

多功能区类加工厂仓储布局优化研究

秦雨清 杨学成

青岛恒星科技学院 山东青岛 266100

DOI: 10.12238/ems.v7i10.15759

[摘要] 仓库布局不合理是当前多功能类加工厂存在的一个重要问题。许多多功能类加工厂仓库的布局没有根据板材的类型、尺寸和使用频率等进行合理划分,导致仓库空间利用率低,板材搬运效率低下。因此,如何对仓储布局进行优化,是多功能类加工厂目前关注的重要问题。本文运用系统布置方法(SLP)对加工厂进行定性与定量分析,得出仓库中各功能区域的综合情况、相互关系以及综合接近程度,确定布局优化方案。然后运用层次分析法进一步分析最佳方案拥有的功能区布局,确定布局更为合理的优化方案,以期尽可能解决某加工厂仓储布局的问题,提高作业效率。

[关键词] 仓储布局;系统布置方法;层次分析法

一、研究背景

在多功能区加工厂的运营中,仓库布局不合理是当前板材厂存在的一个重要问题。许多板材厂仓库的布局没有根据板材的类型、尺寸和使用频率等进行合理划分,导致仓库空间利用率低,板材搬运效率低下。因此,优化仓库布局,提高仓库空间利用率,减少板材搬运时间和成本,是提升板材厂仓储效率的关键。鉴于板材加工厂仓储布局优化的必要性和当前面临的一系列问题,本研究选题旨在深入探讨板材加工厂仓储布局的优化策略和方法,通过对加工厂仓储布局的现状进行深入分析,找出该厂仓储布局存在的问题与不足,结合相关理论基础并运用相关方法,提出针对性的建议和优化措施,从而提升板材加工厂效率、降低运营成本、提升顾客满意度。

二、某加工厂仓储作业现状

2.1 功能区布局现状

某加工厂仓库的占地面积约为8690平方米,该厂共有12个功能区,分别为原材料仓储区、工具与设备存放区、办公与信息区、干燥区、收货区、发货区、化学品存储区、质量检验区、成品存储区、废料与异常处理区、包装区、加工区。该厂仓库的平面布局示意图如图2-1所示。



图 2-1 某加工厂仓储布局平面示意图

2.2 功能区布局问题分析

(1) 原材料搬运成本高

仓储搬运的工作量占比较大,例如功能区对1-4,功能区布置不合理导致运输距离较远,给工作人员带来了更大的工作量,而且不必要的物流成本升高。

(2) 仓储布局缺乏科学性

某加工厂建立初期,各功能区布局主要来源于工作人员的主观经验判断,并没有根据定量分析和综合相关性分析进行布局,缺乏功能区之间的相关性分析,各功能区的联系较分散,不紧密。

三、SLP基本要素分析

仓储布局优化是指通过科学的方法和工具,对现有仓库的空间、设备、作业流程等进行重新规划和调整,以达到提高仓库作业效率、降低运营成本、增强库存管理能力、提升客户服务水平等目的的过程。合理的布局能够减少货物在仓库内的搬运距离和时间,提高出入库的效率、提高仓库的存储能力以及降低操作成本,还可以充分利用仓库的空间,减少空间的浪费。进行仓储布局优化之前首先要对加工厂内部的物流要素进行准确地分析。SLP基本要素分为五个方面。具体分析如下所示:

(1) 最短的距离原则

根据物流流程和作业流程,设计合理的工作区域布置,使物资的进出和仓库内部的作业流程流畅、高效。

(2) 利用率最大原则

根据仓库的大小和形状,充分考虑仓库的各个功能区域,设计合理的区域划分和货架布局,以便最大限度地利用仓库空间。

(3) 战略性原则

根据库存管理和仓库管理的要求,设计合理的货架和储存区域,使物资的管理简化、便捷。

(4) 布置最优原则

根据单位时间内货物进出库的物流量规划不同的存储区

域，设计合理的储存方式和区域，便于进行定期盘点和库存调整。

（5）安全性原则

考虑到仓库负责储存的物质性质和特点，确保仓库的安全性，防止事故和损失的发生。

3.1 物流对象 P 分析和物流量 Q 分析

物流对象是该仓库作为一个加工厂，物流对象种类繁多，包括实木板、胶合板、生态板等。物流对象的多样性在仓库

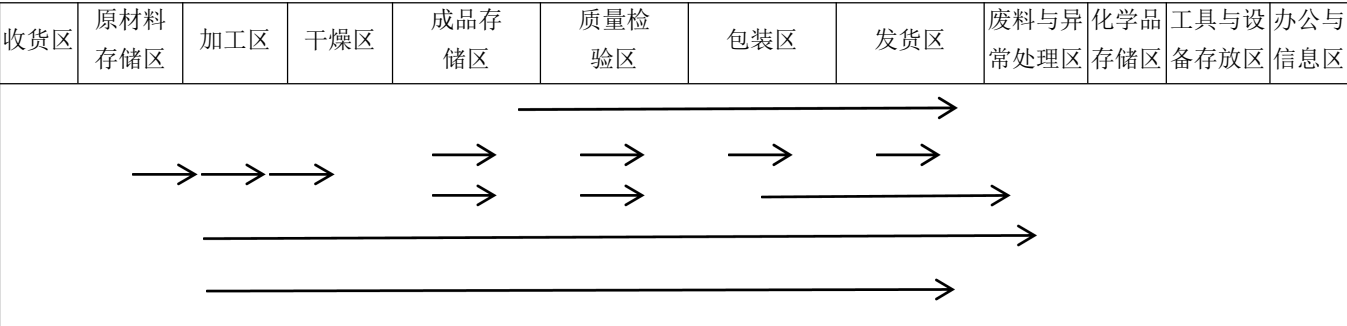


图 3-1 仓库物流作业路线图

3.3 基于 SLP 的仓储布局优化

3.3.1 物流关系分析

利用 SLP 方法对物流关系进行分析，根据某加工厂仓库的实际布局情况，划分相应的功能区，具体功能区划分如表 3-1 所示。

表 3-1 某加工厂仓库功能区划分表

序号	功能区	序号	功能区
1	收货区	7	质量检验区
2	加工区	8	废料与异常处理区
3	干燥区	9	发货区
4	原材料存储区	10	包装区
5	成品存储区	11	工具与设备存放区
6	化学品存储区	12	办公与信息区

运用 SLP 方法进行物流关系分析时，需要将仓库功能区间的物流强度划分为五个等级，按照递减排序分别是 A、E、I、O、U。

根据上表中的物流强度等级划分标准，得出某加工厂仓库的物流强度划分表，U 级表示各功能区之间没有物流关系，因此，下表并未列出关系为 U 级的物流强度，如表 3-6 所示。

表 3-6 物流强度等级划分表

功能区对	物流量	距离	物流强度	强度占比	等级划分
1-4	3012	73.2	220478.4	28.21%	A
3-2	2440	74.4	181515.168	23.23%	A
2-3	2171	42	91196.7336	11.67%	E
5-7	1738	41.3	71777.30115	9.18%	E
3-5	1889	36.2	68384.5221	8.75%	I
7-10	1582	41	64842.88392	8.30%	I

布局方面要求具有极高的灵活性，以保证不同的物流对象的存储、处理。

物流量是该工厂的物流量受季节影响较大，秋冬季因天气原因生产量下降，物流量也会因此减少。

3.2 物流作业路线 R 分析

R 在本文中是指各功能区之间的物流作业路线。某加工厂仓库共有 5 条作业路线，如图 3-1 所示。

10-9	1455	37.3	54271.91231	6.94%	I
1-6	401	37	14837	1.90%	0
6-2	325	40.3	13089.843	1.67%	0
3-8	15	41.8	635.3372441	0.08%	0
1-8	6	59.7	359.6328	0.05%	0
7-8	2	55	110	0.01%	0

根据表 3-6 物流强度等级划分表，绘制物流关系图，如下图 3-2 所示。

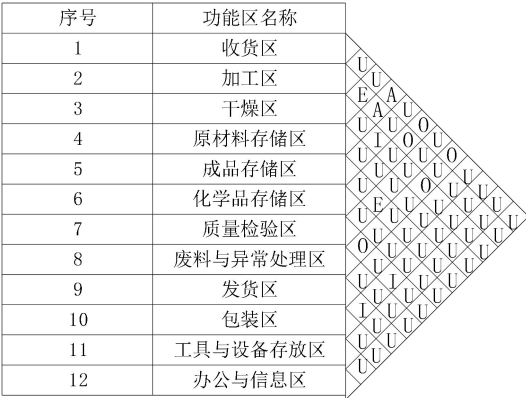


图 3-2 仓库功能区物流关系图

3.3.2 作业单位的非物流关系分析

上节内容中的物流关系分析得出的是定量关系，但是各功能区之间还存在着非物流关系。通常情况下，非物流关系采用定性分析法。非物流关系因素分析具体为：工作流程的顺畅度、单据信息的关联性、信息共享与沟通、共用相同设备、共用相同人员、工作人员的联系、从属管理关系、仓库作业的安全^[7]。将非物流关系按照程度进行划分为 A、E、I、O、U、X 六个等级，最终得出 3-10 确定非物流关系依据以及强度等级划分表，如表 3-10 所示。然后根据表 3-10 绘制各

功能区间的非物流关系相关图，如图 3-3 所示。

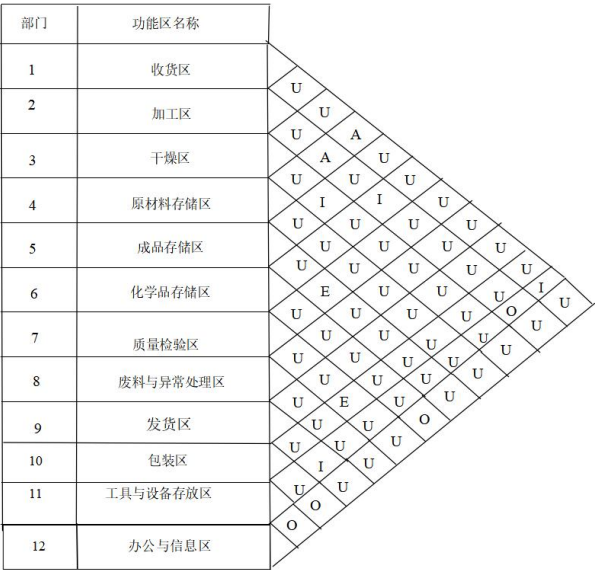


图 3-3 各功能区之间的非物流关系图

3.3.3 确定布局方案

仓库布局作为制造企业重要的物流节点，影响着整个仓库的作业效率，科学合理的仓储布局不仅可以提高仓库利用率、加速物资流动，还可以在在一定程度上降低公司的物流成本、增强公司的竞争力。本文针对仓储布局方面存在的一系列问题，从功能区仓储布局优化方面展开研究，不仅可以提高板材加工厂整体的仓储作业效率，还可以为相同类型的板材加工仓库提供参考与借鉴的意义。本研究旨在使同行业的企业加强仓储布局的管理与优化，有效地实现库存的管理、合理地进行物资的配置，从而提升客户服务水平，为企业未来发展提供有力支撑。最后，通过以上物流关系分析、非物流关系分析以及综合物流关系分析得到某加工厂功能区综合物流相互关系图，根据综合物流相互关系图，制出如图 3-5（方案一）、图 3-6（方案二）两种初始改进布局方案。

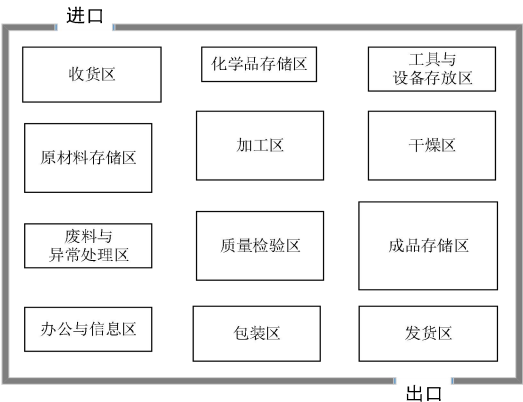


图 3-5 方案一

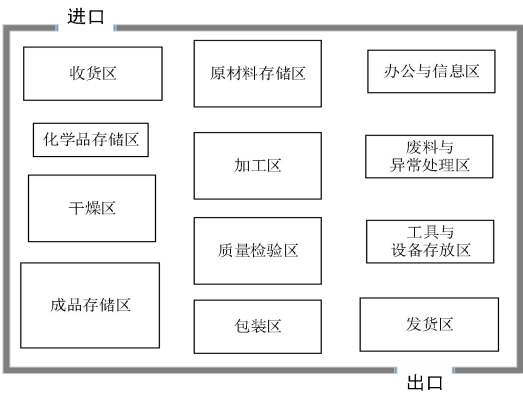


图 3-6 方案二

四、结论

本文就该公司仓储布局上的不合理问题进行优化。主要研究内容和成果如下：运用 SLP 方法优化某加工厂的仓储布局。通过对各物流要素进行分析，然后进行物流关系分析以及非物流关系分析，最终进行综合物流关系分析，得出各功能区域的综合情况，得到了沂水县某加工厂功能区位置关系图。结合该公司仓库内的实际情况，对各功能区进行重新布置，最终得到了较为适合该公司的仓储布局方案。在该方案中，成品存储区被放置在发货区附近，以便于接受发货指令后更快的出库，提高效率；化学品存储区放置在远离原材料存储区的地方，预防化学易燃品引发火灾等安全事故的发生。

[参考文献]

[1]Miguel Horta, Fáblio Coelho, Susana Relvas.Lay out design modelling for a real world just-in-time warehouse[J].Computers & Industrial Engineering,2016, 18 (9): 1-9.

[2]M.DJASSEMI.Improving Factory Layout Under a Mixed Floor and Overhead Material Handling Condition. Journal of Manufacturing Technology Management, 2017, (4): 18-19.

[3]X.Zhang, Mo, TT.Zhang, YG.Optimization of Storage Location Assignment for Non-Traditional Layout Warehouses Based on the Firework Algorithm.Sustainability, 2023, 13 (15): 13-15.

[4]张祖获,胡明琦.基于 SLP 方法对仓库布局优化研究——以 H 电商公司仓储管理为例[J].时代金融, 2020, (23): 161-163.

[5]张梦霞,沈惠.S 公司仓储布局优化研究[J].中国储运, 2021, (10): 161-162.

[6]徐沙沙.X 公司仓储布局及流程优化策略研究[D].江苏: 中国矿业大学工业工程与管理专业硕士论文, 2022.

[7]王桐桐.基于 SLP 的 M 公司生产车间布局优化研究[D].辽宁: 辽宁工程技术大学工业工程与管理专业硕士论文, 2023.