

价值流图绘图教程

--季正勇

JINGCE ELECTRONIC

智能制造一体化解决方案

机

电

光

01

价值流图

02

VSM图标

03

绘制现状图

04

绘制未来图

价值流程图（Value Stream Mapping, VSM）是丰田精益制造（Lean Manufacturing）生产系统框架下的一种用来描述物流和信息流的形象化工具。

VSM形象化地从系统层面观察生产过程中的物流和信息流，发现浪费并制定相应的改善计划。

价值活动

任何增加市场或产品和服务的功能或市场形式的活动
(客户愿意为此付费的活动)

无增值活动

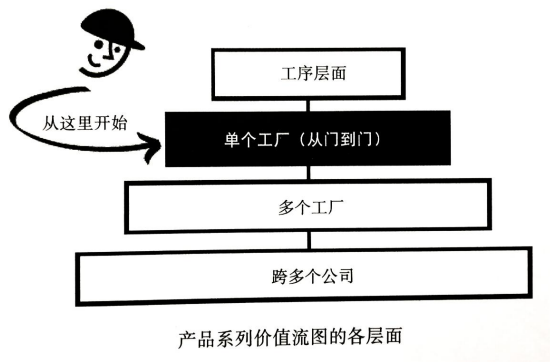
任何不增加市场或产品和服务的功能
(这些活动应当消除，简化，减少或合并)

优点：

- 看到全流程，而不是单个工序
- 发现浪费并找到浪费的源头
- 同时体现信息流和物料流

- | | |
|--------|------|
| • 材料入库 | • 组装 |
| • 来料检查 | • 配电 |
| • 库存 | • 调试 |
| • 物料搬运 | • 包装 |

价值流图析的范围和主要步骤



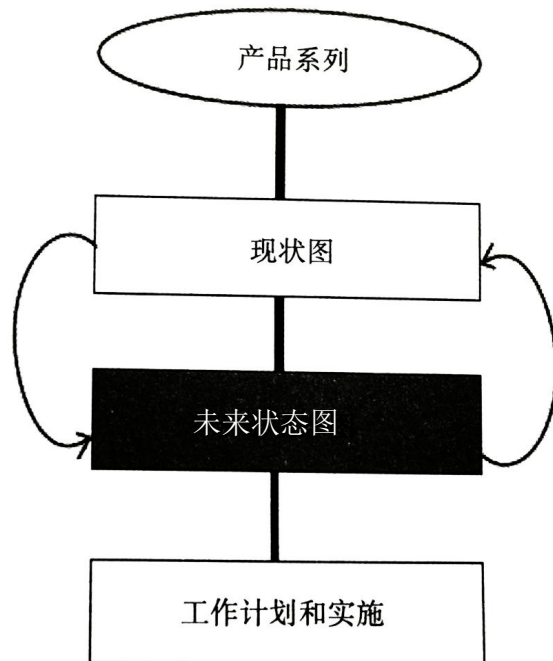
工序	组装步骤和设备							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	A	X	X	X		X	X	
	B	X	X	X	X	X	X	
	C	X	X	X		X	X	X
	D		X	X	X		X	X
	E		X	X	X		X	X
	F	X		X		X	X	X
	G	X		X		X	X	X

A 产品系列

1

2

3



价值流图析的主要步骤

VSM图标



生产控制



生产控制 2



生产工序



客户/供应商



库存



库存2



运输箭头



推动箭头



电子信息



电子信息2



人工信息流



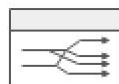
运输卡车



空运



铁路货运



交叉货仓



时间线片断



时间线终点



时间线汇总



数据箱



数据箱2



取材看板



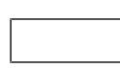
批量取材...



生产看板



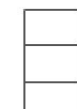
批量看板



注释



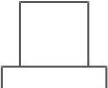
超市



安全/缓冲...



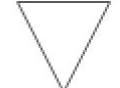
仓库



控制中心



工作间



信号看板



看板公告



生产量视察



语言信息



电话



MRP/ERP



Kaizen 爆发



FIFO 通道



FIFO 通道 2



均衡生产



顺序下拉球



物理下拉



下拉箭头 1

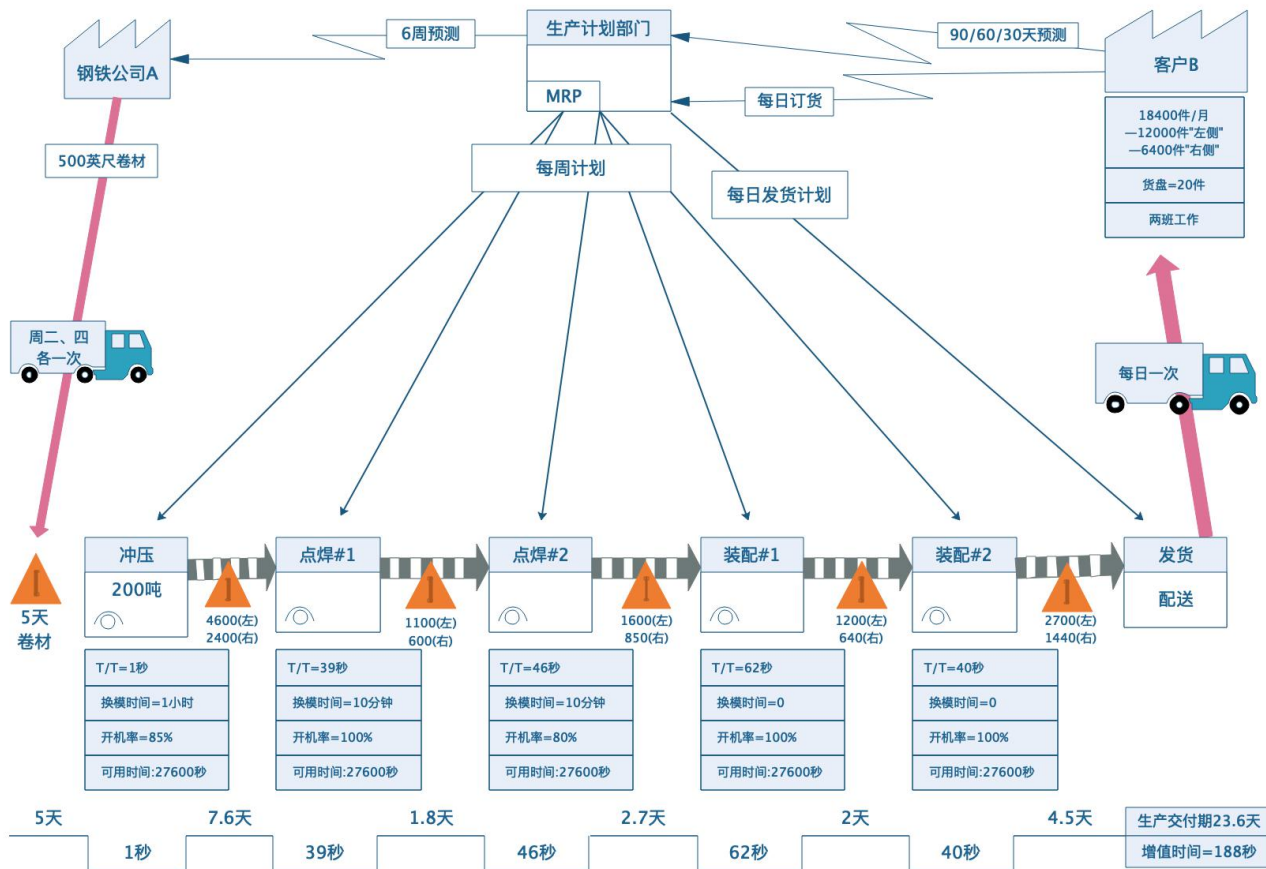


下拉箭头 2



下拉箭头 3

绘制VSM的主要步骤



VSM绘制主要步骤:

Step1 — 客户栏

Step2 — 生产工序

Step3 — 绘制物料流图

Step4 — 添加信息流

Step5 — 添加时间线

绘制VSM Step1—客户栏



1. 绘图从客户需求开始

改善最重要的是从客户的角度
来确认产品的价值

2. 用数据箱记录客户需求

需求量/交货频率/交货单位
最小批次量/工作时间

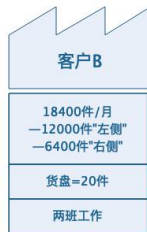


客户/供应商



数据箱

绘制VSM Step2 — 生产工序



1. 用工序框代表不同的工序
物料从一个工序向另一个工序移动
流程不连续或材料中断时，
物料流自然停止
2. 连续流的多工序也可用一个工序表示
3. 物料流应按照工序从左向右绘制
而不是按照工厂的实际布局
4. 在车间沿物料流走一遍，
需要收集一些必要的、可以帮助
绘制未来状态图的数据，
并记录在数据箱中

- 周期时间
- 增值时间
- 设备开机率
- 工作时间
- 库存
- 员工数量
- 产品种类
- 良品率
- 换模时间
- 生产批次间隔(EPE)



T/T=1秒
换模时间=1小时
开机率=85%
可用时间:27600秒



T/T=39秒
换模时间=10分钟
开机率=100%
可用时间:27600秒



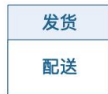
T/T=46秒
换模时间=10分钟
开机率=80%
可用时间:27600秒



T/T=62秒
换模时间=0
开机率=100%
可用时间:27600秒



T/T=40秒
换模时间=0
开机率=100%
可用时间:27600秒

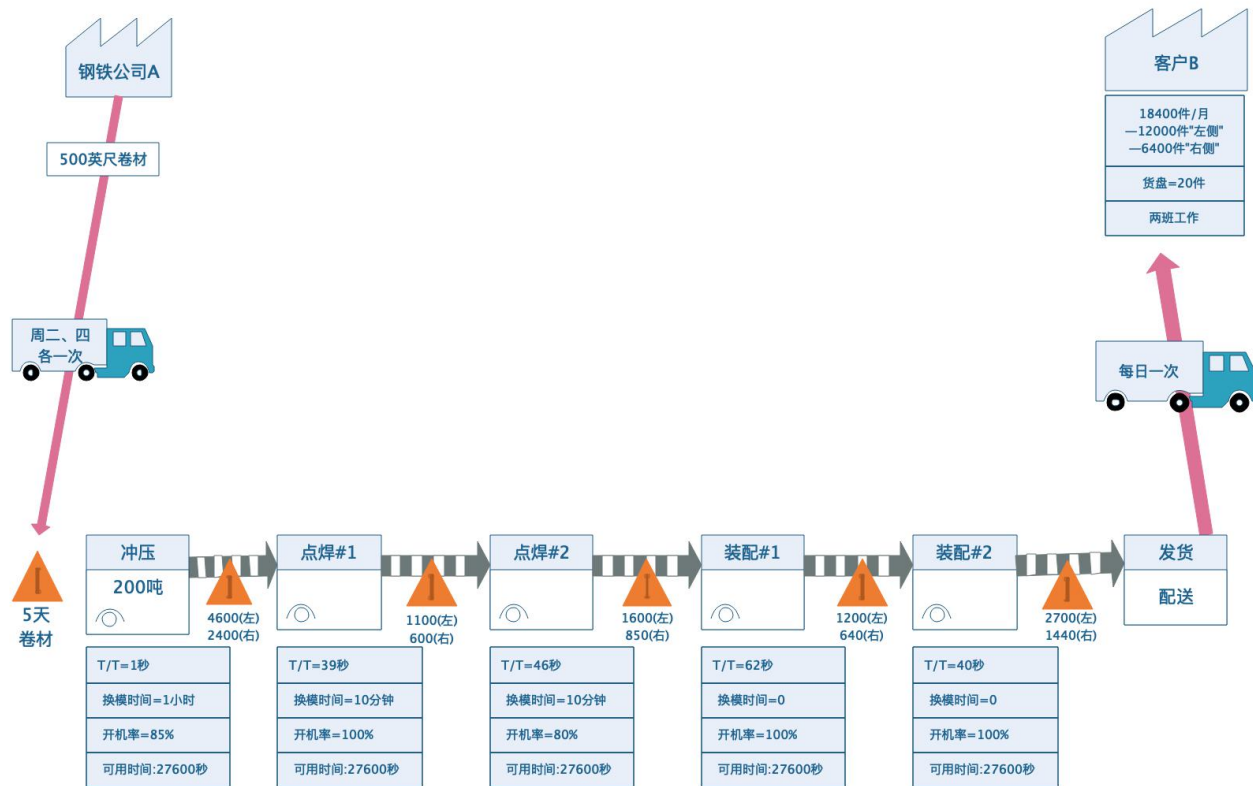


生产工序



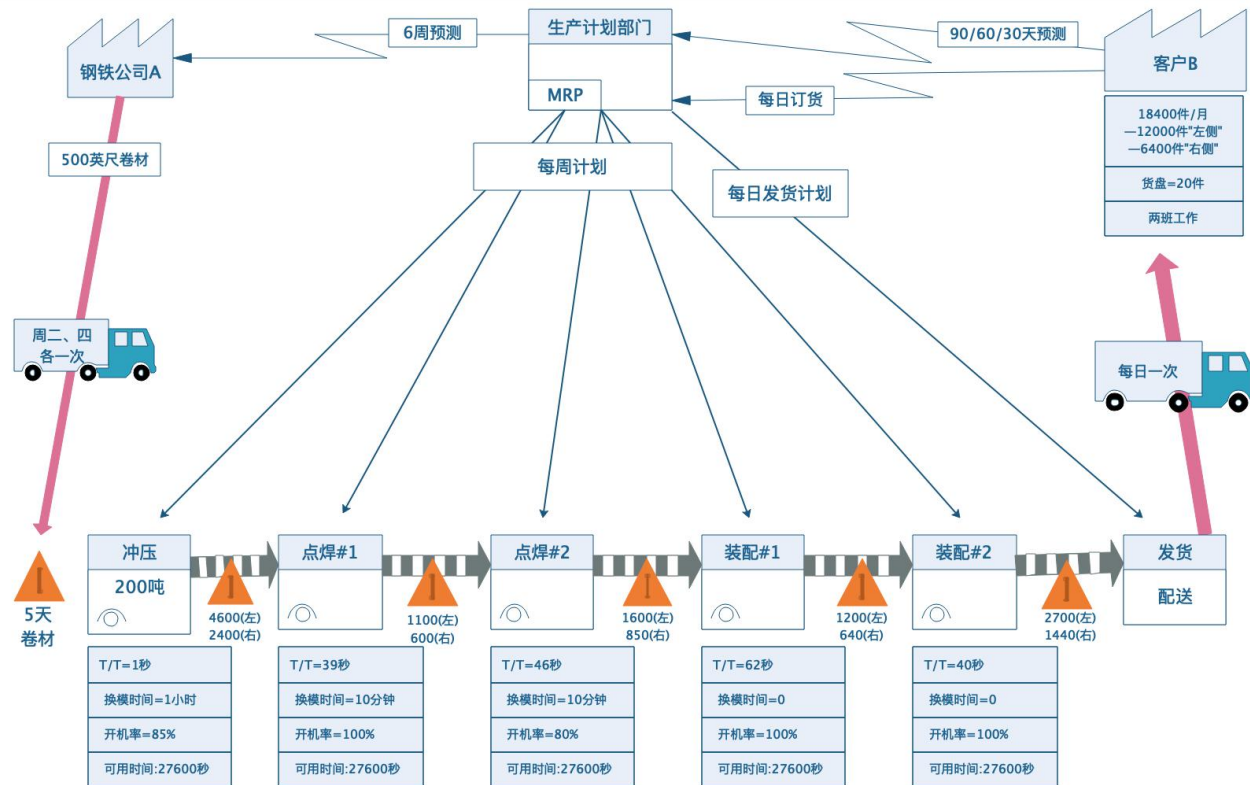
数据箱

绘制VSM Step3 — 绘制物料流图

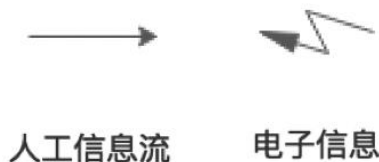


1. 识别物料接收处
2. 确定选择的产品族的存货数量
每天/每班在手库存
3. 识别物料如何在过程中移动
推动或拉动
4. 记录观察到的库存量
以数量或时间为单位
5. 不同类型物料需要区分表示

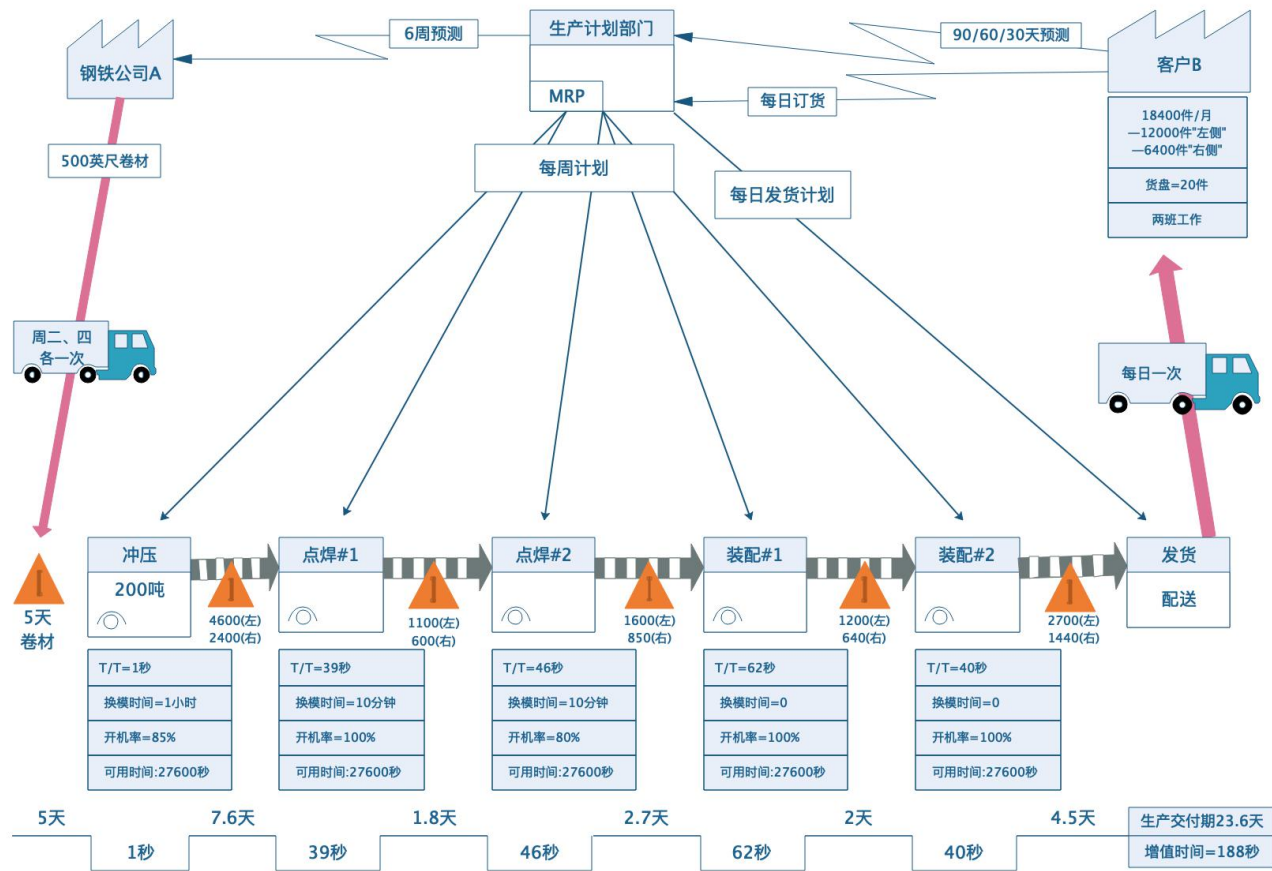
绘制VSM Step4 — 添加信息流



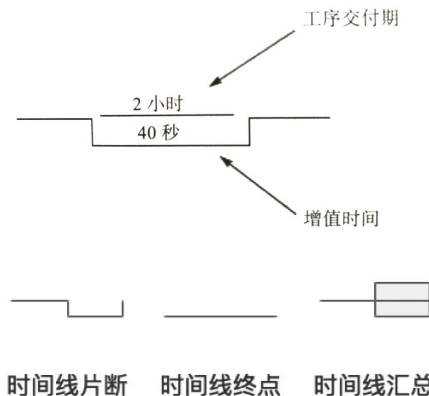
1. 信息流在VSM的上半部，从右向左画
2. 需要区分电子信息和人工信息
3. 需要标注信息流的频率



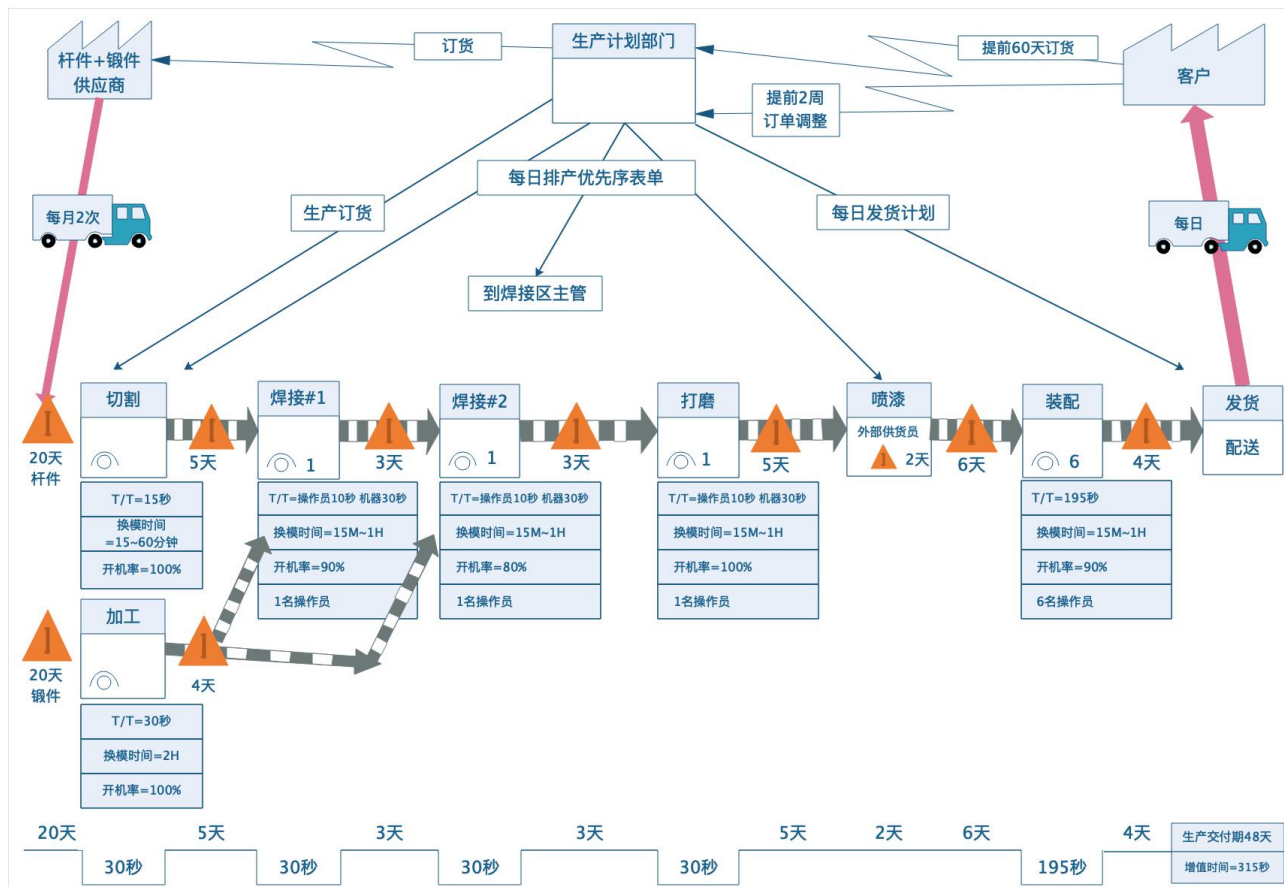
绘制VSM Step5 — 添加时间线



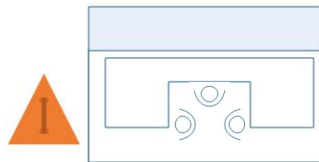
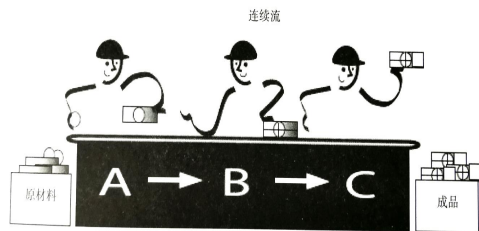
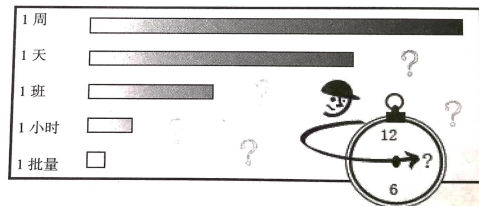
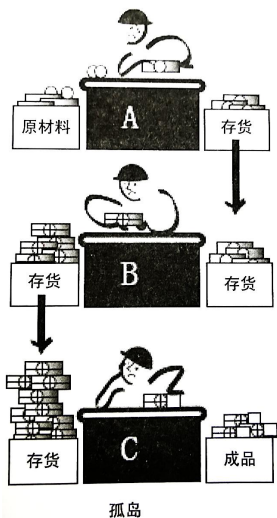
1. 将物料流中各个工序生产周期加上库存天数, 可以估计除生产线的交付期
2. 时间线上表示工序交付期
3. 时间线下表示增值时间



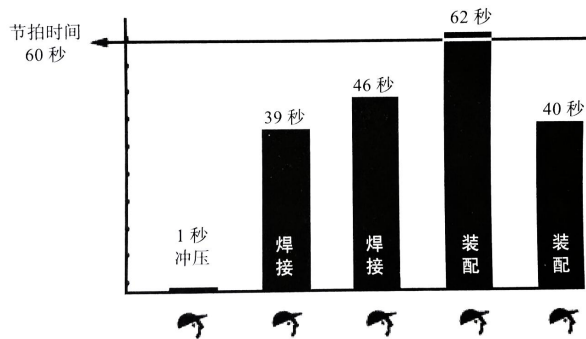
JINGCE
ELECTRONIC 精测电子



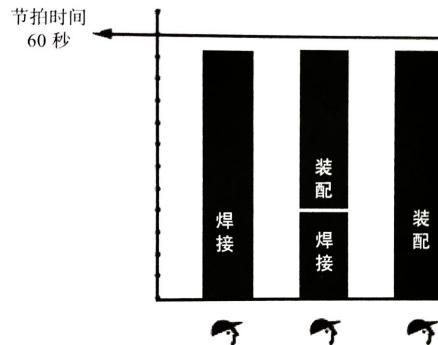
精益生产最重要的是在客户或下一道工序需要的时候才生产(JIT)。
将生产流程中所有的工序，从最终客户到原材料连起来，形成一个没有迂回的流程，
达到最短生产交付期、最高质量和最低成本的目的。



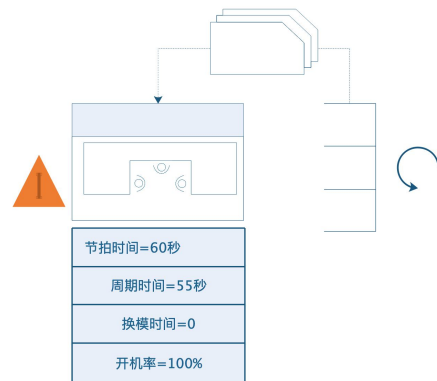
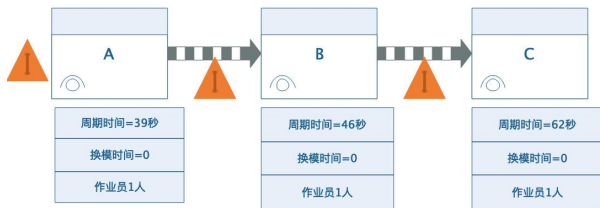
$$\text{线平衡率} = \frac{\sum(\text{各工序作业时间})}{\text{瓶颈岗位时间} * \text{人数}}$$



阿克米冲压：当前周期时间

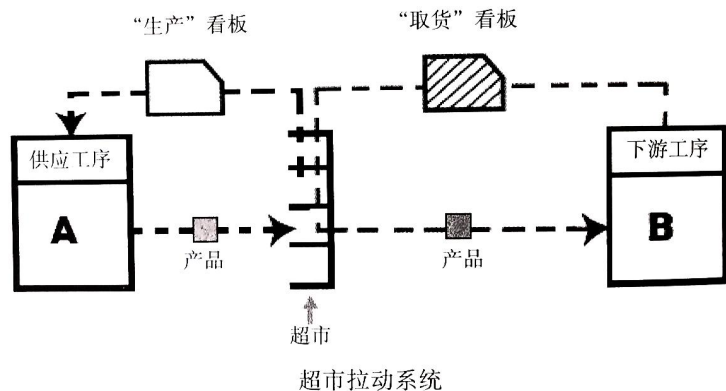


阿克米冲压：工序改进后的焊接 / 装配单元生产周期时间

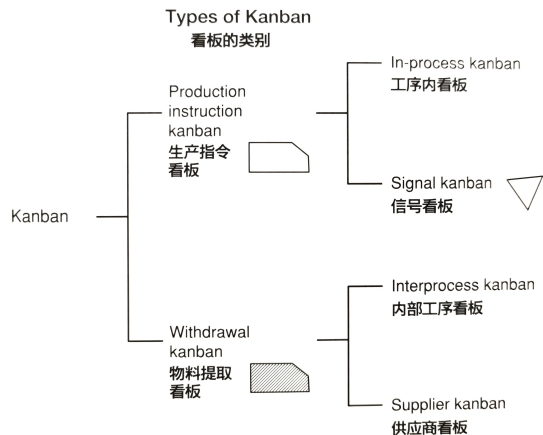


线平衡是指工程流动间或者工序流动间
负荷之差最小、流动顺畅、减少因时间差所造成的等待或滞留现象。

精益知识点 拉式生产、看板



物料员/水蜘蛛到上游超市取走需要的半成品，
提取生产看板，向上游工序发出生产指令，即生产拉动信号。



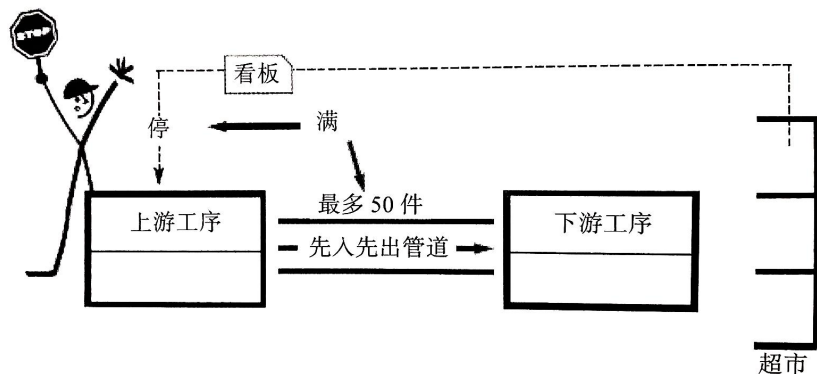
看板的两大功能：

下指令给一个工序进行生产的看板叫**生产指令看板**
指令物料员开始运送物料的叫**物料提取看板**

生产指令看板向上游工序发出生产一定数量的某个产品的指令，以满足下游工序的需要。

物料提取看板发出向下游工序运送物料或零部件的指令，通常有内部工序间的看板和供应商看板两种

精益知识点 先进先出、定拍工序

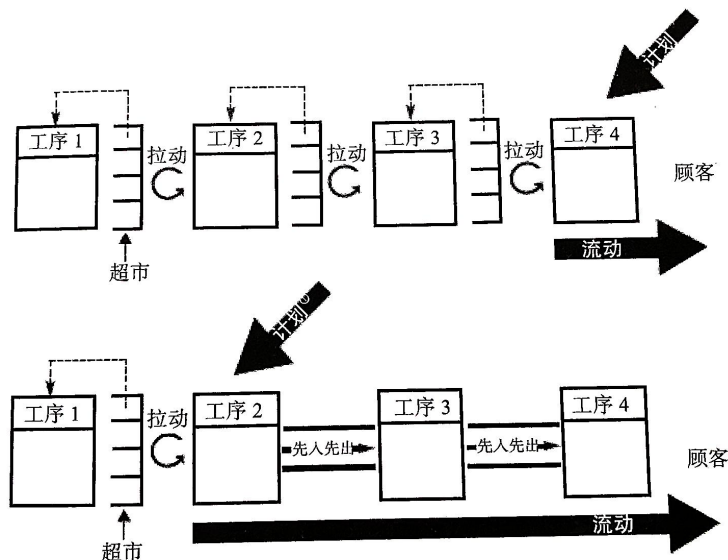


“先进先出管道”图例

某些特殊情况，超市并不适用

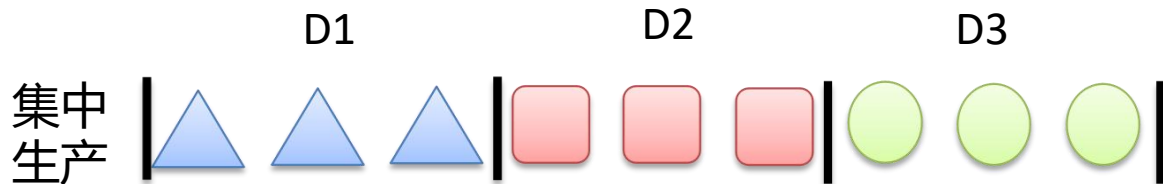
如订制品、保质期短的材料、少量但高价的零件等。

可设置一个“顺序拉动”即先进先出FIFO来取代超市。



选择“定拍工序”

- 定拍工序按客户订单来控制生产
- 定拍工序往往是价值流中连续流的最后一个工序
- 定拍工序后面的流程按FIFO方式移动



成品库存量大，原材料及在制品多，适应变化的灵活性差。

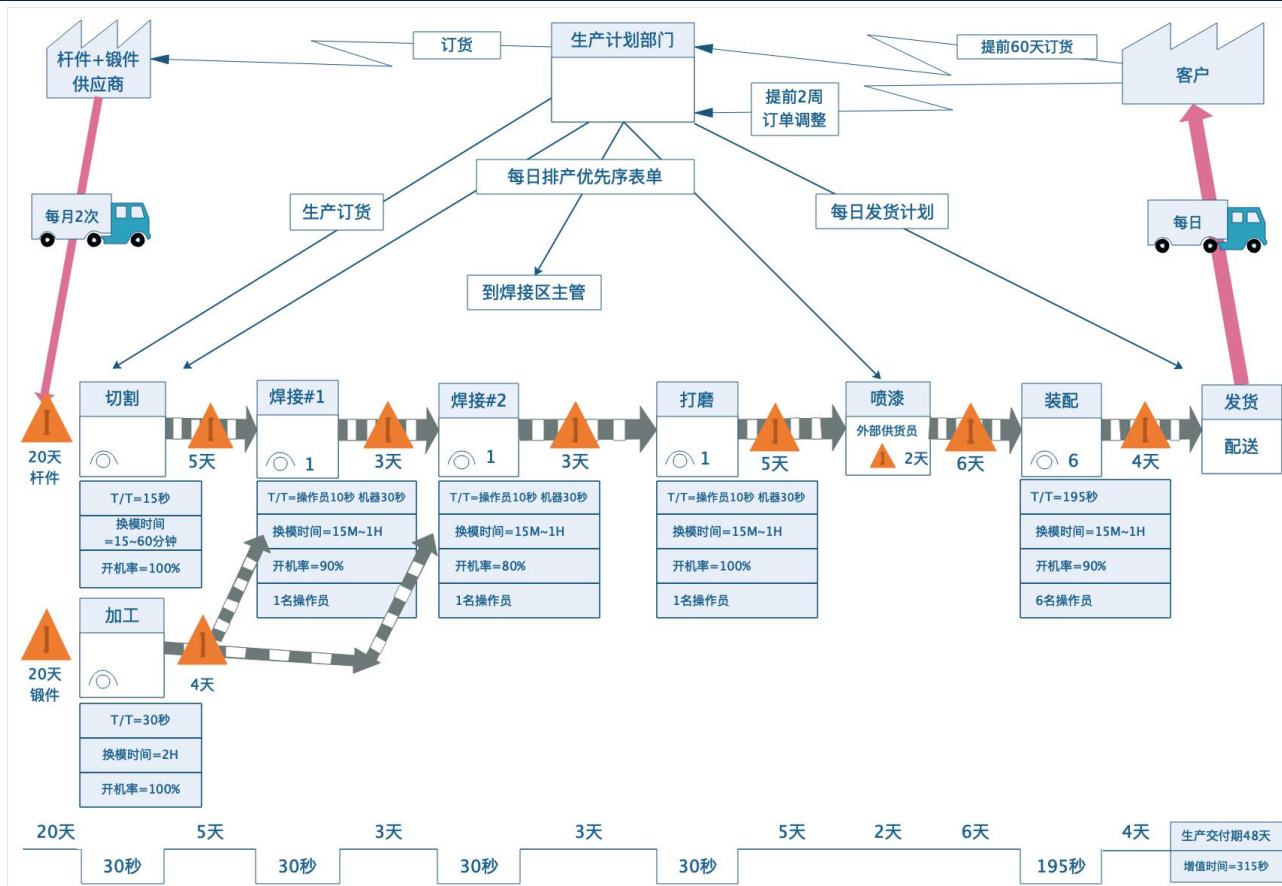


均衡生产可能会增加一些工作，如较频繁的换模，产线旁暂存的不同零部件
均衡生产可以消除价值流中大量的浪费，缩短价值流的交付时间
有更大的能力，在小库存(上下游)、短交期条件下，应对不同的客户需求。

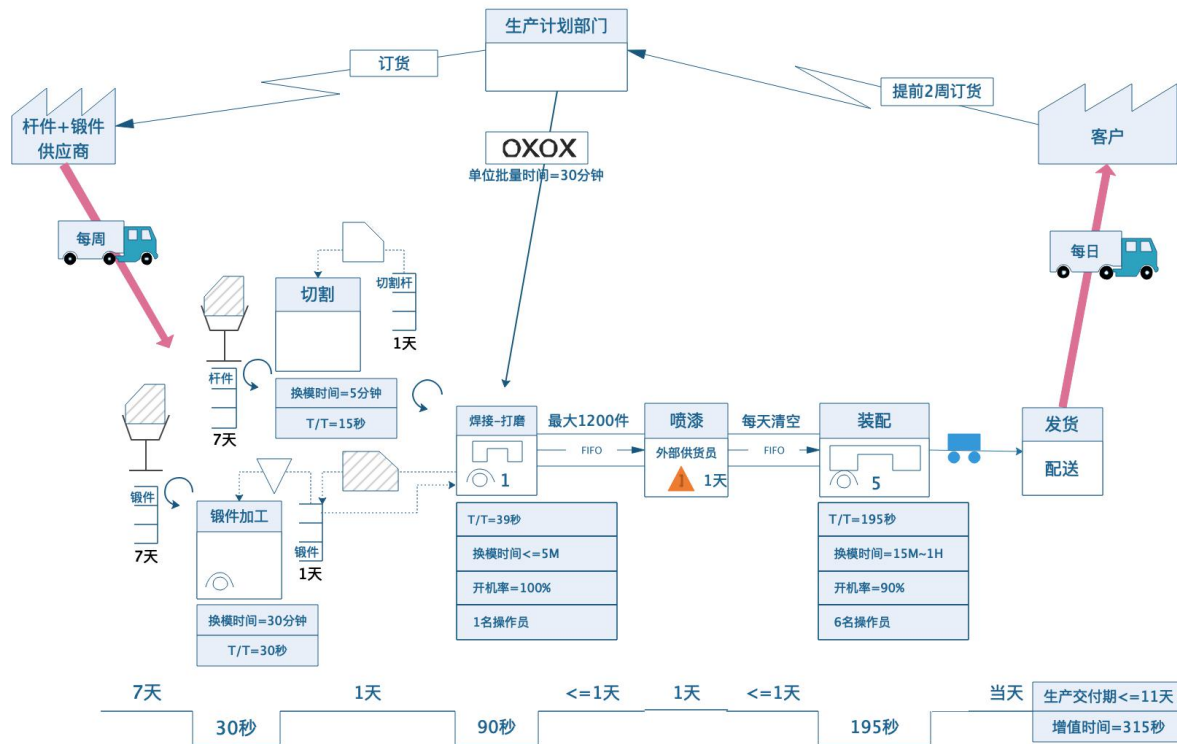
绘制VSM未来图的准则

- 准则1: 按照节拍时间生产
- 准则2: 尽可能创建连续流
- 准则3: 在连续流无法向上游扩展时, 建立一个超市来控制生产(拉动式、看板)
- 准则4: 下达订单到一个点 (定拍工序)
- 准则5: 在定拍工序, 均衡地安排生产多种产品
- 准则6: 持续地向定拍工序下达小批量的生产指令
- 准则7: 在定拍工序上游工序, 建立每天生产每种零件的能力

JINGCE
ELECTRONIC 精测电子



TWI工业公司VSM未来图



如何绘制未来图:

1. 使用拉式生产或者先进先出的顺序拉动方式替代推动式生产
2. 降低换模时间，均衡生产减少库存
3. 计划部门只对定拍工序下达计划增加发货频率，减少库存

- 应当独立作业去绘制整个价值流图
- 坚持用铅笔手工绘图
- 沿着物料流、信息流, 快速地走上一圈
- 不断地收集需要的信息
- 不要依赖不是你亲自测量的标准工时或信息

谢谢聆听！