

在流水作业中把握生产线平衡及其调整方法

「期刊在中国」第3期已经登载「调整生产线的工序平衡」一文,但就实际导入流水作业时,围绕「调整生产线的工序平衡」的难点,就如何提高生产性的手法这一焦点,在此专门予以介绍。

JUKI株式会社 缝制研究所 上田 新

1. 平衡生产线的概要

(1) 所谓需要平衡的生产线是指什么?

「在构成生产线的各个工序时所需要的时间不均衡」的状态。

生产线平衡分析是指应用工序分析·时间研究的手法,从把握缝制生产线的现状及编成,以达到最良设计的目的。即操作工人各自所持工序的加工时间均一化、减少由于等待作业或半成品增加所造成的损失,形成顺畅运行的生产线。

(2) 适用于进行分析生产线平衡的场合

什么时候需要进行生产线平衡的分析?

1) 要缩短生产时间

为提高现状生产线的生产性能,首先要掌握瓶颈工序在哪里?(各工序作业中,所需时间最长的工序)通过改善瓶颈工序,能提高多少效率?只有切实把握现状才可活用此分析方法。

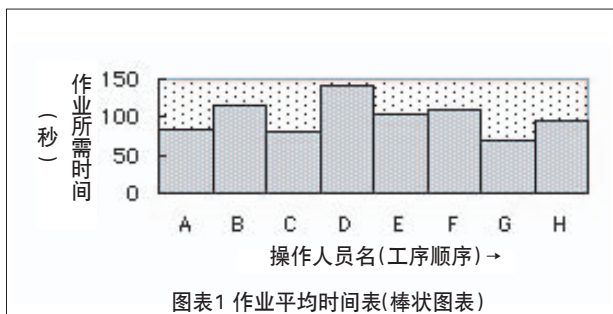
2) 随着生产量的变动决定生产线内适宜的操作工人的人数。

在生产期间,急速的订货量增加或减少之时,研究在哪一个工序配备多少人员为妥之后进行再配置。

3) 新款式生产缝制开始,编成生产线时,现在采取单件生产流程的工厂,今后在生产线生产始动时,可以活用有关最适宜的工序分担为起点进行安排。

2. 生产线平衡分析的实施方法

(1) 为把握生产线的实态,将各工序所需要加工时间,工序顺序等图表化,其平衡可否,状态一目了然。我们将此图表称之为「作业平均时间表」



(2) 以工序分析·时间分析的结果求得平均时间表 (PT)

*所谓PT (作业平均时间)

以分业作业的同期化为基准值,每一个人平均所持作业时间。

*PT分为以下2种计算方法

1.BPT: Basic Pitch Time
人平均所持加工时间净值 (不含浮余率)

$$BPT = \frac{\text{总加工时间净值}}{\text{作业人员人数}}$$

2.SPT: Standard Pitch Time
人平均所持加工时间净值 (不含浮余率)

$$SPT = BPT \times (1 + \text{浮余率})$$

(3) 制成作业平均时间表

如图表2的要求、式样准备以下数据后,按照以下顺序记入。

1) 按照工序顺序,记入必要事项

*工序号码 *工序名称 *PT线 (100的线)

*作业人数 *加工时间净值 *使用设备名称

2) 以折线图表显示各工序加工时间净值

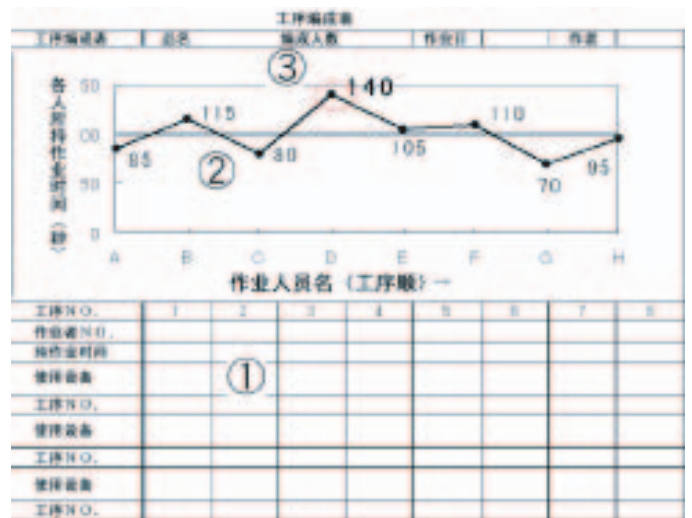


图2 平均时间值(折线图·整体图)

3) 以圆圈显示出在平均作业时间表中, 占作业时间最长的工序(瓶颈工序)。

(4) 编成效率的计算·计算管理界限

1) 编成效率的计算

所谓编成效率是指使用百分比值的显示评价生产线的编成状态。设定全工序的时间值为100%, 人平均加工时间与瓶颈工序的时间差越大数值落差越大。(效率差), 全力将编成效率提高, 越接近于100%越好。

2) 计算管理界限

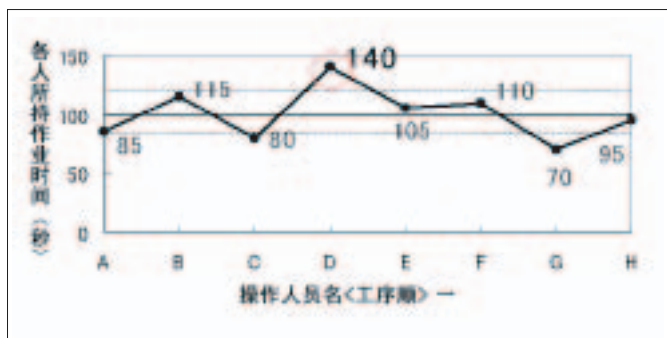
管理者要计算出生产线上「管理界限」的上限值·下限值, 通常考虑管理界限在85%以上。如若编成效率设定在85%以下, 就有必要考虑修改流动生产方式。

$$* \text{上限值} = \frac{\text{BPT}}{\text{编成效率目标}(0.85)}$$

$$* \text{下限值} = 2 \times \text{BPT} - \text{上限值}$$

$$\text{编成效率}(\%) = \frac{\text{BPT}}{\text{瓶颈工序时间}} \times 100$$

3) 计算管理界限上限值·下限值的线, 将平均生产数据记入。(在图表3之中以点线显示)



图表3.加入点线管理的界限平均时间值

3.研究改善提案

(1) 着眼点

与现状相比, 谋求更高的生产性, 着眼于「瓶颈工程」。瓶颈工序的下一道工序的作业者即使正常作业, 也会发生等待作业, 在瓶颈作业者处出现半成品堆积。

最明显的瓶颈工序处, 一般会有后援者补充, 但是第2、第3的瓶颈工序却往往不引起管理者注意。如图表3之中的作业者B和F, 均接近在管理界限的上下界, 作为管理人员也要充分把握第2、第3瓶颈工序。

(2) 对于瓶颈工序的改善

- *研究并力图改善构成瓶颈工序的各作业要素和作业方法, 以缩短所需时间。
- *将瓶颈工序的各要素作业, 再分配于加工时间净值少的前后工序。
- *进行动作分析, 进而改善作业。
- *改善设备条件、使用缝制辅助器以达到缩短工作时间的目的。
- *改变手工作业为机械作业。
- *改变化人员的配置。
- *将援助作业规制化。

(3) 如若在以下几点上不加以留意的话, 会出现在进行生产线平衡分析研究时, 对时间的分配方面发生分析错误。

1) 确认原材料·辅料的投入时间值对生产线的影

2) 调整作业时间使得作业人员不必要进行多余的作业。(不必要的检查和去污等作业)

3) 从复数的人数作业数据中, 得到要素作业的时间值。以减少造成不均的原因, 并追究要因提出切实可行的对策。

4) 在生产线上的作业分配的注意点

*以PT为基准, 编成85%以上的生产效率组合。
※尽量向100%迈进。

*以工序顺序为顺, 杜绝逆流和交叉。

*将组合工序与附件工序区分加工。

*组合工序的管理关键如下:

*组合工序: 流程的管理(重视作业流程的分业)

*辅件: 数量的管理(设备集中作业)

*同种、同性能的工序由同一作业者专业化生产。

*充分考虑工序间的联系和配置, 进行合理的组合。

*充分考虑操作人员的技能和适应性能。

进行工序的编成·再编成时, 要特别留意缝制操作人员的技术能力, 为此生产线的分析中作业再分配的关键要充分考虑到人的因素。