

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景及研究意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究意义	1
1.2 研究现状	2
1.3 研究内容及研究方法	3
1.3.1 研究内容	3
1.3.2 研究方法	3
第 2 章 相关理论综述	4
2.1 设施布局规划的一般方法	4
2.2 SLP 概述	4
2.2.1 SLP 的五个要素	5
2.2.2 SLP 的阶段结构	6
2.2.3 SLP 的步骤	7
第 3 章 德邦仓库简介及仓库现状分析	VIII
3.1 德邦企业简介	VIII
3.2 德邦公司仓库现状分析	X
3.2.1 布局现状分析与问题	X
3.2.2 运作现状分析与问题	11
第 4 章 基于 SLP 的德邦布局优化研究	13
4.1 基于 SLP 的仓库布局分析	13
4.1.1 P-Q 的分析	14
4.1.2 作业流程图分析	15
4.1.3 仓储系统搬运量分析	16
4.1.4 物流相关性分析	17
4.1.5 非物流相关性分析	18
4.1.6 综合相关图分析	21
4.1.7 绘制作业单位位置图	28
4.1.8 绘制作业单位面积相关图	30
4.2 仓库详细布局方案	XXXIII
4.2.1 方案一	33
4.2.2 方案二	34
4.2.3 方案三	35
第 5 章 基于层次分析法的方案选择	XXXVI
5.1 Yaahp 软件介绍	XXXVI
5.2 Yaahp 应用及方案选择	XXXVI
结 论	XLIII

第 1 章 绪论

1.1 研究背景及研究意义

1.1.1 研究背景

物流起源二战期间，美国的军队运用于军事物流为取得战争胜利提供了重要的帮助，物流这个行业一开始是美国后勤向军队运输战品在二战结束之后被美国进行研发技术与流程，慢慢地成了各个企业获得收益的重要功能，企业与各国开始研发物流体系，物流这一行业一步一步走向完整。物流的定义是指货物的运输整个过程由配送方物流公司进行，货物的检验，是否破损，破损的货物进行第二次的包装，货物是否运输还是存放，存放需要什么条件，搬运货物，有些公司还会做一些流通加工的货品，货物是否配送还是客户上门自取，整个过程信息化能让客户看到全过程，满足客户需求使之达到满意。在整个过程中，如何让一些物流企业或者公司获利、强大，就会想到怎样去降低整个过程中的花销成本却不减少服务质量，这是一门学问，也是在众多企业中关键一点。对于每一个物流企业来讲物流供应链总成本降低才能保证每个人员在市场有利的地位，现代物流行业属于复合型交叉行业，它的重要性体现对制造业的支持，电子商务互联网崛起，使物流变得快速频繁。现代物流在物流整个过程中以最低的综合成本去满足客户的需求。

现代物流以运输与仓储为最主要的两个部分，我国颁布的标准规定了通用仓库等级的分类条件和设施要求仓储管理作为仓库和货物为对象的一种经济行为，目前处于物流管理核心位置，是承担物流体系存储功能。现在管理仓库不是将客户的货物放在仓库那么容易，想要更多资源与知名度那就应该有着完整的仓库管理，一套完整的管理体系才会让货物，使有效地利用货物发货应有的价值，实现了货物高效配置以及合理安排，高效的仓储作业能使物流企业加快物流运输速度，减少订单出错率，降低总成本，使整个过程顺利进行，所以仓储管理优化研究受到全国物流企业与科研学者、国家重要对待。

1.1.2 研究意义

现代物流行业快速发展，仓储作为物流八大功能重要部分，仓储以前是储存于保管为重点发展到分拣、包装、流通加工。仓库布局在如何减少物流成本中有着重要作用，合理利用仓库空间使整个作业流程顺畅是现在整个物流企业与公司首先要想的一点，2009年，中国仓储协会起草了一份关于如何定位仓库和库区、设计仓库的计划，布局优

化等作出现代物流运作需要的基本要求，使得仓储更加重要，2012 正式发布《通用仓库及库区规划设计参数》，因此科学地合理安排仓储作业管理，对仓库进行布局和管理，能够使货物加速流通，减少传送时间，大量数据对库存状态与货物周转有着绝对帮助，可以为物流企业得到战略决策依据，本文研究对德邦仓储物流中心仓库设施布局不合理问题，德邦仓储物流作为我国前期龙物流领军企业作为研究对象，对于其它物流企业起到一定借鉴意义，可以使物流行业重视仓储管理优化这一环节，保障货物的运输速度，改善仓储管理更好地服务每一客户，加快效率减少不必要的问题。

1.2 研究现状

仓库管理系统目前不仅实现能够实现仓库信息化管理还可以与企业内部管理系统对接，例如 **EPR**、**SAP** 等相结合成为一个完善的管理体系，在我国 2011 年社会物流中，仓库保管费用占比 35.1%，同比增高了 22.6% [1]。制作型企业物流包括四个方面：原材料的采购物流、生产物流、销售物流、逆向物流 [2]。仓储管理系统随机不断加强和完善使得物流企业越来越重视，仓储管理对仓库储存货物进行管理，根据《中华人民共和国国家标准·物流术语》（**GB/18354-2006**）定义，仓储管理是指对仓储设施布局和设计仓储作业所进行的计划、组织、协调和控制 [3]。仓储管理有许多方面比如：仓储选址于布局、仓储作业、仓储设施、仓储规模等，黎浩东与何世伟等通过讨论随机条件下仓库布局问题，建立随机仓库布局问题条件下约束规划模型与研究算法（**GB/T72710-2008**） [4]。2015 年陈炜等人认为企业仓库选址需要综合考虑条件、客户、管理等，建议使用 **AHP** 层次分析法借助专家将定性综合判断转换为定量判断，为了方便物流企业的仓库选点好战略提供有效的方案 [5]。国内学者对仓储管理优化研究取得了一定的成果，郭春燕、葛惠等人对仓储管理流程方面进行研究，使仓储管理流程得到一定的优化 [6-7]。肖强、周军在仓储作业方面优化研究取得了不错的成果 [8-9]。

国外 **Gibson** 等人综合库房结构、货物仓储位置、拣选的路程等等一些因素，在一定的数量前提下，运用计算机仿真技术对采用普通拣选与分批拣选的效率进行了分析与对比，并发现分批拣选订单效率得到提高。2005 年，**Heragu** 将仓库的存储区分为收货区、储存区、发货区、换装区、前置区。提出将物流仓库分为四种类型，构成一个数学模型，并运用启发式算法进行求解。2009 年 **Jason** 等人构建马尔科夫模型，用拣货人员的行走距离最短为目标，分别对单个拣货区、多个且均等拣货区及多个但不均等拣货区这几种情况进行了储位的优化设计，通过仿真模拟软件获得最优的储位分配 [10]。2010

年 Yousef 等人通过对订单的分析，建立了订单优化模型，并通过对模型中供应链变量的有效监控，其结果对提高整条供应链竞争力和合作伙伴的协调能力有明显的效果 [11]。Jose 针对多货品的大型仓库布局提出一个以运营成本和拣货时间为评价指标的平均模型，对于比较分析同一系统在不同场合中平均业绩指标的情况下，该模型非常合适。Manocheer 结合 MMF 程序和 SLP 方法综合分析了割草机的发动机组装车间各个功能区的物流情况，基于车间的顶部空间和物料流，提出两种改进后的功能区布局方案：一种基于实际的物料流数据，一种基于通过调整了一个物料流因素的物料流数据，并将这两种方案做了对比分析，得到一个物流费用最小的优化方案 [12]。

1.3 研究内容及研究方法

1.3.1 研究内容

本文首先主要以德邦仓储物流中心为研究对象，对德邦的仓库现有的布局情况以及每天出入库与各货品仓库的跟整体仓库物流量、搬运量、拣货量、订单或各仓文件传递不占用太多时间，对德邦仓库现有空间，各货品仓库、出入库口、拣货区、公共设备进行相关分析，找出德邦仓库目前存在的问题，各货品仓库与二次包装、拣货、出入库口等不流畅，减少作业效率与增加不必要的成本，使用 SLP 方法对德邦仓库进行优化分析，增加工作效率。最后，使用层次分析法构建德邦评定模型去判断优化后的三种方案，自己创建几种判断因素，对于德邦物流仓储中心的优化方案提出仓库布局标准，SLP 分析之后产生三种仓库布局方案，使用层次分析法对三个方案进行数据值判断矩阵检验权重等分析，选出最佳方案。

1.3.2 研究方法

SLP 系统布置设计，它是一种设施规划方法的其中一个，德邦仓库所存在的问题运用 SLP 可以对整个仓库进行系统的规划与分析，SLP 被企业运用在仓库、车间、办公室、工厂等进行布局规划与设计，布局与设施设备的调放来减少物流成本根据改善仓库布局存在的问题，来提供物流体系经济效益最大化。SLP 方法是仓库内每日搬运量、物流量、工作时间、货物品种数量、作业流程等物流关系进行分析，以及其它非物流关系相互结合分析得出几种优化后方案，可以对目前的物流企业有着重大改变，能够有效的提高物流企业运行的效率。AHP 层次分析法，运用 AHP 把 SLP 得出的几种方案进行定量分析、定性分析。AHP 有目标层、因素层、决策层。将一个多因素、目标的决策整体进行分析与一致性检验最后得出结论。

第 2 章 相关理论综述

2.1 设施布局规划的一般方法

(1) **Fishbone** 方法: 优化功能其一, 当使用鱼骨法将 **through** 贯穿形式组合优化布局。

(2) **EIQ** 分析法: 面向企业个人的一种方法, 是一种条件不固定或波动的物流仓库操作系统的分析方式。主要帮助操作人员设计和控制物流运作的点, 讨论运作方法, 规划运作流程, 拣选方法和仓库存放空间划分。

(3) **SLP** 分析方法: 设施规划分析法在学校或者企业个人用的方法最多的一个, 设施规划分析是一个数据与数据之间分析简介明了, 得出的优化结论也很精准。

(4) 摆样法: 在现有的仓库布局设施中组成一个系统化不同因素包括在内, 在一定的比例下二维平面表达多项数据分析的方法。

(5) 数学模型法: 首先使用日常所用的运筹学对数据进行一定计算得出数据后用模型的方法对各项数据进行建模。

(6) 图解法: 收集数据, 用制图的方式添加各种数据最后绘制成优化图。

2.2 SLP 概述

系统布置设计 (SLP) 是当今企业、学校、个人对于仓库、办公室、工厂等优化布局最常用的办法, 收集相关数据进行有效分析简洁快速。SLP 方法是美国专家 **Muse** 于 1961 年提出的一种有条理、实用的版面设计方法。在分析每个单位物流与非物流关系基础上, 提出了一种计划员设计方法。采用的是一套逻辑严谨的原理, 以及一套组织严密的仓库设施设计方法程序。

2.2.1 SLP 的五个要素

SLP 方法包括 5 个基本要素: 产品、产量、生产路线、辅助部门和时间安排其对应的表示为 **P**、**Q**、**R**、**s**、**t**。经过对每一个要素的数据收集, 进行数据与数据之间的有关分析, 从而得出一些关系, 将数据与关系结合得出综合关系, 绘制相关位置图, 得出几种优化后的方案。

2.2.2 SLP 的阶段结构

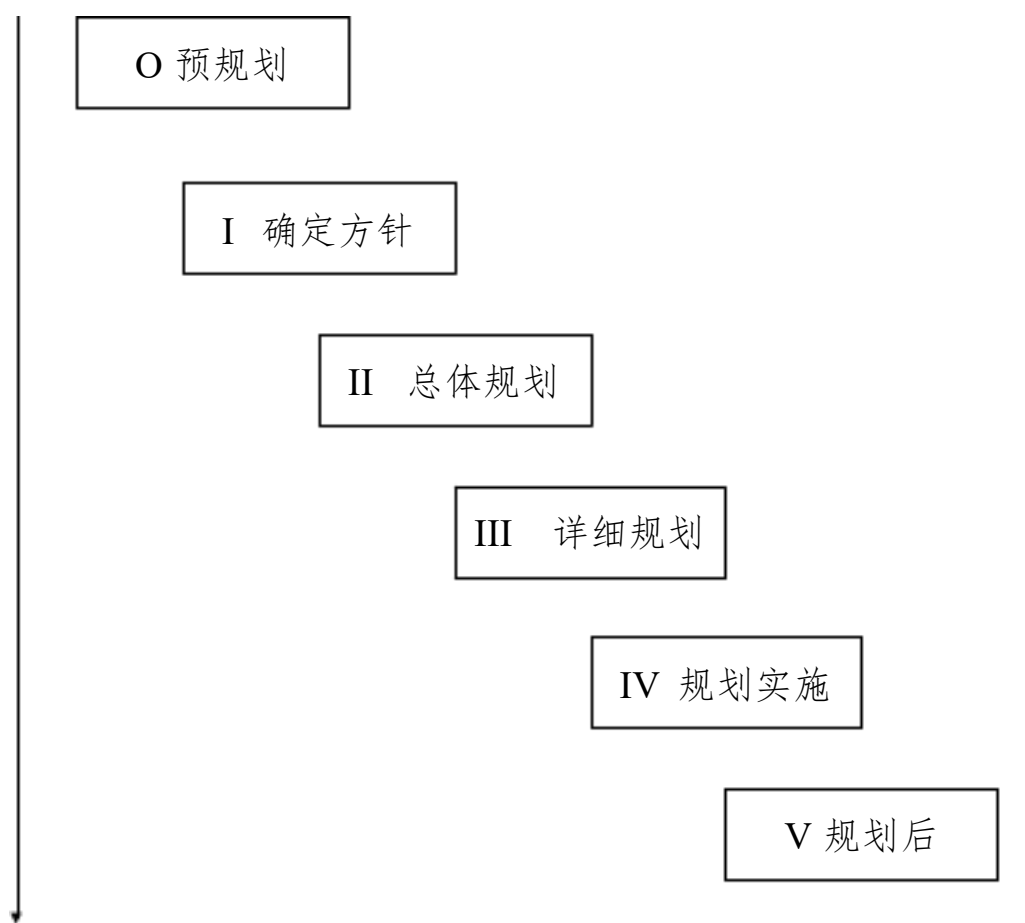


图 2-1 SLP 的阶段结构

系统布置设计（SLP）分为三个阶段：分析、优化、选择。

(1) 对数据收集进行相关分析：

收集相关数据包括物流关系（货物品种、数量、时间安排、作业流程、出入库与各货品仓库运输量、搬运量，整体大仓库的物流量等），非物流关系（设备设施的调放、公用存放区、订单与各货品仓库信息文件运送距离、办公室摆放等）进行依次收集分析，再综合分析。

(2) 得出几种优化方案：

根据以上的数据综合分析，进行综合相互关系计算按照仓库内现有空间跟固定区域进行优化，按照分析中的密切程度安排每一个仓库或者区域进行绘制，会有几种不同优化的方案

(3) 几种优化方案的最终选择：

使用层次分析法，对几种优化的方案，进行定量的分析与定性的分析，自己创建几个有关方案的因素，进行矩阵数据分析，按数值与权重排列，选择最佳的方案。

以下是 SLP 系统布置设计流程图：

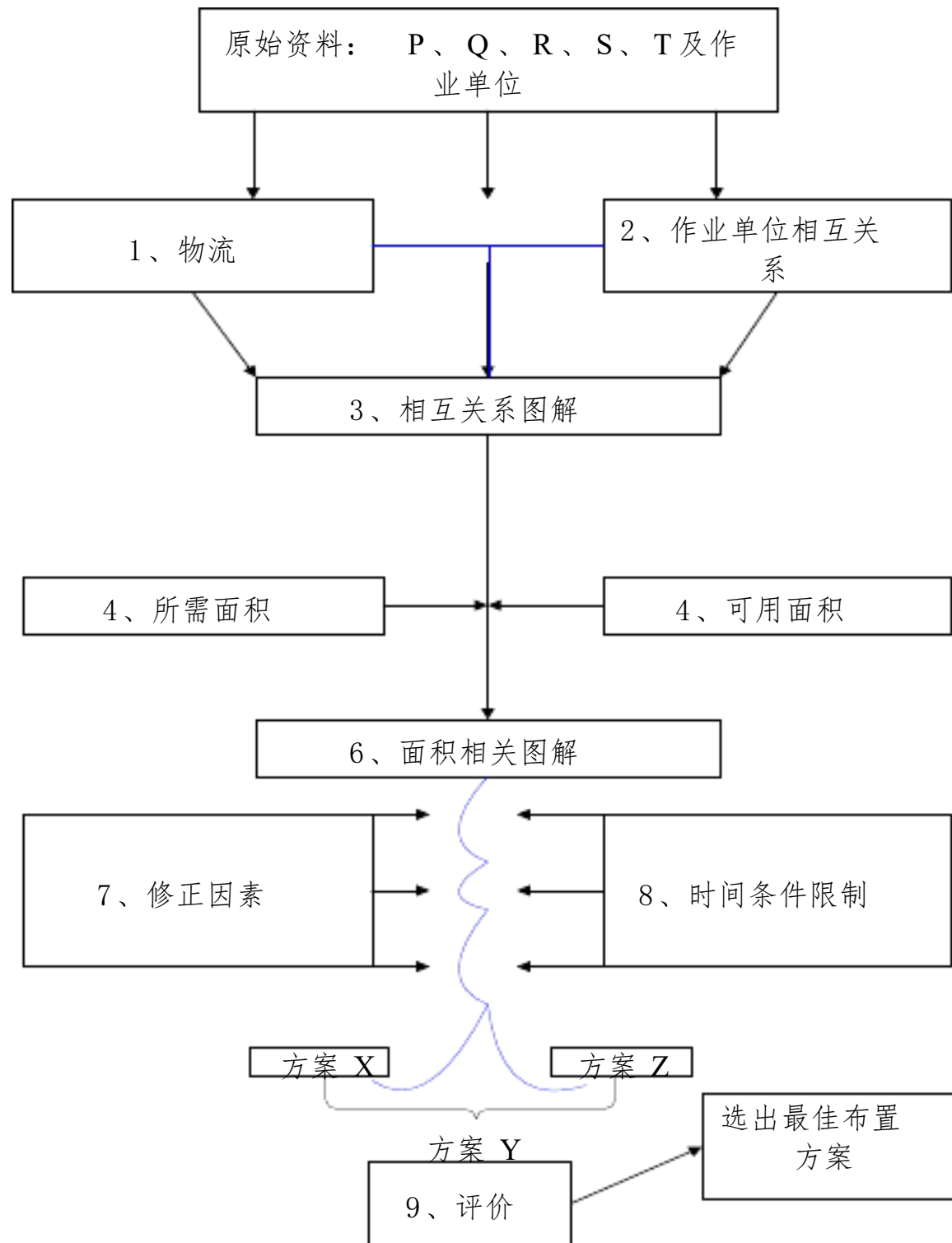


图 2-2 SLP 系统布置设计流程图

2.2.3 SLP 的步骤

(1) P (product) -Q (quantity) 分析：P-Q 分析是告诉大家什么样的生产方法，什么样的基本布局。P-Q 图是 P-Q 的基本分析。

(2) 物流分析 (R) 主要是有关仓库内各货品仓库或整体仓库与出入库、缓冲区、二次包装区等的搬运量、物流量、运送量，工作时间安排以及工作流程安排等。每个仓库、区域相互联系的数据进行相关分析。

(3) 物流相关强度：物流强度划分为 A、E、I、O、U 五个等级，避免直接分析大量的物流数据出现错误。五个等级相应表示。超高、较高、高、一般、可忽略。

(4) 作业单位关系分析：每个物流公司仓库优化时，物流分析是关键步骤，正确的分析才能得出结论，物流分析并不是最后结论的影响步骤，当物流对公司生产没有影响，仓库布局就可以对仓库进行非物流分析。

(5) 作业单位综合分析：在一个仓库内，单位与单位之间会有物流关系、又有非物流关系，所以在系统设施规划里，需要结合单位之间物流与非物流的相互关系，找出综合的相关关系（综合相互关系），然后从各个单位综合分析出发，实现合理的安排。

(6) 作业单位位置相关图：系统设施规划分析和综合相互关系分析得出密切程度不同的作业单位，仓库总体布局不直接考虑设施的面积与形状，根据各个作业单位的密切程度从高至低对应出它们之间的距离实现各单位都能合理调放后优化图。

(7) 绘制单位面积相关图：按照实际的数据收集与仓库现有的空间面积，根据以上的各种分析程度对每一个作业单位进行面积的划分。

第 3 章 德邦仓库简介及仓库现状分析

3.1 德邦企业简介

德邦企业是一家以大件、批量多品为核心的专业仓储公司,主要涉及仓储与供应链,其次也有快运与整车业务,为客户提供基于商品的仓库选址、库内规划、仓储管理、干线运输及城市配送。该仓储公司位于经济区核心地段,交通便利。德邦仓储整体占地 46000 m²,南北 230m,东西 200m。仓库内员工 1000 余人。图 3-1、图 3-2 分别为该物流仓储总体布局与仓库详细图。

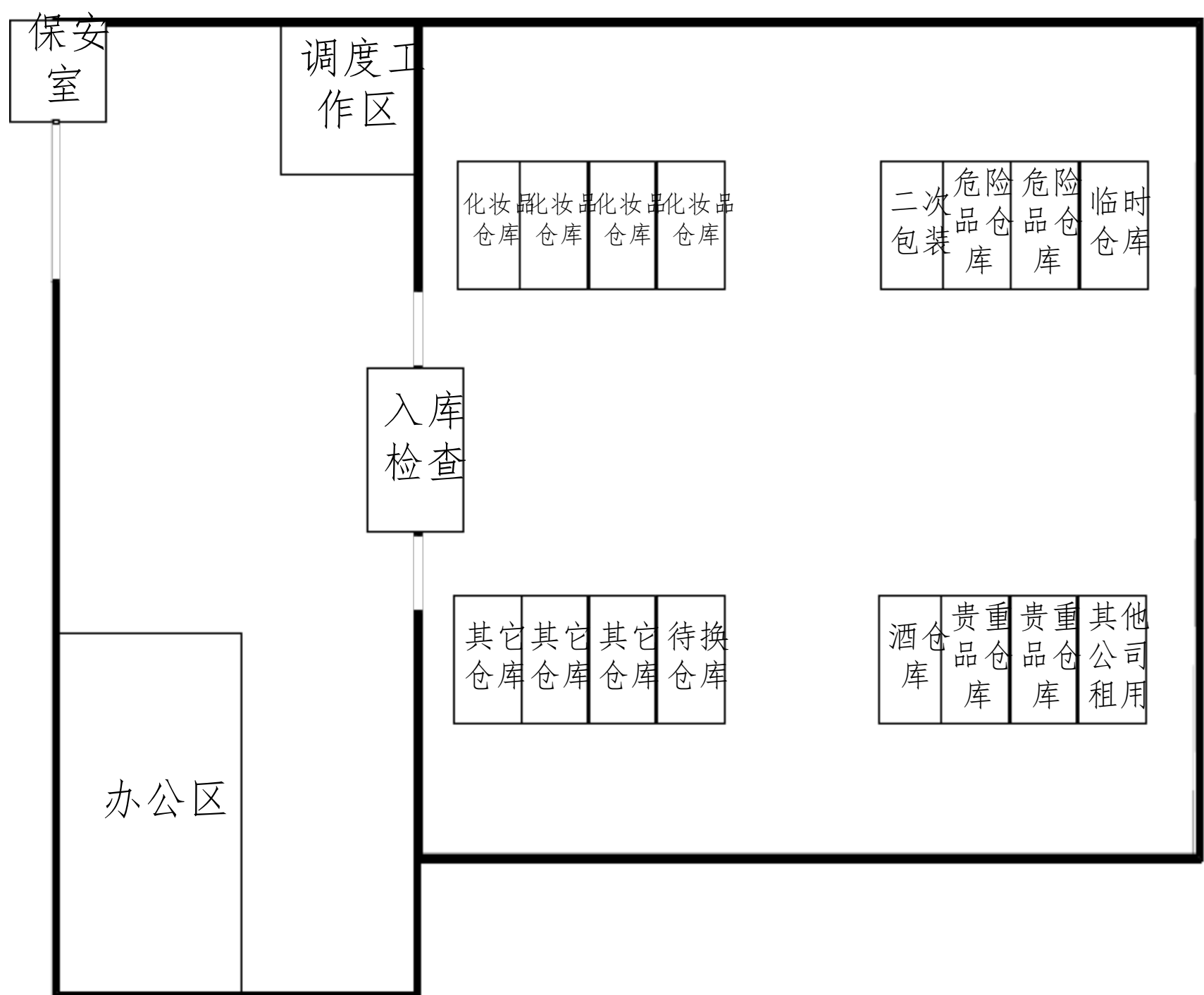


图 3-1 德邦物流中心仓储总体布局

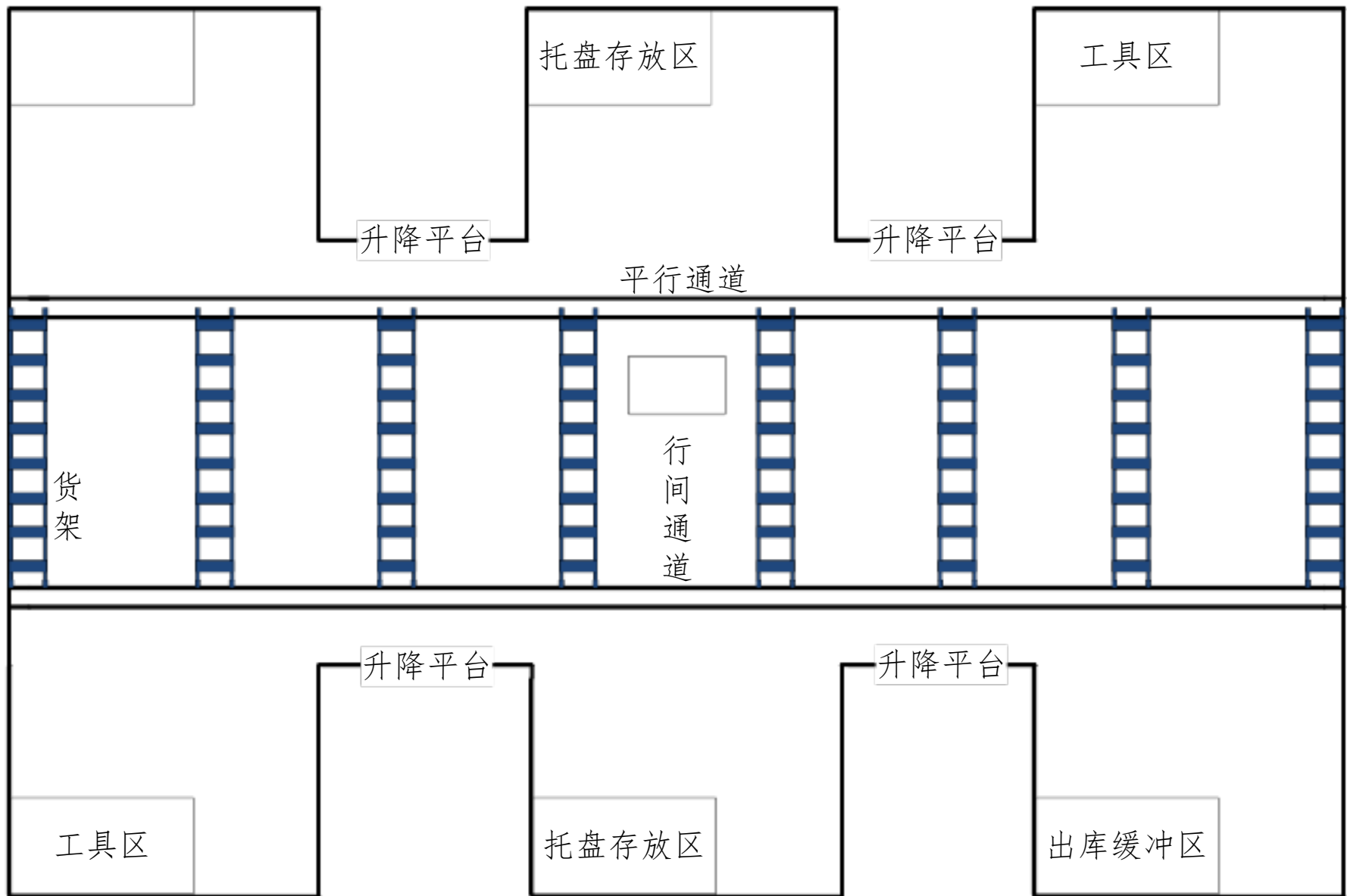


图 2 仓库详细图

表 3-1 德邦仓储 P 货物的类别

序号	产品	性质	所存仓库
1	铁件	固体	贵重品仓库
2	轮胎	固体	
3	金属零件	固体	
4	机械设备	固体	
5	衣服	固体	其它仓库
6	书包	固体	
7	行李	固体	
8	玩偶	固体	
9	护肤品	液体	化妆品仓库
10	洗发水	液体	

1 德邦仓储 P 货物的类别

序号	产品	性质	所存仓库
11	硅藻泥	固体	危险品仓库
12	发胶	液体	
13	农药	液体	
14	酒	液体	酒仓库

表 3-2 Q 货物的数量

仓库	每月平均进出量 (万)	分布特点
贵重品仓库	23	平均分布 (每月均等)
其它仓库	46	平均分布
化妆品仓库	54	二次分布 (1-6 月递减, 7-12 递增)
危险品仓库	7	平均分布
酒仓库	19	二次分布 (1-6 月递增, 7-12 递增)

3.2.1 布局现状分析与问题

(1) 仓库通道经常堵满, 叉车与拣货员经常绕道取货, 仓库货品数量及品种较多没有独立的拣货区域, 出入库口、缓存区运输缓慢经常产生许多不必要的工作, 效率低下。

(2) 每次批次入库会出现许多不合格产品, 化妆品仓库与其它仓库代换库距离较远, 使人员不能实现最优配置。

(3) 仓库工作人员较多, 由于缺人经常会找一些兼职人员, 员工工资底薪加每日件数总和, 所以没人不在乎仓库内工具存放区都是用完就扔, 导致仓库布局混乱, 损失较大。

(4) 待分拣货物存放不规整, 造成盘点难以快速, 数量经常出差, 使拣货人员工作时效加长。

(5) 二次包装场地与化妆品仓库与危险品仓库距离较远, 浪费时间降低效率。

运作现状分析与问题

(1) 进仓

①登入德邦系统查看“入库通知单”。

①由调度打印并下发给每个仓库组长，入库通知单包括货物种类、数量、编码、车辆运输信息、车牌号。

①组长查阅无误后开始入库用扫描枪扫货物编码核对。

①组长根据扫描编码批次写垛卡、将货物发到入库检查，合格品批次入库，残次品转到代换仓库。

①去调度办公区返单无误后，双方签字，登入德邦系统确定入库单以及车辆达到。

(2) 出仓

①取货人员需要提前一天在德邦系统上下单，取货明细时间、货品、数量等。

①由调度打印下发给各仓组长。

①组长按照下单明细安排人员组织备货。

①取货人员需要携带取货单号前来取货，也可以登入系统预约送货。取货人员以及各仓负责人、调度检查货物品质、数量，无误后需要每个人签字。

⑤调度与组长进行返单。

(3) 库存管理

①货架以及货物每天进行安全维护、清洁、整理。

①仓库每天进行盘点。

①归零每日垛卡整理。

(4) 退货作业

①残次品检验，区分货物破损、外包装破损需要二次包装、各组组长进行登记表处理。

①组长需要将登记表送到调度办公区进行系统登记。

①残次品入待换仓库等待退货。

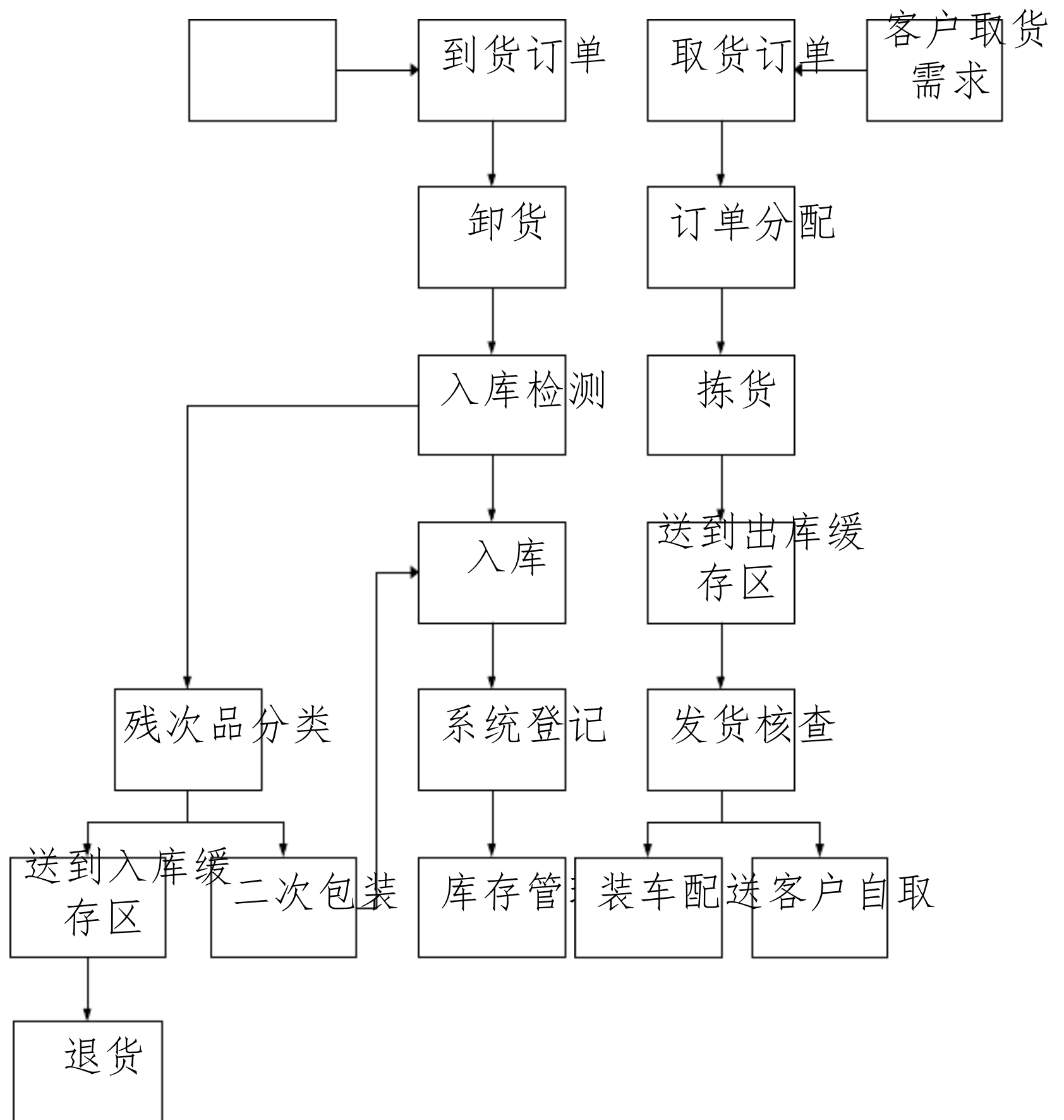


图 3 德邦仓储作业流程

章 基于 SLP 的德邦布局优化研究

基于 SLP 的仓库布局分析

4.11 P-Q 分析

方法，对 P（产品） Q（产量）进行分析，产品的种类与数量决定该仓库的总体布局，所以再对仓库进行布局改善时，首先要对产品的种类月数量进行分析，以下是 P-Q 的分析图。

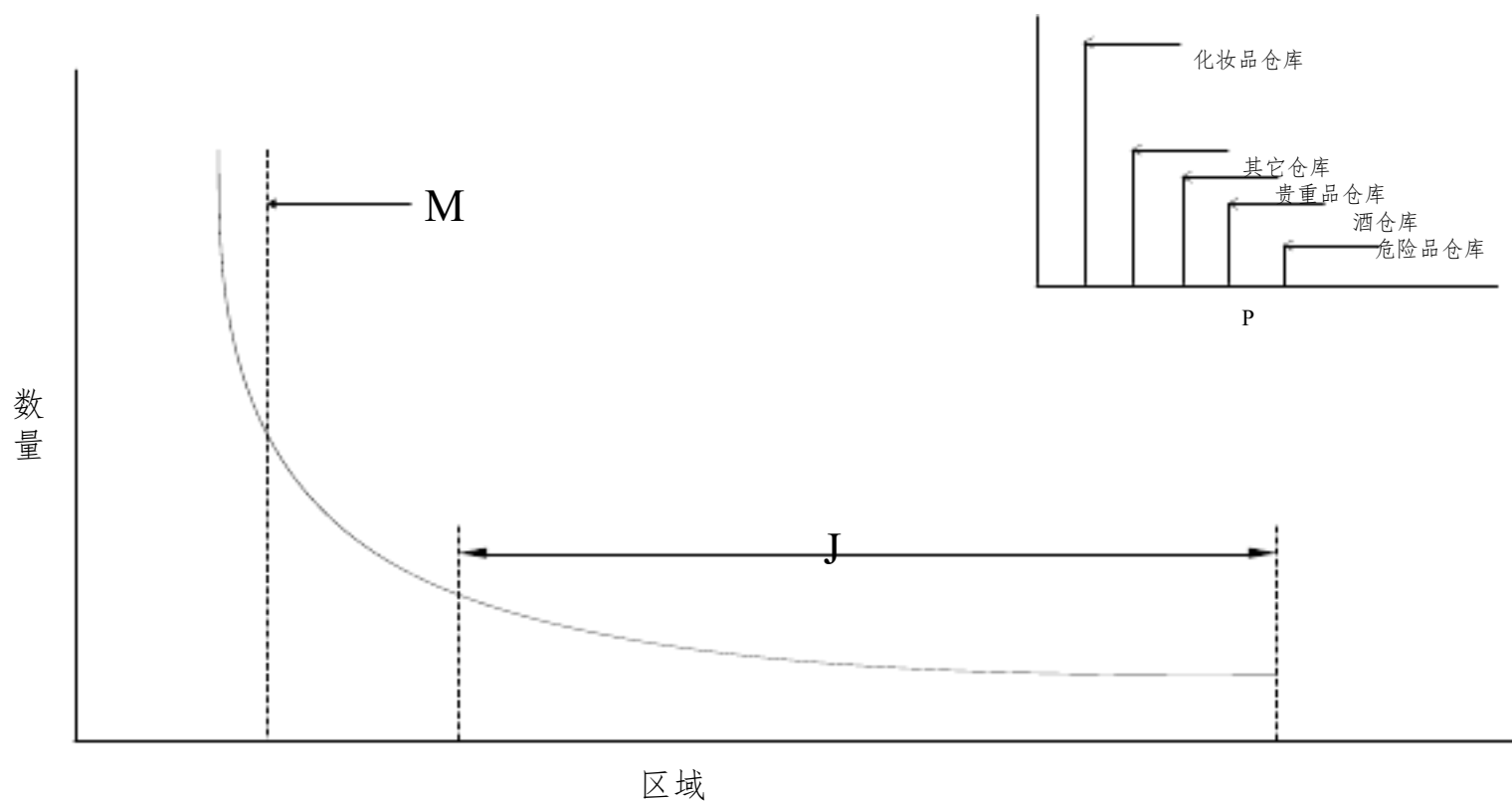


图 4-1 P-Q 分析图

M 区品种少、数量多（化妆品仓库月均 54 万件，其它仓库月均 46 万件）
 J 区品种多、数量少（贵重品区 23 万件，危险品区 19 万件，酒区 7 万件）
 结合 M 区 J 区之间成组原则布置。

表 4-1 P-Q 分析表

仓库区域	物流搬运程度	预测需求量（万件）
	很高、高、中、低、很低	月均
化妆品仓库	很高	54
其它仓库	高	46
贵重品仓库	中	23
酒仓库	低	19
危险品仓库	很低	7

表 4-2 物流搬运程度权重

物流搬运程 度的权重	很高	高	中	低	很低
	5	4	3	2	1
仓库	化妆品仓库	其它仓库	贵重品仓库	酒仓库	危险品仓库

4.1.2 作业流程分析

根据作业流程图，绘制作以下表 4-3 作业区域图代号跟表 7 物流作业流程图（A 为进口，Z 为出口）

表 4-3 作业区域单位代号图

代号	作业区域单位
1	办公室
2	入库检查区
3	二次包装区
4	入货站台
5	入库缓存区
6	化妆品仓库
7	其它仓库
8	贵重品仓库
9	酒仓库
10	危险品仓库
11	工具区
12	分拣区
13	出库缓存区
14	出货站台
15	调度办公区
16	代换仓库

4.1.4 物流相关性分析

根据作业单位从至表，统计各作业单位之间的物流强度，统计的结果填入物流强度汇总表，见表 4-6。

表 4-6 物流强度汇总表

序号	作业单位对(路线)	物流强度当量(万/月)	序号	作业单位对(路线)	物流强度当量(kg/年)
1	4-5	149	8	7-10	46
2	5-6	54	9	8-12	23
3	5-7	46	10	9-12	19
4	5-8	23	11	10-12	7
5	5-9	19	12	12-13	149
6	5-10	7	13	13-14	149
7	6-10	54			

为 4-6 表物流强度汇总表按每个作业单位物流强度进行排序，由大致小依次进行，见表 4-7。

表 4-7 各作业单位对按物流强度大小排序

序号	作业单位对(路线)	物流强度当量(月/万)	序号	作业单位对(路线)	物流强度当量(kg/年)
1	4-5	149	8	5-8	23
2	12-13	149	9	8-12	23
3	13-14	149	10	5-9	19
4	5-6	54	11	9-12	19
5	6-10	54	12	5-10	7
6	5-7	46	13	10-12	7
7	7-10	46			

物流相关性主要包括确定货物移动的顺序和移动量，SLP 中将物流强度分为 5 个等级 (A、E、I、O、U) 超高、特高、较大、一般、可忽略物流强度五个等级。见表 4-8。

表 4-8 物流强度等级比例划分表

物流强度	等级	物流线路占比 (%)	承担的物流量比例 (%)
超高物流强度	A	0	20
特高物流强度	E	5	15
较大物流强度	I	15	5
一般物流强度	O	20	0
可忽略搬运	U		

表 4-9 物流强度等级表

序号	作业单位对 (路线)	物流强度量 (万/月)	物流比例	评级
1	4-5	149	0.20	A
2	5-6	54	0.08	E
3	5-7	46	0.06	E
4	5-8	23	0.04	I
5	5-9	19	0.03	I
6	5-10	7	0.01	O
7	6-10	54	0.08	E
8	7-10	46	0.06	E
9	8-12	23	0.04	I
10	9-12	19	0.03	I
11	10-12	7	0.01	O
12	12-13	149	0.20	A
13	13-14	149	0.20	A

表 4-10 原始物流相关表

作业单位	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14
4		A	U	U	U	U	U	U	U	U
5	A		E	E	I	O	O	U	U	U
6	U	E		U	U	U	U	E	U	U
7	U	E	U		U	U	U	E	U	U
8	U	I	U	U		U	U	I	U	U
9	U	O	U	U	U		U	I	U	U
10	U	O	U	U	U	U		O	U	U
12	U	U	E	E	I	O	O		A	U
13	U	U	U	U	U	U	U	A		A
14	U	U	U	U	U	U	U	U	A	

表 4-11 物流强度分析表

序号	作业单位对	10	20	40	60	80	100	120	140	160	物流强度等级
1	4-5	—————									A
2	12-13	—————									A
3	13-14	—————									A
4	5-6	—————									E
5	6-12	—————									E
6	5-7	—————									E
7	7-12	—————									E
8	5-8	—————									I
9	8-12	—————									I
10	5-9	—————									I
11	9-12	—————									I
12	5-10	—————									O
13	10-12	—————									O

表 4-12 作业单位相互关系表

序号	作业单位名称													
4	入货站台													
5	入库缓存区	A												
6	化妆品仓库	E	U											
7	其它品仓库	U	E	U										
8	贵重品仓库	U	U	I	U									
9	酒仓库	U	U	U	U	O								
10	危险品仓库	U	U	U	E	U	U							
12	分拣区	U	U	I	U	U	U							
13	出库缓存区	O	U	U	U	U	U							
14	出货站台	A	U	U	U	U	U							

4.1.5 非物流相关性分析

仓库布局不管分析物流关系，还要考虑他们之前非物流相关性因素。用定性方法给出密切程度等级和权数。每个项目考虑的因素不能超过 8-10 个，确定作业单位密切程度相互因素后就可以给出每个作业单位密切程度等级。等级划分 (A、E、I、O、U、X)。见表 4-13。

表 4-13 作业单位相互关系等级

符号	含义	说明	比例/%	评分
A	绝对重要		1~3	4
E	特别重要		2~5	3
I	重要		3~8	2
O	一般密切程度		5~15	1
U	不重要		20~85	0
X	负的密切程度	不希望接近 酌情而定		-1

表 4-14 作业单位相互关系影响因素

编号	考虑的理由
1	连续的工作流程
2	物料搬运
3	便于管理
4	公共设施设备
5	振动

根据表 4-13 作业单位间相互关系等级，制定基准相互关系，见表 4-14，在此基础上建立作业单位非物流相互关系表，见表 4-15。

表 4-15 基准相互关系

字母	一对作业单位	关系密切程度的理由
A	进货站台与仓库 仓库与出库缓存区	物料搬运问题 物流搬运数量次数问题 工作连续性
E	入库检查区与二次包装区 入库检查区与进货站台 入库缓存区与进货站台 仓库与分拣区 分拣区与出库缓存区 出库缓存区与出货站台	物流量搬运、次数问题 工作流程的连续 生产服务方便

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/606141003100010220>