J].经济管理,2005(9):50-52.
- [36].杨艳玲,张远利.钢铁企业降低物流成本方法探讨[J].物流技术,2004(7):57-58.
- [37].张炜,张玉明,邵峰,张勇,孙泽.大型钢铁企业运输方式的探讨[J].河北冶金,2001(2):26-28.
- [38].刘晓冰,张浩,蒙秋男,马跃.钢铁企业生产物流计划研究[J].2005中国控制与决策学术年会论文集(下),2005.
- [39].周林.中国钢铁物流发展浅析[J].物流技术.2004(8):41-43.
- [40].汤银英,谢圣涛,彭其渊.我国钢铁企业现代物流管理探讨[J].铁道运输与经济,2005(27):29-31.
- [41].瞿熙鼎.现代钢铁企业物流技术的理论研究[J].西安建筑科技大学学报(自然科学版),2002(34-3):291-294.
- [42].D.S.Ammer,Vletor H.Pooler. Contact management[J]. The magazine of The National Contact management Association .1974,40(2):19-23.
- [43].Gerard Roland .Transition and Economics [M].北京大学出版社,2002.
- [44].Robert A . Novack,C . John Langley. Themes for the Future of Logistics Management [J].Logistics Value .1995,30:54-56.
- [45].Theodore P.Stank,Patrick A.Trainchal . Logistics Strategy Organizational Design and Performance in Logistics Cross-bounder[J].Logistics and Transportation Review,1998: 34(1):33-35.
- [46].张晓东.物流园布局规划理论研究[M].中国物资出版社,2004.
- [47].李娟.SLP在物流中心总体布局规划中的应用[J].现代经济.2009,8(3):21-23.
- [48].王占权,杨东援.物流园规划初探[J].系统工程,2001,19(1):79-83.
- [49].吴波.物流园区规划建设的研究[D].成都:西南交通大学,2002.
- [50].张晓东.物流园区布局规划理论和实践问题研究[D].北京:北京交通大学,2003.
- [51].冯芬玲,景莉,杨柳文.基于改进SLP的铁路物流中心功能区布局方法[J].中国铁道科学,2012,33(2):121-126.
- [52].周骞,杨涛,刘鹏飞.物流园区规划的若干问题讨论[J].长沙交通学院学报,2003,1(19):1-5.
- [53].张潜,潘剑平.基于权系数的区域物流园区规划的一种方法[J].北京交通大学学报(社会科学版),2006,2(5):24-27.
- [54].彭锐.物流园区规划的3S策略[J].山西建筑,2007(22):33-35.

- [55].刘剑锋. 现代物流园区内部功能区体系的规划建设[J]. 物流技术, 2012 (12): 22-24.

## 作者简历

### 1. 教育经历

2007.9-2011.7 在山东科技大学攻读学士学位，专业是交通运输专业，毕业设计题目是《青岛市城市公共交通换乘及相关问题的研究》。

2011.9-2013.7 在北京交通大学攻读硕士学位，专业是交通运输工程。

### 2. 科研经历

2011.9-2012.8 参与国家“十二五”科技支撑项目下属课题“成网条件下城市轨道交通组织关键技术与系统研制”，主要研究路网承载能力协调性评价，包括评价指标集，评价体系的构建，评价方法的确定以及评价系统的开发。

2011.9-2012.1 在铁道部项目《铁路运输组织系统理论及其发展》中，负责铁路客运组织过程、旅客运输计划及其相互关系的分析

## 独创性声明

本人声明所呈交的学位论文是本人在导师指导下进行的研究工作和取得的研究成果，除了文中特别加以标注和致谢之处外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得北京交通大学或其他教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名: 李宜书

签字日期: 2013 年 6 月 14 日

学位论文数据集

表 1.1： 数据集页

|                                                                                                   |            |                |                          |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|--------------------------|----------|
| 关键词*                                                                                              | 密级*        | 中图分类号*         | UDC                      | 论文资助     |
| 钢铁物流；<br>功能区布局                                                                                    | 公开         | U294.17 F253   |                          |          |
| 学位授予单位名称*                                                                                         |            | 学位授予单位代<br>码*  | 学位类别*                    | 学位级别*    |
| 北京交通大学                                                                                            |            | 10004          | 工学                       | 硕士       |
| 论文题名*                                                                                             |            | 并列题名           |                          | 论文语种*    |
| 首钢京唐公司钢铁物流发展规划的<br>研究                                                                             |            |                |                          | 中文       |
| 作者姓名*                                                                                             | 李宜龙        |                | 学号*                      | 11125554 |
| 培养单位名称*                                                                                           |            | 培养单位代码*        | 培养单位地址                   | 邮编       |
| 北京交通大学                                                                                            |            | 10004          | 北京市海淀区西<br>直门外上园村 3<br>号 | 100044   |
| 学科专业*                                                                                             |            | 研究方向*          | 学制*                      | 学位授予年*   |
| 交通运输工程                                                                                            |            | 运输与物流          | 2 年                      | 2013 年   |
| 论文提交日期*                                                                                           | 2013 年 5 月 |                |                          |          |
| 导师姓名*                                                                                             | 李海鹰；刘英杰    |                | 职称*                      | 教授；高级工程师 |
| 评阅人                                                                                               | 答辩委员会主席*   |                | 答辩委员会成员                  |          |
|                                                                                                   |            |                |                          |          |
| 电子版论文提交格式 文本 (√) 图像 ( ) 视频 ( ) 音频 ( ) 多媒体 ( ) 其他 ( )<br>推荐格式: application/msword; application/pdf |            |                |                          |          |
| 电子版论文出版 (发布) 者                                                                                    |            | 电子版论文出版 (发布) 地 |                          | 权限声明     |
|                                                                                                   |            |                |                          |          |
| 论文总页数*                                                                                            | 72 页       |                |                          |          |
| 共 33 项，其中带*为必填数据，为 22 项。                                                                          |            |                |                          |          |