

Research on the Optimization of Logistics System in an Automobile Assembly Workshop

Lijun Liu

College of Management Science and Engineering, Shandong Institute of Business and Technology, Yantai Shandong
Email: llj2002-1@163.com

Received: Jan. 20th, 2017; accepted: Feb. 7th, 2017; published: Feb. 10th, 2017

Abstract

In this paper, the SLP method is used to improve the assembly shop layout of automobile manufacturing enterprises. By adjusting the position relationship among each operating unit, the enterprise logistics system is optimized; the material handling route is smooth; the logistics cost is reduced; and the enterprise benefit is increased.

Keywords

Systematic Layout Planning, Logistics System, Operating Unit

某汽车总装车间物流系统优化研究

刘利军

山东工商学院管理科学与工程学院, 山东 烟台
Email: llj2002-1@163.com

收稿日期: 2017年1月20日; 录用日期: 2017年2月7日; 发布日期: 2017年2月10日

摘要

本文利用SLP方法对汽车制造企业总装车间布局进行改善, 通过调整各作业单位间的位置关系, 使企业物流系统得到优化, 物料搬运路线顺畅, 物流成本降低, 企业效益增加。

关键词

系统布置设计, 物流系统, 作业单位

Copyright © 2017 by author and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

1. 引言

随着中国汽车制造业的发展, 市场竞争日益激烈, 已经从卖方市场转变为买方市场, 以卡车制造企业为例, 竞争格局从当初的“一汽解放”与“东风汽车”两雄争霸, 发展到现在的一汽解放、东风汽车、北汽福田、中国重汽、陕汽集团、上汽红岩、北奔重卡、安徽江淮等群雄逐鹿的局面。面对着复杂多变的个性化市场需求, 各汽车制造企业都感受到前所未有的巨大的竞争压力。企业之间的竞争也不再是单纯的价格竞争, 而是表现为以产品设计、质量、成本、交货时间、对顾客需求的反应速度、售后服务、供应链等为中心的综合实力的竞争。这就需要企业从自身实际情况出发, 按照高效益、低成本的要求, 迅速改变企业目前的物流运作模式, 不断持续改进物流系统, 提高企业的竞争力[1], 获得更好的生存与发展的空间。

汽车制造企业物流系统快速、高效的运作能够有效降低物流成本, 帮助企业改善内外部工作环境, 提升企业市场竞争地位, 增加市场份额, 获得更大经济效益。合理的工厂布局设计是优化企业物流系统, 提高工作效率, 降低运作成本的先决条件。

本文以某汽车制造有限公司总装车间布局为背景, 利用系统布置设计(Systematic Layout Planning, 简称 SLP)法[2]对其进行优化, 意在改善其物流运作环境, 降低物流成本。

2. 车间布局及物流概况

该总装车间承担中重型车二类底盘及整车装配、驾驶室内饰、前桥分装、后桥分装、平衡轴弹簧分装、发动机与变速器合装、车轮总成装配及充气, 整车检测等任务。年产中重型卡车 2 万辆。汽车装配生产工艺流程如图 1 所示。

汽车整车装配需要的分装合件主要包括: 平衡轴合件、后桥、前桥、发动机总成、轮胎等部件。总装车间布局及物流动线如图 2 所示。

从上图中的物流动线可以看出, 总装车间存在底盘件存放区域、分装区域及人员活动区域布置不合理现象, 造成物流路线交叉, 人员及物料移动路线较长, 导致物料搬运时间增加, 物流成本上升, 影响了总装流水线的生产效率。针对上述问题采用 SLP 法对车间布局进行优化。

3. 车间布局优化

3.1. 作业单位划分

根据总装车间现有设施划分作业单位如表 1 所示。

3.2. 物流分析

SLP 中将物流强度划分为超高物流强度、特高物流强度、较大物流强度、一般物流强度和可忽略搬

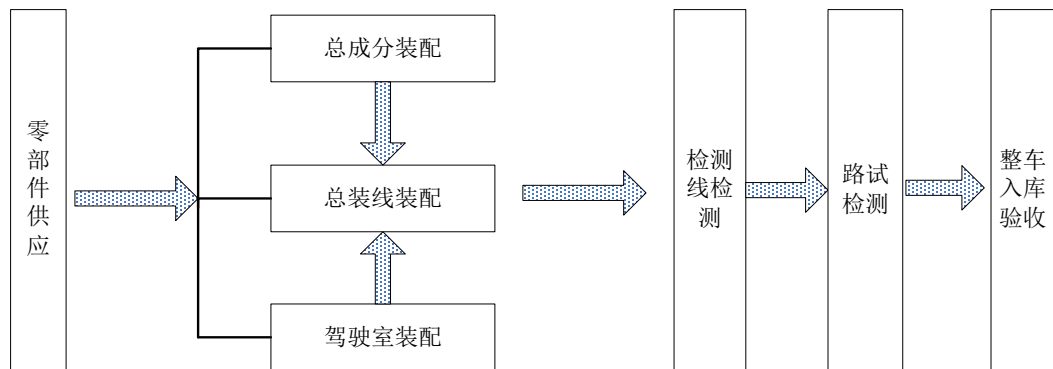


Figure 1. Automobile assembly process flow chart
图 1. 汽车装配工艺流程图

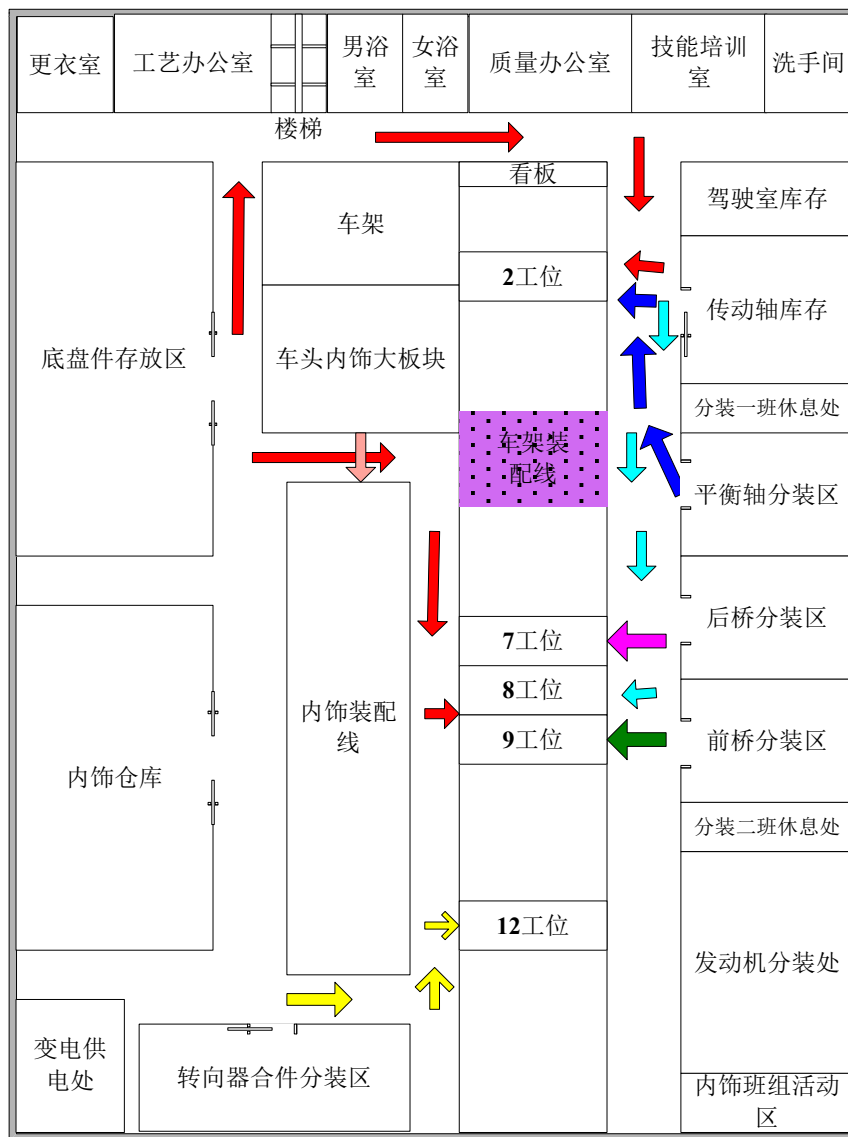


Figure 2. Layout and logistics roadmap before improving
图 2. 改善前布局及物流路径图

运 5 个等级, 分别用符号 A、E、I、O、U 来表示, 其物流强度逐渐减小, 其对应的物流路线比例分别为 10%、20%、30%、40%、0%, 所承担的物流量比例分别为 40%、30%、20%、10%、0%。主要作业单位对及物流强度如表 2 所示, 表中未列出作业单位对物流强度等级为 U 级。

3.3. 非物流分析

划分作业单位间的相互关系密切程度及非物流影响因素(理由)如下表 3 所示。

3.4. 综合相互关系分析

首先, 确定物流与非物流相互关系的相对重要性比例取 $m:n = 1:2$ 。其次, 量化物流强度等级和非物流的密切程度等级如表 4 (部分数据)所示。

最后, 建立综合相互关系图, 如图 3 所示。

Table 1. Operating unit

表 1. 作业单位

序号	作业单位名称	备注
1	底盘件存放区	主要存放各工位装配所需零部件
2	车头内饰板、车架存放区	总装线所需车架、驾驶室装配所需内饰板
3	转向器合件分装区	12 工位安装所需转向器合件的分装
4	传动轴存放区	8 工位装配所需传动轴存放区
5	平衡轴分装区	2 工位所需平衡轴、钢板弹簧库存及分装区
6	后桥分装区	7 工位所需后桥及钢板弹簧存放及分装区
7	前桥分装区	9 工位所需前桥及钢板弹簧存放及分装区
8	内饰线	驾驶室内饰装配线
9	总装线 2 工位	总装线关键工位
10	总装线 7 工位	
11	总装线 8 工位	总装线关键工位
12	总装线 9 工位	
13	总装线 12 工位	总装线关键工位

Table 2. Logistics intensity of main operating units

表 2. 主要作业单位对物流强度

序号	作业单位对	物流强度	物流强度等级	序号	作业单位对	物流强度	物流强度等级
1	1--9	6.603	E	10	5--10	4.931	I
2	1--10	1.812	O	11	6--10	6.605	A
3	1--11	0.709	O	12	7--12	7.219	A
4	1--12	0.583	O	13	10--11	6.103	E
5	1--13	0.012	O	14	10--12	3.988	I
6	2--8	2.493	O	15	10--13	2.016	O
7	2--9	4.458	I	16	11--12	6.532	E
8	3--12	4.967	I	17	11--13	2.998	O
9	4--11	6.458	E	18	12--13	4.968	I

Table 3. Non-logistics intensity summary sheet
表 3. 非物流强度汇总表

序号	作业单位对 (物流关系)	非物流密切 程度等级	理由 代码	序号	作业单位对 (物流关系)	非物流密切 程度等级	理由 代码	编码及理由
1	1-2	I	7	12	5-9	I	1、9	
2	1-9	I	6、7	13	6-7	O	2、3	
3	1-10	O	6、7	14	6-10	E	1、7	
4	1-11	O	6、7	15	7-12	E	1、7	1 工艺衔接要求
5	1-12	O	6、7	16	10-11	A	1、9	2 作业性质相似
6	1-13	O	6、7	17	10-12	I	7、9	3 使用同种工位器具
7	2-7	O	5、6	18	10-13	I	7、9	4 使用相同的加工设备
8	2-8	I	6、8	19	11-12	A	5、9	5 同一组人员操作
9	2-9	I	6、8	20	11-13	O	5、9	6 工作联系频繁程度
10	3-13	E	1、7	21	12-13	O	5、9	7 便于监督和管理
11	4-11	E	1、7					8 使用的频繁和紧急程度
								9 使用同种文件档案

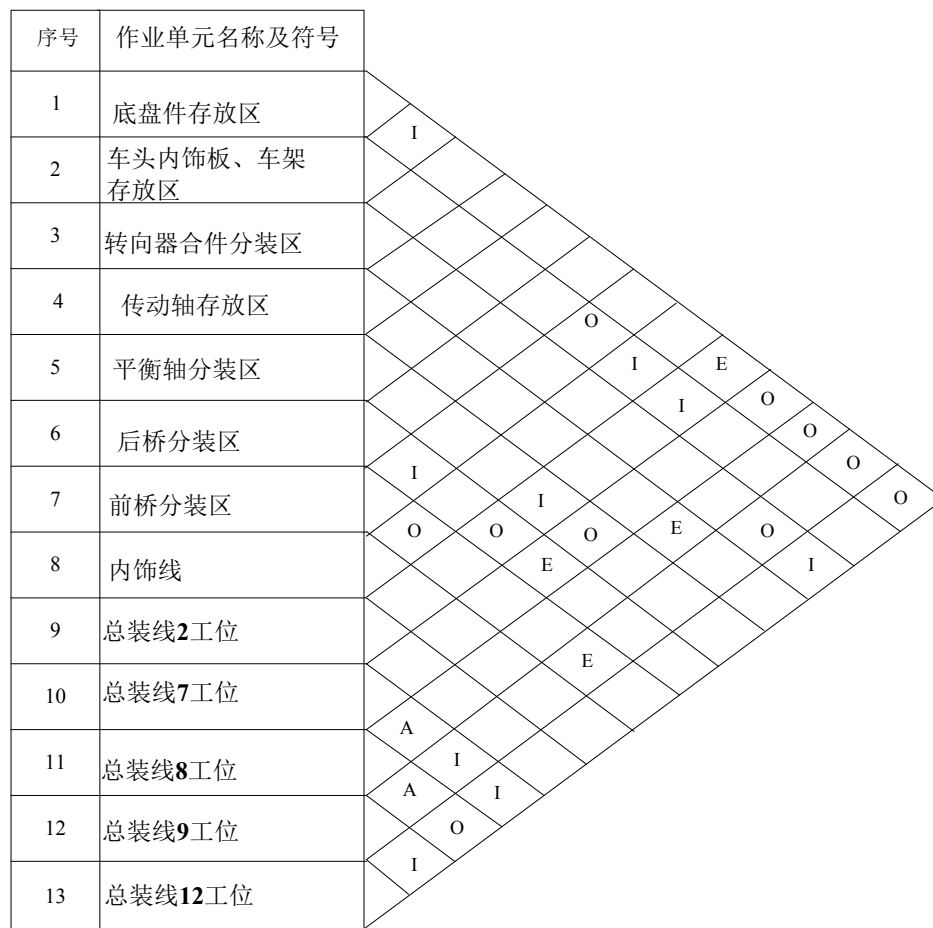


Figure 3. Comprehensive correlation diagram of operating unit
图 3. 作业单位综合相互关系图

Table 4. Operating unit comprehensive correlation calculation table
表 4. 作业单位综合相互关系计算表

序号	作业单位对	关系密切程度				综合关系	
		非物流关系(加权值: 2)		物流关系(加权值: 1)		分值	等级
		等级	分值	等级	分值		
1	1-2	I	2	U	0	4	I
2	1-3	U	0	U	0	0	U
.....							
76	11-12	A	4	E	3	11	A
77	11-13	O	1	O	1	3	O
78	12-3	O	1	I	2	4	I

Table 5. Ranking table of comprehensive proximity degree for operating unit
表 5. 作业单位对综合接近程度排序表

作业单位代号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
综合接近程度	9	7	3	3	3	6	7	3	8	13	13	13	8
排序	4	8	10	11	12	9	7	13	5	1	2	3	6

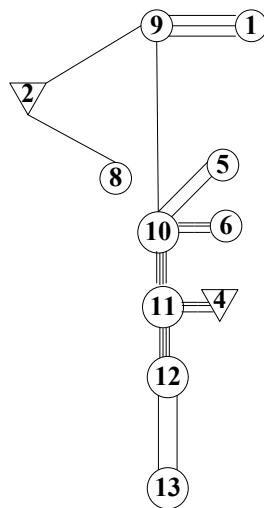


Figure 4. The operating unit position diagram
图 4. 作业单位位置相关图

3.5. 车间作业单位位置相关图

根据综合相互关系级别高低按照综合接近程度分值高低进行排序(如表 5 所示), 确定不同级别作业单位间的位置关系。

得到作业单位位置相关图如图 4 所示。

据此对总装车间布局进行调整, 得到图 5 所示的改善后布局图。

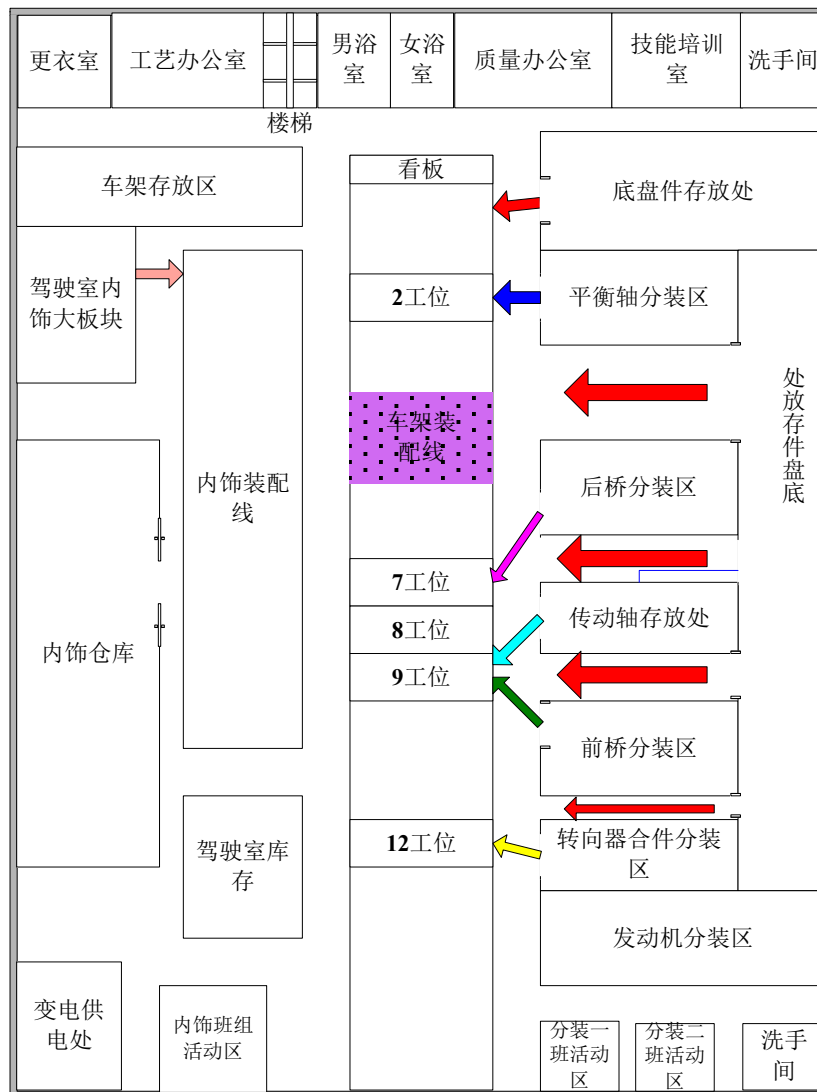


Figure 5. Improved layout chart
图 5. 改善后布局图

4. 小结

本文利用系统布置设计(SLP)法对总装车间进行布局优化,结果表明,改善后的车间布局使工艺过程更具柔性,缩短了平衡轴、转向器合件、前桥以及后桥的装配作业周期,使物流运作更加顺畅,减少了物料搬运距离,降低了物流成本,提高了生产效率,同时也使总装作业现场环境得到极大的改善。

基金项目

山东省自然科学基金资助项目,项目编号:ZR2014GL007。

参考文献 (References)

- [1] 易铎楠, 辛清, 赵鸿文. 汽车制造企业精益供应链物流系统研究[J]. 企业改革与管理, 2016(8): 147-151.
- [2] 方庆瑄, 王转. 现代物流设施与规划[M]. 北京: 机械工业出版社, 2009: 162-177.

期刊投稿者将享受如下服务：

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：mm@hanspub.org