

doi:10.3969/j.issn.1007-7162.2012.03.007

基于看板管理的物料消耗控制系统优化方案研究

曹文静

(陕西教育学院 数学系,陕西 西安 710061)

摘要: 基于精益生产的思想,对某汽车零部件生产企业的原材料消耗控制系统进行了分析和改进,分析了推动式原材料消耗控制系统的缺陷,提出了基于看板管理的拉动式原材料消耗控制模式,制定了看板使用和超市运行规则.对制造企业以及想提高物料消耗控制的企业提供一定的借鉴作用.

关键词: 看板管理;拉动式;超市;物料消耗;系统优化

中图分类号: F272.5

文献标志码: A

文章编号: 1007-7162(2012)03-0039-07

Research on the Optimization of the Material Consumption Control System Based on Management

Cao Wen-jing

(Department of Mathematics, Shaanxi Institute of Education, Shaanxi Xian 710061, China)

Abstract: Based on the idea of lean production, it analyzed and improved the raw material consumption control system of an auto parts production enterprise. It analyzed the push-type raw material consumption control system, established the pull raw material consumption control mode based on Kanban, and developed Kanban and supermarket operating rules, hoping to provide certain reference for the manufacturing enterprises and enterprises which intend to improve the material consumption control.

Key words: KanBan; pull; supermarkets; material consumption; system optimization

随着社会的发展,对于企业特别是制造企业来说,物料的库存成本已经占企业总成本的一半甚至更多,物料长期占用不动不但影响到企业的成本,库存的流转速度也影响着企业资金的流转,资金的流转速度严重影响着企业的付现能力,从而制约了企业的竞争力.

物料控制反映在适当的时间、适当的地点提供适当数量和质量的物料满足生产或销售的需要^[1].“适当”并不是提前供应生产线暂不生产的物料,而形成物料积压,更不能在生产线需要物料的时候供应不上,从而使生产无法正常进行,降低客户的满意度,同时直接影响企业的销售业绩^[2].因此,如何有计划、有系统地协调以及控制仓库和生产线甚至质检、采购部门,并且以最经济、最有效的方式适时地把物料提供给生产线,是企业急需解决的问题.

1 背景介绍

某一汽车零部件生产企业,2009 年底的物料控制模式如图 1.从图中可以看出物料在工厂内和工厂外的实物和信息整体流动,首先把供应商分为 3 大类,第 1 类为国内供应商(Domestic Supplier),物流部门按照计划提前给国内供应商 1 周的计划,国内供应商通过陆运方式每周供货 1 次送到该厂外租仓库.第 2 类为国外供应商(CKD),物流部门根据计划提前给国外供应商 6 周计划,国外供应商通过海运或空运方式每月供货 1 次送到外租库房.这两类供应商的货物从外租库房以每小时供货 1 次给厂内库房,厂内工人再从厂内的库房把物料直接送到生产线加工装配,生产出来的成品再送往外租库房.第 3 类为本地的供应商(Xi'an Supplier),主要有两家供应商,物流部门提前每天发给这两家供应商前 1

天的计划,这两家供应商每天直接供货给厂内库房1次^[3]. 针对3类客户送往的地方和运输方式也有所不同,国外的客户(Export Customer)通过海运方式直接发送,国内没有仓库的客户(Domestic Customer with Sub-WH)先送到第三方物流公司然后再

发送到对方厂内,有仓库的客户(Direct Domestic Customer)通过陆运方式直接发送到客户仓库. 这3类客户一般制定1个月的需求量,然后物流科计划人员制定成品发运计划,并向供应商提出原材料需求计划,从而指挥物流的移动.

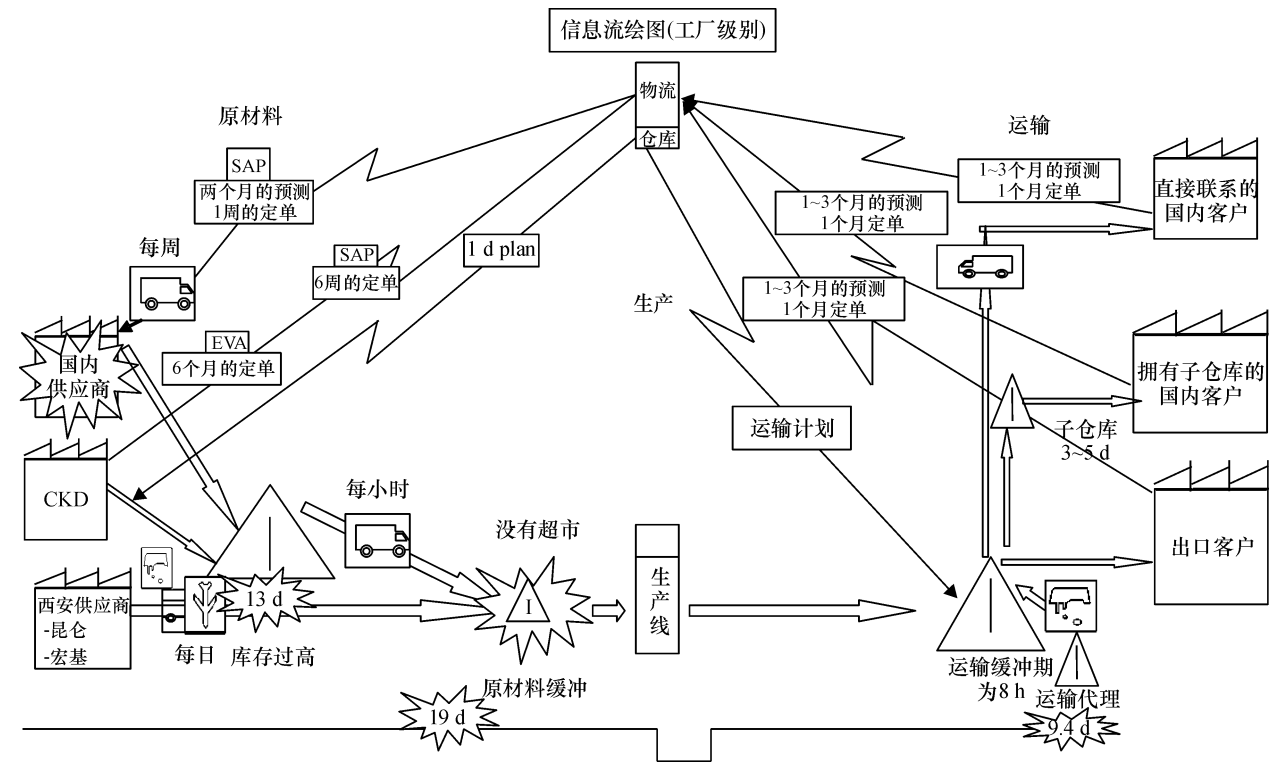


图1 某厂物流价值流程图

Fig. 1 Logistics value stream mapping of a factory

内部物流即物料从进入外租仓库到生产出成品的过程,如图2. 首先,生产线根据1周内的成品计划安排1周内每天的生产型号和数量,生产线旁边有一个库存地点,地方只够放置两个托盘位置. 物流人员每天查看成品生产计划,然后将成品生产计划对应制作成原材料清单发给仓库备料人员,仓库备

料人员根据清单从高位货架拿取物料然后放置到分包区域,分料人员根据原材料物料清单中的数量拆分物料原包装数出需要的数量,放置到发运缓冲区,卡车从发运缓冲区拉走货物送至厂内库房缓冲区,厂内送料人员从厂内库房缓冲区用小车拉走货物放置到生产线旁的库存地点,这样就完成了物料配送过程.

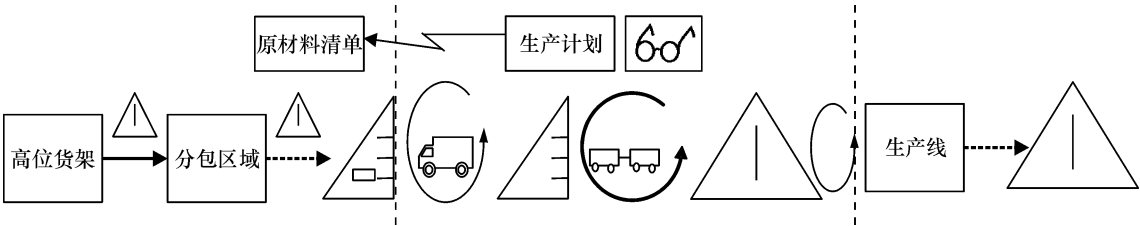


图2 某厂内部物流价值流程图

Fig. 2 Internal logistics value stream mapping of a factory

从以上的物流移动过程显然可以看出该厂的物料控制模式属于典型的推动式模式^[4],该模式下,如果计划预测不准或为了随时应变各种外界变化,库

存量一般都很大,从图1中可以看出加上在途的原材料,已达到了19 d的库存量. 而图2中这种根据每天计划的要料方式显然也是推动式的生产模式.

2 原物料消耗控制系统存在的问题

推动式的物料控制生产模式是指生产过程中完全按照计划自上而下逐级向各生产阶段发出订货和生产指令^[5-11]. 生产的下游车间无论是否急需, 物料供给均按照计划执行. 使用这种物料控制生产模式, 物流流和信息流是分离的, 使得需求信息在从供应链的一端向另一端传递的过程中发生了严重扭曲, 从图 1 和图 2 可以看出该厂的物料控制不管是公司外部与供应商、客户的外部物流方式还是企业内部的物流方式都是推动式的控制方式, 这种推动式的物料控制模式随着社会的发展已经暴露出它的不足之处. 要改善外部物流的控制方式, 需要通盘考虑整个汽车供应链中的每个企业, 不是单独哪个企业就能改善, 需要整个供应链中的所有企业共同努力才能改善外部物流控制方式, 而每个企业的实力和企业运行状况不同, 改善的意愿也有所不同, 因此, 本文选取该厂内部物流中的物料控制进行优化, 通过分析文献并结合该厂的实际情况, 总结出某内部物

料控制模式的缺陷有以下几点: (1) 生产计划变动导致退料从而引发质量和转账操作过多. (2) 响应速度慢, 生产线一旦有紧急换型, 库房在短时间内不能及时供应原材料, 或发生混料、送错料的情况. (3) 对于仓库取料和分料人员要求很高, 容错能力差. (4) 供料次序无法判断, 厂内送料人员要求高, 增加紧急供货的频次. (5) 卡车拉货不均匀, 仓库分料人员、卸货人员工作不均匀, 造成人力成本上升. (6) 大量的在制品 WIP(Work-in-Process) 库存, 容易造成帐实不符^[12].

由于推动式物料控制模式的种种不足, 精益生产中的 JIT(Just In Time, 准时生产方式) 提出了拉动式物料控制模式. 而拉动式物料控制生产方式是从市场需求出发, 以需求拉动上游工序的生产, 向上游车间或部门发出生产指令. 这样就保证了生产过程中的库存量总是稳定的, 避免了企业在推动式物料控制生产方式中为了满足交货而保持高水平库存产生浪费的现象发生^[13]. 两者的对比如图 3.

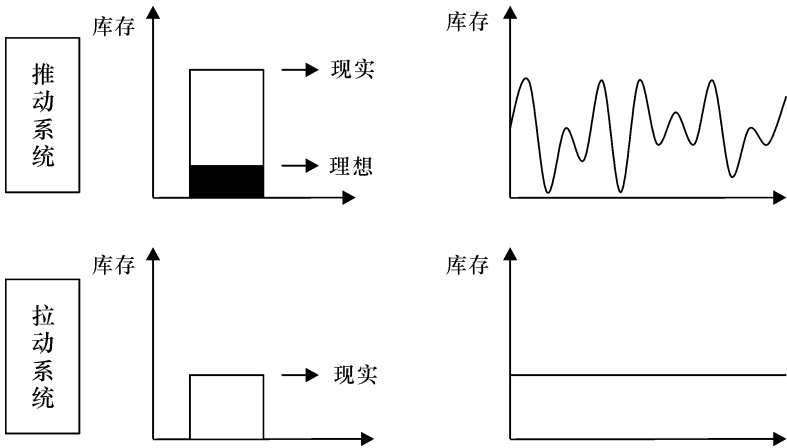


图3 拉动系统和推动系统库存与提前期对比图
Fig. 3 Comparison chart of inventory and lead between push-system and pull-system

3 物料消耗控制系统优化方案

通过以上分析, 该厂原有的推动式物料控制模式的主要缺点是不能在正确的时间把正确数量的零件送到正确的生产线, 也就是拉动式物料控制模式中所说的 3R 原则: Right parts, Right time, Right number, 而拉动模式的核心内容为看板管理. 本文运用看板拉动模式对原材料供应进行优化, 以解决原物料控制系统所产生的问题.

看板原指“可视化记录”, 是一种在生产过程中传送指令的卡片或者标签, 即一种传递生产信息的

工具. 通常看板上包含着物品的名称和编号、对物品及其容器的描述、看板识别编码、紧前及紧后工序等. 它有效地替代了工作中人工书写的工作流程单和路线图. 通过看板组织生产, 传递工作降低了沟通成本, 同时提高了工作的准确率及工作效率.

3.1 超市的建立

超市(Supermarket). 在看板管理中的超市是用来存储生产步骤中物料供应和物料消耗之间的零部件的区域. 就像一般的超市一样, 客户随意取用超市货架上的东西, 当货架空置的时候供应商负责补满超市, 对于工厂内部物料移动来说, 客户就是生产

线,供应商就是负责供料的物流部门,所以超市的任务是确保客户的物料配送^[14].超市放置的是整条生产线所需的零件、所有的原材料,每种原材料都有固定的货位,利用看板触发生产线使用,每次小批量、多频次的使用就可以减少退料的产生,而超市也可以暂时放置退料.如图4所示.

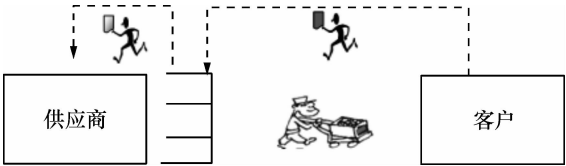


图4 看板管理基本原理图
Fig.4 Basic schematic chart of the kanban

3.2 仓库的改造

要建立原材料看板拉动系统的第一个条件为建立超市,由于厂内生产线边原来就有物料的缓存区,重新规划布局就可以形成超市.但是厂外仓库原来只是一个存放物料(包括原材料和成品)的地方,仓库从功能划分来看只有两大区域:存储区域和发运区域.存储区域主要放置从供应商收来的原材料和发给客户的成品,发运区域主要包括分包和发运缓冲区域,而分包和发运的对象包括发往厂内的原材料和发往客户的成品,这样很容易造成混料的发生.

在改造中根据西安厂原材料拉动模式设计重新定义仓库的功能区域,可以把仓库划分为3大区域:①原材料超市区域(RM supermarket warehouse area);②原材料存储区域(RM storing warehouse);③成品区域(FG area).每个区域具有独立的空间,由于成品的收货、发运和原材料完全没有联系,而原材料超市的物料需要存储区的补充,所以成品区域可以和其他两个区域完全隔离开来,而原材料超市区域和原材料存储区域应该连接起来.每个区域主要的功能为存储和收发货,而收发货的时候需要对货物进行包装或拆包处理,包装或拆包完之后还需要等待仓库人员清点数量或发运卡车的到来,于是将每个区域分为4大区域:存储区、收货区、分包区和发

运缓冲区.

3.3 MILK RUN

MILK RUN 也称为“牛奶取货”,描述了送奶工给若干用户送奶并回收空奶瓶的过程,是为解决牛奶运输而发明的一种运输方式.这一方式在汽车行业得到了广泛应用,被译为“循环取货”,是指一辆卡车按既定的时间和路线依次到不同的供应商处收取零部件,同时卸下上一次收走零部件的空容器并最终将所有零部件送到汽车生产商仓库或生产线的一种运输方式^[15].该运输方式可以降低汽车制造企业的零部件库存、零部件供应商的物流风险,以及生产厂商缺货甚至停产的风险.从而降低汽车生产商及其供应商的综合物流成本.

该厂根据自身情况建立了 MILK RUN,如图5所示.分为内部 MILK RUN 和外部 MILK RUN,内外部区分的标准以所处工厂的地理位置为界限.内部 MILK RUN 即厂内缓存区到生产线再从生产线回到厂内仓库缓存区的循环,一般形式类似于火车,最前面是一个动力头(或称火车头),后面钩挂着许多节小车,小车上放置货物.而外部 MILK RUN 则是从仓库或供应商到厂内仓库缓存区再到仓库的循环,一般形式就是箱式卡车.

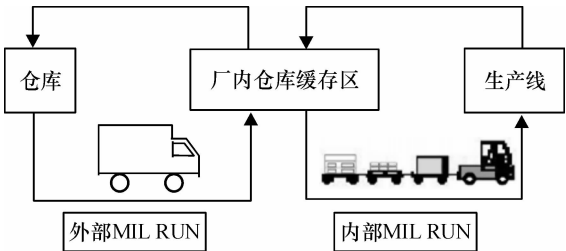


图5 外部 MILK RUN 和内部 MILK RUN
Fig.5 External MILK RUN and internal MILK RUN

3.4 原材料看板拉动流程

以拉动原则为基础,结合该厂的实际情况,成立专门的项目组开始了原材料看板拉动,也就是上述所讲的整体看板拉动过程的第二种的探索,经过项目组的商讨,制定了原材料看板拉动流程,如图6所示.

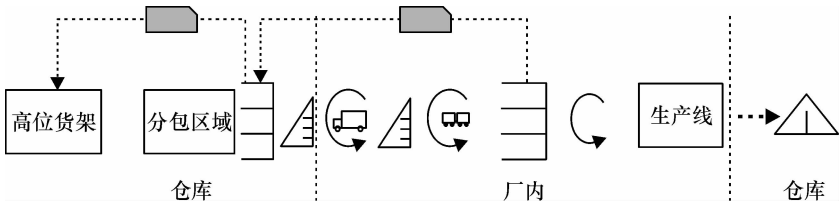


图6 原材料看板拉动流程
Fig.6 Pull-raw material consumption control mode based on kanban

从图6中可以看出改善后的物料主要靠看板传递信息,取消8h的计划要料方式,通过多频次、少批量的送料方式并且在生产线边和仓库建立超市,生产线根据生产计划触发生产,生产线从生产线边超市拿取物料,物料被取用后通过看板触发仓库的超市,物料从仓库的超市发往厂内超市,而仓库的超市又通过看板触发补货,从高位货架拿取物料从而把仓库的超市补满,从而形成前道工序拉动后道工序的逆流补货流程。

3.5 厂内原材料超市补货流程

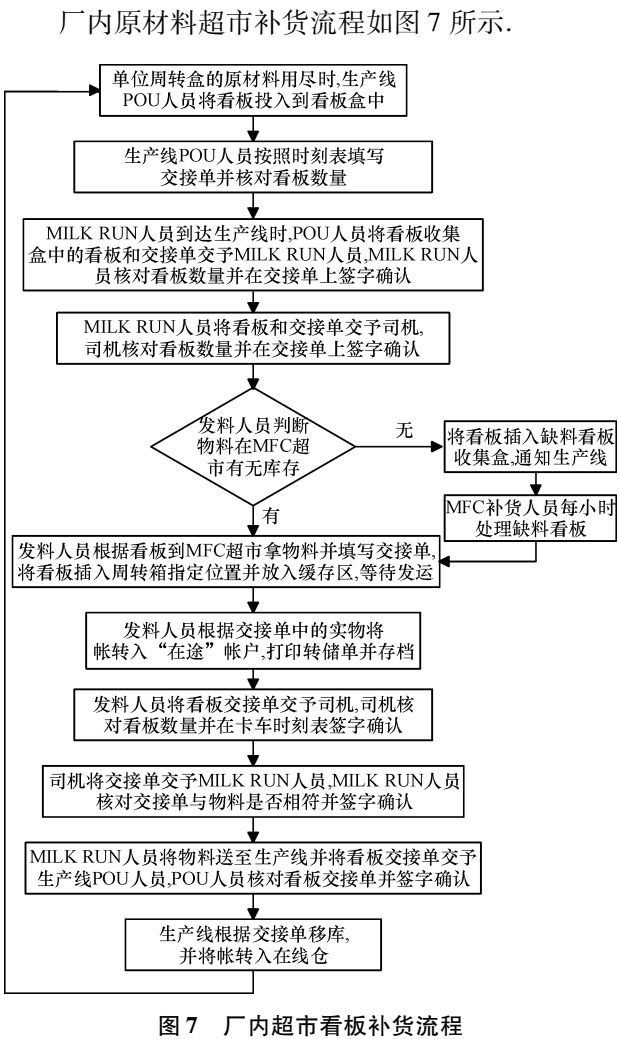


Fig.7 Kanban replenishment process of factory supermarkets

3.6 仓库原材料超市补货流程

仓库原材料超市补货流程如图8所示。

3.7 看板使用和超市运行规则

无规矩不成方圆,看板卡和超市作为一种管理工具也不例外,为了保障整个拉动流程的顺利运行,制定了使用和运行规则:

(1) 看板使用规则. ①当货物被从仓库超市取下后,看板必须附到被运送的实物上一起拉到厂

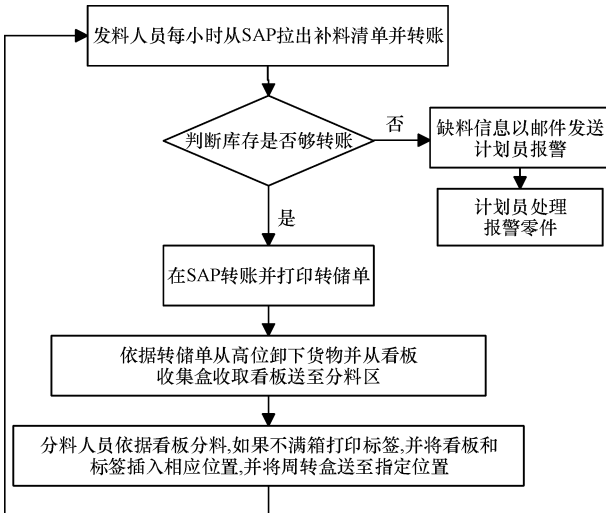


图8 仓库超市补货流程

Fig.8 Replenishment process of warehouse supermarkets

内. 主要原因有两点:一是看板的作用为标签作用,使接收人员可以目视知道该箱的零件种类及数量;二是防止看板丢失,如果看板和实物分离那么很容易造成看板丢失. ②不合格的产品决不能送到后工序. 对于原材料拉动的看板使用,不合格的产品绝对不能被送往超市,有质量问题后导致该物料无料可供的时候,仓库立刻给生产线报警,这样既可以及时处理不合格零件,生产线又可以有充分的时间换型改作其他产品. ③没有看板的物料坚决不能接收和使用. 因为像这类没有看板的物料有可能导致两种情况,一是因为看板卡丢失,如果使用了没有看板卡的物料,那么看板丢失问题就不会及时地发现;二是如果接收没有看板物料就会造成帐实不符的情况发生.

(2) 看板跟踪规则. 看板丢失问题是每个实施看板拉动企业都会遇到的一个不可避免的问题. 西安厂在实施看板拉动之前经过仔细考虑,实行了一种看板跟踪交接表的形式,以便实施跟踪看板传递的每一个环节,一旦哪个环节出现了丢失看板的现象,这一个环节就立刻报警,这样就可以实时地跟踪看板的运行情况. 因为厂内超市的看板经历的环节多,人员的交接频繁,发生丢看板的概率比较大,所以看板跟踪表的设计主要针对这部分看板进行监控. 看板跟踪表主要有3部分内容:①基础数据部分. 主要是看板上的基本信息,包括货架的类型、零件的名称、零件使用的周转箱类型、该零件的总看板张数、零件号. ②填写部分. 主要针对看板流通过程中每个交接点实施监控. 根据看板的流程可以知道主要有4个环节需要监控:生产线发出看板、厂内库房、外租仓库、生产线收回看板,这样在看板的循环

过程中无论哪个环节出现问题,只要拿着这个单子都可以知道。每个阶段都需要填写的部分有时间、收到的看板张数、经手人的签字,最后还有一栏是填写跟踪交接表的时间。③备注部分。主要介绍了看板跟踪交接表使用时应该注意的注意事项。

(3) 超市运行规则。①生产线和库房人员必须按时填写和收取交接表。②填写看板交接表时必须严格遵守看板跟踪交接表操作手册。③当一个周转盒原材料用尽时投看板。④投掷看板时一定要将看板从周转盒取下并投掷到看板收集盒的指定位置。⑤退料必须从取料方向退入,退料放置到取料时的第一箱内。⑥取料时优先取用退料。

4 总结与展望

经过改进的拉动式物料消耗控制系统取得了以下成效:(1)减少了退料从而减少了质量风险,保证了库房的帐务和实物的符合度。因为大部分零件建立的超市,从而几乎每个零件都有了一定量的库存,即用即取这样减少了退料,这样就减少了退料引发的质量风险。另外,每个建立超市的零件设立了退料位置,再次取用的时候先取退料,这样也保证了物料的先进先出,这样也减少了物料的质量风险。(2)响应速度提高,因为有一定的库存作为缓冲,如有紧急换型物料的原材料都能及时供应,从而提高了物料供应的响应速度。(3)定义整箱数量,减少库房分料人员工作量。由于物料供应信号是看板,单张看板的数量即为整箱的数量,而定义整箱数量的时候都是最小包装的整数倍。所以这样可以减少库房分料人员数数量的工作量。(4)拉动式供应物料,物料供应有序,库房工作量均衡。物料供应触发信号为看板,所以库房人员供应的都是生产线需求的物料,而且引入牛奶送货的概念后,这样可以把一个班的物料平均分配到每个时间段,这样可以均衡库房的物料供应,从而均衡库房的一系列操作。

本文运用精益生产和现代物料管理的相关理论,以某汽车零部件生产企业原材料消耗控制优化为例,探讨生产制造企业物料消耗控制系统优化问题。通过分析推动式物料控制系统的缺陷,建立基于拉动式的物料消耗控制模式,提出了看板管理在物料消耗控制系统中的运用。希望在后续的实施过程中,能够有计划、有系统地协调及控制仓库和生产线,甚至质检、采购部门,并且以最经济有效而适时把原材料提供给生产线。但是,精益生产源于日本,在本土化的过程中,可能会遇到各种各样的困难和

挫折,因此需要不断地研究与改进。该厂实施物料消耗控制的优化方案,是对精益生产的具体实践,在实施过程中结合自身企业所处的环境以及对该理念的理解融入了中国的元素。精益生产的精髓在于“精益求精”,任何工作都是一个持续改进的过程,是一个标准化的过程,而标准不是一成不变的。

参考文献:

- [1] 潇紫好. 物料管理[EB/OL]. [2012-02-10]. <http://blog.gxnews.com.cn/u/3274/a/19844.html>.
- [2] 邱发生,王华昌,李建军,等. 精益生产中物料管理信息系统的研究和开发[J]. 武汉理工大学学报,2006,28(2):117-120.
- [3] Qiu Fa-sheng, Wang Hua-chang, Li Jian-jun, et al. Materials management information systems research and development in lean production[J]. Journal of Wuhan University of Technology, 2006, 28(2):117-120.
- [4] 全球汽配网. 中国汽车零部件行业的整体分析[EB/OL]. [2012-02-10]. <http://www.all2car.com/>.
- [5] 陈荣秋,马士华. 生产与运作管理[M]. 北京:高等教育出版社,2000.
- [6] 钱芸. 造船企业的采购物料控制方法研究[J]. 船舶物资与市场,2005(5):32-35.
- [7] Qian Yun. Procurement of stores control in the shipbuilding enterprises[J]. Marine Equipment Materials & Marketing, 2005(5):32-35.
- [8] 李玉华. 生产制造企业物流管理[J]. 物流技术,2004(6):68-69.
- [9] Li Yu-hua. Manufacturing enterprise logistics management[J]. Logistics Technology, 2004(6):68-69.
- [10] 梁志兴,制造企业以物料为管理中心的推广应用[J]. 医药工程设计,2008,29(5):60-62.
- [11] Liang Zhi-xing. Promote the use of manufacturing materials as management center in the manufacturing Enterprises[J]. Pharmaceutical Engineering Design, 2008, 29(5):60-62.
- [12] 孟祥钊. 印刷企业的物料控制[J]. 印刷技术,2007(6):89-91.
- [13] Meng Xiang-zhao. The Material Control of the Printing Business[J]. Printing technology, 2007(6):89-91.
- [14] 周国希,梁龙凤. 以供应链管理为切入点实施大型制造企业的物料控制[J]. 经济师,2009(1):196-198.
- [15] Zhou Guo-xi, Liang Long-feng. As supply chain management for entry point to implementation material control of large-scale manufacturing enterprises[J]. Economist, 2009(1):196-198.
- [16] 闫斌轩. 循环流化床锅炉的物料控制[J]. 装备制造, 2009(9):61-63.

- Yan Bin-xuan. Material control of the circulating fluidized bed boiler[J]. Equipment manufacturing, 2009(9): 61-63.
- [11] 文克强. 物料控制[J]. 中国建设信息, 2003(5): 25-27.
Wen Ke-qiang. Material control[J]. Information of China Construction, 2003(5): 25-27.
- [12] 佚名. 推进式方法[EB/OL]. [2012-02-10]. <http://baike.baidu.com/view/2461232.htm>.
- [13] 吴智慧, 刘晖. 看板管理运用和实践[J]. 中国质量, 2009(10): 81-82.
Wu Zhi-hui, Lu Hui. Utilization and practice in the kanban management[J]. Quality of China, 2009(10): 81-82.
- [14] 威廉·A·莱文森, 雷蒙德·A·莱理克. 精益企业最小化浪费的综合方法[M]. 大连: 东北财经大学出版社, 2005.
- [15] 曹振新, 朱云龙. 混流轿车总装配线上物料配送的研究与实践[J]. 计算机集成制造系统-CIMS, 2006, 12(2): 285-291.
Cao Zhen-xin, Zhu Yun-long. Material delivery and practice on the francis car assembly line, [J]. Computer Integrated Manufacturing System-CIMS, 2006, 12(2): 285-291.
-
- (上接第34页)
- [9] Guo S, Wu X. Deriving private information from arbitrarily projected data[J]. Advances in Knowledge Discovery and Data Mining, 2007: 84-95.
- [10] Kargupta H, Datta S, Wang Q, et al. On the privacy preserving properties of random data perturbation techniques [C]. Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Data Mining, Melbourne, FL, USA, November 2003.
- [11] Guo S. Analysis of and techniques for privacy preserving data mining[M]. Ann Arbor: ProQuest Information and Learning Company, 2007.
- [12] Liu Kun. Multiplicative data perturbation for privacy preserving data mining[D]. Baltimore, MD, USA: University of Maryland Baltimore County, 2007.
- [13] Huang Z, Du W, Chen B. Deriving private information from randomized data[C]. Proceedings of the 2005 ACM SIGMOD Conference, Baltimore, MD, June 2005: 37-48.
- [14] Aggarwal C C, Yu P S. A condensation based approach to privacy preserving data mining [C]. Proceedings of the 9th International Conference on Extending Database Technology (EDBT'04), Heraklion, Crete, Greece, March 2004: 183-199.
- [15] 肖岳. 移动数据的智能分析与隐私保护[D]. 广州: 广东工业大学, 2011.
Xiao Yue. Intelligent analysis and privacy-protection of mobile data [D]. Guangzhou: Guangdong University of Technology, 2011.
- [16] 聂跃光. 基于密度聚类的空间数据挖掘算法研究[D]. 太原: 太原科技大学, 2008.
Nie Yue-guang. Study of spatial data mining algorithm based on density clustering [D]. Taiyuan: Taiyuan University of Science and Technology, 2008.