

# 托盘包装在汽车零部件物流中的应用与改进

李正军<sup>1,2</sup>, 陈薪文<sup>1</sup>, 单圣涤<sup>2</sup>

(1. 湖南工业大学, 湖南 株洲 412008; 2. 中南林业科技大学, 湖南 长沙 410004)

**摘要:** 在分析了托盘包装、汽车零部件物流现状和托盘化运输在汽车零部件运输优势的基础上, 针对柳州五菱物流有限公司的托盘包装现状, 对其托盘规格进行了设计。

**关键词:** 托盘包装; 现代物流; 汽车零部件

**中图分类号:** TB485.3

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1674-7100(2010)01-0046-04

## The Application and Improvement of Pallet Package in Automobile Parts Logistics

Li Zhengjun<sup>1,2</sup>, Chen Xinwen<sup>1</sup>, Shan Shengdi<sup>2</sup>

(1. Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412008, China;

2. Central South University of Forestry and Technology, Changsha 410004, China)

**Abstract:** Based on the analyses of pallet package, the current automobile parts logistics status and the advantages of palletized transport in the transportation of automobile parts, pallet specifications were designed according to the pallet package status quo of the Liuzhou Wuling Logistics Co., Ltd.

**Key words:** pallet package; modern logistics; automobile parts

## 1 研究背景

### 1.1 托盘包装的使用现状

一个国家的托盘拥有总量是衡量其物流现代化水平的标志之一。我国托盘的流通量每年约为8 000万个, 其中每年港口出口约2 000万个。相关统计资料表明, 我国托盘正以每年不低于2 000万个的速度递增, 其中木制托盘约占90%, 塑料托盘约占8%, 钢制托盘、塑木托盘及其它材质的托盘约占2%。然而, 我国的托盘总量远远落后于美国(每年流通托盘约15~20亿个)、日本(每年流通7~8亿个)等欧盟发达国家<sup>[1]</sup>。

合理的托盘包装可以保证商品的运输安全, 加速商品的流通, 节约运输费用。但是产品的包装尺寸不一, 对生产、运输、储存及销售都十分不利。因此, 一

些发达国家在长期使用托盘的基础上, 采用集装单元运输方式, 从而充分利用运输工具的载重量和容积, 提高了商品运输效率, 加速了货物周转, 带来了可观的经济效益。

国内绝大多数企业的托盘都是在企业内部周转使用, 对于生产企业来说, 托盘的使用范围仅限于企业仓库和运输环节间的搬运。即产品发货时把货物逐件装车, 到达目的地后再把货物逐件卸下进行仓储或堆码到对方的托盘上, 再放上货架。企业的产品要经过多次倒换托盘, 增加了人工搬运装卸作业, 极大地降低了工作效率, 也增加了产品在流通中发生破损的概率, 从而增加了产品的流通成本, 降低了产品在市场中的竞争力。

### 1.2 汽车零部件物流现状

现代汽车工业全球化的发展趋势, 已没有哪家汽

收稿日期: 2009-09-01

基金项目: 湖南省教育厅科研基金资助项目(07C251), 2009年中国物流学会研究课题基金资助项目(2009CSLKT087)

作者简介: 李正军(1971-), 男, 湖南株洲人, 湖南工业大学副教授, 中南林业科技大学博士生, 主要从事高教管理, 包装物流和供应链管理研究, E-mail: lizhengjun1971@yahoo.com.cn

车企业能够独立完成从零部件生产、整车装配到最终把汽车卖到客户手中的全过程。大型整车生产企业都有数量庞大的零部件生产供应商(企业群)构成零部件配套体系。如美国通用汽车在全球范围内拥有1.2万个供应商,每年物流业务量高达60亿美元;日本丰田汽车也有1800多种零部件来自于亚洲、南美、北美等世界各地的140多家零部件生产厂家,又如我国的一汽、二汽、上汽集团的零部件配套体系均由上千家零部件生产企业构成<sup>[2]</sup>。

我国汽车保有量和需求量每年均以平均超过10%的速度增长,与之相对应,汽车零部件物流以及备件物流市场规模巨大,汽车物流收入也呈现较快的增长趋势,至2007年达到了1306亿元人民币<sup>[3]</sup>。汽车零部件物流市场的巨大空间是显而易见的。在欧美,80%以上的汽车企业选择把汽车物流外包,第三方物流供应商或者物流总代理商加入汽车物流供应链已经成为其发展趋势。但是在我国,高速增长的汽车工业刚刚触及汽车供应链管理的边缘,真正意义的汽车物流也才刚刚起步。

### 1.3 托盘化运输在汽车零部件运输中的优势

1) 可以加快零部件的装卸速度,缩短运输车辆在物流节点的滞留时间。在零部件的入厂运输过程中,要处理的零件种类繁多,形状各异,大小不一。为了加快作业速度,最好的办法就是把零部件规划为整齐划一的作业单元进行操作,而托盘恰恰是这个单元的最佳载体。托盘化包装便于叉车装卸、搬运,从而大幅提高作业效率和速度。

2) 可以有效地保护零部件,减少零部件的破损。通过托盘化包装,在装卸车时可实现机械化操作,更有可能避免人工装卸过程中出现的破损。另外,在运输途中由于托盘受力均匀而可减少零部件因直接码放在车厢里受挤压而损坏。

3) 可以节省零部件包装材料,降低包装成本。由于托盘的使用可以增加对零部件的保护,在单个的包装上就可以采用更适当更经济的材料,从而降低了零部件包装成本。

4) 可以降低零部件发货和收货数量出错的可能性。零部件码放在托盘上具有一定的规格,每个托盘上码放的数量一般都是固定的,因此能更快地完成零部件的盘点,出错的可能性降低。

## 2 汽车零部件物流的托盘包装设计

### 2.1 目标物流企业现状

本文研究的目标物流企业为柳州五菱物流有限公司,该公司的主要业务包括汽车及零部件制造的企业物流总包业务、“门—门”的全程物流服务、主机厂零部件供应商的仓储配送和零件分装业务等。柳州五菱

物流公司拥有广西柳州与山东青岛两大物流基地,总库面积约100 000 m<sup>2</sup>。

在柳州五菱物流有限公司考察期间,我们发现该公司存在汽车零部件物流中因使用的托盘标准化程度不高、部分托盘强度不足及托盘包装不合理而造成装卸效率低和货损率高等诸多问题。

### 2.2 托盘包装方法及其安全性设计

托盘包装整体性好,堆码稳固,可减少产品(或包装件)在物流中的碰撞、跌落和散垛摔箱事故,提高产品(或包装件)在现代物流中的安全性。

#### 2.2.1 托盘包装的设计方法

托盘包装的设计方法有“从里到外”法和“从外到里”法2种。“从里到外”法根据产品的结构尺寸一次性设计内包装、外包装和托盘。被包装产品从生产车间被依次包装为小包装件,然后根据多件小包装或尺寸比较大的单个包装件来选择外包装纸箱,再将选定的瓦楞纸箱在托盘上进行集装,然后运输到用户。按照外包装尺寸,可确定其在托盘上的堆码方式。由于尺寸一定的瓦楞纸箱在托盘平面上的堆码方式有很多,这就需要对各种方式进行比较,选择最优方案。“从外到里”法根据标准托盘尺寸优化设计优选外包装和内包装,即先根据标准托盘尺寸模数分割出的外包装尺寸作为标准瓦楞纸箱的结构尺寸,产品经过内包装(或小包装件),再选择由标准托盘模数分割出的瓦楞纸箱作为外包装。汽车零部件物流中使用的托盘包装的设计方法主要采用第1种方法。

#### 2.2.2 托盘包装的安全性

托盘包装主要用于工厂内部搬运、堆放存储,以及将托盘包装单元堆放在运输装载工具(主要是集装箱)内进行运输。因此,在进行托盘包装设计时,还应考虑产品自身特性和托盘的承载能力,运输时由于运载工具、路况等导致的货物坍塌和堆垛共振等安全性问题,以及仓储运输时托盘包装的防潮性能等。

托盘包装单元货物无论是在仓储堆码还是在运输中,要采取适当的紧固方法以防止其坍塌。对于需要进行防潮、防水等要求的产品要采取相应的铺垫及遮盖等措施。托盘堆码时应根据货物类型采用不同的堆码方式,如木制、纸质和金属容器等硬质直方体货物采用单层或多层交错堆码,并用拉伸或收缩包装固定等,参见文献[4]。

在进行托盘包装时,还要尽量避免托盘包装系统与运输工具激励之间所形成的堆垛共振现象,并校验包装容器的堆码强度,以保证货物在运输和贮存时的安全性。

### 2.3 托盘规格选取

托盘规格的选取,即托盘包装的平面尺寸(长×

宽)及公差一定要符合表1的要求。

表1 我国托盘包装的平面尺寸及公差

Table 1 The plane dimensions and tolerances of pallet packing in China

平面尺寸/mm×mm	1 200×1 000	1 140×1 140	1 200×800
公差	0	-48	0 -32

先以我国几种主流的平板拖车和箱式货车车厢内部尺寸来分析货运汽车的载盘效率,所分析主流的平板拖车和箱式货车车厢内部尺寸及托盘规格参见文献[5],具体数据见表2。

表2 主流货运汽车车厢内部尺寸及载盘效率

Table 2 The interiors set disk size and the efficiency of the mainstream freight automobile

车厢内部规格		国家标准托盘					
		$P_1$		$P_2$		$P_3$	
宽度/mm	长度/mm	装载数/个	载盘效率/%	装载数/个	载盘效率/%	装载数/个	载盘效率/%
2340	8 400	15	91.58	14	86.18	17	83.03
	7 200	13	92.59	12	86.18	15	85.47
	6 000	11	94.02	10	86.18	12	82.05
	4 800	8	85.47	8	87.68	10	85.47
2300	9 600	17	92.39	16	87.68	20	86.96
	8 400	15	93.17	14	87.68	18	89.44
	7 800	13	86.96	14	94.43	15	80.27
	8 000	12	84.11	7	49.47	16	89.72
2140	7 800	12	86.27	7	50.74	15	86.27
	6 600	10	84.96	6	51.40	13	88.36
	5 400	8	83.07	4	41.88	10	83.07
	4 800	8	93.46	4	47.12	10	93.46
	4 200	8	80.11	3	40.39	8	85.45
	3 600	6	93.46	3	47.12	7	87.23

计算以上14种主流车型的货运汽车对3种国家标准托盘的载盘效率,且设1200 mm×1000 mm型(简称A型)国家标准托盘的载盘效率为 $P_1$ 、1140 mm×1140 mm型(简称B型)国家标准托盘的载盘效率为 $P_2$ 、1200 mm×800 mm型(简称C型)国家标准托盘的载盘效率为 $P_3$ ,所得的具体结果见表3。

由表3可见,车厢内部宽度为2140 mm的7种货车车型不适合装载B型托盘,因为其载盘效率均低于55%,占主流车型的50%;车厢内部宽度为2340 mm的7种货车车型对A型和C型2种托盘均有较高的载货效率,载货效率均在80%以上,这7种车型对C型托盘的载盘效率最高,略高于对A型托盘的载盘效率,其中有3种车型对A型和C型2种规格托盘的载货效率相等,有3种车型对C型托盘的载货效率略高于对A型托盘的载货效率,高出幅度在5%左右,还有1种车型对A型托盘的载货效率略高于对C型托盘的载货效率,高出幅度也在5%左右。

表3 主要货运汽车载盘效率的比较

Table 3 The main freight car and drive efficiency in comparison

内部宽度/mm	内部长度/mm	载盘效率/%			效率比较	最优规格
		$P_1$	$P_2$	$P_3$		
2340	8400	91.58	86.18	83.03	$P_1 > P_2 > P_3$	$P_1$
	7200	92.59	86.18	85.47	$P_1 > P_2 > P_3$	$P_1$
	6000	94.02	86.18	82.05	$P_1 > P_2 > P_3$	$P_1$
	4800	85.47	87.68	85.47	$P_2 > P_1 = P_3$	$P_2$
2300	9600	92.39	87.68	86.96	$P_1 > P_2 > P_3$	$P_1$
	8400	93.17	87.68	89.44	$P_1 > P_3 > P_2$	$P_1$
	7800	86.96	94.43	80.27	$P_2 > P_1 > P_3$	$P_2$
	8000	84.11	49.47	89.72	$P_3 > P_1 > P_2$	$P_3$
2140	7800	86.27	50.74	86.27	$P_1 = P_3 > P_2$	$P_1, P_3$
	6600	84.96	51.40	88.36	$P_3 > P_1 > P_2$	$P_3$
	5400	83.07	41.88	83.07	$P_1 = P_3 > P_2$	$P_1, P_3$
	4800	93.46	47.12	93.46	$P_1 = P_3 > P_2$	$P_1, P_3$
	4200	80.11	40.39	85.45	$P_3 > P_1 > P_2$	$P_3$
	3600	93.46	47.12	87.23	$P_1 > P_3 > P_2$	$P_1$

车厢内部宽度为2340 mm和2300 mm这7种货车车型对这3种规格托盘均有较好的载盘效率,载货效率均在80%以上。这7种货车车型对A型托盘的载盘效率有5种超过90%,其中有1种车型的载盘效率高达94.02%。与其它2种规格托盘相比,对A型托盘的载盘效率有5种车型的载盘效率最高,高出幅度在5%~9%之间,表现出最佳的载盘优势。车厢内部宽度在2340 mm和2300 mm的7种货车车型对B型托盘的载盘效率比较稳定,在86%~88%之间,其中有2种车型对B型托盘的载盘效率高出对A型托盘的载货效率,有1种车型的载盘效率高达94.43%,高出对A型托盘的载货效率1.47%。车厢内部宽度在2340 mm和2300 mm这7种货车车型对C型这种规格托盘的载盘效率,总体上次于A型和B型托盘。

由以上对14种主流货运汽车车型的比较,有10种车型对A型托盘的载货效率较高,占整个主流车型的71.4%。有7种车型对C型托盘的载货效率为较高(有4种车型与A型这种规格托盘的载货效率相等),占全部车型的50%。仅有2种车型对B型托盘的载货效率较高,占全部车型的14.28%,且有7种车型不适合装载这种规格托盘。因此,从货运汽车载盘效率的角度来看,为了提高运输效率,降低运输成本,节约加固货物的有关费用,减少因托盘标准变更所产生的调整成本,应该优先选规格为A型的国家标准托盘。

柳州五菱物流有限公司拥有的平板拖车尺寸主要有2500 mm×1750 mm和3000 mm×1750 mm 2种。现使用的托盘有1400 mm×900 mm和1200 mm×900 mm 2种规格。两种货运汽车车厢内部尺寸及载盘效率见表4。

**表4 柳州五菱物流有限公司货运汽车车厢  
内部尺寸及载盘效率**

**Table 4 The interiors set disk size and the efficiency of the  
mainstream freight automobile in the Liuzhou Wuling  
Logistics Co., Ltd.**

规格 /(mm × mm)	内部长度 /mm	内部宽度 /mm	装载数 /个	载盘效率 /%
1 200 × 1 000		2 500	34	93.26
		3 000	42	96.00
国标 1 140 × 1 140		2 500	30	82.97
		3 000	30	69.14
1 200 × 800	17 500	2 500	42	92.16
		3 000	42	76.80
现有 托盘 1 400 × 900		2 500	24	69.12
		3 000	38	91.20
1 200 × 900		2 500	38	93.80
		3 000	42	86.40

从以上数据可看出,柳州五菱物流有限公司目前使用的2种规格的托盘对其所主用的2种拖车的适应情况并不理想。而规格为1 200 mm × 1 000 mm的国家标准托盘对其使用的2种拖车具有较高的载盘效率,表现出较好的适应性。

综合以上数据分析,将柳州五菱物流有限公司的托盘规格设计选取为1 200 mm × 1 000 mm,且托盘设计为单面使用型。设计了5种型号(规格为川字底、九脚底、网格、网孔、田字底)的具有一定标准的一次性木制托盘及配套的合理托盘包装方式,适应质量为2.5、2、1.5、1 t的重点零部件的装载,以提高其汽车零部件产品的装卸和堆码效率,减少产品在运输途中的货损,节省零部件的包装材料,降低零部件发货和收货数量出错的概率。

### 3 结语

托盘装载的优化设计是个较复杂的问题,它涉及到很多方面的内容。本文只讨论了托盘的设计和货物

在托盘上的堆码安全性问题,并对柳州五菱物流有限公司的汽车重点零部件的托盘包装规格进行了选取,为有效设计物流托盘包装提供一定的理论依据。

#### 参考文献:

- [1] 飞 鸿. 中日韩物流专家聚会北京共谋托盘发展[J]. 物流技术与应用, 2008(12): 5-7.  
Fei Hong. Logistics Experts in Japan and South Korea Gathered in Beijing to Seek Common Development of Pallet[J]. Logistics Technology and Application, 2008(12): 5-7.
- [2] 郑鄂鑫. 中国汽车制造业零配件供应物流的探索与实践[J]. 上海物流, 2009(2): 10-12.  
Zheng Exin. On Exploration and Practice of the Automobile Parts Supply & Logistics Industry in China[J]. Shanghai Logistics, 2009(2): 10-12.
- [3] 陶 权. 汽车零部件物流市场分析[J]. 科技和产业, 2008(9): 37-39.  
Tao Quan. Analysis of the Market in the Automobile Parts Logistics[J]. Science Technology and Industry, 2008(9): 37-39.
- [4] 李太平. 国外物流托盘的主要流通模式及其启示[J]. 物流科技, 2008(6): 45-48.  
Li Taiping. The Main Flow of Foreign Logistics Pallet Patterns and Implications[J]. Logistics Technology, 2008(6): 45-48.
- [5] 孟初阳. 物流设施与设备[M]. 北京: 机械工业出版社, 2005: 23.  
Meng Chuyang. Logistics Facilities and Equipment[M]. Beijing: Machinery Industry Press, 2005: 23.
- [6] 李太平. 建立我国物流托盘共用系统面临的问题与对策[J]. 华东经济管理, 2006(5): 85-89.  
Li Taiping. Study on the Problem of China's Logistics Pallet Exchange System and Its Countermeasure[J]. East China Economic Management, 2006(5): 85-89.

(责任编辑: 廖友媛)