

基于精益生产的 SPS 物流配送应用研究

罗韦小¹, 王 韬², 姚创柳³, 赖超萍⁴

(1.柳州五菱柳机动力有限公司, 广西 柳州 545007; 2.联合汽车电子柳州分公司, 广西 柳州 545007; 3.柳州沪信汽车科技有限公司, 广西 柳州 545007; 4.柳州艾盛创制科技有限公司, 广西 柳州 545007)

摘 要:随着汽车行业个性化需求的提高,小批量、多品种成为汽车发展的趋势,精益化生产模式成为重点管理模式。JIT 物流方式是精益化的一个重要体现,以 L 公司新能源汽车电机装配线物流为研究对象,研究 SPS 精益化的线边物流,在库存、人员、流程、成本等方面的优势,为物流规划提供新思路。

关键词:精益生产;SPS;新能源汽车

中图分类号:F273

文献标识码:A

文章编号:1672-545X(2020)09-0188-03

自 2019 年四部委公布新的新能源汽车的补贴政策以来,可以看到国内新能源汽车销量明显放缓,部分新能源汽车及零部件企业出现经营困难,倒闭等现象。另一方面外资企业陆续在华设厂投产,国内的新能源汽车竞争更加激烈,压力与日俱增。在这样的背景下,新能源汽车企业或者零部件企业必须在技术和质量攻关的同时,综合考虑精益化生产,在人、机、料、法、环等方面攻坚降本。

L 企业作为 LZ 市主要的汽车零配件生产及装配企业,为 SGMW 及其它主机厂提供发动机产品,与此同时,在响应国家政策号召及市场需求的影响下,为新能源汽车供应电机这一重要组成配件。新能源汽车电机、电控系统作为传统发动机(变速箱)功能的替代,其性能直接决定了电动汽车的爬坡、加速、最高速度等主要性能指标,电机电控系统其技术、制造水平直接影响整车的性能和成本。

1 精益化物流

1.1 精益生产下的线边物流

精益生产是通过系统结构、人员组织、运行方式和市场供求等方面的变革,使生产系统能很快适应用户需求不断变化,并能使生产过程中一切无用、多余的东西被精简,最终达到包括市场供销在内的生产的各方面最好结果的一种生产管理方式。与传统的大生产方式不同,其特色是“多品种”,“小批量”。而要做到精益化的线边物流,要从整体出发,在线边物流模式选择,物料包装容器,上线运输路线与运输搬运工

具,线边货架/器具数量与摆放布局等方面着手。

1.2 SPS 配送概述

SPS(Set Parts Supply)其定义为:成套零部件供应,是向生产线单辆份配货的一种物料配送方式,就汽车装配线来讲就是将汽车装配线一条或者部分装配线上一台车份所需的部分零部件按装配工艺要求安排到一台、多台小车或者专用周转器具上,通过运输工具拉动到指定工位,小车或者专用器具随对应的车辆同步运行^[1]。而对于企业内部来讲,分为外部物流和内部物流两种模式,其中内部物流模式在 SPS 中是更为复杂的研究重点。一般流程为:

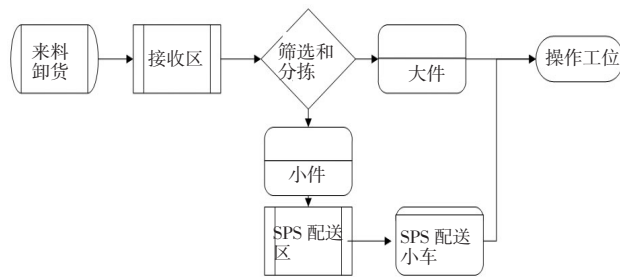


图 1 SPS 内部物流模式流程图

2 电机线物流配送现状

L 企业的电机装配线建线初期,整体物流规划比较笼统,沿用企业原发动机产线比较粗犷的物流规划模式,明显不适宜小批量、多品种柔性化高的混装装配线的需求。加之,相对于发动机缸体、缸盖、外壳等比较大件的零配件,电机的装配零件相对种类少,差异大,体积重量相对较小的情况,如何改造成更加

收稿日期:2020-06-19

作者简介:罗韦小(1989-),女,广西忻城人,工程师,学士学位,主要研究方向为工业工程。

©1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

精益的配送成为重要的制造环节。

2.1 物料组成

电机装配线的物料总数为45种,大致可以分为3类物料。其中3种A类物料,价值高,重量体积大,有:定子、机壳、转子。29种B类物料种为较小的零件,14种C类物料为常用标准件,如螺钉、螺母、垫片等。

2.2 配送方式

L企业的物流为委外第三方物流X物流公司提供,电机装配线的初期物流为X物流公司直接按订单量配送到电机装配线。A类物料直达线边2个工位,B物料分拣之后分开送达14个工位的线边料架,C类标准件物料就近放在超市货架上,由各工位员工自取。电机装配线的日产量为144台,共计16个装配工位。物流配送及分拣人员为4人,仓库1人,仓库到电机装配线运输1人,分拣1人,分拣区配送到工位1人。配送按两步走,从X物流公司配送到生产电机线理货区按订单量,理货区到工位按天(8h)配送。

2.3 优缺点分析

电机装配线初期物流配送方式较为简单易操作,但是明显的缺点有以下几点:(1)电机装配线88%的物料为体积、重量较小物料,按天配送到线边,这个物料使用库存量为144个及以上,如果装配有错漏不易察觉,另外电机装配线为多机型混合装配线,在换型中不利于线边库存的区分,更容易造成机型混装零件的情况。(2)14个工位线边都摆放占用 $0.8\text{ m} \times 0.5\text{ m}$ 物料架,浪费占地,另外作业员要从料架上取拿物料到流动的装配小车安装,需要走动。(3)该配送模式上线点多,17个,还有1个员工自行取拿的标准件工位。一共上线点为18个,这样配送存在路线交叉、干涉等问题。

3 电机线 SPS 物流配送改造

在对电机装配线物料特点、初期配送方式优缺点分析的基础上,发现SPS配送较为符合电机线装配线的物流配送,但需要在现有模式上增加SPS配送小车等资源以重新整合,另外为了达到精益生产的要求,精准配货,JIT物流,暂定以2h为配送周期进行规划设计。实施SPS配送,需要规划5方面的问题,即集中集配场、设计仓储货架、建立零件指示系统、设计SPS配料小车、设计AGV运输小车,称之为“物流系统5要素”^[2]。针对电机装配线这个相对较小的装配线,在考虑5要素的时候,主要考虑SPS配

料小车、集中集配场这两个主要要素。

3.1 线边运输工具改造

电机装配线初期已经设计线边料架和装配小车,如图2,图3所示。



图2 线边料架实物图

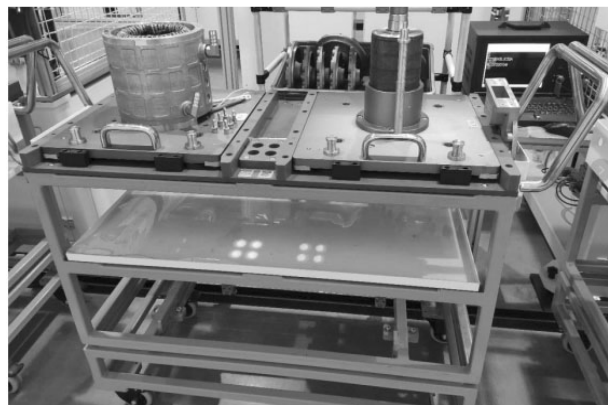


图3 装配小车实物图

线边料架分为3层,第1层为空箱放置区,第2层和第3层为物料放置区,不需改造直接拼接排在SPS配送区。装配小车为顶层装配区域无放置物料设计,二层长 $0.65\text{ m} \times 0.5\text{ m} \times 0.3\text{ m}$ 空间可用。因此如果要采用SPS配送模式,考虑降本要素,在不增加SPS配送小车的情况下,需要改造装配小车,尽可能的将电机装配的零件放置到装配小车上。

经过改造,将装配小车前端(靠近机壳一侧称之为装配小车前端)把手拆除,延伸出底托, $0.3\text{ m} \times 0.48\text{ m}$ 的底托,设计新把手与底托焊接一起,并在底托上方放置可活动的物料盘用于装物料。物料盒为 $4\text{ mm} \times 6\text{ mm}$ 的24方格塑料元件盒,内壳尺寸为: $75\text{ mm} \times 65\text{ mm} \times 30\text{ mm}$ 。改造后小车示意图见图4。



图4 装配小车改造后实物图

框内为改造部分,改造小车合理利用顶层装小零件,二层装5个稍大的零件,二层的稍大零件可以满足盲抓及小弯腰可取。

3.2 配送路线及工时测算

在电机装配线北边设置理货区即集中集配场,如图5所示。在该区域完成所有物料按照2 h配送的数量进行拆包分拣,共计8处,星标处为SPS配送区。SPS配送区物料由生产线的2个作业不饱和的作业人员进行相应的物料的分拣装盘。经过测算2 h内配备物流人员1人,可在1.74 h内完成所有物料的拆包、分拣、配送,可以满足准时送货要求。

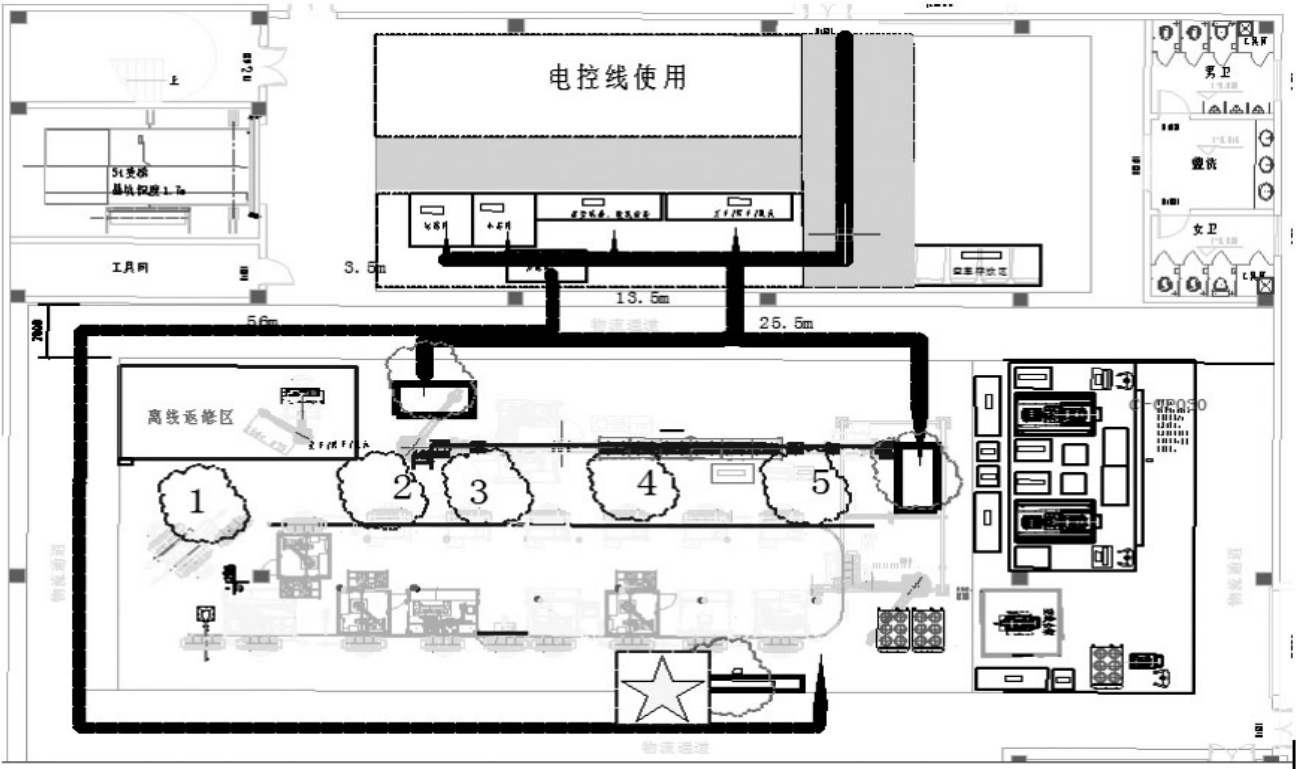


图5 物流配送线路

配送路线分为3条,如表1配送时间表所示,其余物料分为2条线路:一条为送到图5星标位置,为SPS配送物料;另一条为工位标准件的5个上线点,主要考虑电机线的标准件螺钉需要穿平垫和弹垫组合之后再装配,从零件抓取难度考虑,并没有划分这些标准件到SPS配送区域,而是派送到工位。

表1 配送时间表

类别	送货频次	叉车数	箱数	箱子规格	来回时间	仓库出发时间表		
三大件	2h	2叉车	共3箱	1.2*0.8*0.7	40	9:20	10:50	13:40 15:40
其余物料	4h	1叉车	共24箱	0.5*0.3*0.3	20	/	11:30 /	16:20

4 电机线 SPS 配送效果验证

改造后的装配小车以及配送线路,经验证可行有效:

- (1) 节省了线边面积2平面,原先设计出的16个线边料架,经过改造后只需要8个作为SPS配送区料架;
- (2) 物流人员由4人减少为2人;
- (3) 物料达到了精准备料的目标;
- (4) 设计初期按订单配送的线边库存存在不定性,由理货区到工位的8 h物料存放,改造后变为2 h物料库存;

The Appliance of Auto Exterior Plastic Parts with Ultrasonic Welding

WEI Ming-feng, LI Jing-hua

(Liuzhou Wuling Automobile Industry Co., Ltd., Liuzhou Guangxi 545007, China)

Abstract: Ultrasonic penetration welding of plastic parts is an efficient and stable connection mode. Different parts structure or welding efficiency requirements have a great impact on the selection of welding equipment. Based on the welding characteristics of exterior parts, the welding principle and process plan are analyzed, the requirements of welding structure and material are clarified, and the optimal selection scheme of welding process equipment is proposed.

Key words: ultrasonic welding; plastic parts; spoiler

(上接第 190 页)

(5)降低了产品型号切换带来的零件管理混乱的风险。

以及及时纠错的可能;(4)不受车型限制,装配者无需进行较长培训才能正确装配零件。

这些优势充分体现了精益的思想,符合精益生产的要求,在将来大有广泛的应用趋势。

5 结束语

本文从精益生产角度,针对电机装配线多数零件为体积小、重量小以及小批量、多品种混装的特点,将电机装配线的物流配送模式改造为 SPS 配送模式。该案例体现了 SPS 配送的优点:(1)上线点减少;(2)线旁物料面积减小;(3)实现零件的防错要求

参考文献:

- [1] 吴文贵.黄敬前汽车企业零部件 SPS 配送模式研究[J].物流工程与管理,2013(12):125-126.
- [2] 朱阳兵.刘云鹏.赵磊 SPS 物流技术在汽车生产中的应用[J].机械制造,2015(3):80-84.

Research on the Application of SPS Logistics Distribution Based on Lean Production

LUO Wei-xiao¹, WANG Tao², YAO Chuang-liu³, LAI Chao-ping⁴

(1.Liuzhou Wuling Liuji Power Co., Ltd., Liuzhou Guangxi 545007, China;

2.United Automotive Electronic Systems Co., Ltd., Liuzhou Guangxi 545007, China;

3.Liuzhou Huxin Motor Technology Co., Ltd., Liuzhou Guangxi 545007, China;

4.Liuzhou Aisin Innovative Manufacture Technology Co., Ltd., Liuzhou Guangxi 545007, China)

Abstract: With the improvement of auto industry personalized needs, small batch and many varieties become the trend of the development of the automobile, the lean production mode become a key way of management mode. JIT logistics is an important expression of the lean, this paper takes new energy vehicle assembly line of the company L as the research object, research SPS line side of the lean logistics, the inventory reduction, staff reduction, process improvement, cost saving etc. Advantage, provide new way for logistics planning.

Key words: lean production; SPS; new energy vehicle

(上接第 193 页)

Implementation of 3D Online Interactive Display Based on WebGL Technology

LI Fu-song, WANG Wen-jun, LIN Wei-jian, DOU Xuan-kai, WANG Xue-feng, SU She-xin

(Liuzhou Institute of Technology, Liuzhou Guangxi 545000, China)

Abstract: Through the webgl technology Three.js Through the analysis and research of the library, the online interactive display and operation function of 3D model of mechanical and electrical products can be realized in the web page. The 3D model of various formats can be loaded flexibly, and the projection expression of Engineering 2D view can be realized at the same time. This study can be used in education and teaching, product publicity and other occasions, and has a positive significance.

Key words: WebGL; Three.js; Web3D; projection view