

---

# 精益生产 基础概念导入

- 定义
- 发展史
- 五项原则
- 核心思想（七大浪费）
- 快速改善（Kaizen）
- 与6 Sigma的比较

---

# 第一部：定义

# 定义

---

- 由麻省理工学院在一项名为“国际汽车计划”的项目中提出
- 起源与日本丰田汽车公司
- 其它替代名称
  - 丰田生产系统 (TPS)
  - 准时化生产 (JIT)
  - 精益生产
  - 流动生产

- 及时制造
- 消灭故障
- 消除一切浪费
- 零缺陷、零库存

在流水生产方式的基础上发展起来，通过系统结构、人员组织、运行方式和市场供求等方面的变革，使生产系统能很快适应用户需求不断变化、实施以用户为导向、以人为中心、以精简为手段、采用Team Work工作方式和并行设计，实施准时化生产技术（JIT）、提倡否定传统的逆向思维方式，充分利用信息技术等为内容的生产方式，最终达到包括产品开发、生产、日常管理、协作配套、供销等各方面最好的结果。

---

## 第二部：发展史

生产方式	制造技术变革的背景分析		主要特点	主要优点	主要缺点
	技术背景	市场背景			
完全手工生产方式	蒸汽动力的使用、加工机械的发明	生产力低，产品相对短缺，完全是量的需求	机器代替人力生产，单件、技艺性生产	生产效率大大提高	对劳动者的技艺要求很高、产品价格高、生产周期长
作坊式生产方式	流水线创建、标准化实施	生产力较低，以满足量的需求为主	大量采用自动化机械，产品单一，批量很大	生产效率极大提高，减少了对人的依赖	库存多、占用资金多、设备多、空间大，产品单一化
流水线大批大量生产方式	柔性制造技术的实施	生产力已大大提高，多样化需求成为主要需求	广泛采用柔性制造技术，产品多样化	库存小、占用资金、设备少、空间小，生产柔性强，市场反应灵活	管理的复杂性增强，对职员要求提高
精益生产方式					

---

## 第三部： 五项原则



## 五大特点/五项原则

---

- 定义价值
- 识别价值流
- 拉动
- 流动
- 尽善尽美

# 第一项原则：定义价值

---

- 价值的增加由客户判定
- 产品价值的定义
  - 特定产品
  - 具有特定的性能
  - 一定的价格
  - 通过与特定客户的对话实现

# 第一项原则：定义价值

---

- 产品价值的定义：
  - 产品有价值指作为具有特定的性能的特定产品、顾客愿意为此付出一定的价格。而这点必须通过与特定客户的对话来实现
- 增值作业：
  - 任何增加产品特性、功能或改变形状的努力或作业，例如机械加工、喷绘、组装等。
  - 完成增值作业所花的时间称为增值时间，完成非增值作业所花时间为非增值时间。
  - 增值时间又可分为客户增值时间和过程增值时间
- 客户增值时间（CVA）
  - 过程是否改变产品 / 服务的性质、特征或功能？
  - 是否能带来竞争利益，如降价、快速交货、减少缺陷？
  - 顾客是否愿意为此支付额外费用或在竞争中选择我们？
  - 如：切削、组装、喷漆等
- 过程增值时间（BVA）
  - 过程是否能减少风险？
  - 是否支持财务报告的要求
  - 如果不做，则产品无法完成
  - 法律或制度的要求
  - 如：定单接受、采购拥护需求检验、材料或工具的再利用等

# 第一项原则：定义价值

---

- 非增值时间（NVA）
  - 如果客户知道我们做此类工作，他们是否会要求我们消除此类活动以降低价格？
  - 任务是否更适合其它两类？
  - 是否可以消除或减少此类活动？
  - 如：计数、搬运处理、检测、返修等

## 第二项原则：识别价值流

---

- 价值流是完成以下任务，创造特定产品的价值的一系列相关活动：
  - 问题解决
  - 信息管理
  - 物质转变

## 第三项原则：拉动

---

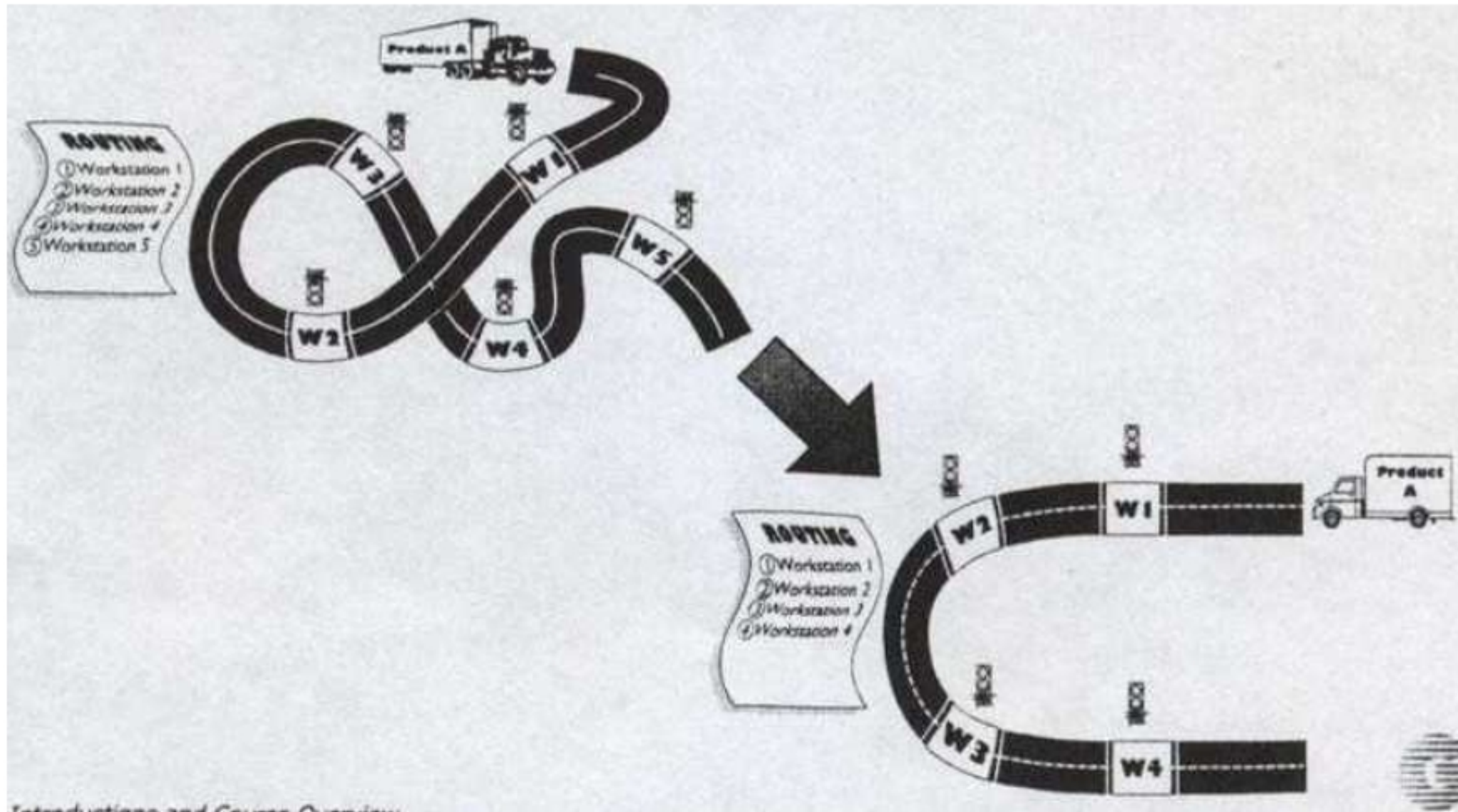
- 通过客户的真正需求来拉动生产：
  - 库存即浪费
  - 未售出的在制品也是浪费
- 去除过剩的能力或提高客户的拉动速度

库存的问题：如果没有让用户的需求来拉动价值流，那么这种价值流也是不可实现的价值流。



## 第四项原则：流动

- 产品必须经过的路程距离及所需的时间：



产品制造的时候真正制造时间占总时间的百分比

## 第五项原则：尽善尽美

---

- 找到改善机会
  - 工作量减轻
  - 时间减少
  - 空间利用节约
  - 成本降低
  - 减少出错
  - 增加客户满意度

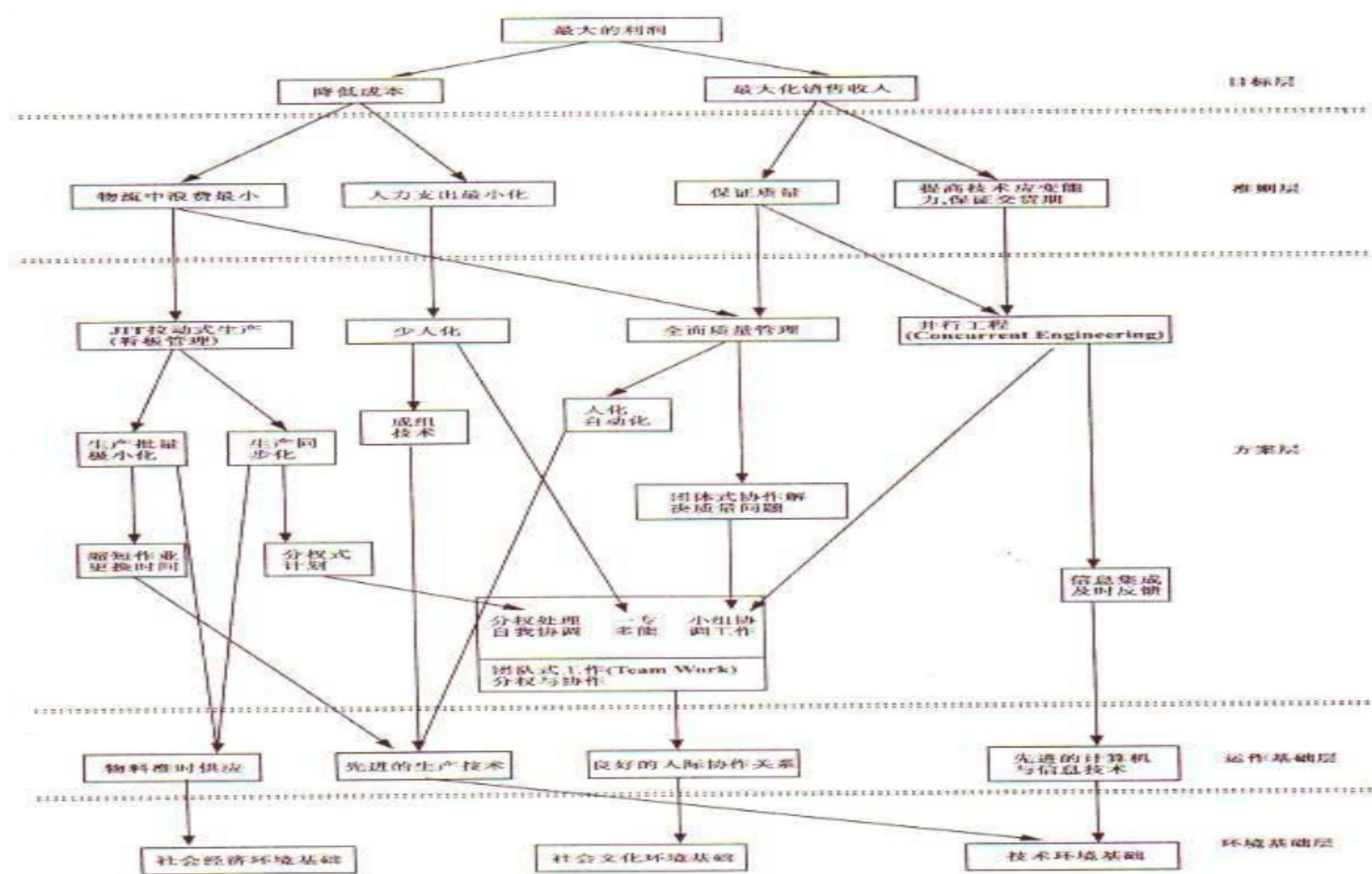
按照顾客的需求定义价值、按价值流重新设计全部的生产经营活动、让价值流动起来并让顾客拉动价值流，这个过程必须要不断完善。不断改进、尽善尽美正是精益生产的基本原则。消除浪费的过程没有止境，只有不断地把它进行下去。



---

## 第四部：核心思想

# 精益生产体系结构图



附图 精益生产体系结构图

- 基于内部的团队式工作方式，在外部企业密切合作的环境下，无限追求物流平衡是精益生产的真正核心所在。
- 我们学习精益生产生产方式的目的在于提高我们如下方面的能力：
  - 识别和确认浪费
  - 承认浪费的勇气
  - 消除浪费的愿望
  - 消除浪费的行动
  - 明白浪费将：
    - 加大成本
    - 不会产生任何效益
    - 是我们全部工作的障碍

# 七种浪费

---

- 过量生产的浪费
- 闲置时间的浪费
- 运输的浪费
- 流程冗杂的浪费
- 存货的浪费
- 移动的浪费
- 不良产品的浪费

# 面对浪费，我们该如何做？

---

- 改进生产流程
  - 消除质量检测环节和返工现象 (*Poka-Yoke*)
  - 消除零件不必要的移动
  - 消灭库存
- 改进生产活动
  - 减少生产准备时间
  - 消除停机时间
  - 减少废品产生
- 提高劳动利用率
  - 提高直接劳动利用率 (一人多机、自动检测)
  - 提高间接劳动利用率

- 目标：高品质、低成本、最短的前置时间

- SMED

- 5S

- TPM

- Jidoka / 自动化

- Kaikaku / 创新

- Kanban / JIT

- Kaizen / CI

- 价值流

- 价值定义

- Heijunka / 均衡 / 稳定性

- 拉动 / Kanban

- 单元布局

- 标准化作业

- 制造策略



# 考察我们当前的测量

---

- 关键指标
  - 报废
  - 消耗
  - 返修
  - 效率
  - 浪费
  - 利用率
- $Y = F(X)$ ... 以上所有的指标都是Y！！

# LEAN测量浪费

---

- 过量生产
  - 修正
  - 库存
  - 冗杂处理
  - 运输
  - 多余动作
  - 等待
- 
- 重复... 以上所有的指标都是Y！！



# 精益生产与传统生产的区别

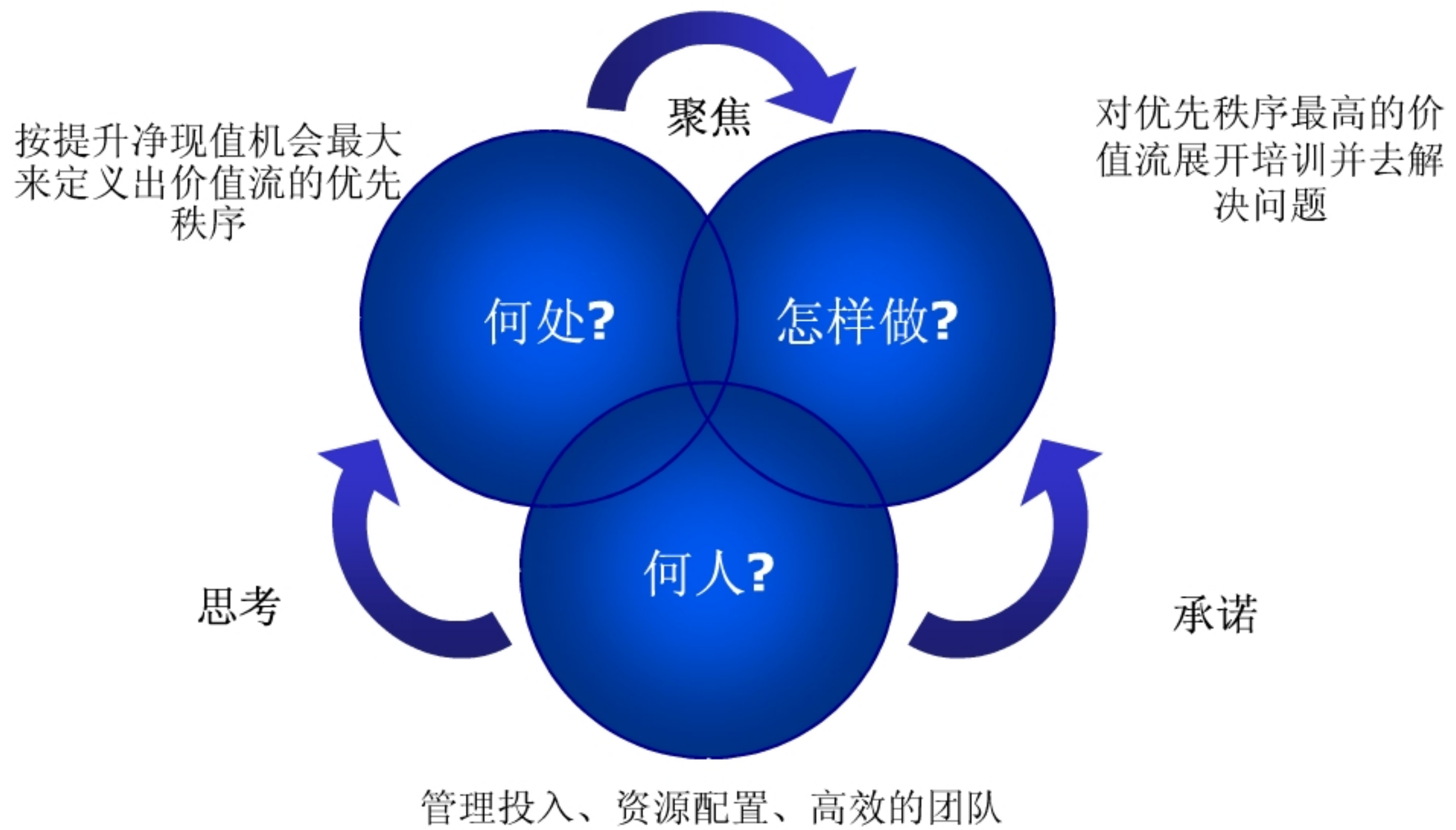
---

以往				
批量 推动	1人/机 运行到发生故障	探测 %缺陷	非增值、 复杂	独立 记件
指导思想	机器	质量	过程	人员
同步化， 单件流， 拉动	交叉培训 TPM	无缺陷 5次为什么	无浪费、 标准作业	团队工作； 单元、目视 化
新的				

- **MRP修正—**通过更新MRP的输入数据，改进MRP的完整性和功能性
  - **普通拉系统—**按一定的产出速度，控制WIP以稳定循环时间的系统
  - **补充拉系统—**基于客户的实际需求出发产品补充的系统
  - **MRP/拉系统合成—**提供集成MRP和拉系统的方法以求最有效的解决方案
  - **Kaizen—**为“闪电式”改进项目提供DMAIC的架构
  - **5S—**对于某一区域清洁、组织以及维持组织化的系列方法，是关于生产率、质量及产出等精益改善的基础
  - **视觉控制工具—**建立高度的目视化工具以量测、改进和控制过程
  - **分解批量—**修订批量以改进过程能力和柔性的分析方法
  - **减少设置时间—**减少设置时间以改进过程柔性的四步法
  - **缺陷预防—**预防（而非检验出）缺陷以降低质量成本提高客户满意度的系列方法
  - **过程流程改进—**工作单元内减少非增值时间（运输时间、队列等候时间及材料处理时间）提高生产率的方法
  - **生产线平衡—**均衡过程的任务以提高铲除和生产率的方法
  - **全员生产维护—**增加资源的正常运行时间，提高过程能力和柔性的系列方法
-

---

## 第五部：快速改善 (Kaizen)





## DMAIC的过程:

### Define

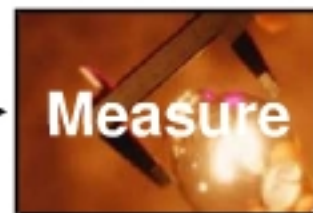
- 识别问题
- 建立顾客清单
- 根据VOC找到CTQs
- 找到项目聚焦点和关键指标
- 完成 PDF



- 项目识别工具
- 项目定义表
- 净现值NPV分析
- Internal Rate of Return分析
- Discounted Cash Flow分析
- PIP Management Process
- RACI
- Quad Charts

### Measure

- Map Business Process
- Map Value Stream
- Develop Data Collection Plan
- Conduct Measurement System Analysis
- Collect Data
- Conduct Process Capability Analysis



- Process Mapping
- Value Analysis
- Brainstorming
- Multi-Voting Techniques
- Pareto Charts
- C&E/Fishbone Diagrams
- FMEA
- Check Sheets
- Run Charts
- Control Charts
- Gage R&R

### Analyze

- Propose Critical X's
- Prioritize Critical X's
- Verify Critical X's
- Estimate the Impact of Each X on Y
- Quantify the Opportunity
- Prioritize Root Causes
- Conduct Root Cause Analysis on Critical X's



- $C_p$  &  $C_{pk}$
- SupplyChainAccelerator Analysis
- Multi-Vari
- Box Plots
- Interaction Plots
- Regression
- ANOVA
- C&E Matrices
- FMEA

### Improve

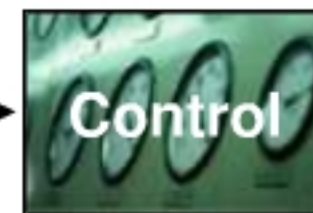
- Critical X's Confirmed
- Develop Potential Solutions
- Select Solution
- Optimize Solution
- Pilot Solution



- Brainstorming
- Pull Systems
- Setup Reduction
- TPM
- Process Flow
- Benchmarking
- Affinity
- DOE
- Hypothesis Testing
- Force Field
- Tree Diagrams
- Gantt Charts

### Control

- Implement Process Changes and Controls
- Write Control Plan
- Calculate Final Financial/Process Metrics
- Transition Project to Future Owners
- Identify Project Translation Opportunities



- Check Sheets
- Run Charts
- Histograms
- Scatter Diagrams
- Control Charts
- Pareto Charts
- Interactive Reviews
- Poka-Yoke

# 什么是Kaizen

---

- 对成本、质量、交货以及客户需求响应等常识的有组织运用
- 聚合了跨功能小组目标：针对某一区域改善过程或解决问题
- 丰田生产系统用来持续改善的手段
- 集中于3-5天的专注活动
- 通过消除浪费，实施“do-now”解决方案以快速实现价值的手段
- 是重大项目的启动工具
- 是通过员工参与，增进过程速度和效率的手段

## 何时需要Kaizen

---

- 当问题的范围和界限被清晰定义并被理解时
- 当需要立即产生结果时——如产能限制、减少设置、紧急质量问题、安全/人机工学等问题
- 项目初期需要增进动力和可信度时
- 当有变革阻力时作为改善的代理
- 当一个项目启动时，作为印发伴随项目的工具
- 始终把Kaizen作为持续改进的工具

- Kaizen 渐进式改善
- Kaikaku 激进的变革
- 3M's
  - *Muda* 浪费
  - *Mura* 异常
  - *Muri* 紧迫和压力
- Jidoka 异常产品或状态的自动化侦测
- Takt Time 客户对产品需求的步调（节拍）

TAKT Time（节拍时间），为TAKT Rate（节拍率）的倒数；

$$\text{TAKT Rate} = \frac{\text{Customer Demand}}{\text{Production Time Available}} = \frac{20000 \text{ pcs / mon}}{480 \text{ h / mon}}$$



---

## 第六部：与6 Sigma比较

# Lean与6 Sigma的相似之处

---

## Lean体系的测量

- 供应链
- 每百万中的产品
- 库存
- Cycle Time
- Down Time
- 持续改进

## 6 Sigma体系的测量

- 供应链
- 每百万中的产品
- 库存
- Cycle Time
- Down Time
- 持续改进

# Lean与6 Sigma的不同之处

---

## Lean体系的目标是绝对的

- 单件流
- 零库存
- 100%加值时间，无等待
- 无停机时间
- 无切换生产
- 无废品 “muda”

## 6 Sigma体系的目标是相对的

- 满足顾客要求
- 高的Sigma质量水准
- 变异最小化