

# Part1 精益生产方式概论

表 1-1 手工、大批量、精益三种生产方式的比较

<div>生产方式</div> <div>项目</div>	手工生产方式	大批量生产方式	精益生产方式
产品特点	完全按顾客要求	标准化品种单一	品种多样、系列化
设备和工装	通用、灵活、便宜	专用、高效、昂贵	柔性高、效率高
分工与作业内容	粗略、丰富多彩	细致、简单、重复	较粗、多技能、丰富
操作工人	懂设计制造、具有高操作技艺	细致、简单、重复不需专门技能	多技能
库存水平	高	高	低
制造成本	高	高	更低
产品品质	低	高	更高
市场需求	极少量需求	物资匮乏、供不应求	买方市场

表 1-2 1989 年世界汽车组装厂绩效对比（平均值）

	精益生产者 (在日本的日 本人)	其 他		
		在北美的 日本人	在北美的 美国人	整个欧 洲
库存（8 种代表零件的天数）	0.2	1.6	2.9	2.0
品质缺陷（装配缺陷 /100 辆车）	60.0	65.0	82.3	97.0
空间（平方英尺 /汽车 • 年）	5.7	9.1	7.8	7.8
返修区大小（占装配场地%）	4.1	4.9	12.9	14.4
生产率（小时/1 台车）	16.8	21.2	25.1	36.2
员工团队化的百分比	69.3	71.3	17.3	0.6
岗位分类的数目	11.9	8.7	67.1	14.8
新工人培训（小时）	380.3	370.0	46.4	173.3
人均提案件数	61.6	1.4	0.4	0.4
缺勤率（%）	5.0	4.8	11.7	12.1
工作轮换（0 为不轮换，4 为常轮换）	3.0	2.7	0.9	1.9

表 1-3 以顾客为中心的“5 个零”生产

	生产企业主导		消费者主导	
P（品种）	少品种	• 与品种数相比，多生产一些好！	切换时间 0 • 量固然重要，但多品种更加重要	多品种
Q（品质）	防止投诉	• 不良是没有办法的 • 抽样检查为中心	不良 0 • 构造不产生不良的体系 • 全数检查	高品质
C（价格）	按成本定价	• 在成本上加上计划的利润	浪费 0 • 将干毛巾拧出水，降低成本	市场价格（低成本）
D（交期）	月为单位	• 每月集中出货	延迟 0 • 迟交固然不好，早交也是不好 • JIT（适时、适量、适物）	短交期
S（安全）	生产优先	• 安全嘛，以后再说	工伤 0 • 没有工伤，安全第一	安全第一
顾客的愿望：P（品种）、Q（品质）、C（成本）、D（交期）、S（安全） 精益生产：五“0”生产---切换时间 0、不良 0、浪费 0、延迟 0、伤害 0				

图 1-1 精益生产体

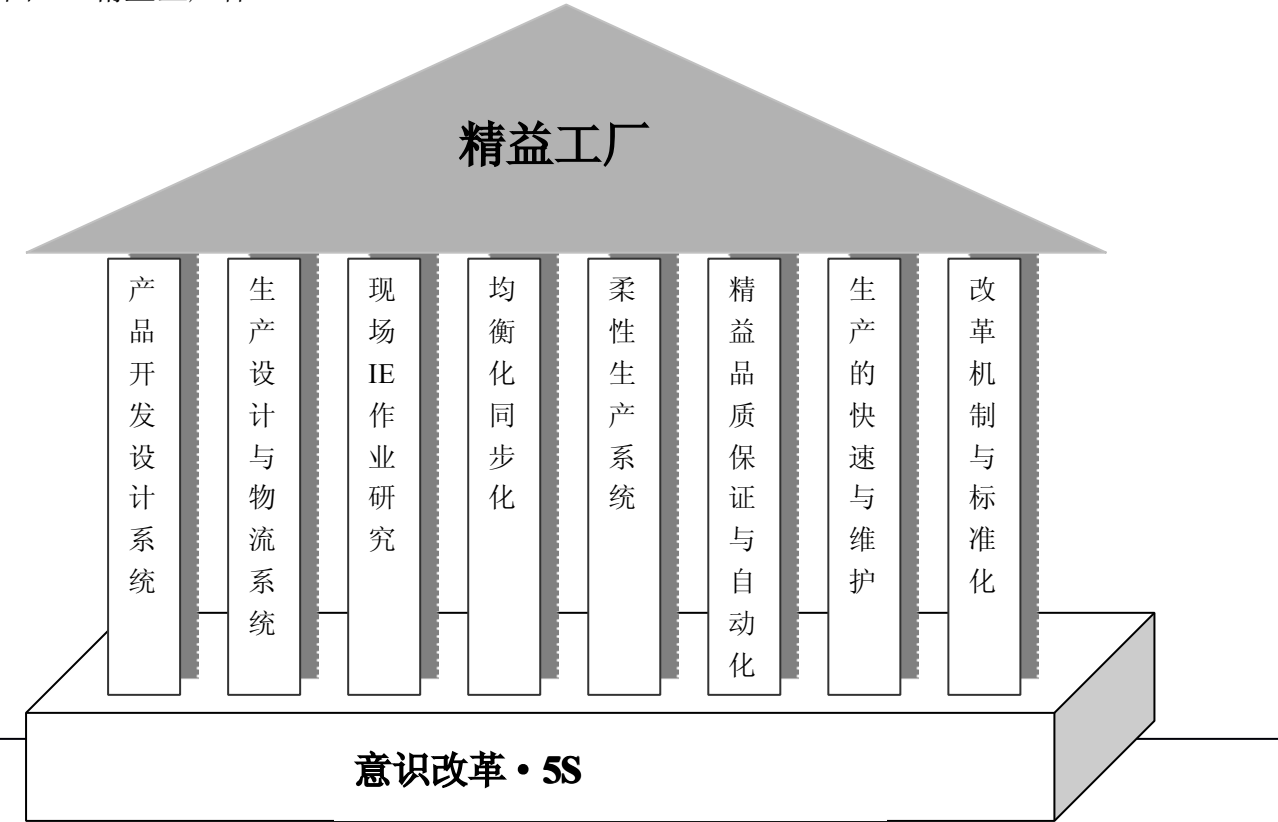


表 1-4 精益生产所追求的 7 个“零”极限目标及所用手段。

7 个 零 浪 费	目 的	现状	5S					思考方法 与原则	对策手法
			整 理	整 顿	清 扫	清 洁	修 养		
1. 零 切 换 浪 费	多 品 种 对 应 ( P)	加工工 序的转 换品种， 组装机 种时存 在严重 的工时 浪费	0	◎	▲	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 经济批量不经济</li> <li>• 物流方式的 JIT</li> <li>• 生产计划的标准化</li> <li>• 作业管理</li> <li>• 标准化作业</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 设备流水化，小型化，专用化</li> <li>• LCA、SMED</li> <li>• 均衡化生产(混流生产)</li> <li>• 动作经济原则</li> <li>• 多工序合并(多能工)</li> <li>• 成品放置流水化</li> <li>• 标准时间(ST)</li> <li>• 标准作业(SO)</li> <li>• 作业标准(OS)</li> <li>• 转拉模块(专用物流车)</li> </ul>
2. 零 库 存	发 现 真 正 问 题 ( I)	产 品、半 成品、 零件、 原料、 大量库 存造成 经营成 本很高， 周转困 难，且 现场看 不到产 品在流 动	◎	○	▲	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 库存问题的真正理由</li> <li>• 库存与加工批量成正比</li> <li>• 适当库存不当</li> <li>• 均衡化生产</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 设备流水化(U形拉)</li> <li>• LCA、SMED</li> <li>• 一个流</li> <li>• 均衡化生产</li> <li>• 拉动式生产</li> <li>• 看板管理</li> <li>• 多工序合并(多能工)</li> <li>• 转产模块化专用物流车</li> <li>• 混载进货</li> <li>• 进货验货流水化</li> </ul>
3. 零 浪 费	降 低 成 本 ( C)	生 产率 低，浪 费严重 但无法 判断及 采取相 应对策	◎	◎	○	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 不能单纯加强局部生产能力</li> <li>• 整体协调</li> <li>• “一个流”将浪费彻底暴露出</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 流程线路图</li> <li>• 设备流水化</li> <li>• 1 个流</li> <li>• 均衡化生产</li> <li>• 拉动式生产</li> <li>• 看板管理</li> <li>• 多工序合并(多能工)</li> </ul>

								来	<ul style="list-style-type: none"> <li>•组织流程化</li> <li>•Line balancing</li> <li>•SO and OS</li> </ul>
4. 零不良	品质保证 Q	材料不良 不良组 装不良 外伤等 由品质 进行补 救的状 态很多	0	◎	◎	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>•抽检无法杜绝不良</li> <li>•加工批量的大小就是合格与不良批量的大小</li> <li>•零不良才是目标</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•设备小型化，流水化</li> <li>•LCA、一个流</li> <li>•拉动式生产</li> <li>•防错的检测方法</li> <li>•自检与根源追究</li> <li>•标准作业(SO)</li> </ul>
5. 零故障	生产维护 M	由于惧怕设备故障而不得进行大量中间储备	▲	○	◎	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>•设备是有生命的東西</li> <li>•为什么会有故障</li> <li>•全面生产维护 (TPM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•TPM</li> <li>•LCA</li> <li>•5S</li> <li>•看板管理</li> </ul>
6 零停滞	压缩交货周期	经常发生交货推迟造成大量索赔 Lead time 无法压缩	0	◎	○	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>•同步化</li> <li>•均衡化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Layout 流水化</li> <li>•设备小型化专用化</li> <li>•一个流</li> <li>•拉动式系统</li> <li>•多工序合并(多能工)</li> <li>•SO</li> <li>•生产组织流程化</li> </ul>
7. 零灾害	安全第一	因为赶货而忽视安全，没有安全检查部门	0	◎	◎	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>•安全第一</li> <li>•遵守安全标准</li> <li>•5S 安全管理第一步</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•标准作业(SO)</li> <li>•安全疏忽检查</li> <li>•SP 巡视制度</li> <li>•安全责任制</li> </ul>

▲ 一般见效    ○相对见效    ◎ 直接见效

## Part 2 认识浪费

### 一、不同的经营思想

#### 1、成本中心型

以计算或实际的成本为中心，加上预先设定的利润，得出售价。

其公式为： 售价=成本+利润

垄断性的企业就是这种思想。

#### 2、售价中心型

以售价为中心，当市场售价降低时，利润随之减少

其公式为： 利润=售价-成本

#### 3、利润中心型

以利润为中心，当市场售价降低时，成本也必须降低，以便获得的利润（目标利润）不会减少。

其公式为： 成本=售价-利润

### 二、工厂中常见的 7 大浪费

丰田汽车公司的定义：“凡是超过生产产品所绝对必要的最少量的设备、材料、零件和工作时间的部分，都是浪费”。

美国一位管理专家为此作了修正：“凡是超出增加产品价值所必需的绝对值最少的物料、机器和人力资源的部分，都是浪费”。

这里有两层含意：一是不增加价值的活动，是浪费；二是尽管是增加价值的活动，所用的资源超过了“绝对最少”的界限，也是浪费。

什么是浪费：

◇不增加价值的活动，是浪费；

◇尽管是增加价值的活动，所用的资源超过了“绝对最少量”界限，也是浪费。

加工零件，增加价值；组装产品，增加价值；油漆、包装，也增加价值。

点数不增加价值，库存不增加价值，品质检验也不增加价值。

#### （一）工厂中常见的 7 大浪费

1 不良、修理的浪费

2 加工的浪费

3 动作的浪费

4 搬运的浪费

---

5 库存的浪费（含中间在制品）

6 制造过多（早）的浪费

7 等待的浪费

### 三、常见的 12 种动作浪费

1) 两手空闲

2) 单手空闲

3) 作业动作停止

4) 动作太大

5) 左右手交换

6) 步行多

7) 转身角度大

8) 移动中变换“状态”

9) 不明技巧

10) 伸背动作

11) 弯腰动作

12) 重复/不必要的动作

## **Part 3 现场管理水平提升的第一步：5S**

### 1、定位

国内企业：整洁、清爽是卫生问题。

日本企业：5S是现场管理之基石,5S做不好的企业不可能成为优秀的企业。

### 2、方法

国内企业：热衷于口号、标语、文件的宣传及短暂的运动，没有结合日常工作的具体做法，对提升人的品质几乎没有任何帮助。

日本企业：把5S看做现场管理必须具备的基础管理技术。5S明确具体做法，简单有效，且融入到日常工作中，能实实在在地提升人的品质。

---

我们某些政府机关也是如此，热衷于形式上的东西。

某某市优秀市民守则

- |              |               |
|--------------|---------------|
| 1、要热爱家乡，建设家乡 | 2、要优质服务，文明礼貌  |
| 3、要遵纪守法，维护公德 | 4、要关心集体，爱护公物  |
| 5、要尊老爱幼，邻里和睦 | 6、要勤俭节约，反对浪费  |
| 7、要移风易俗，计划生育 | 8、要讲究卫生，防病除害  |
| 9、要植树种花，美化环境 | 10、要尊重知识，健康娱乐 |

### 3、5S 管理要点

#### a. 三定原则

定点：放在哪里合适

定容：用什么容器、颜色

定量：规定合适的数量

#### b、仓库管理

仓库管理中应尽量遵守三分原则：分区、分架、分层。

首先要划分区域，明确各区域应该做何用途，并做好标识；

其次为了充分地利用空间，能够上架的物品尽量上架。使用料架不仅是空间的利用，而且便于物品分类管理、易于物品的整齐放置；

最后，让人一目了然的仓库标识总看板也是重要的。

### 4、5S 与定置管理

定置管理的定义是：对作业现场的物品在选用、摆放及其组合过程中进行设计、组织、实施、调整，并使生产、工作现场的管理达到科学化、规范化、标准化一系列过程的总称。

定置管理的主要内容有：

- 1、全系统定置管理
- 2、区域定置管理
- 3、职能部门的定置管理
- 4、生产要素定置管理
- 5、仓库定置管理
- 6、特别定置管理

定置管理应遵循的原则：

- 1、有利贯彻工艺原则
  - 2、有利环境保护和劳动保护原则
  - 3、安全原则
  - 4、标准化原则
  - 5、定置管理的动态原则
  - 6、节约原则
-



表 3-1 自己推行与请咨询公司推行之优缺点比较

项目	自己推行	顾问辅导
顾问费	无	有
返工费	一般有	一般无
内部阻力	大	小
权威	小	大
见效时间	慢	快
效果	说不准	很好
领导重视	小	大
经验与技巧	少或无	丰富

### 1、5S 推行组织的建立

### 2、5S 活动计划

- a. 整体规划
- b. 教育训练
- c. 活动方案及日程设计
- d. 责任区域的划分及负责人的确定
- e. 制定实施方法
- f. 制定评鉴方法
- g. 制定奖惩方法

### 3、5S 活动的宣导、教育训练

- a. 领导发表宣言（内部报栏、通讯等）
- b. 标语等宣传活动
- c. 晨会宣导
- d. 教育训练
- e. 礼貌运动

### 4、整理、整顿作战

- a. 全厂的“洗澡”运动
- b. 红牌作战
- c. 定位、划线、标示

### 5、目视管理的导入

- a. 看板管理应用
- b. 目视管理应用

### 6、考核评分

- a. 考核

b. 纠正、统计、评价

7、改善实施

a. 污染发生源及困难处所改善方法实施

b. QC 手法和 IE 手法的运用

c. 安全巡视制度实施

◇无不安全设备

◇无不安全场所

◇无不安全作业

d. 办公区环境保全活动展开

◇省能源活动（REDUCE）

◇省资源活动（RE-USE）

◇废弃物再利用活动（RECIRCLE）

8、上级巡回诊断

9、检讨与奖惩

10、制度标准化

a. 各种制度的订定、贯彻实施

b. PDCA 循环

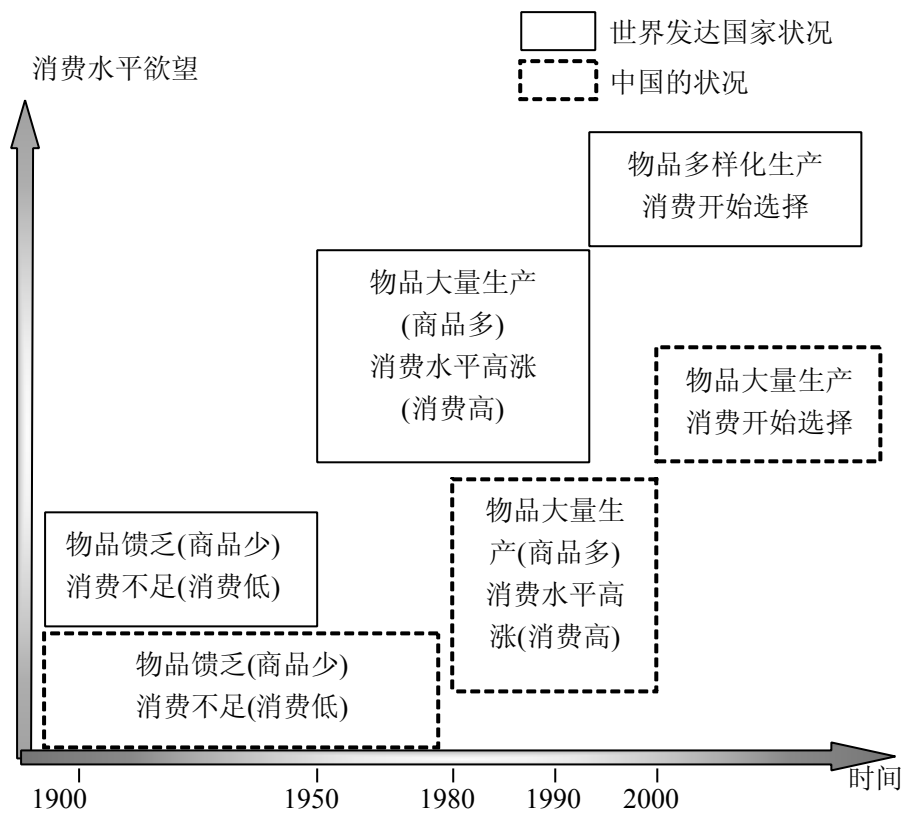
## Part 4 精益生产方式

### 一、精益生产方式产生的背景

20 世纪后半期，不仅美国，不仅汽车工业，许多发达国家整体上进入了消费者追求个性、相应市场需求开始向多样化发展的新阶段，因此要求工业生产也向多品种、小批量的方向迈

---

进（图 4-1）。



二、精益生产方式的目标

精益生产方式的 2 个基本目标。

- 1、不断取消那些不给产品增加价值的工作，或称之为“降低成本”；
- 2、能快速应对市场的需求

表 4-1 排除浪费的基本手段

基本手段	基本目标	最终目标
适时适量生产	• 降低成本 • 能快速应对市场的需求	• 利润最大化
建立柔性生产机制		
保证品质		
模块化设计与并行设计法		

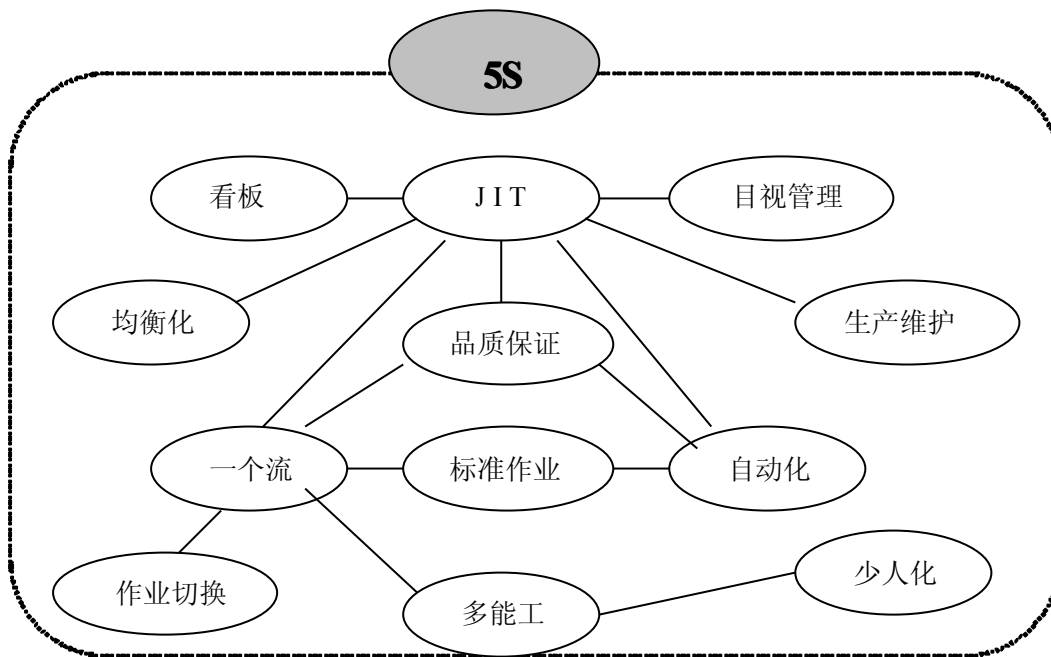
### 三、精益生产方式的基本手段

- ① 适时适量生产。即“Just In Time”一词本来所要表达的含义——“在需要的时候，按需要的量生产所需的产品”。
- ② 建立柔性生产机制
- ③ 品质保证。
- ④ 模块化设计与并行设计法

## Part 5 精益生产的导入

### 一、精益生产与生产管理

图 5-1 软环境面整備



### 二、精益生产的考虑方法

- 1、精益生产是一种理想的生产方式
- 2、精益生产是一个不断改进的动态过程

## Part 6 精益生产方式中的生产计划与控制

### 6.1 推进式控制系统与拉动式控制系统

#### 第一种 推进式 (PUSH) 控制系统

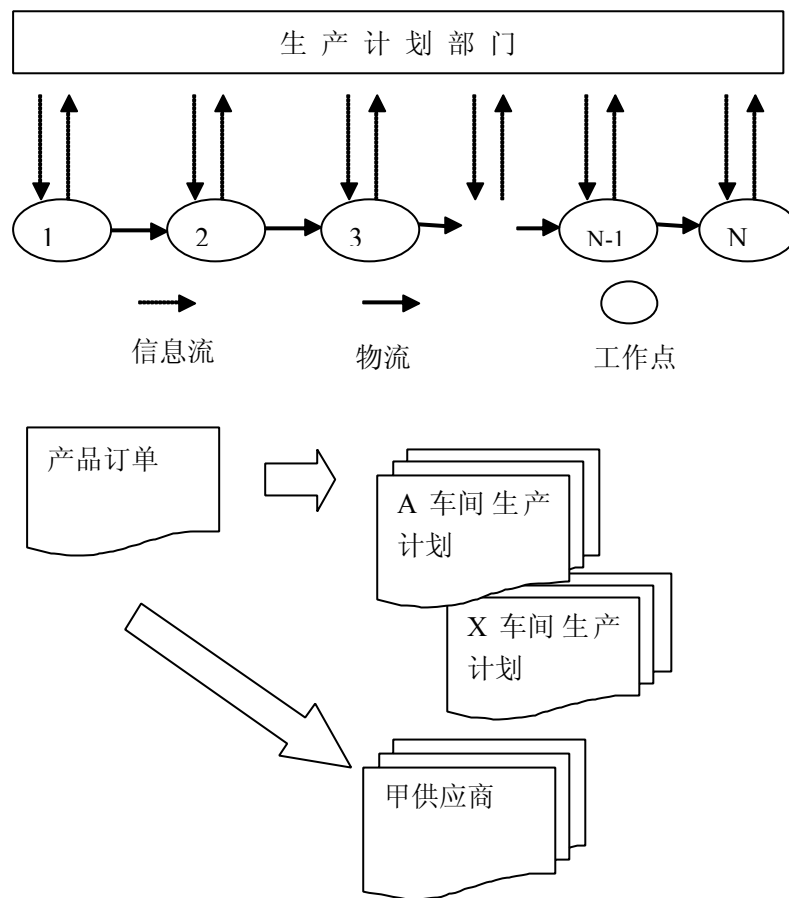
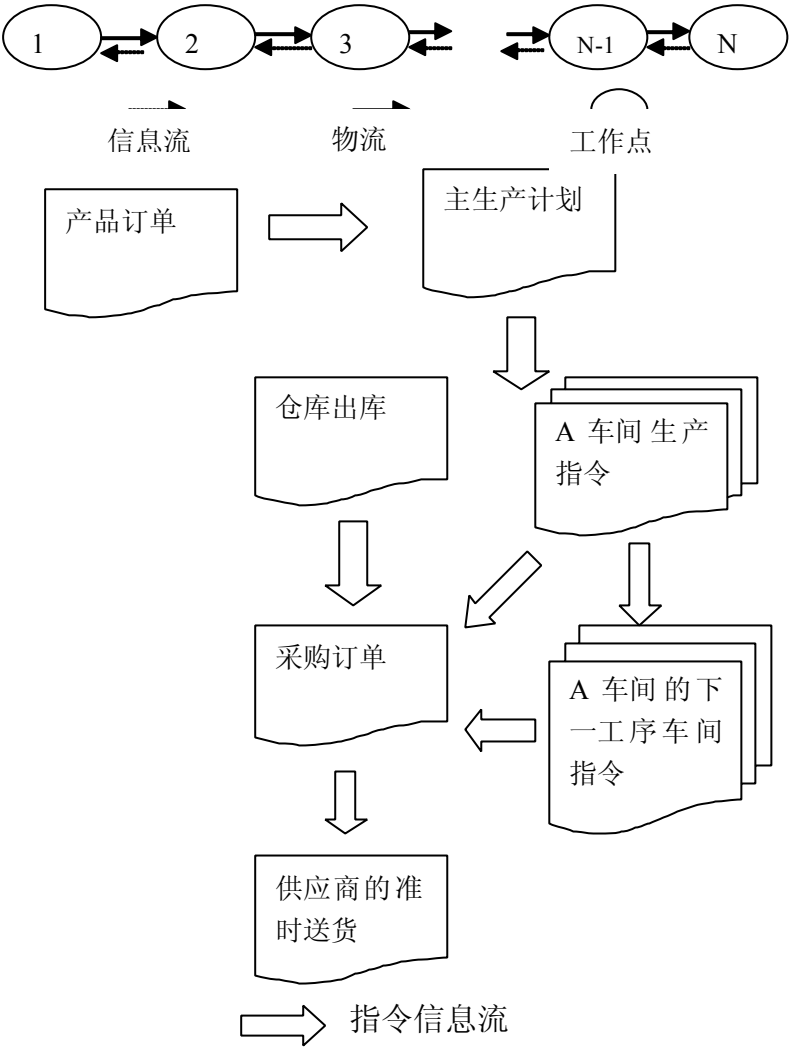


图 6-1 推动式生产系统

第二种 拉动式 (PULL) 控制系统



6-2 拉动式生产系统

## 6.2 精益生产中计划的特点

精益生产计划中最独特之处是，只向最后一道工序以外的各个工序出示每月大致的生产品种和数量计划，作为其安排作业的一个参考基准，而真正作为生产指令的投产顺序计划只下达到最后一道工序（如总组装线）。

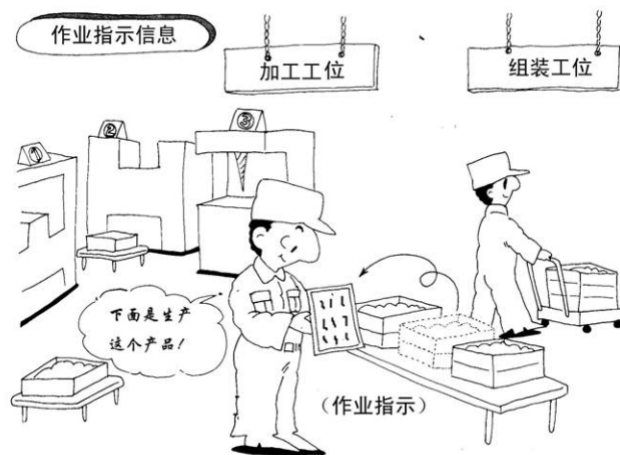


图 6-3 后工序按看板生产

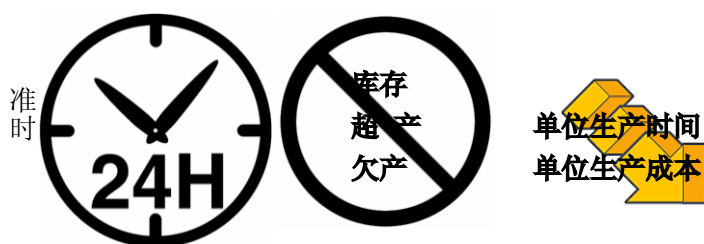
## 6.3 推进式与拉动式系统对生产管理指标的追求

原料库存周转率=上月末库存金额/本月使用总额

成品库存周转率=上月末库存金额/本月出货总额



推进式（PUSH）生产系统



拉动式（PULL）生产系统

6.4 生产计划种类

1. 长期计划：即年度计划或 3 年计划等，其主要作用为年度财务预算、固定资产（设备等）、不动产（厂房等）的投入、预定新开发新产品类别及预定淘汰目前在生产产品类别，生产布局规划等等提供依据。长期计划的内容主要是预测各大类产品系列在市场要销售的数量，见图 6-5。

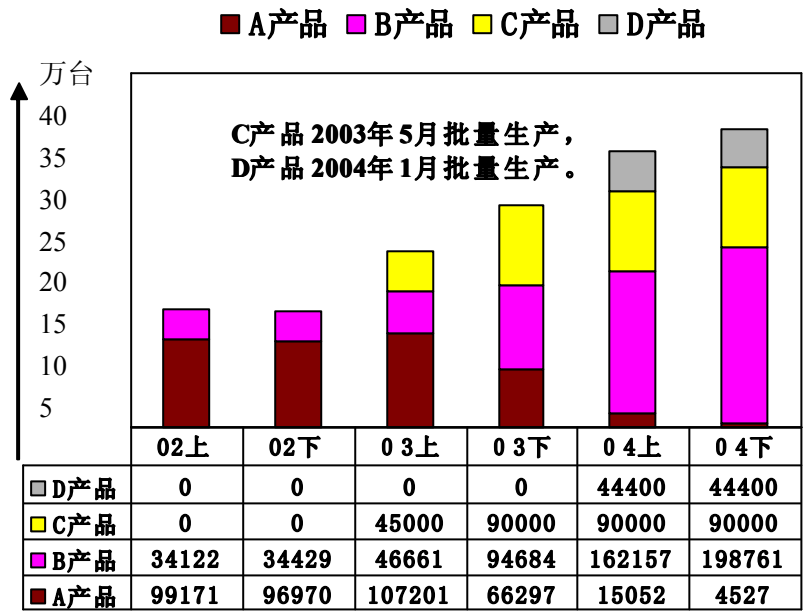


图 6-5 长期计划

2. 中期计划：即未来数月的生产计划如季度计划以及月度计划等，评价在未来数月里，生产能力是否不够或有富余、供应商及采购部门能否对应、各部门人员是否不足（或富余）等等。
3. 短期计划即当月计划、周计划、即日计划等。主要作用根据市场需求，制定企业最终产品的生产计划（在精益生产方式里称之为主生产计划），

表 6-1 精益生产方式的 3 种计划及作用

种类	作 用
长期计划	年度财务预算、固定资产（设备等）、不动产（厂房等）的投入、预定新开发新产品类别及预定淘汰目前在生产产品类别，生产布局规划等等
中期计划	评价在未来数月里，生产能力、供应商及采购部门能否对应，各部门人员是否不足（或富余），
短期计划	对最终产品制定生产指令，既要确保准时出货给客户，又要产品库存最小化。同时为其他车间（生产最终产品以外）、仓库、采购等部门提供制定生产指令、交货指令的参考依据。

6.5 制订生产计划



## 1、滚动式生产计划

月度	市场营业部	主生产计划	其它部门采购、制造 仓库、检查等
N-1 月	a、在 N-1 月 20 日 N 月定单截止 b、N+1 月定单 $X \pm \alpha$ c、N+2 月定单 $Y \pm \beta$	在 N-1 月 21 日确定 a、N 月计划 b、大致提供 N+1 计划（可变动范围为 $X \pm \alpha$ ） c、大致提供 N+2 月计划（可变动范围为 $Y \pm \beta$ ）	a、在 N-1 月 21 日 N 月计划必须接受并执行。 b、评估为完成 N+1 月、N+2 月的生产任务，自己部门能否承担 c、若 N+1 月能力不足，必须在 N 月月底前解决。 d、若 N+2 月能力不足，结合 N+1 月调整，待 N+1 月 21 日后再详细讨论与对策
N 月	a、在 N 月 20 日 N+1 月定单截止 b、N+2 月定单 $X \pm \alpha$ c、N+3 月定单 $Y \pm \beta$	在 N 月 21 日确定 a、N+1 生产计划 b、N+2（可变动范围为 $X \pm \alpha$ ）、 c、N+3 月计划（可变动范围为 $Y \pm \beta$ ）	对应方法同上，

## 2、主生产计划与市场销售部的“游戏规则”

表 6—2 合同评审表

致评审合同相关部门：

接市场部门 3 月 20 日为止的生产情报如下表，请各相关部门根据自己部门状况进行评审，并将结果记录在本表相应栏中，希望在 3 月 21 日前将本表返回生产计划室。

产品系列	N 月	N+1 月	N+2 月
A 系列	10100	12089	9000
B 系列	5000	7000	8000
C 系列	16005	16000	13000

制定人：                  审核人：                  日期：

致生产部：

对于上述 N 月、N+1 月、N+2 月的生产量，是否能完成。

1、能完成    2、附加条件能完成    3、绝对不能完成

若选 2、3 时，请简述原因与附加的条件等。

制定人：                  审核人：                  日期：

致采购部：

对于上述 N 月、N+1 月、N+2 月的生产量，是否能完成。

1、能完成    2、附加条件能完成    3、绝对不能完成

若选 2、3 时，请简述原因与附加的条件等。

制定人：                  审核人：                  日期：

致某某部：

对于上述 N 月、N+1 月、N+2 月的生产量，是否能完成。

1、能完成    2、附加条件能完成    3、绝对不能完成

若选 2、3 时，请简述原因与附加的条件等。

制定人：                  审核人：                  日期：

当有选择附加条件完成（或绝对不能完成）时，生产计划部门牵头，召集相关部门及需要配合部门讨论，讨论纪要如下：

参加部门及人员：

会议结论：附加条件可以完成

决定事项及推进日程表：

决定事项	负责人	配合部门	完成日	备注
A 车间招人	张先生 (人事)	A 车间提供 要求	下月 (4 月) 14 日	
.....	.....	.....	.....	

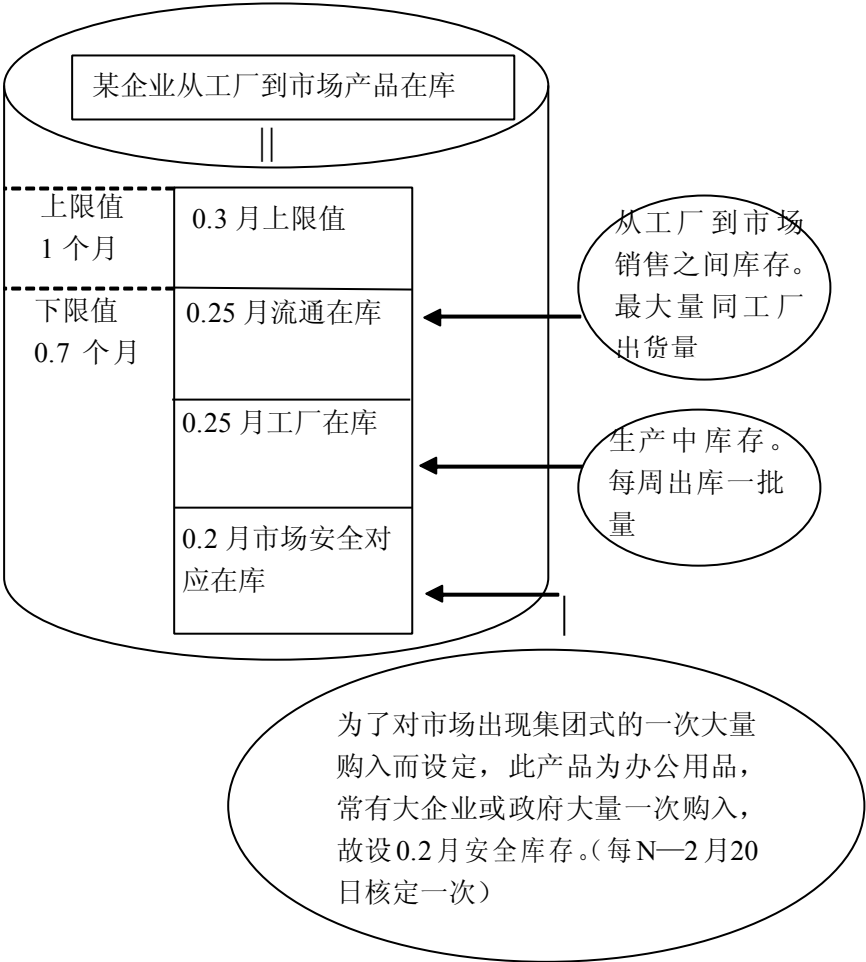


图 6—6 企业在库如同透明的茶杯

某企业流通库存一览表

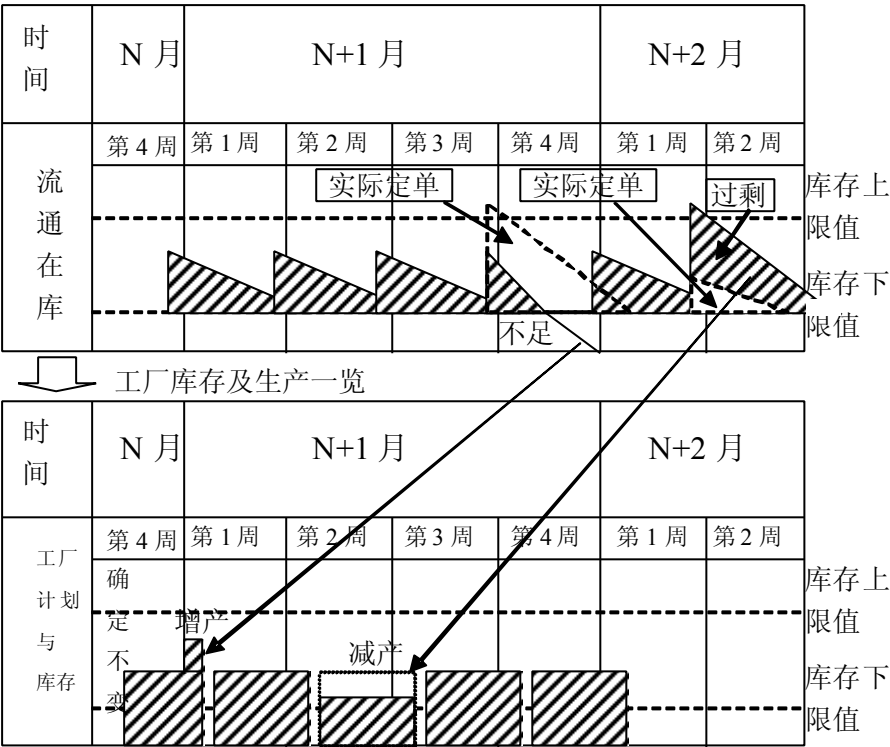


图 6—7

1、主生产计划与生产指令案例

主生产计划同各车间的各种零件生产指令及仓库物料出库指令的关系如图 6—8 所示。

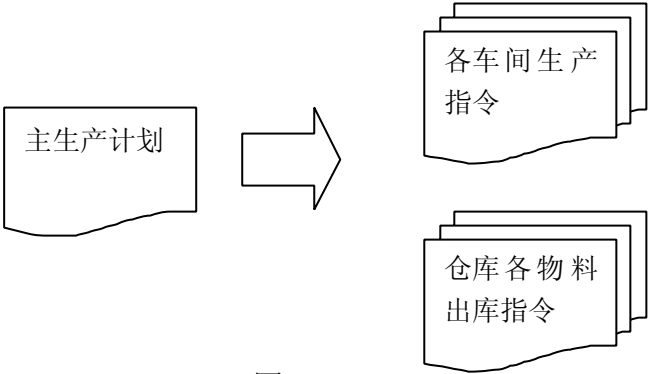


图 6—8

## Part 7 实现精益生产的重要手段-看板管理

看板是传递信号的工具，它可以是某种“板”、一种揭示牌、一张卡片、也可以是一种信号。

### 一、看板的机能

生产以及搬运的作业指令。

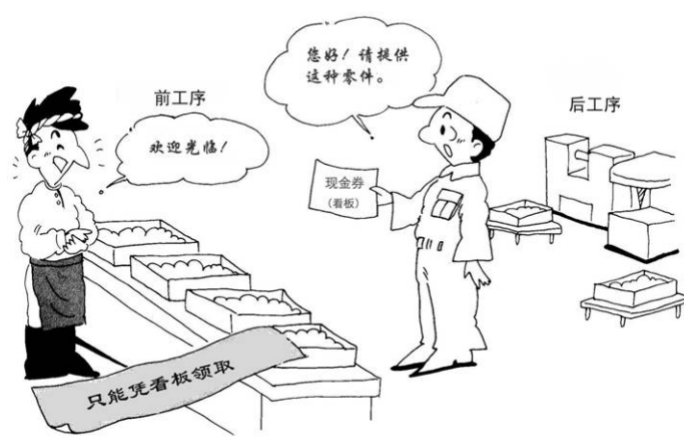


图 7-1 向后工序领取

(1) 防止过量生产和过量搬运。

#### 看板的操作的6个使用规则:

- 1、没有看板不能生产，也不能搬运。
- 2、看板只能来自后工序
- 3、前工序只能生产取走的部分
- 4、前工序按收到看板的顺序进行生产
- 5、看板必须与实物上在一起
- 6、不能把不良品交给后工序

(2) 进行“目视管理”的工具。

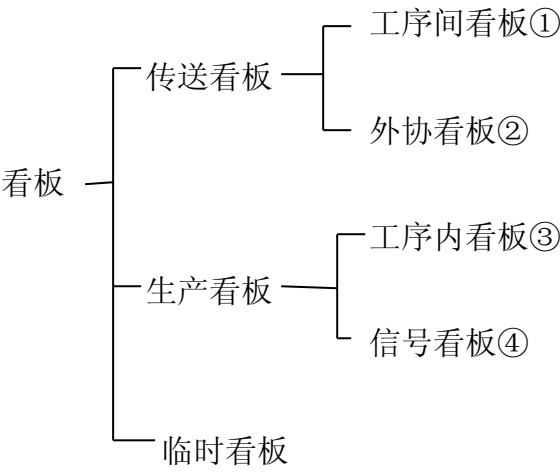


图 7-2 一目了然的工具

(3) 改善的工具。

二、看板的种类及用途

看板主要分为传送看板与生产看板




传送看板用于指挥零部件在前后工序之间的移动：

(1) 工序间看板

前工序 部件 1#线	零部件号：A232-6085C (上盖板) 箱型： 3 型（绿色） 标准箱内数：12 个/箱 看板编号： 2# / 5 张	使用工序 总装 2#
出口位置号 (POST NO. 12-2)		入口位置号 (POST NO. 4-1)

(2) 外协看板

(3) 工序内看板

(零部件示意图)		工	前工序  本工序		
		序	热处理		机 加 1#
		名称	A233—3670B (联接机芯辅助夹)		
管理号	M--3	箱内数	20	发行张数	2/5

典型的工序内看板

(4) 信号看板

三、看板的使用方法

四、用看板组织生产的过程

---

→ 生产（或传送）看板    —— 半成品移动线路

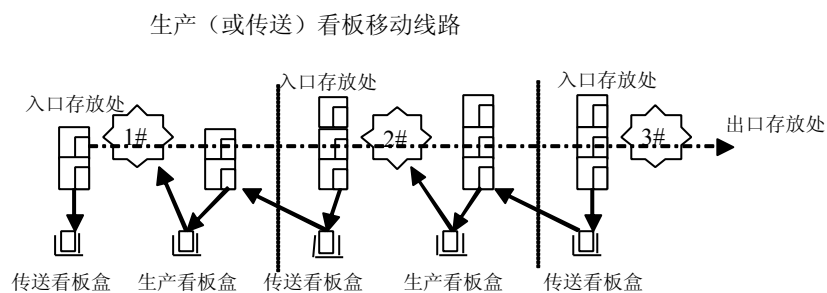


图 7-3 用看板组织生产过程的示意图

发出生产请示可以使用目视化的方法：

◇彩色乒乓球（或高尔夫球）

◇空容器

◇地面空格标识

在地面或作业台面画出有标记的方格来明确应该存放什么零部件。当方格为空时，就表示发出了生产的指令（图 7-4）。



图 7-4 方格的“生产指令”

◇信号标志

如图 7-5 所示，在标志杆上的布条表示该生产的生产可以开始了。





图 7-5 信号看板

## 五、实现适时、适量、适物生产

通常，可以用下述方法来控制与调整在制品的数量：

- 1、前后工序生产的均衡化
- 2、减少看板
- 3、全员参与

# Part 8 生产同步化

## 一、个别效率与整体效率

## 二、“一个流”生产

生产同步化的目的是尽量使工序间在制品数量的接近于零。

### 1、何为“一个流”生产

所谓“一个流”生产，是指将作业场地、人员、设备（作业台）合理配置，使产品在生产时，每个工序最多只有一个在制品或成品，从生产开始到完成之前，没有在制品放置场地及入箱包装的作业。



图 8-1 一个流生产之设备布置

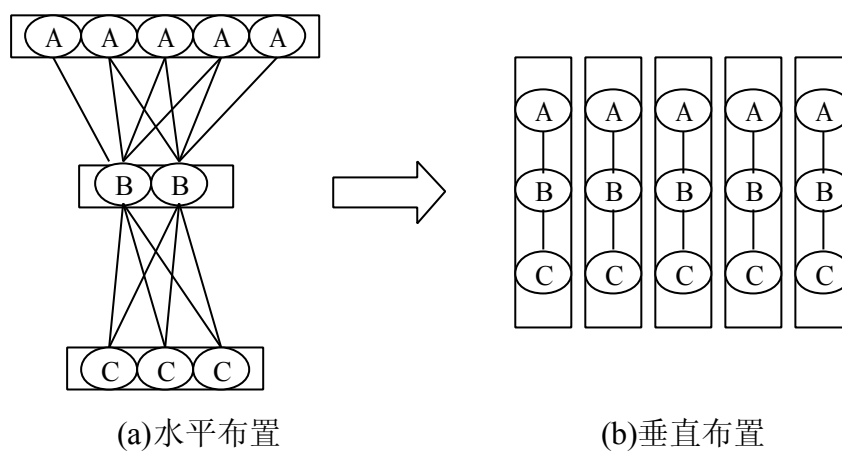


图 8-2 设备水平布置与垂直布置

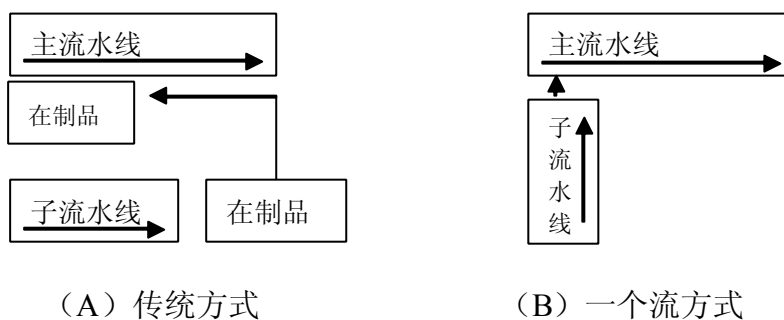


图 8-3 一个流生产之作业区布置

## 2、 “一个流” 生产的 8 大要点：

### (1) 单件流动

- 避免以批量为单位进行加工
- 应逐个完成零部件在相关工序上的加工

### (2) 按加工顺序排列设备

- 放弃按类型别的设备布局，按加工程序顺序排列设备。
- 尽可能的在设备或作业台上
- 避免“孤岛”设备，尽可能使设备的布置流水线化（inline）。

(3) 按节拍进行生产

- 生产并不是越快越好
- 过快会导致“库存的浪费”
- 应该按客户的需求，适时、适量、适物
- 因此必须按事先计算的节拍进行生产
- 如此，在制品就像河中的小船，没有阻碍地非常平稳地顺水流动

(4) 站立式走动作业

- 实现“一个流”并不十分困难
- 实施站立式作业是基础
- 然后，通过培养多能工，实现“一个流”

(5) 培养多能工

- 将设备连起来，但 1 人只操作 1 台设备的方式也是“1 个流”生产
- 不过这样无法“少人化”，因为每台设备总要有人操作
- 培养多能工，即 1 人能操作多台设备（或多个工序），才能按生产量的变化随时进行人员增减

(6) 使用小型、便宜的设备

- 大型设备对流水线化是致命的
- 高速的通用设备也是不合适的
- 当然，在不影响生产的前提下，越便宜越好

(7) “U”型布置

- 如何按加工顺序排列设备
- 直线布置当然可以，但加工完成返回起点时存在“步行的浪费”
- 因此，应按“U”型或“O”型排列

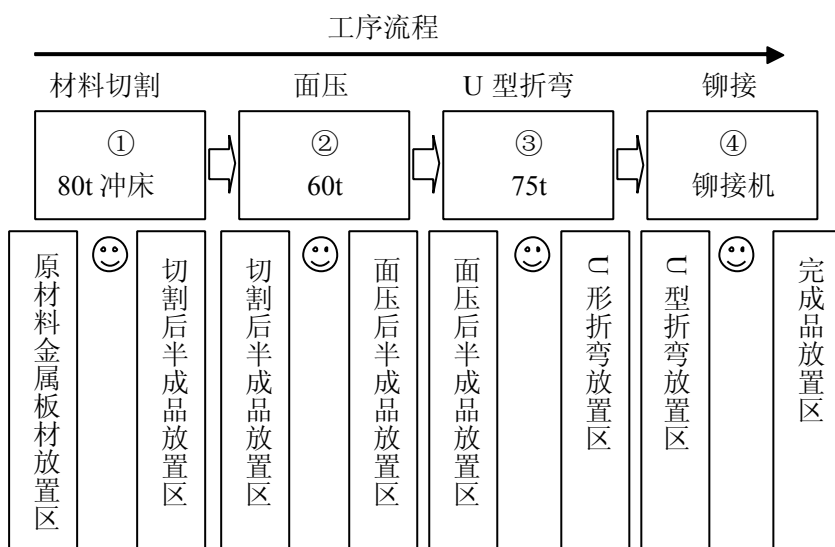
(8) 作业标准化

- “1 个流”已经实现
  - 但是，如果没有进行作业标准化，难以维持
  - 因此，必须作出标准，定期检查
-

## 案例专栏：

某冲压金属件作业的“一个流”化

图 8-4 是实施“一个流”前传统的生产布局：



①~④个工序设备动作时间合计为 11 秒，可完成一个部件；投入人员为 4 人；每日完成量为 3200 个；

①~④工序中间库存合计为 2100 个。

实施“一个流”生产后的布局：

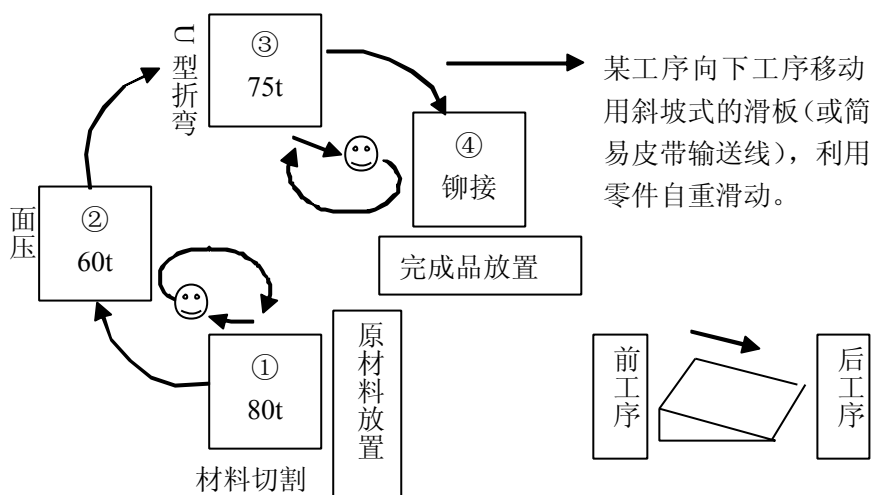


图 8-5 实施“一个流”生产后的布局

实施效果：作业人员：4 人→2 人，减少 50%；

中间库存：2100 个/日→4 个/日。

## 三、缩短作业切换时间

### 1、作业切换时间的形态

生产现场的切换动作，可分为下列几种型态：

形态一：模具、刀具、工装夹具的切换

形态二：基准变更的切换

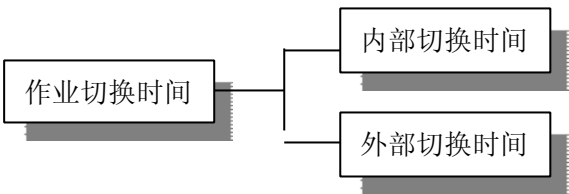
形态三：组装生产之零部件、材料的切换

形态四：制造前的一般准备作业

2、作业切换时间的构成分析

- （1）内部时间——必须停机才能进行的作业切换时间，及为保证品质所进行的调整、检查等所需的时间；
- （2）外部时间——即使不停机也可进行的作业切换时间，如模具、工夹具的准备、整理的时间。

作业切换时间可以表示为（图 8-6）：



3、缩短作业切换时间

- （1）迈向快速切换的三个阶段

阶段一：传统的切换

阶段二、个位分钟

阶段三、瞬间切换

- （2）缩短切换时间应考虑的课题

为了缩短切换时间，通常要考虑以下课题。

①明确问题发生的哪里

- ◇ 作业方法上的问题（作业顺序、方法、作业者技能）
  - ◇ 工装夹具上的问题（工装夹具的形状、机构、精度）
-

- ◇ 设备（精度）上的问题（必须维持的精度、精度与调整的关系）
- ◇ 技术上的问题（技术上有必要进行改善的地方）
- ◇ 作业管理上的问题（如何评价）

## ②作业标准化

- ◇有标准，但没有彻底执行。
- ◇没有标准化。

## ③研讨调整方法与实现“一弹良品”

表 8-2 切换作业的项目所占时间的比例

序号	项 目	时间比例
1	准备材料、工装夹具	20%
2	工装夹具、模具及刀的安装、拆卸	20%
3	决定尺寸	10%
4	试作、调整	50%

## （3）缩短切换时间的步骤

### 步骤一：对“切换作业”进行分析

- ◇切换作业时，作了些什么操作
- ◇什么操作花费时间
- ◇每次进行切换作业，所花时间都有不小差异。
- ◇切换作业的方法或顺序是否因人而异、因心情而异。
- ◇是否有较多的卸螺丝、拧螺栓的作业。
- ◇这项调整工作是否只有 1 个人（极个别人）能作。

表 8-3 切换作业记录表

切换作业记录表									
设备号		T105		工序名	注塑 1#	测时人	组长		
品 名		月	切换时间	时间(分)					
前	后	日		10	20	30	40	50	
X	Y	3/30	15'10"	<div></div>					
Y	Z	3/30	20'20"	<div></div>					
Z	A	3/30	14'15"	<div></div>					
A	X	3/30	24'50"	<div></div>					

切换作业分析表						
设备号		T105	工序名	注塑 1#	测时人	组长
品种（前→后）		A→X	切换时间	28'36"	人数	2
序	切换作业		时间	切换区分		改善建议
				内部	外部	
1	去取工具		1'08"		√	专用工具车
2	去取清单		2'20"		√	专用台车
3	...	...	...			
4	合计		28'36"	13	15	作业外部化

应该事先准备或确认的工作是什么？

- ◇必要的工装夹具
- ◇计测器、模具的放置场所
- ◇必要的零部件种类、数量 等等

按照 3 不原则进行确认：

- ◇不寻找（物品、工具、零件）
- ◇不移动（设定放置台、放置场所，不需二次移动。）
- ◇不乱用（不使用标准以外的工具。）

步骤二：研讨外部与内部作业

以现在的设备、工装夹具为前提，在现阶段可能的范围内，明确外部作业与内部作业。

①明确作业名及顺序

- ◇设定外部作业名及顺序

- ◇设定内部作业名及顺序
- ②研讨作业的有效性
  - ◇某些作业排除的可能性
- ③研讨作业方法的有效性
  - ◇现作业方法是否适当
  - ◇是否变动因素较少
  - ◇作业上有无困难
  - ◇改善的要点是什么
  - ◇作业方法是否统一
  - ◇作业要点是什么
- ④研讨作业顺序
  - ◇现作业顺序是否良好
  - ◇顺序变换的必要性
  - ◇实施并行作业的状况如何
- ⑤研讨作业分担
  - ◇作业范围的分担
  - ◇人员的配备

### 步骤三：内部时间变为外部时间

- ◇猛一看是内部作业的部分，也许可以转为外部作业。
- ◇仔细观察所有内部作业，尽可能地转化为外部作业。

#### 成套安装

- ① 工装夹具、计测器共通化与“一触即可”
- ② 排除调整
- ③ 使用特种工装

### 步骤四：缩短内部时间

- ◇是否还有紧固螺丝的作业，只要1圈就可以了 吗。
- ◇采用不用螺丝的插入方式
- ◇能否废除调试作业
- ◇能否将前后作业改为并行作业

### 步骤五：缩短外部时间

- ◇彻底实施5S，尤其是整理、整顿。
- ◇专用工具车、台车
- ◇必要时设定切换专用工种

外部作业	彻底进行作业准备事项 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 不寻找</li> <li>• 不移动</li> <li>• 不乱用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 工具类（种类/数量）</li> <li>• 放置方法</li> <li>• 作业顺序</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 场所</li> <li>• 整理/整顿</li> </ul>
------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------



	附属设备的事前准备	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 工装夹具点检</li> <li>• 模具预热</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 计测器具</li> <li>• 成套安装</li> </ul>
内部作业	作业面 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 排除重做（返工）</li> <li>• 基本作业彻底</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 顺序方法统一</li> <li>• 作业的有效性</li> <li>• 简化作业</li> <li>• 安装的容易化</li> <li>• 排除</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 作业分担</li> <li>• 并行作业</li> <li>• 人员</li> <li>• 成套安装</li> </ul>
	模具、工装夹具、计测器	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 紧固方法</li> <li>• 减少紧固器具</li> <li>• 研讨模具、工装夹具的形状与机构</li> <li>• 采用特种工装</li> <li>• 重量</li> <li>• 模具、工装夹具共通化</li> <li>• 模具、工装夹具部分共通化</li> <li>• 互换性</li> </ul>	
	调 整 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 排除调整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 工装夹具的精度</li> <li>• 基准面</li> <li>• 简易化</li> <li>• 数值化</li> <li>• 计量具</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 设备的精度</li> <li>• 计测方法</li> <li>• 标准化</li> <li>• 选择化</li> </ul>

#### （4）缩短切换时间的法则

法则一：平行作业

法则二：手动，脚勿动

法则三：使用专用的工装具

法则四：与螺丝不共戴天

法则五：不要取下螺栓、螺丝

法则六：基准不要变动

◇内部作业转外部作业

◇不要拆卸整个模具

◇模具的高度标准化

◇使用样板

◇取消刻度式或仪表式的读取数值方式

法则七：做好事前准备

◇标准化

◇设置换模专用台车

## Part 9 快速对应市场需求之柔性生产方式

### 一、 柔性生产的 2 方面含义

- 1、生产量的柔性，允许让销售量自由变化的幅度。
- 2、时间的柔性，能够实现销售量自由变化的幅度所需对应的时间。

柔性的含义：柔性生产的柔性正比于销售能自由变化幅度，反比于能够实现销售量自由变化的幅度所需对应的时间。

如何实现柔性生产：

1. 设计开发部门的模块化设计。
2. 生产制造部门的设备、工序编排与人员训练的柔性。
3. 企业所有组织工作的提速，任何业务在任何部门的办理、选择、决策等过程缩短所用时间。
4. 企业的生产组织结构的柔性。

二、所有部门工作的提速是实现柔性生产必然要求。

三、企业的生产组织结构的柔性。

## Part 10 弹性作业人数

精简人技术作为降低成本的手段之一，具有两个意义：

- 1、按照每月生产量的变动弹性增减各生产线以及作业工序的作业人数，保持合理的作业人数，从而通过排除多余人员来实现成本的降低；
- 2、通过不断地减少原有的作业人数来实现成本降低。

### 一、实现精简人的前提条件

- (1) 要有适当的设备配置；
-

(2) 要有训练有素、具有多种技艺的作业人员，即“多能工”；

(3) 要经常审核和修改作业标准，不断完善整个作业过程，排除浪费。

## 二、设备的 U 型布置

## 三、推行 U 型布置的要点

### 1、单能工与多能工

### 2、推行设备 U 型布置的 4 大要点

要点 1：设备布置的流水线化 、设备移动方便

◇找出浪费

◇设备 U 型布置

必须考虑将“搬运的浪费”彻底排除，为此：

(1) 将设备按工序顺排列。

(2) 设备排列成 U 型

(3) 人员在 U 型里面进行作业

要点 2：站立式作业

◇对多工序进行循环作业的多能工，从效率上考虑，站立式工作是必须的。

◇家电、电子电器等工厂，站立式作业是实现精益生产的关键。

◇对管理人员也要强调站立式工作作风。如海尔实施的现场走动式管理。

要点 3：培养多能工

◇为了实现 1 人能进行多工序循环作业，作业人员多能化是必须的。

◇今天操作冲床，明天操作铆接机的人并不是“多能工”。

◇多能工是根据生产节拍、按照生产加工的顺序、一个一个的进行生产。

◇多能工的培养要有计划地实施并进行考核。在各部门揭示“多能工之星成长之路”。

---

表 10-1 多能工之星成长之路

星星闪耀照前程						
1 车间 2 组			负责人：黄勇			
	冲压	弯曲 1	弯曲 2	铆接	上光	多能工之星
张华	○	○		○		
李军	○	○	○	○	○	★
王兴	○	○	○	○	○	★
纪平	○	○			○	
肖红	○	○		○		
许鹏	○	○	○	○	○	★

#### 要点 4：人与设备分离

◇对物品的加工可以分为手工及机械加工 2 种方法。

◇但我们在现场仔细的观察，可以发现机械设备在加工，人却在一旁“闲视”或拿取被加工的物品。

◇如此一来，加工物品花费了“设备费”与“人工费”两种费用，是很大的“浪费”。

◇明确区分“人的工作”与“设备的工作”，应该下工夫，做到作业人员将物品放入设备、一按开关后就可以离开。

## Part 11 生产均衡化

### 一、为什么要均衡化

生产均衡化的目的是尽量让生产与市场需求一致

### 二、生产均衡化之混合生产

表 11-1 传统的生产排程

某月生产计划					
品种	数量	第 1 周	第 2 周	第 3 周	第四周
X	1000	1000  600 400			
Y	600				
Z	400				

表 11-2 改进型生产排程

某月生产计划					
品种	数量	第 1 周	第 2 周	第 3 周	第 4 周
X	1000	50 个/每日			
Y	600				
Z	400				

表 11-3 精益生产之生产排程

某日生产计划			
品种	数量	8: 00	17: 00
X	50	← 1 个/9.6 分钟 →	
Y	30	← 1 个/16 分钟 →	
Z	20	← 1 个/24 分钟 →	

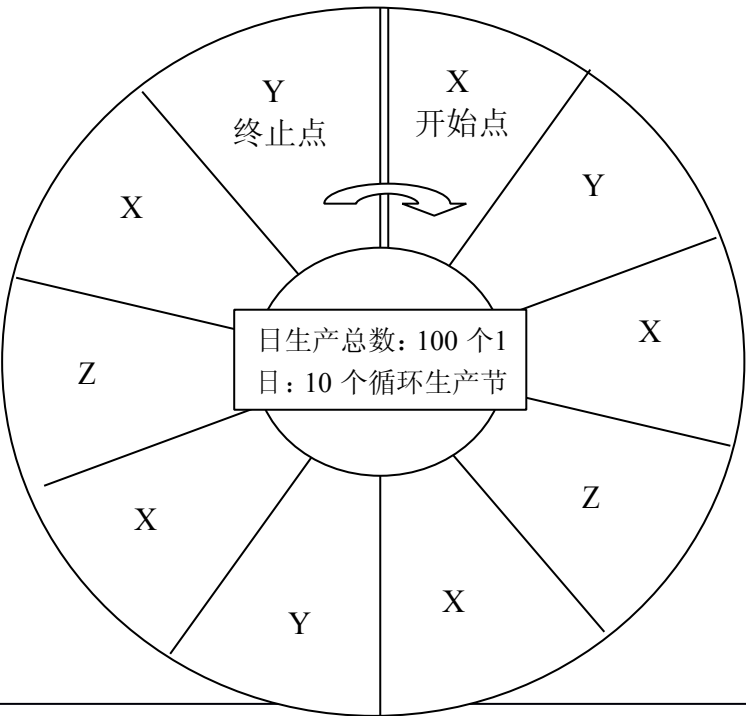
有以下好处

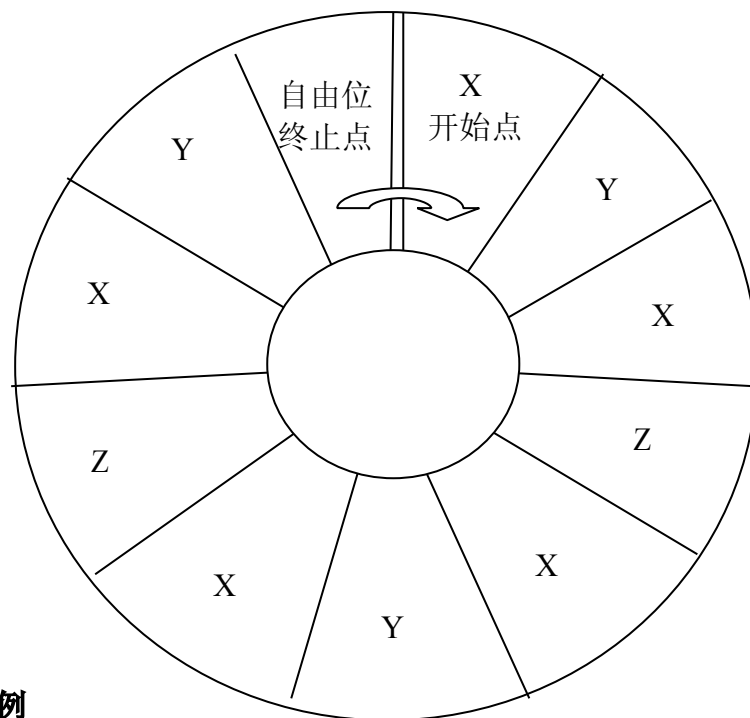
- (1) 使工人操作更容易熟练。
- (2) 提高了对市场的反应速度。
- (3) 降低了库存。
- (4) 缩短了每台产品的制造周期。

三、如何实现混合生产

- 1、求出生产周期与生产节拍：
- 2、轮排图与自由位

所谓轮排图是生产中，品种及生产数的排列图，形象地描述了各品种的生产排列（图 11-3）。





#### 四、均衡化生产案例

**案例专栏：**以下是出货与组装生产线的均衡化生产案例。此生产线生产 X、Y、Z 3 个品种，以前每天的生产安排是 X（全部 80 个）→Y（全部 40 个）→Z（全部 20 个）的顺序排程，以“日”为单位每天出货一次（图 11-4）。实施均衡化生产，将“日”为单位改为“小时”为单位的 1 天 8 次生产与出货后，库存减少至 1/8，各准备工位与加工的“滞流”现象得以改善，在制品流动顺畅起来（图 11-5、表 11-4）。

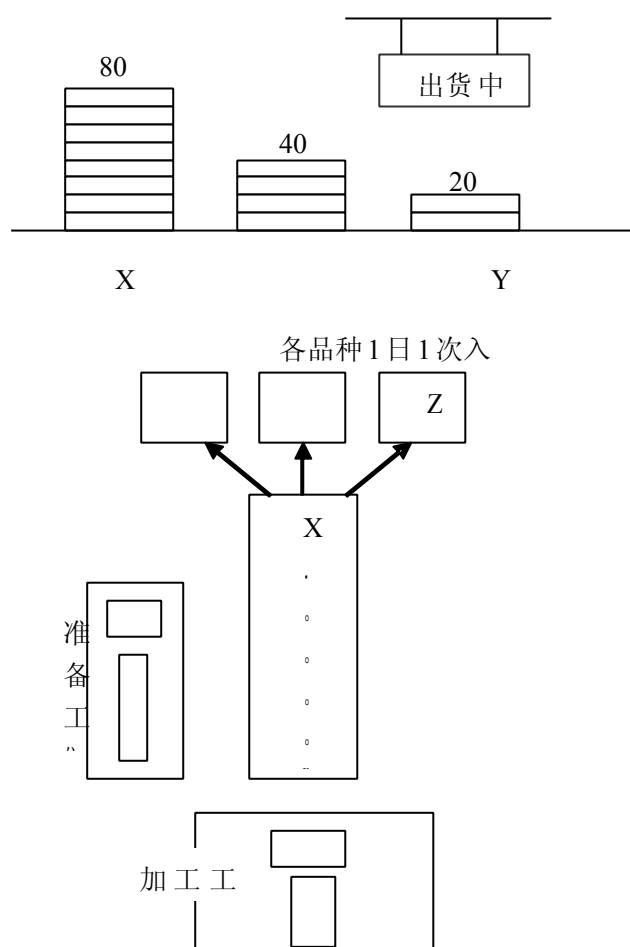


图 11-4 “日”为单位出货

表 11-5 “1 小时”为单位生产排程

生产时间	8:00	9:00	10:00	11:00	13:00	14:00	15:00	16:00
X 80 个	10	10	10	10	10	10	10	10
Y40 个	5	5	5	5	5	5	5	5
Z20 个	2	3	2	3	2	3	2	3

我们再来总结一下生产均衡化的好处：

- 1 零组件的使用量安定
- 2 负荷安定化
- 3 库存减少
- 4 应对市场变化能力提高

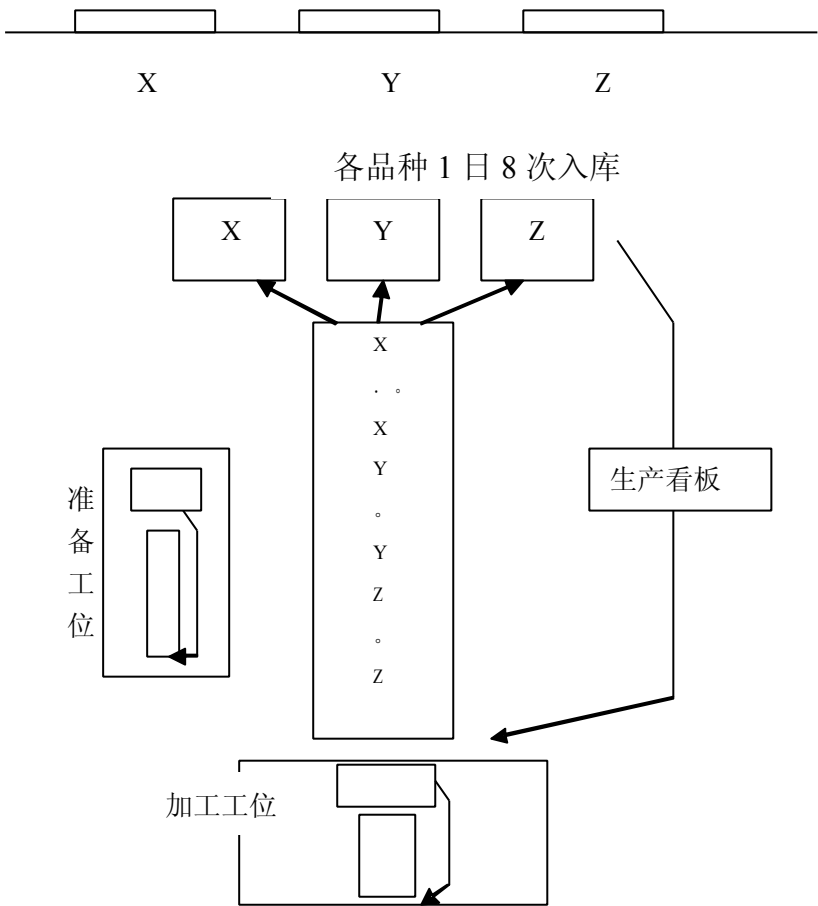


图 11-9 “小时”为单位出货

## Part 12 精益生产之准时采购

### 一、准时制购买的目的

- 1、消除不必要的工作
- 2、与供应商建立新型伙伴关系

供 应 商 基 本 概 况 表

调查者：

调查日：

公司名称					
地 址					
注册资金		创立年月		电话	
企业负责人		员工人数		传真	
产品种类					
工厂规模	土地面积：		年 产		
	建筑面积：		值		
主要客户群					
特别记录(合作 意愿等)					

表 12—2 选择供应商判断表

评价项目		评价			评价内容要点记录	得 分 比 率
		A	B	C		
经营能力	经营方针	7	4	1		21
	经营层能力	7	4	1		
	财务能力	7	4	1		
技术力量	零件特异性技术水准	7	4	1		21
	设备技术水准	7	4	1		
	技术储备	7	4	1		
成本对应	价格水准	8	4	1		28
	改善、合理化追求	8	4	1		
	降价对应能力	7	4	1		
	地理及物流的有利性	5	3	1		
工程	计划管理能力	5	3	1		



管理能力	设备、工程能力	5	3	1		30
	采购（外包）能力	5	3	1		
	作业 4M 管理	5	3	1		
	品质管理	5	3	1		
	现场 5S 管理	5	3	1		
总评						合计： 100

3.消除厂内原材料库存

4.品质和信任度提高

## 二、准时制购买的特点

表 12-3 列出了准时制购买的特点。

表 12-3 准时制购买的特点

供 应 商	很少的供应商 较近的供应商 与供应商保持长期关系 积极帮助合意的供应商使之具备价格竞争优势 竞争性出价（投标）一般局限于新的购买 向供应商推广准时制购买
数 量	稳定的产出率 小批量频繁送货 长期合同协议 发放订单只需较少的文字工作 每一批的发放数量有变动但整个合同是固定的 几乎很少或不允许超出或低于规定的接收数量 鼓励供应商按确定的数量包装 鼓励供应商减小他们的生产批量
品 质	帮助供应商满足品质要求 购买者和供应商品质保证人的密切关系 鼓励供应商使用工序控制图而非批量抽样检查
运 输	使用公司所有的或合同签定的运输工具和仓库来运货 和存贮

### 三、准时制购买常采用的几种方法：

- 1、供应商的选择。
- 2、送货日期严格规定。
- 3、在供应商相对集中的区域建立中转库，附近供应商的原材料、零部件运到中转库，按需要统一运送到生产据点。
- 4、在供应商相对集中的区域，使用统一调度的运输车辆，按一定的顺序到各供应商处取货。
- 5、对于一些常用的标准件或使用量较多的零部件，例如螺丝，可以在公司内单独开设场地，给供应商使用，供应商将零部件放在此场地内，每当本公司需要此零部件时，到此场地领用。此零部件经领用后才算为本公司资产。而未使用的那部分零部件仍属供应商所有。

## Part 13 精益生产之产品开发

### 一、企划阶段决定的主要内容

- a、面对市场客户群的类别；
- b、预计生存时间（投放到终止生产的时间）；
- c、总批量数（生产总数量）
- d、采用的新技术及产品的基本性能；
- e、设计开发投入费用
- f、产品的单位成本（每台成本）；
- g、设计开发大日程及推向市场日程

### 二、设计开发的概念与内容

品质

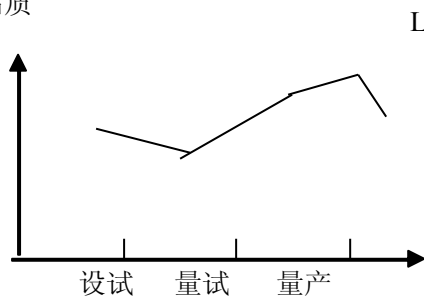


图 13-1

Loss 损耗

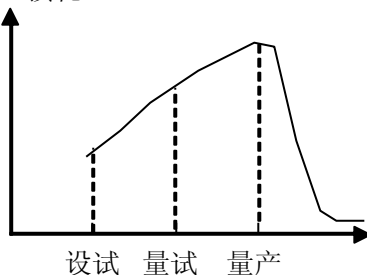


图 13-2

设计开发包含 2 层含义：

- ① 将损耗及品质问题尽可能在设试（设计试作）及量试（试批量生产）阶段解决
- ② 缩短设计到批量生产的时间。

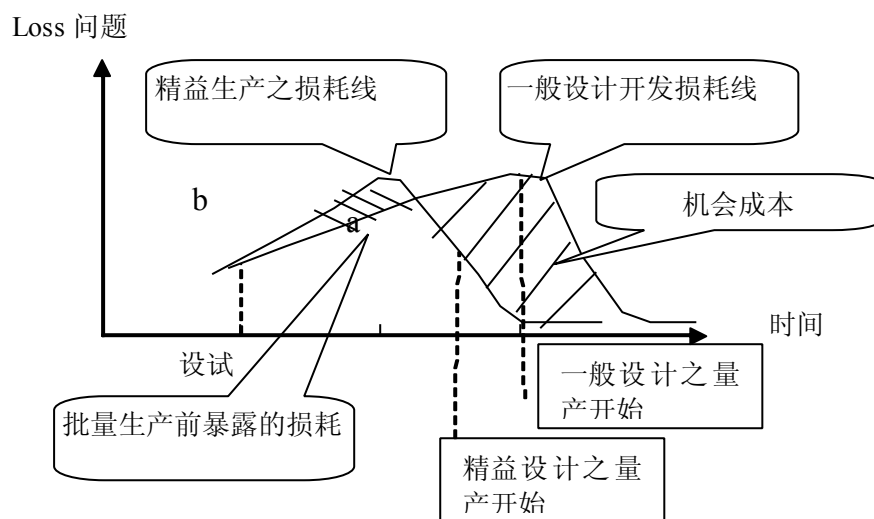


图 13-3

建议企业在开发设计过程中采用实施以下项目：

- 1、并行开发。
- 2、项目管理制度。
- 3、进行完成度评价。
- 4、开展品质预测活动。
- 5、应用统计技术。
- 6、模块化设计。
- 7、应用电脑技术。

### 三、设计开发的七大项目

#### 1、并行开发

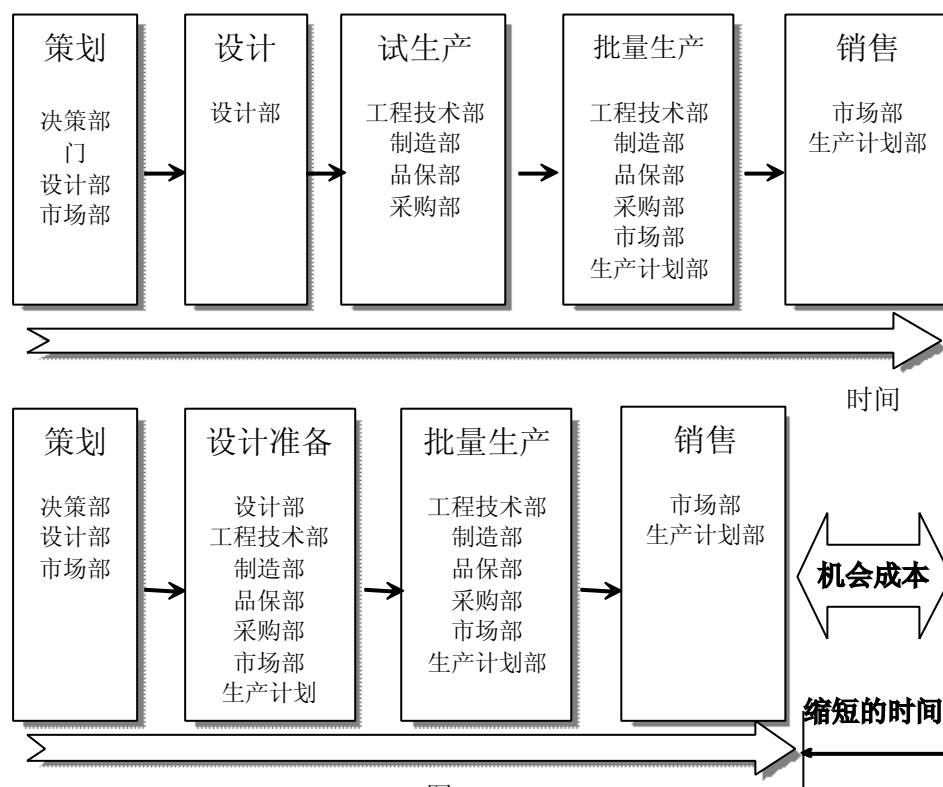
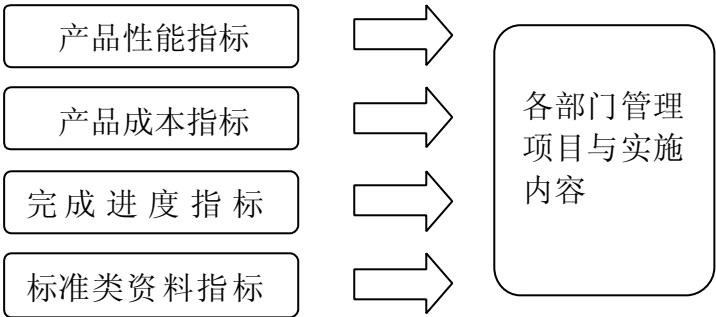


图 13-4

2、项目管理

设计开发项目管理围绕的核心为：

- ①产品性能指标
- ②产品成本指标
- ③完成的进度（时间）指标
- ④完成标准类资料指标。



设计开发项目管理的主要内容：组织成员、各组织管理项目、推进的计划、进度管理与协调沟通。

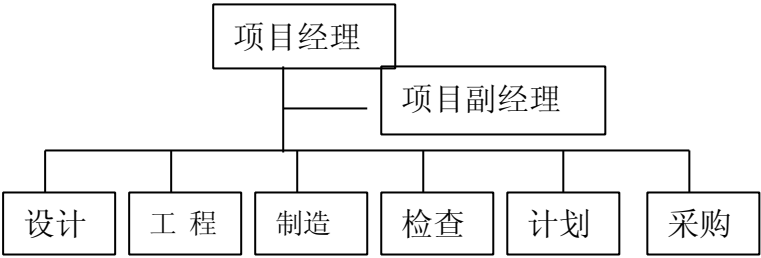
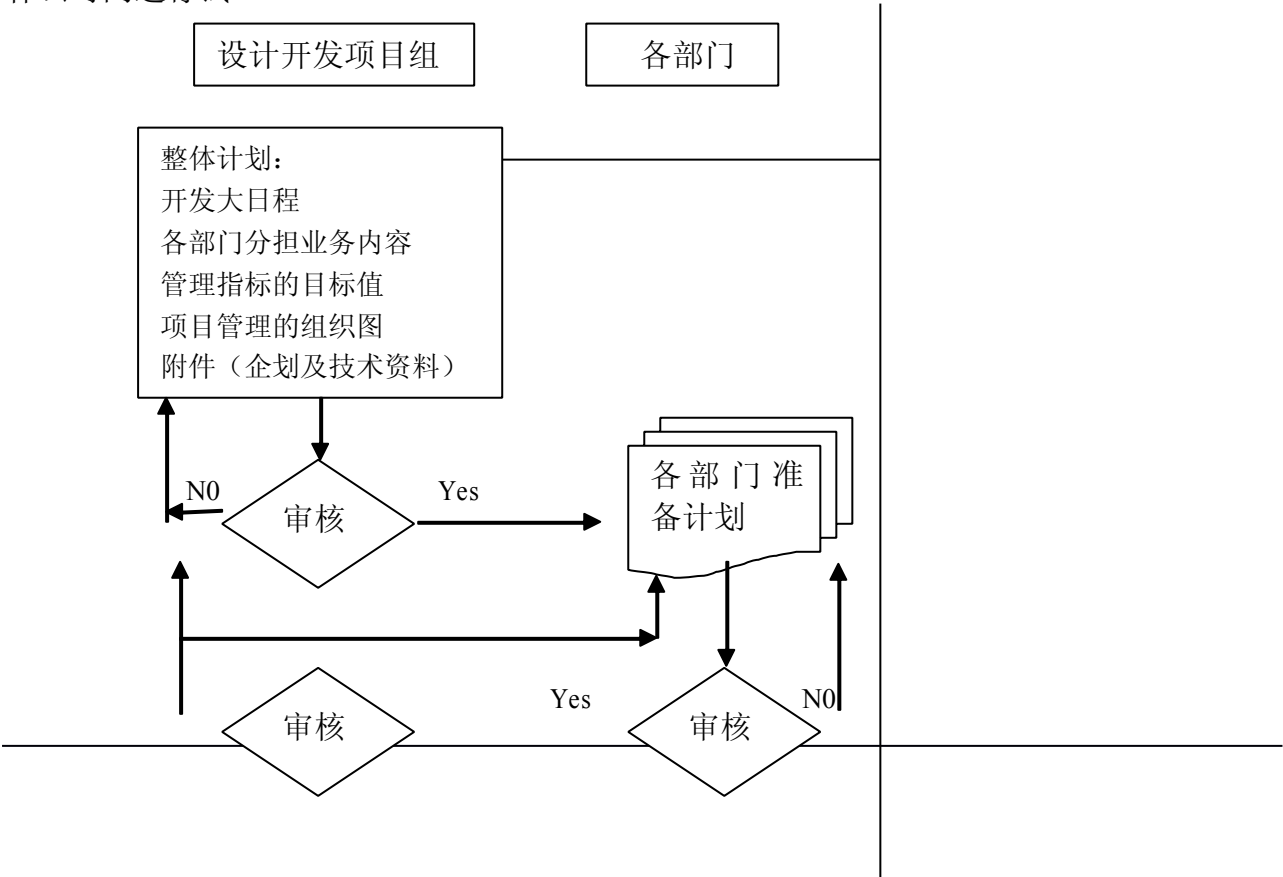


图 13-5 模式就是由项目组经理负责制定整体计划。整体计划包括设计开发大日程，即什么时间进行试



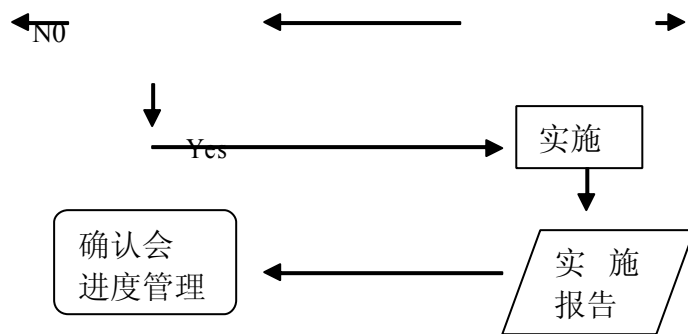


图 13-5 设计开发项目管理模式

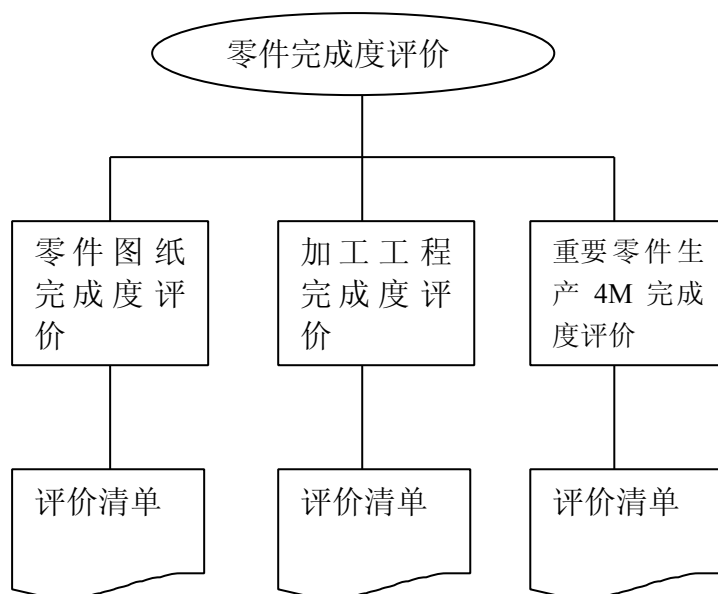


图 13-6 零件完成度评价模式

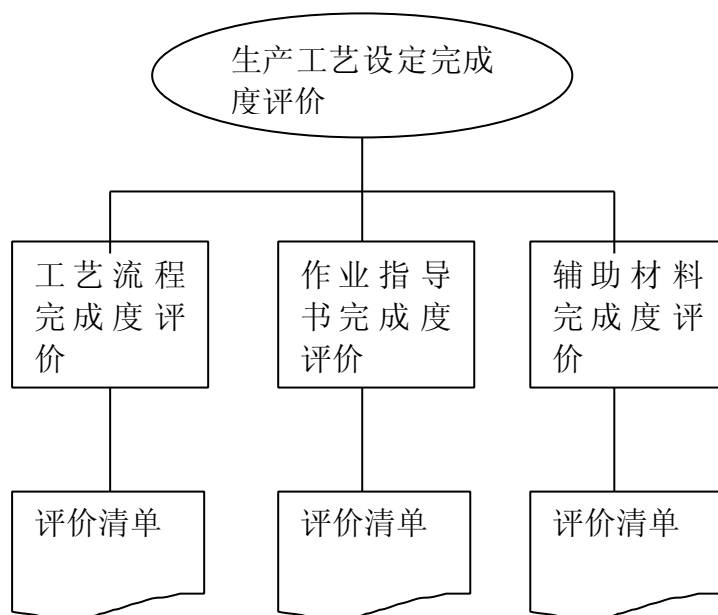


图 13-7 生产工艺设完成度评价模式

表 13-7 作业指导书完成度评价清单

评价项目	评价内容	生产准备对应工作	评价方法	评价基准
作业指导书	① 指导书上的图示、作业内容、作业重点有无难明白的地方	指导书上的图示、作业内容、作业重点要求一目了然，看着指导书能操作	确认指导书上的图示、内容、重点是否一目了然、简明易懂	即使普通工人也能一目了然、简明易懂
	②...	.....	.....	.....
	...	.....	.....	.....
	⑧ 涂油作业的涂油位置及油量是否有明确记载	确认涂油作业的涂油位置及油量是否有明确记载	确认所有有关涂油作业指导书	有记载且简明易懂可操作的方法
	⑨ 指导书上的零件料号与数量是否正确	指导书上零件料号、数量是否与物料构成清单相同	用物料构成清单确认作业指导书	一致

#### 4、品质预测

##### 1) 什么是品质预测活动

在一个制造业的企业中，处理品质问题常有 3 种水平：

第一种，发现问题迅速对应处置；

第二种，发现问题不仅仅迅速对应处置，还必须采取杜绝类似事件再次发生的对策；

第三种，事先预测可能发生的问题，在问题发生之前就采取对策。

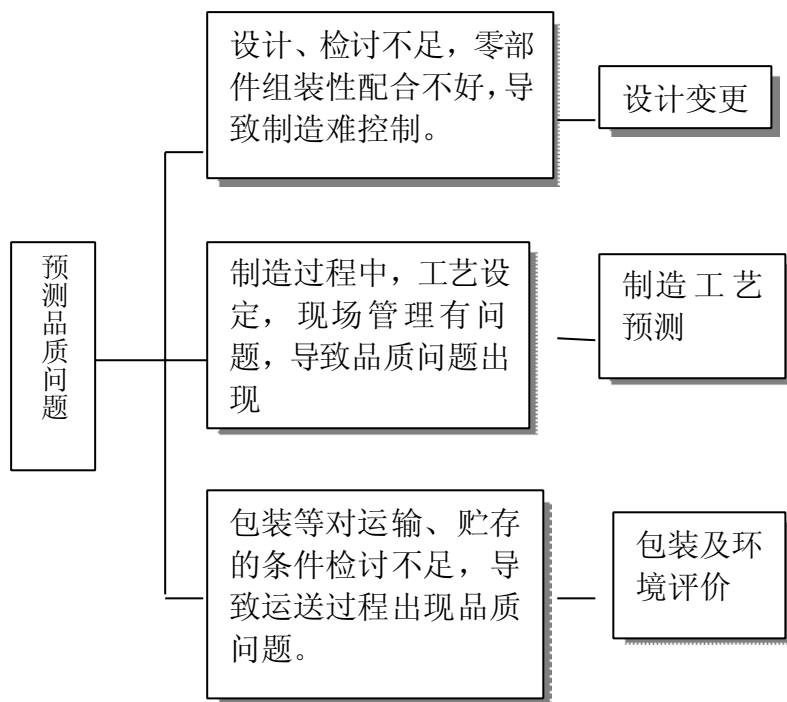


图 13-8 品质问题预测模式

## 2) 品质预测活动的着眼点

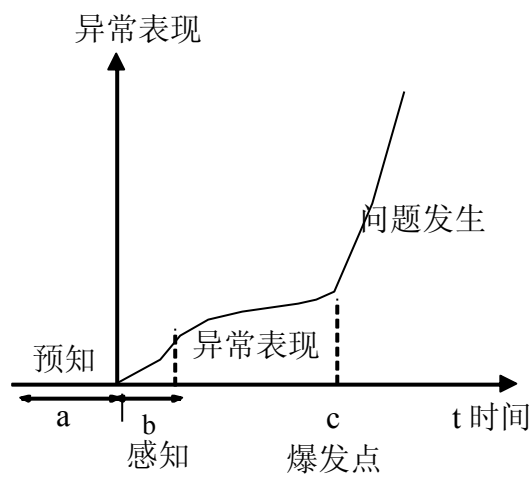


图 13-9



表 13-8 措施的积极度评价

分类	实施结果						
品质 Q							
效率 P							
成本 C							
评价	◎	○	○	○	×	×	×
措施分类	积极措施				消极措施		

3) 品质预测的类别

表 13-9：品质预测的类别

类 别	内 容
历史问题不再发生型	过去历史上发生了问题，预测在现在新产品上会不会再发生类似问题。包括设计、模具制作、制造生产过程等方面。
特性值评价	对能量化的特性值，进行数据统计，评价工程能力，确定批量生产时的保证方法
公差、余裕度、位置评价	对很难能量化规范公差、余裕度、重要的配合位置可适应的环境等，通过实验（上下限评价、环境评价等）确定。

表 13-10 品质预测改善登录台帐

No	区域	可能问题点	类别	对策	效果	实施日	评价
1	外装	标贴漏贴	漏作业	标贴事先将每小时用量数好后再使用	O	5/9	O

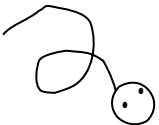
作业要点图

文书管理号：

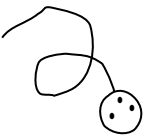
认可	审查	编制

题目：电源线相异

内容：



销台湾机型电源线为2个插头。



销中国大陆电源线为品形的3个插头。

改订履历：

表 13-12：特性值评价表

×：差      △：未达要求    O：达要求    ⊙：很好

特性值项目	规格	原始数据	工程能力指数 Cpk	对应方法	评价
A 特性值 (优先保证)	65+0.5 -0.2	...	0.42	1、设计再修改 2、本次全检 3、本次发现不良技术人员修理	×
B 特性值	295±0.3	...	1.67	规格加严，体现品质卓越	⊙
C 特性值	100±0.4	...	1.38	制造工序内抽样检查	⊙
D 特性值	110±0.5	...	2.0	免检	⊙
E 特性值	90±0.3	...	1.25	工序内检查	O
F 特性值	72±0.2	...	1.1	1、用工装夹具作业 2、全数检查	△
.....	.....	...	...	.....	...
.....	.....	...	...	.....	...

分 类	实施项目	确认、评价方法	实施阶段		确认结果 (附报告号)
			试做	批量生产	
框体结构强度	1、框体上负重	在负重 300Kg 的情况下，框体内的 A 部件的 a 特性值有无变化	O	—	变化为 3~5%，没有问题 (报告文书号 12)
产品放置水平度的影响	2、接地水平度(在框体底部垫脚前后左右)	在垫脚接地处依各种组合插入 10mm 垫片，评价产品 B 特性值变化	O	O	B 特性值在 8 方向插入 10mm 垫片下，变化量-0.12~0.06 无问题。见报告文书号 15
各部件配合位置	A 部件单元与 B 部件单元配合位置	在实机上安装，有无相互干涉、过紧、过松	O	—	A 部件甲处同 B 部件摩擦。 A 部件甲处形状需设计变更。见报告文书号 21

5、应用统计技术

1) 常用的数据种类

①测量值（又称计量值）

②计数值

分数（又称点数）：

测量值与计数值最常见的数据分布为正态分布，如图 13-18，其特点左右对称分布如同“钟型”。

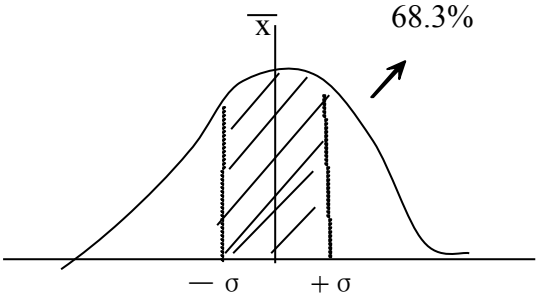


图 13-18

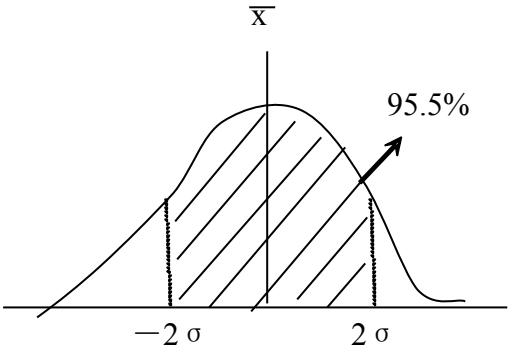


图 13-19

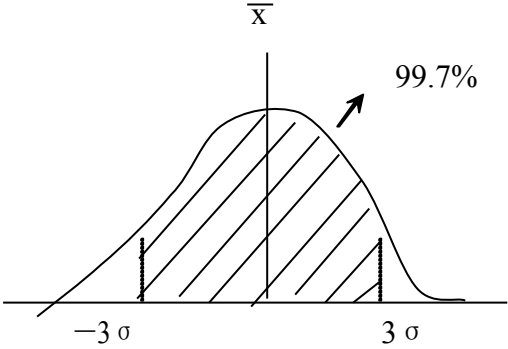


图 13-20

2) 工程能力指数  $C_p$

工序能力客观地描述加工过程存在着分散的状况。在统计学上专门用一个指数  $C_p$  来评价工程能力的大小（分散程度）。

(1) 工程能力指数  $C_p$  定义：规格上限、下限的宽度除以 6 倍标准差  $S$ 。  $C_p = (SU - SL) / 6S$

(2) 工程能力指数  $C_p$  的评价基准。

制造工序是否具有足够的品质保证能力，一般依据下记表 13-14 基准来进行判定及进行对策。

表 13-14 工程能力有无之评价基准

范 围	等级	判 断	措 施
$C_p > 1.67$	特级	工序能力优秀	对关键或主要项目再次缩小公差范围（树立高品质形象）或放宽波动幅度,降低设备精度、免检等
$1.67 \geq C_p > 1.33$	1 级	工程能力充分	不是关键或主要项目时,放宽波动幅度;降低对原材料的要求;简化品质检验,采用抽样检验或减少检验频次
$1.33 \geq C_p > 1.0$	2 级	工程能力尚可	必须用控制图或其他方法对工序进行控制和监督,以便及时发现异常波动;对产品按正常规定进行检验
$1 \geq C_p > 0.67$	3 级	工程能力弱	分析分散程度大的原因,制订措施加以改进,在不影响产品品质的情况下,放宽公差范围,加强品质检验
$0.67 > C_p$	4 级	工序能力不足	停止继续加工,找出原因改进工艺,否则全数检验

## 6、模块化设计

### 1) 产品模块化设计的模式

①定义：有若干个模块（单元）组成一个产品，每个模块（单元）实现产品的一部分机能（功能），所有模块（单元、组件）组合后实现了产品全部机能（功能）。

②模块化设计的特点：

- a. 模块（UNIT）彼此具有一定独立性。但是，它又不能完全独立，没有其它模块配合还是无法使用。
- b. 模块彼此互相配合实现产品的全部机能。
- c. 模块尽可能方便安装及拆下（或删除）。

③模块化设计的优点：

- a 新产品设计开发可能只对某个模块或若干模块采用新技术，而其它模块只需略为改动后即可推出新产品，开发时间短，成本低。
  - b、售后服务方便，维修时容易找出问题，装拆和交换也容易。
  - c、根据客户消费水准不同，而设定不同的配置。
  - d、模块化的设计使得公司更能够控制日益复杂的技术。
  - e、模块化设计导致出现了许多专业的工厂，
-

- f、模块化的设计，更可能改变公司之间竞争关系，甚至改变行业竞争与行业垄断的关系。
- 7、应用电脑技术
- 1) 利用电脑技术进行辅助设计
- 2) 利用电脑技术进行辅助设计管理

工艺流程明细

管理序号	作业内容	零件料号	.....	规格基准
0050	将 A 贴在 B 上	0850 0720	.....	上部对齐下部-0.5 以 内误差
0060	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

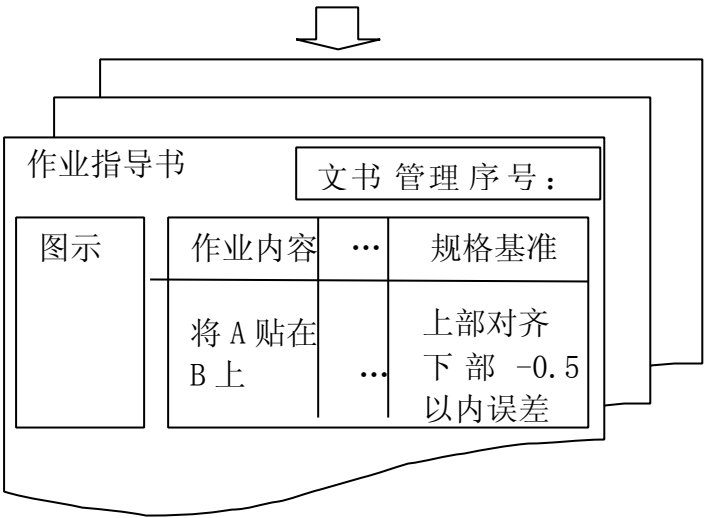


图 13-24：作业指导书与工艺流程共享模式

## Part 14 精益生产之品质保证

### 一、品质是实行精益生产的保证

把不增加价值的工作做得再正确不但是不必要的，而且是浪费。

### 二、品质保证的 5 要素

在现场，保证品质的 5 要素是：

人（Man）

材料（Material）

设备（Machine）

方法（Method）

信息（Information）

简称为 4M1I，对 4M1I 精益生产是依表 14-1 要求的：

表 14-1

要 素	精益生产之要求
人	素养・基础教育・多能工
材料	源流管理
设备	防错装置化・TPM 之设备保全
方法	生产同步化・作业标准化
信息	目视管理（看板等）

防错装置化对错误的防止有 3 种方式。分别是“停止”、“防备”、“警报”。

### 三、从事后把关变成事前预防

一旦生产过程处于控制状态，就要维持这种控制状态，才能保证品质。维持控制状态可以采用 3 种方法：

操作者的更多的参与、统计过程控制、防错装置化。

### 四、精益生产可以促进品质的提高

#### 1、不当的设备维护观念

- (1) 坏了再修，没坏不管它
  - (2) 花时间保养，效果不大
  - (3) 慢慢修理，没什么可急的
  - (4) 各自作战，井水不犯河水
-

(操作者只管做，维修员只顾修)

(5) 好用就用，不好用拉倒

(设备没有改良，人员不会成长)

(6) 要知道故障总是难免的

(7) 设备全部定期大修、定时更换

(8) 全员参加生产维护没必要

2、全方位的维护观念

保全：保证设备处于安全、稳定的状态。

①定期保全

    预知保全

②事后保全

    改良保全

3、设备保全分担

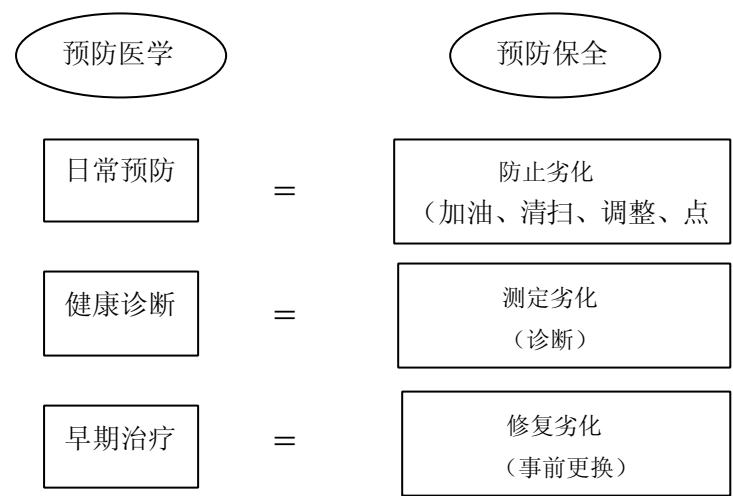


图 14-8 人的预防医学与设备的预防保全

六、精益生产之品质目标

## Part 15 精益生产方式之推行要点与实例

### 一、推行要点

- 1.推行 5S 管理
- 2.找好切入点
- 3.样板区先行
- 4.成立强有力的推行小组
- 5.评价部门经理的绩效
- 6.精益生产导入指引图
- 7.心动不如行动

### 一、推行要点：

- 1、推行 5S 管理
- 2、找好切入点
- 3、样板区先行
- 4、成立强有力的推行小组

推行小组工作：

- ◇至少每周进行一次集中会议（1 小时，最多 2 小时）
- ◇揭示改善事项（一目了然）
- ◇会议结束，去现场立刻进行改善（到第 2 天上班时间足够）
- ◇改善事项一栏表要明确内容

### 5、评价部门经理的绩效

- 1) 改善。包括进行中的项目改善数，成本、生产率等管理项目的变化趋势。
- 2) 品质、不良品率的降低、过程控制的提高以及获得高品质产品能力的提高。
- 3) 进行均衡生产及在需要时提供必要零件的能力。
- 4) 部门库存水平（例如，存货周转率的好转趋势）。
- 5) 支出不超预算。
- 6) 提高员工多方面的技能，以及员工参与改善的积极性及士气。

### 6、精益生产导入指引

意识改革



5S 管理



流水线化生产系统



单元生产





拉动式生产系统



生产均衡化同步化

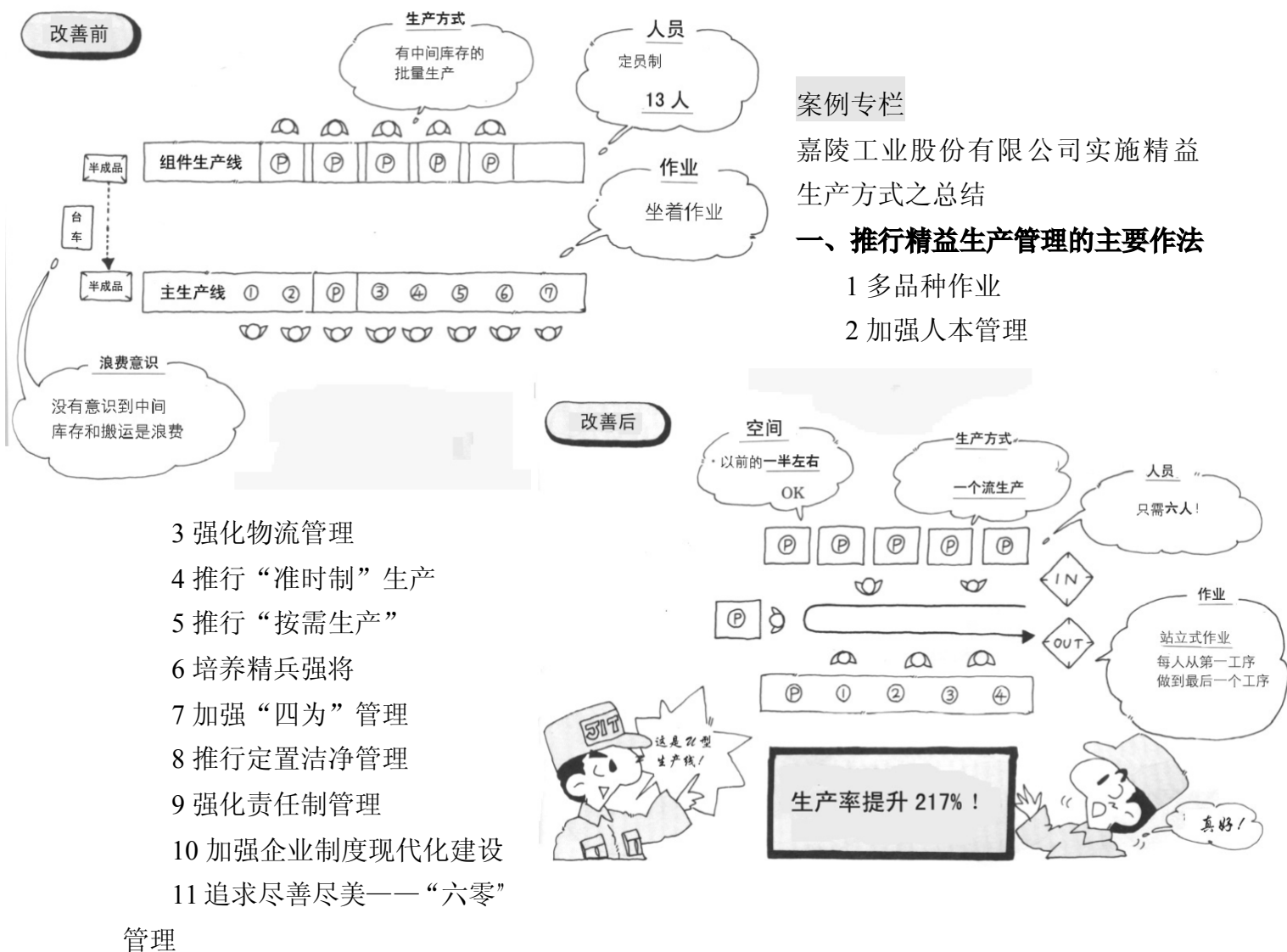


标准作业

7、心动不如行动

## 二、精益生产方式推行实例

图 15-1 形象地描述了某电话机生产线推行精益生产的实例。



二、实施效果

- 1 向按需生产模式转化
- 2 产品质量有所提高
- 3 降低成品与生产资金占用，成效显著
  - (1) 摩托车成品库存大幅度降低
  - (2) 生产资金占用大幅度下降
- 4 机构人员精简，费用降低
- 5 现有生产能力得到充分利用,促进多功能性人才的形成,劳动生产率大为提高

Part 16 精益生产与其他

一、 MRP 简介

- 1、物料需求计划（MRP）与制造资源计划（MRP II）
- 2、MRP 能够在哪里应用

表 16-1 MRP 的应用及预期效益

工业类型	例子	预期效益
------	----	------

存货型组装	由多种零部件构成一个最终产品，然后完成品被存放到仓库中以满足客户需求。例如：手表、工具、家电。	高
存货型加工	产品是由设备制成而不是由零件组装的。这些是标准的库存项目，在接到客户订单之前已完工。例如：活塞环、电开关	低
订单型组装	最终组装是由顾客选择的标准部件构成的。例如：发电机、发动机	高
订单型加工	产品是使用设备根据客户的订单来制造的，这些是一般的工业订单。例如：轴承、齿轮、扣钉。	低
订单型制造	最终的组装或加工完全取决于客户的指定。例如：水轮发电机、重机械工具	高
流程工业	铸造、橡胶、塑料、特制纸、化学用品、油漆、酒、食品等行业	中等

### 3、MRP 统一了企业的生产经营活动

### 4、MRP 的优点

- 对市场需求的反应加快；
- 库存减少；
- 销售价格降低；
- 改变主计划的能力增强；
- 生产准备和设备拆卸的费用降低；
- 空闲时间减少。

此外，MRP 系统能够：

- 提前通知管理人员，以便他们能在实际订单下达之前看到计划情况；
- 指出何时应加快进度，何时应减慢进度；
- 推迟或取消订单；
- 改变订单的数量；
- 提前或推迟订单的交货日期；
- 辅助能力计划。

### 5、MRP 的缺点

---

- (1) 缺少高层管理人员应承担的义务
- (2) 对 MRP 没有一个正确的认识

国内 MRP 的提倡者们在宣传过程中有些夸大其词。将 MRP 描述成了一个企业中完全的和独一无二的系统，而不是企业整个运作系统中的一部分。

- (3) 员工素养不足。

## 1、TQC 与 TPM

TQC (Total Quality Control) 就是全面品质管理或全面品质控制 TPM (Total Productive Management) 就是全面生产管理，1989 年在日本诞生

表 16-2 TQC 与 TPM 特色比较

区 分	TQC	TPM
目 的	企 业 的 体 质 改 善 (管理改善、业绩改善、人员培养)	
管理的对象	品质 ---从结果侧 (OUTPUT) 着眼	设备及工厂全部 ---从原因侧 (INPUT) 着手
达成目标的手段	管理的体系化与标准化 —软环指向	实现现场、现物应有的状态 —硬件指向
人才培养	管理技术 (QC 手法)	固有技术 (设备技术、保全技术)
小集团活动	自发性的 QC 小组活动	职务活动和小集团活动相结合
目 标	• 提高品质 ----降低 PPM	• 追求零损耗 ----彻底排除浪费

## 2、精益生产与 5S

## 3、精益生产与 TPM

表 16-3 精益生产与 TPM 的特色比较

基本理念	精益生产	TPM
基本技术	IE 技术 看板技术	设备保全技术 改善技术
彻底排除浪费	①不良、修理的浪费 ②加工的浪费 ③动作的浪费 ④搬送的浪费 ⑤库存的浪费 ⑥制造过多 (早) 的浪	七大浪费 “0” 目标 ①故障 ②作业切换时间 ③刀具 ④起动 ⑤点点停/空转

	费 ⑦等待的浪费	⑥速度低下 ⑦不良、修理
未然防止	◇防止无意识差错 ◇预防胜于治疗	◇保全预防（MP） ◇预防保全（PM） ◇改良保全（CM）
现场现物	◇看板 ◇目视管理	◇设备应有的状态 ◇目视管理 ◇TPM 管理看板
经营及人本主义	◇构筑生产系统 ◇多能工	◇自主保全 ◇灾害 0、故障 0、不良 0 ◇现场活性化（充满活力）

## 6、精益生产与 MRP