

现代质量工程方法讲座(八)

Lectures on Modern Quality Engineering Method(8)

第九讲 价值流图析技术

· 孙 林

关键词: 价值流 图析技术 质量工程

1 基本概念

所谓价值流是指提供一个具体的产品(或服务,或两者的结合)所需的所有具体活动,这些活动包含在三大管理过程之中,即:从概念到生产,从订货到交货,从原材料到顾客手中产品的过程。价值流中存在七种浪费现象(表1中左边一栏),如何来识别这些浪费现象,并采取措施消除,就需要一些方法或手段。这里介绍的几种图析工具(Mapping)就是其中的一部分。所谓图析工具是指为了采取正确的对策或解决问题的措施,把各种过程中主要因素的相互关系用各种图表的形式展现出来并分析找出其中主要矛盾的方法。各种工具和浪费的对应关系如表1所示。

表1 图析工具和浪费类型/工业结构的关系

浪费类型 /工业结构	图 析 工 具				
	过程 活动 图	供应链 响应矩 阵图	质量 过滤图	需求 放大图	决策点 分析图
过量生产	L	M	L	M	M
等 待	H	H		M	M
运 输	H				L
不适当的加工	H		L		L
不必要的库存	M	H		H	M
不必要的运动	H	L			
缺 陷	L		H		
总体工业结构	L	L	L	H	M
注: H——高相关性和实用性 M——中相关性和实用性 L——低相关性和实用性					

2 几种图析工具的内容和应用

2.1 过程活动图

过程活动图是用来分析工业过程的一种方法,可以用来消除工作现场的浪费、不一致性和不合理性,以便快捷而便宜地提供高质量的产品和服务。这种技术也经常称为过程分析。

一般来说这种技术有五个阶段:

- 研究过程的流程;
- 识别浪费;
- 考虑是否以更高效率的顺序重新安排过程;
- 考虑一个更好的流程模式,包括不同流程的布置或运输路线;
- 考虑在每一阶段正在做的一切事情是否都真的必要;分析如果把不必要的任务撤消会发生什么情况。

作过程活动图的简单步骤是:首先进行该过程的初步分析。然后详细记录在每一过程中所需的全部事项,其结果就是过程活动图(图1)。由图中例子可见,这个过程的每一步都已根据各种活动的类型进行了分类(如:操作、运输、检验和存贮)。要记录这些活动的每一步涉及的设备和场所,以及搬运的距离、消耗的时间和所用的人。然后可以作出任何时候正在进行这些类型活动的简单流程图。图中相应栏目中的“√”号表示该项活动正在进行。

最后一步是计算和记录总的移动距离,所消耗的总时间,占用总人数。这张完整的图就可用来作为进一步分析和后续改进的基础。一般是利用诸如5W1H(即:为什么要做此事(Why)? 谁来做(Who)? 在哪台设备上做(Which)? 在什么地方(Where)? 什么时候(When)? 如何做(How)?)之类的技术来实现。因此,这种图析技术的本质就是尽量消除不必要的活动,简化其它一些活动,把其它的结合起来以减少浪费的最优的活动的顺序。同样,在选择最好的方法来实施之前,也可以对各种临时改进方法以图表形式进行分析。

序号	操作步骤	流程	设备或地点	距离(m)	时间(min)	人数	操作O	运输T	检验I	存贮S	延迟D	备注
1	分电器自制零件	S	机加工车间	20	5	1				✓		机加工、焊接等
2	外协件、标准件	S	外协件库	20	5	1				✓		
3	送到电梯间上楼	T		30		2		✓				
4	由电梯卸下	T		5	3	2		✓				
5	运至配料间配套	T	配料间	25		2		✓				按分总成配套
6	运至各分装线组装	O	分装线	10	10	20	✓					断路器底板、真空调节器等
7	检验	I	检验设备		3	4			✓			检测
8	送至总装配线装配	O	总成装配线	10	16	63	✓					积放式装配线
	凸轮轴组件、壳体组件											
	断路器底板、真空调节器等											
9	密封试验	I	试验台	6	1.5	1			✓			检测并记录
10	发火性能试验	I	试验台	6	1.5	1			✓			检测并记录
11	离心提前性能试验	I	试验台	6	1.5	1			✓			检测并记录
12	真空提前性能试验	I	试验台	6	1.5	1			✓			检测并记录
13	最低转速试验	I	试验台	6	1.5	1			✓			检测并记录
14	在总装配线上调整	O	试验台	6	5	2	✓					调整
15	分电器综合性能试验	I	综合试验台	6	2	1			✓			检测并记录
16	贴标识等	O		6	3	2	✓					
17	包装密封	O			2	2	✓					标准小盒
18	放入大包装箱	T		5	2	2		✓				标准大箱
19	延时至装满1箱	D			20						✓	
20	捆扎包装箱	O		2	2	2	✓					
21	运至电梯间	T		48	3	1		✓				
22	由电梯卸下	T		5				✓				
23	送往成品库	T		20	5	1		✓				
24	等待车辆外运	D			480	1					✓	
25	叉车装载	T		28	5	1		✓				
26	装满一车	D			40	2					✓	操作、运输各1人
27	等待发运	D			60	1					✓	1个运输工
	总计			276	678.5	118	6	8	7	2	4	
	操作人员				38	91						
	增值比例(%)				5.6	77						

图1 过程活动图(以有触点分电器装配为例)

2.2 供应链响应矩阵图

在汽车、航空和建设等工业界有人把这种图称为“基于时间的过程图”。这种图析方法是以简单的图形描述一个特殊过程中准备期的关键限制因素。这里以某款式汽车的销售为例说明,如图2所示。其

关键限制因素就是一个汽车销售公司及其供应商和下游销售商的累积准备期。图中所示的水平方向的量度是表明该产品的内部和外部准备期,垂直方向的量度则表示供应链中特殊点处的常驻库存(按天数计)的平均值。

在本例中水平轴表明累积准备期是 32 个工作日,垂直表明该款式汽车在该系统中又进一步保存了 47.5 个工作日。这样,该系统总的响应时间是 79.5 个工作日,这是很典型的。一旦明白了这一点,就可以定出每一步的准备期和库存期的目标,以此进行改进活动,就象使用过程活动图一样。

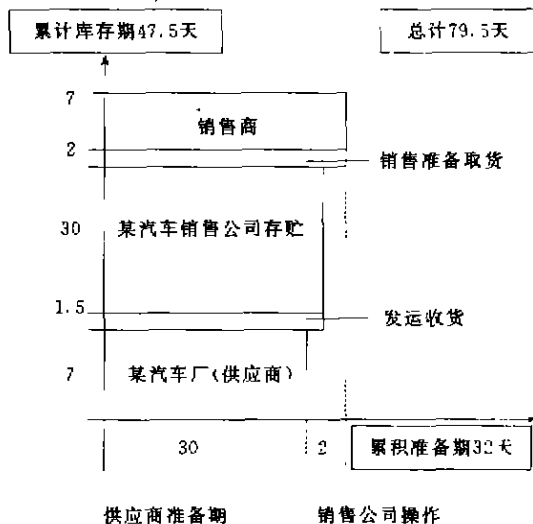


图2 供应链响应矩阵图(以汽车销售为例)

2.3 质量过滤图

质量过滤图是用来识别供应链中质量问题出在何处。供应链中质量问题包括三种不同类型的质量缺陷。

a) 第一种质量缺陷就是产品缺陷。这时定义产品缺陷是指生产线上或生产线终端没检查到的,而已到了顾客手中的产品的缺陷。

b) 第二种质量缺陷可以称为服务缺陷。服务缺陷是指给顾客造成的问题,与产品本身没有直接关系。这些服务缺陷中最重要的就是交货不准时(迟了或早了),单据或文件不正确。换句话说,这样的缺陷是指包括顾客经历到的并与生产缺陷毫不相干的任何问题。

c) 第三种质量缺陷就是内部废品,是指公司内生产的缺陷,这些已在生产中或生产线的终端检验中发现了。在线检验有多种多样,包括传统的检验,统计过程控制或通过自动检错装置控制。

图3是以汽车工业为例的质量过滤图,沿着供应链画出了对应三种质量缺陷的三条曲线。这个供应链包括分销商、装配厂、第一层供应商、第二层供应商、第三层供应商和原材料供应商。由图可以明确知道各种质量缺陷正在什么地方出现。这就是这种

方法的显著优点。因此它也用来识别问题所在、低效率和无实际意义的工作,然后就可以把这些信息用于后续的改进活动中。

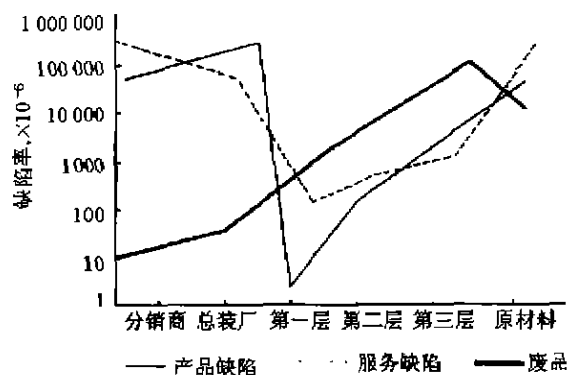


图3 质量过滤图(以汽车工业为例)

2.4 需求放大图

需求放大图源于 Forrester 和 Burbidge 的系统动力学工作。1958 年,Forrester 首次在哈佛商业周刊中描述了所谓的“Forrester 效应”。这种效应主要是与延迟以及与信息和材料有关的错误决策有关联。“Burbidge 效应”与“工业动力学定律”有关联。此定律就是:如果把需求信息顺着一系列用存货控制订货的贮存环节传递下去,那么需求变化的放大作用就会随着每一次传递而增加。结果,在未改进的供应链中一般就会发现过量的库存、生产、劳力和能力。一般来说,即使制造厂能够生产出的产品比正在出售的更多,但在许多日常情况下还是有可能不能满足零售的需求。因此,在某些情况下制造厂设法把供应链设定在可变存量的状态,以免这类问题的出现。

图4表示供应链的设定研究中所用图析工具的基本概念。是以某种汽车在市场的销售情况为例。图中有两条曲线,第一条代表实际消费售出的量,第二条代表向供应商订购的量。由此可见,实际售出量的变化比向供应商订购的低。同样,也可以把这种产品的上游情况图示出来。

这种简单的分析工具可用来反映供应链随着时间变化需求是如何变化的情况。然后,这种信息就可作为决策和进一步分析的基础,以便重新设置价值流的结构,控制波动,减少波动,或设置一个双模式的解决方式,即正常的需求是一种方式处理,例外或额外增加的需求则可单独用另一套方式处理。

(下转第 38 页)

(上接第 33 页)

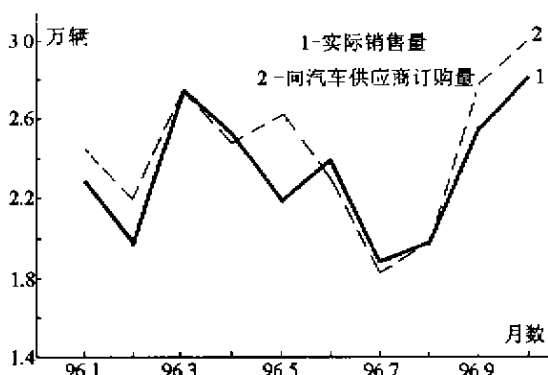
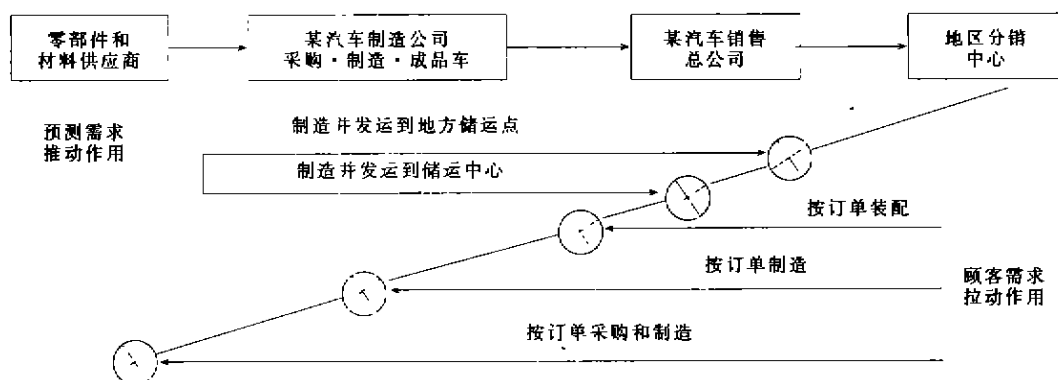


图 4 需求放大图(以国内某车型销售为例)

2.5 决策点分析图

所谓决策点就是供应链中应际需求的拉动作用



注: ⊗ —— 供应流决策点, → —— 预测需求推动, ← —— 顾客需求拉动

图 5 决策点分析图(以汽车销售为例)

(本文编辑:张 力)

(收稿日期:1998-11-12)

的要求,使人体工程学得到充分应用。内部设计传统又不失前卫。它沿袭了 Ka 的激进风格,用户既可以选装杂物盒,也可以选装烟盒和烟灰缸。Focus 还配备高级立体音响设备,旅行辅助系统(TAS),车载 GSM 电话,以及可向控制中心求救的 SOS 按钮。SOS 功能在安全气囊弹出时可自动启动,但只有较贵的 Focus 才配有该装置。儿童座椅则是标准配置。Focus 配有中控锁和电子编码钥匙防盗系统。发动机罩锁具有防盗功能,如果盗贼真的打开了发动机罩,发动机管理系统则被锁死,无法运行。Focus 通过了严格的“5 min 开锁”测试。



图 1 Ford Focus(彩图见封二下)

(本文编辑:龚 铁)

(收稿日期:1998-12-10)