

■ 东风汽车有限公司商用车车身厂/陈立林 王贤权

台套同步供料方式在载货汽车车身装配中的应用

随着汽车市场竞争的日益加剧,汽车的利润空间越来越小,降低研发和制造成本、提高生产效率成为每个汽车制造企业的当务之急,而物流成本和效率,在汽车供应链中又起着举足轻重的作用。中国汽车生产企业的物流成本普遍较高,占销售额的比例平均在15%以上,而欧美的平均比例是8%左右,日本汽车厂商甚至可以达到5%。因此,如何降低物流成本、提高物流效率成为汽车制造企业在物流领域的主要课题。

2010年,东风商用车公司取得了优良业绩。全年实现销量31.35万辆,同比增长58.04%;2011年我厂面临的成本压力较大,降低物流成本、提高物流效率迫在眉睫。

由于台套同步供料方式能够实现线边作业人员的“少行走、少弯腰、不选择、无重体力劳动”的理想作业状态,从而极大地降低作业人员的附随作业时间,提高作业人员的作业效率和充实度,降低制造成本,提升生产管理、质量管理、标准作业等方面的水平。因此我厂从日产花都工厂选择引进了该物流方式。

台套同步供料供给方式介绍

台套同步供料供给方式通过在生产边设立集配区,将每一台份的零件放置在一台物料小车中,按照生产顺序投放线上,跟随生产线前进,起到流动料位的作业,而且取消了作业人员选取物料和拆包装的作业。

台套同步供料供给方式由四部分组成:集配零件

拣配区、集配零件供给设备(AGV小车)、集配零件的存放器具和随线机构(方式)。

集配零件拣配区用于存放需进行集配的零件,并由工人按生产计划的车型集配指令将其放在集配器具的指定位置内,准备供给上线。集配零件供给设备是将零件及器具从集配区运送到生产线边的设备,并将用完后的空容器返回到集配区,如AGV小车等;集配零件的存放器具是用于存放需集配的零件的器具,便于将零件运送上线;随线机构(方式)是将存放零件的器具同生产线同步运行的装置,保证工人不用行走,只需伸手便可取到零件。

1. 台套同步供给的设计流程

(1) 设计整体台套同步供给方案 为了实施台套同步供给,需要对车间的生产线边、分装区、库房、驾驶室存放区等主要物流环节进行统一规划设计。设计整体台套同步供给方案从现场工艺、物流布局实际情况出发,根据可以集配零件的大概数量、集配区段、线边可用于集配区的面积大小、料车如何与驾驶室实现随行,以及方案的整体费用等来设计制定总体方案。

(2) 线边集配区段的划分 根据线边的各工位作业人员附随作业时间比率的情况,确定线边需要采用新的台套同步供给方式的区域,并将生产线一边相邻的区域划分为一个段,以此确定线边需进行台套同步供给的区域。

(3) 进行作业编程并确定需要进行集配的零件。

作业编程需遵循的原则:

- 1) 装配优先顺序。
- 2) 将工序的前后等待集中化。
- 3) 同一零件一人完成。
- 4) 左右对称操作员同一工位混流车型之间安装零件要统一。
- 5) 使用工具共同化。
- 6) 重体力、精细作业不能集中一人操作。
- 7) 高难度作业操作不配备两个以上操作者同时作业。
- 8) 驾驶室同一区域不配备两个以上操作者同时作业。

确定需要集配的零件原则: 零件的尺寸大小适中(主要尺寸100~1000mm); 零件不易损坏; 零件的重量不超过3kg。

同时确定需集配的零件需要同作业现场人工、物流人员、部品质量检查人员等共同参与认可。根据以上原则, 我们选取产量较大的一种驾驶室作为基础驾驶室重新进行了作业编程, 通过实车验证合理性后初步确定了需要集配的零件, 并根据零件的工位属性确定每区段需要集配的零件清单。

(4) 零件集配区的设计。

1) 根据每个集配区需要集配的零件确定集配区需要的面积, 同时考虑拣配区离线边的距离, 尽量使拣配区离线边的距离近, 这样供给的效率, 根据这些因素确定拣配区的位置。

在设计时根据零件属性(外观、大小等)和作业编程, 结合现场工艺布局(左宽右窄)综合考虑确定两个环路, 两个拣选区布置在生产线左侧, 工位零件集配率达84.31%。

2) 根据拣配区现场的实际情况确定布置方案: 拣配区的布置有双排平行、U形、一字形等布置方案, 同时要考虑方便零件用台车牵引供给入库上料架及零件从料架拣配到集配容器的通道及作业区。

在设计时为使集配区域线边化, 零件拣选区借用原分装区布局, 而分装区狭长且与主线平行, 无法满足U形布局或一字形布局。经过论证零件拣选区采用双排货架平行布置, 既提高效率又可以满足生产要求。

3) 为了方便工人拣配零件及零件入库按指定的位置存放, 需对零件进行定置及标识。为了实现定置,

应尽量采用多层货架及适当控制库存(当库量较大, 所需区域面积较大而不易实现定置时, 应考虑进行降低库存的改善活动), 同时设计零件定置的位置时需考虑零件的使用量及零件的重量等因素。

(5) 台套同步料车设计 除了要确保所有的零件能在集配小车内放置, 还需考虑以下几个方面:

- 1) 零件在台套同步料车内需进行分开放置。
- 2) 所有的零件应进行定置和标识。
- 3) 设计台套同步料车时需考虑对零件的外观等质量进行必需的防护, 确保零件的质量不发生变化。
- 4) 台套同步料车的设计应考虑作业人员(物流工及装配工)方便取放零件。

5) 将较重的零件放置在下层, 先装配的零件放置在外侧。

6) 台套同步料车的设计还应考虑到其与AGV小车如何有效搭接。

(6) 确定随线方式 台套同步料车上线及返回采用AGV自动上线并返回装置。台套同步料车上、下滑板线作业均由生产线上装配工完成(见图1)。台套同步料车随线驱动方式有单独动力和借助主线动力两种。如果采用单独动力车门打开后, 步行距离远, 拿取零件不方便。经过测算, 我厂借用滑板动力实现台套同步料车与生产线同步, 且无需增加投资。但由于我厂驾驶室宽度超过滑板宽度约400mm, 在集配二区左/右台套同步料车与滑板搭接实施过程中遇到了很大的困难, 最终在装备、技术等部门的共同努力下解决了这个难题。



图 1

(7) 设计AGV小车采用方式 标准AGV为牵引式结构, 长度为1.5m, 牵引KIT小车后总长度超过3m, 而零件拣选区距离主线距离为5m, 无法转弯。因此缩短AGV的长度, 采用背负式结构, 总长度为2m, 满足转弯需求。

(8) 试运行 台套同步供给试运行是实施台套同步

供给的一个重要过程，它是确保台套同步正式运行时生产顺利进行的一个不可缺少的过程。在这个过程中需要注意如下方面：

- 1) 验证各个车型的零件集配清单的准确性，并及时进行修定。
- 2) 验证台套同步料车同零件、作业人员操作、AGV小车、随行装置等方面的协调配合等，并根据作业人员反馈的意见等及时进行改进。
- 3) 验证各种人员配置、同步随行装置等设计方案的合理性，并及时进行处置。

(9) 正式运行 在台套同步供给试运行一段时间后，解决各种出现的问题后方可正式运行，确保生产正常进行。

实施台套同步供给涉及物流、工艺、质量、装配、设备、生产等方面，因此需要成立一个由物流、工艺、质量、装配、设备、生产等单位组成的项目实施团队，确保台套同步供给顺利实现。

台套同步供给后取得的效果

1. 显著提高生产效率

该项目实施后内饰二车间总装滑板线附随作业时间由25%降低到13%；步行数由1740步下降到850步；操作岗位数由67个下降至59个，线边库存资金由133.16万元降低到81.8万元（见图2）。

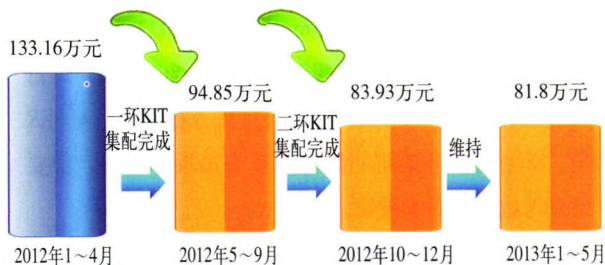


图2 平均库存资金

2. 现场管理水平提升

改善后，集配一环与集配二环零件露脸率和一步化率均达到100%，使内饰二车间总装线露脸率和一步化率提升至85%以上，线边干净整洁，大大提升了现场管理水平。

运用AGV小车将台套同步料车运送至线边并返回，可有效减少物流人员。



图3 AGV小车

削减了取料步行和辨识作业，减轻了取料作业负荷，为模块化作业编程提供了条件，同时将线上取料作业损失集中并转移了集配区，为实施第三方物流或物流自动化创造了条件。

台套同步供给项目存在的问题

该项目在内饰二车间实施后，取得了较好的效果，但还存在一些问题未解决：

- 1) 集配拣选区未采用指示防错装置，拣配作业精度及效率还有待进一步提高。
- 2) 集配一区台套同步料车上、下线均采用人工操作，未实现全自动化供给。
- 3) 外制零件尚未实现直投集配拣选区，目前仍需二次倒运。
- 4) 分装后总成零件如电器单元支架等集配零件在系统中无指示，需人工识别。
- 5) 尚未引进第三方物流。

结语

台套同步供给是综合了物流设计、人机工程和作业平衡等多方面考虑的理想模式，是线边供货模式的最高形态，能有效地降低工人附随作业时间，使直接装配作业的最大效率化/最优品质化/最佳作业化，同时还可降低物流成本，目前已被越来越多的企业采用。

关键词：

台套同步供给 内饰车间 应用

(收稿日期20130815)