

doi:10.3969/j.issn.1674-7100.2016.02.009

汽车KD件出口集装箱利用率研究

贾磊贤¹, 王 军²

(1. 奇瑞汽车股份有限公司, 江苏 芜湖 241006; 2. 江南大学 机械工程学院, 江苏 无锡 214122)

摘要: 通过对标分析, 发现国产汽车KD件出口集装箱利用率总体不高。据此得出集装箱利用率偏低的主要原因, 并针对各原因, 从包装标准化、设计规划、设计能力的提升、推动海外客户改变零件打散状态及改进拼箱方式等方面, 提出了相应的改进对策。

关键词: 汽车KD件; 集装箱; 利用率

中图分类号: TB485.3

文献标志码: A

文章编号: 1674-7100(2016)02-0049-04

Study on Container Utilization Rate for KD Parts Exportation

JIA Leixian¹, WANG Jun²

(1. Chery Automobile Co., Ltd., Wuhu Jiangsu 241006, China;

2. School of Mechanical Engineering, Jiangnan University, Wuxi Jiangsu 214122, China)

Abstract: Regarding the KD exportation of domestic automobile brand, through benchmarking analysis, it was found that the total container utilization rate was not high. The main reason for the low container utilization rate was put forward with corresponding improving measures in the aspects of packaging standardization, designing scheme, design capability enhancement, the change in KD status of the overseas customers and container consolidation method improvement.

Key words: automobile KD parts; container; utilization rate

随着我国科学技术的不断进步, 近几年国产汽车出口量逐年攀升^[1-2], 其出口多数以KD件^[3]装载集装箱的形式发往海外。按照单个集装箱费用为3 500美元计算, 单台车的集装箱费用约为700美元; 若能将集装箱利用率提高10%, 则单车集装箱费用可降低约70美元的物流成本。对于汽车年出口量接近或已经超过10万台的汽车制造企业(如奇瑞汽车股份有限公司、浙江吉利控股集团有限公司、长城汽车股份有限公司等)来说, 提高汽车KD件的集装箱利用率有着极为重要的现实意义。

1 集装箱利用率现状与存在的问题

从目前国内乘用车出口总体情况来看, 以全散装件(completely knock down, CKD)为例, 其集装箱利用率(即平均每个集装箱可以装载整套汽车零部件台数)基本维持在5.0左右; 而日本、韩国等部分汽车制造企业的集装箱利用率总体水平已达5.5左右。由此可见, 国产汽车KD件出口, 其集装箱利用率的总体水平不高, 尚有一定的提升空间。

造成国内汽车KD件集装箱利用率不高的主要

收稿日期: 2015-07-10

作者简介: 贾磊贤(1979-), 男, 安徽凤台人, 奇瑞汽车股份有限公司工程师, 江南大学硕士生, 主要研究方向为汽车KD件包装设计, E-mail: jjialeixian@126.com

通信作者: 王 军(1982-), 男, 安徽巢湖人, 江南大学副教授, 博士, 主要从事物流运输包装方面的教学与研究, E-mail: packie@126.com

原因如下：

1) 部分汽车制造企业的KD件包装方案没有统一的设计标准，也没有进行统筹管理。分散包装使得包装容器内的空间浪费较多；包装容器规格太多，拼箱时难以匹配，从而使得集装箱空间不能得到有效利用。

2) 自制零件与采购零件分别由不同的单位或供应商进行包装，各包装箱之间未能做好相应的拼箱匹配。

3) 缺乏专业的设计团队，或包装方案设计^[4]能力不强，往往过多考虑零件包装质量，忽略了集装箱利用率的提升工作。

4) 未能从优化批次量、改变零件打散状态等方面，逆向推动业务改进。

5) 缺少相应的拼箱软件和分析软件^[5]，单一依靠技术人员手工拼箱，导致拼箱效果欠佳。

2 提高集装箱利用率的主要对策

经研究发现，以下途径可以较为充分地利用集装箱的有效空间，提高集装箱利用率。

2.1 推行包装容器规格标准化

按照“容器适应零件”的传统设计理念，需要规格繁多的包装箱，以适应外形各异的汽车零部件。如此，容器内的空间利用率相对较高，但是容器拼装会造成比较严重的空间浪费，反而使得木箱和集装箱整体利用率不高。同时，由于包装材料种类繁多，生产制造和物料管理都有诸多不便，使得包装材料的制造、管理成本增加。

目前，国际上通用的集装箱规格有3种，即高柜、普柜和半柜。倘若根据集装箱的尺寸，按照一定比例（如将外包装容器内部可用尺寸按2, 3, 4, 5, …等分）对其进行划分，同时确定内部容器的外尺寸（扣除误差），保证内、外容器尺寸存在一定的模数关系，以使得同种规格或存在几何关系的内包装箱恰好可以将外包装箱填满，则有利于提高容器之间装载的空间利用率。图1和2所示为内、外容器匹配原理示意图。

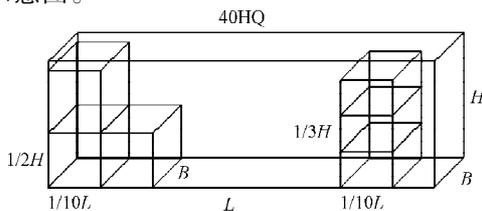


图1 长度、高度方向匹配

Fig. 1 Matching along the length or height of container

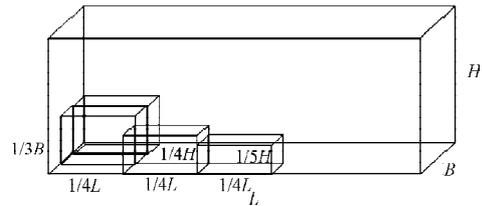


图2 宽度方向匹配

Fig. 2 Matching along the breadth of container

使用标准化容器之后，容器之间相互装载时，外层容器空间一般都能得到比较充分的利用，而最里层容器空间往往难以得到充分利用，这一问题可以通过对零件选择合理的放置方式和科学的搭配方式加以解决。

2.2 做好专用容器的匹配设计

如果使用标准容器逐层装载，那么各层级的容器都能获得较高的空间利用率。然而实际操作中，并非所有容器都能使用标准容器进行装载。

如以某款车型的侧围总成为例，其尺寸为3 327 mm×494 mm × 1 276 mm，故当包装箱的长度为集装箱内径长度的1/4时，无法装箱；当包装箱长度为集装箱内径长度的1/3时，空间浪费较多；当其高度方向取集装箱内径高度的1/2时，无法装载（超高）。由于该零件体积较大，故在标准容器内匹配其它零件也较为困难。因此，对于这样的零件，需要考虑按照“容器适应零件”的原则以确定包装箱的尺寸。对于上述侧围，综合考虑，最终确定包装容器尺寸为：2 280 mm × 3 400 mm × 1 500 mm。如果将这种包装箱进行单独拼箱，则集装箱空间利用率将会很低（见图3）。如果没有好的匹配策划，其它标准箱将非常难以配载：一方面，难以有理想的空间利用率；另一方面，因拼箱不合理，还会带来包装箱坍塌、破损的风险。如果根据该包装箱的尺寸，设计既与之匹配又能用于装载其它零件的包装箱，就能取得令人满意的装载效果。如图4所示是一种与之匹配的设计方案，可以看出，该方案中集装箱空间得到了充分的利用。

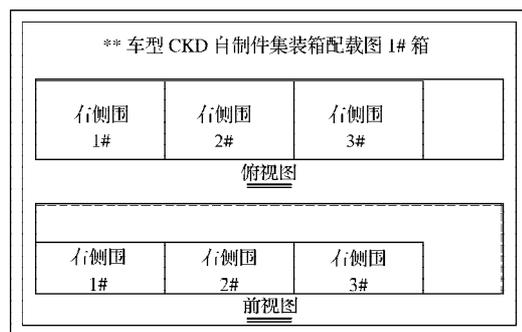


图3 单独拼箱示意图

Fig. 3 Schematic diagram of separate consolidation

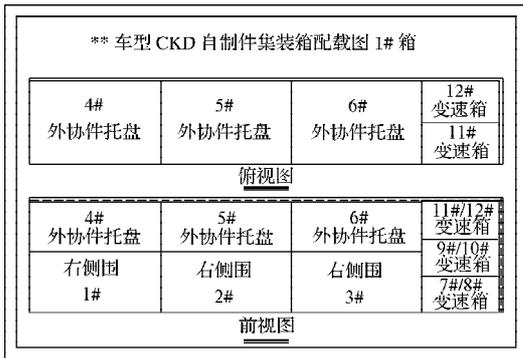


图4 混合拼箱示意图

Fig. 4 Schematic diagram of mixed consolidation

由于汽车KD件种类繁多,因此要在包装策划阶段考虑非标(专用)容器的匹配工作。首先要完成体积较大零件的包装设计,否则在整体方案设计完成后,受制于项目周期,首批发货很难进行调整,集装箱利用率也会受到影响。即使能够重新调整包装方案,也需要花费大量时间。可见,做好大件非标箱匹配,对提高集装箱利用率有着重要作用。

2.3 考虑零件之间的匹配关系

前面提出的“零件适应容器”是优先考虑的设计原则,但是由于标准容器的种类比较少,汽车零部件的种类繁多且外形千差万别,单一零件在标准容器内往往不能较充分地利用容器空间,这就需要考虑零件外形、尺寸之间的互补性,将不同零件组合、搭配,从而使容器的空间得到充分利用。比如HVAC总成,若采用标准纸箱包装,往往有一些富余空间,为提高纸箱的利用率,可以将冷凝器混装到其包装箱内(见图5),仪表板包装纸箱内可以混装仪表板横梁等。

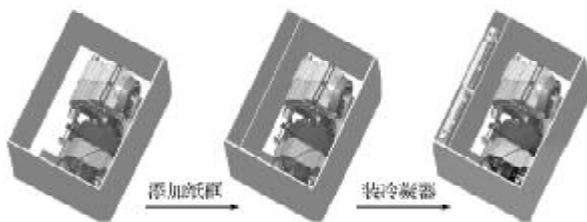


图5 包装箱混装流程图

Fig. 5 Flow chart of mixed packing process

需要说明的是,利用零件的尺寸、外形等特点进行零件混装时,需要综合考虑多方面的因素。一方面,要考虑零件的属性,防止零件之间相互干涉,导致零件损坏;另一方面,需要考虑海外工厂的装配工位,尽可能避免海外工厂在物流分拣过程中零件损坏的发生。如果零件之间、零件与装配工位之间都取得较好的匹配,就可以避免海外工厂的分拣工作,一定程度上提高海外工厂的工作效率,提高客

户满意度,减少单车索赔金额。

2.4 合理选用包装箱及方案设计技巧

缓冲包装设计与包装容器的选择^[6-7]是否合理,对集装箱利用率也有一定程度的影响。集装箱的被利用空间分为两部分:一部分用于装载零件,另一部分用于盛放包装材料。如果包装材料占用空间有所减少,那么将会有更多空间用于装载零件。因此,在设计包装时,一方面,要设法简化缓冲包装设计,选择占用空间较少且成本不高的缓冲包装材料;另一方面,在质量、包装、拆箱等得到满足的条件下,尽可能选用容量较大、材料本身占用空间较少的包装容器,比如尽量采用8排标箱(指同种标箱沿集装箱长度方向装载8排,刚好将集装箱装满)而不采用10排标箱。

从包装容器结构方面来说,包装箱边框的加强筋应尽量设计为扁平结构。由于金属包装箱纵向立柱与横向拉杆可以同面焊接,而木质包装箱竖板与横板需要重叠钉合(占用体积较多),因此,在材料成本基本一致的情况下,应优先选择金属包装容器,以减少可用空间的损失。

对于体积大、质量小的塑料件(如仪表板、门护板、C柱下护板等),可以考虑增加托盘堆码高度,将传统的2层、3层托盘合并为单层托盘,节省1~2层的托盘空间。采用这种架高型托盘,不仅能节省集装箱空间,还能降低包装材料成本,提高装箱、掏箱效率。

2.5 改变零件的发运状态

在“六步法”缓冲包装设计中,第三步为产品设计改进。对于汽车零部件而言,一般不会因为包装的需求而改变零件的设计;但是对于一些总成零件,可以进行打散,发到海外之后再行装配,最为典型的的就是部分焊装表面件和底盘件。例如:发往俄罗斯的某车型侧围总成包含侧围、轮罩外板、B柱内板、衣帽架加强板、侧围内板、A柱内板等零件(见图6),可将其打散后发运(见图7),改进后单车可节约0.81 m³的包装体积。



图6 总成侧围包装

Fig. 6 Packaging of side body assembly



图7 散件侧围包装

Fig. 7 Packaging of side body

对于发运量较大(年发运量5 000台以上)的车型,应该确定标准的打散状态,这样不仅能提高集装箱的利用率,还能提高同车型不同项目包装方案的通用性。

总成零件是否打散,还需进行充分分析、研究。一般说来,总成打散后,能够节省空间,提高集装箱的利用率;但有时候打散发运零件,反而会降低集装箱的利用率,比如发运轮胎总成打散成轮胎和铝圈后,包装体积反而会增加。另外,将总成零件打散后,发运到国外工厂装配,还需投入相应的工装设备,如果发运量较小,综合成本反而会增加。

2.6 调整发运批次量或实施不同批次合发

汽车KD件出口常用的批次量有24, 30, 60, 120, 240, 360等。一般来说,每个批次都有1个零头箱(其空间利用率比较低);有时候整批零件有多个到货港口,就会有更多的零头箱。因此,批次量大有利于提高集装箱的利用率。当然,受制于海外市场需求和海外工厂物流,有时必须选择较小的批次量。这种情况下,可以选择不同批次量,做多套包装方案,然后根据包装方案,反过来调整发运批次量。

在批次量不好调整的情况下,还可以考虑不同批次的零件合发。比如单批次零头箱空间利用率仅为50%,那么2个批次的零头箱合装,刚好为一个满箱,从而节省了一个集装箱。

2.7 优化拼箱模式

汽车KD件一般既受海外到货港口、工厂等条件限制,也受包装箱自身质量、尺寸、容器结构、承载能力等多因素影响。目前行业上通用拼箱软件一般都难以适用,如单独开发个性化拼箱软件,投入成本较高。因此,目前KD件包装拼箱一般采用人工拼箱,但受时间限制,难以找到最佳拼箱方案。

软件预拼箱、人工干预与调整,能在一定程度上提高拼箱效率,提高集装箱利用率。对于出口量较大的企业,建议开发相应的拼箱、分析软件,或者将软件拼箱纳入集成物流系统之中,以便找到更加

合理的拼箱方式,提高集装箱利用率。

3 结语

综上所述,目前KD件集装箱利用率总体不高,影响集装箱利用率的因素也很多。而推行容器规格标准化,策划非标箱匹配方案、充分利用零件尺寸及外形的互补性、优化包装设计、推动改变总成件的打散状态以及选择经济批次量等措施,可以较好地提高集装箱利用率,降低KD件出口物流成本,提高国产汽车海外市场的竞争力。

参考文献:

- [1] 沈庆. 我国汽车出口现状及对策[J]. 汽车工业研究, 2009(3): 25-27.
SHEN Qing. The Auto Export Present Situation and the Countermeasures of China[J]. Auto Industry Research, 2009(3): 25-27.
- [2] 汪莹. 我国汽车出口市场研究[J]. 汽车工业研究, 2007(1): 2-8.
WANG Ying. Research on the Auto Export Market of China [J]. Auto Industry Research, 2007(1): 2-8
- [3] 沈娅娜. 浅析KD件打散方案的确定[J]. 中国科技博览, 2013(28): 338.
SHEN Yana. Analysis of the Break Up Scheme of the KD Parts[J]. Science and Technology Review of China, 2013(28): 338.
- [4] 张军学, 焦伟周. KD出口件的包装设计及注意事项[J]. 汽车工艺与材料, 2011(8): 46-52.
ZHANG Junxue, JIAO Weizhou. Package Design of KD Export Parts and Notes[J]. Auto Technics and Material, 2011(8): 46-52.
- [5] 丁毅, 陈立民. 汽车SKD车身及散件集装方案初探[J]. 包装工程, 2012, 33(5): 74-76.
DING Yi, CHEN Limin. On Containerization Design Plan of Automobile Bodies and Parts in SKD Packaging[J]. Packaging Engineering, 2012, 33(5): 74-76.
- [6] 聂钧衡. 汽车KD包装结构及包装工艺[J]. 物流技术与应用, 2009, 14(10): 123-125.
NIE Junheng. The Package Structure and Package Technics of Auto KD Parts[J]. Logistics Technology and Application, 2009, 14(10): 123-125.
- [7] 岳奇思. 客车企业KD出口项目初探: 下[J]. 商用汽车, 2010(2): 46-50.
YUE Qisi. A Thought and Consideration of KD Export of Bus & Coach Industry[J]. Commercial Vehicle, 2010(2): 46-50.

(责任编辑: 廖友媛)

