



中国制造业的突围之路

王庆生 编著

# 精益生产

## 工具手册

### LEAN TOOLKIT

the Road of Lean for Companies



深圳出版发行集团  
海天出版社



中国制造业的突围之路

# 精益生产

工具手册

王庆生 编著



深圳出版发行集团  
海天出版社

图书在版编目(CIP)数据

精益生产工具手册 / 王庆生编著. — 深圳 : 海天出版社,  
2009.8

ISBN 978-7-80747-698-6

I. 精… II. 王… III. 工业生产—生产工具—手册  
IV. TB4-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第052241号

## 精益生产工具手册

JINGYISHENGCHAN GONGJUSHOUCE

出品人 陈锦涛  
出版策划 毛世屏  
责任编辑 杨月进  
责任技编 钟愉琼  
装帧设计 海天龙

---

出版发行 海天出版社  
地 址 深圳市彩田南路海天大厦 (518033)  
网 址 [www.htph.com.cn](http://www.htph.com.cn)  
订购电话 0755-83460137(批发) 83460397(邮购)  
设计制作 深圳市海天龙广告有限公司 Tel:83461000  
印 刷 深圳市华信图文印务有限公司  
开 本 889mm × 1194mm 1/32  
印 张 7.5  
字 数 160千  
版 次 2009年8月第1版  
印 次 2009年8月第1次  
定 价 22.00元

---

海天版图书版权所有, 侵权必究。

海天版图书凡有印装质量问题, 请随时向承印厂调换。



# contents

# 目录

## 第一章 精益生产概论 / 1

- 第一节 七大浪费····· 2
- 第二节 精益起源····· 13
- 第三节 问题解决6步法 ····· 18
- 第四节 精益实施顺序····· 28

## 第二章 满足客户需求 / 33

- 第一节 节拍时间····· 34
- 第二节 批次制造····· 38
- 第三节 生产周期····· 41
- 第四节 缓冲和安全库存····· 47

## 第三章 一个流生产 / 53

- 第一节 缓冲：U型布局 ····· 54
- 第二节 连续流（一个流）····· 61



第三节	生产线平衡	64
第四节	看板	70
第五节	标准化操作	81
第六节	快速换模	85
第七节	防错	93
第八节	易耗工具管理	102
第九节	全面生产维护 (TPM)	108

#### 第四章 均衡化生产 / 121

第一节	产品数量分析和零部件路径分析 (决定价值流)	122
第二节	定拍提取 (定时运送/定时看板)	127
第三节	平顺化 (均衡生产)	131
第四节	自动化	135
第五节	准时化生产 (JIT)	142
第六节	物料员 (水蜘蛛)	147
第七节	价值流管理	152
第八节	绘制价值流图	159

#### 第五章 精益生产项目管理与5S / 167

第一节	精益生产成果指标	168
第二节	精益生产汇报与沟通	175



第三节	5S工作场所的标准化 .....	184
第四节	可视化工厂 .....	192
第五节	车间改善 .....	201
第六节	持续改进看板 .....	207
精益生产英文专业词汇解释 .....		211
后 记 .....		230



# 精益生产 第一策

精益生产概论

精益生产概论

## 第一章 精益生产概论

精益生产概论

精益生产概论

精益生产概论

精益生产概论

精益生产概论

精益生产概论

精益生产概论

精益生产概论

精益生产概论

精益生产概论



## 第一节 七大浪费

### 分析浪费目的：

精益的目标是识别、分析并消除运营环节里的一切浪费。

### 工作内容使用目的：

工作周期有益于理解浪费，并直观形象地展示改善（kaizen）前后某项工作的变化。

以精益生产的角度看，现场每一个操作都包含了3个要素：

- ★ 浪费。
- ★ 辅助性工作。
- ★ 创造价值的工作。

### 浪费：

任何超过客户需求的设备、场地、材料，加工，人工都是浪费，因为对于顾客来说这些是不必要的、没有价值的。

### 辅助性工作：

辅助性工作本身不提供价值，但却是必须的，是对创造价值的工作的支持。如：





- a. 抓住工具并移至紧固器。
- b. 在紧固前将部件放置在位置上。

### 创造价值的工作：

体现和实现产品或服务价值的工作，也就是对顾客有利的活动，比如：

- a. 机加工材料。
- b. 组装任务。
- c. 工艺图纸等。

### 谁来分析：

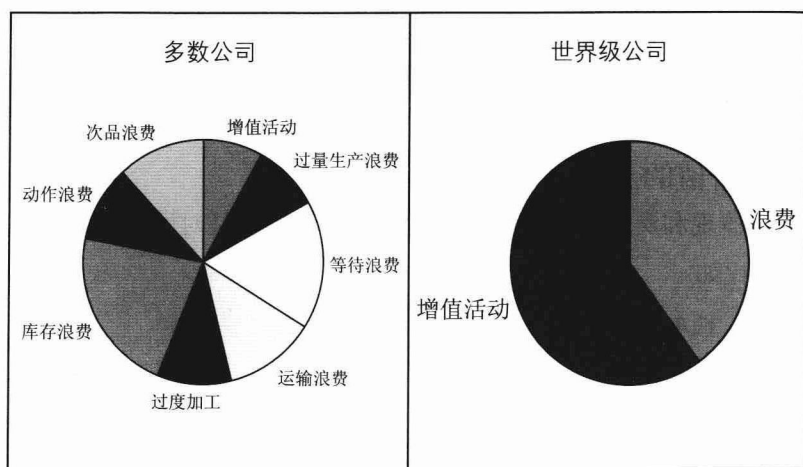
所有人。

### 分析浪费持续时间：

该过程永不结束——消除浪费是持续改进的基础，也是精益生产的最终目的。

### 分析浪费的主要目的：

- ★ 消除浪费。
- ★ 降低生产成本。
- ★ 减少工序时间。
- ★ 提高产品质量。
- ★ 提高工厂产能。
- ★ 赢得竞争优势。



图：公司增值与浪费图

### 如何分析浪费：

消除浪费的过程可以被应用到无数的场合。持续不断地坚持消除浪费，将大幅降低运营成本。

丰田界定了7种需要消除的浪费。

#### 七大浪费：

1. 过量生产
2. 等待
3. 运输
4. 过度加工
5. 库存
6. 动作
7. 修正（次品）



## 1. 过量生产浪费

过量生产是所有浪费形式中最严重的一种。它的主要表现形式是生产了多于客户实际需要的产品，或者生产的速度超过客户的期望。过量生产隐藏了问题、次品、工作负荷的起伏及低效率生产，也为其他的浪费开启了大门。

### 为什么过量生产存在？

过量生产的根源是机器与工人有多余的产能（浪费），并且这些多余的产能被转换为多余的产品。

精益生产系统通过“拉动”，即只在客户需要的时候生产所需要数量的产品的方式控制过量生产。看板及定拍提取是常用的工具。

识别过量生产的浪费，可从以下问题考虑：

- ★ 生产速度是否快于或慢于节拍时间？
- ★ 是否有库存排队等待加工？
- ★ 是否缺少单件流动或小批量流动？
- ★ 材料的表现形式是否能改进？
- ★ 进度安排是否基于生产配额？
- ★ 是否缺少拉动系统？
- ★ 节拍时间是不是错了？
- ★ 客户需求的预测是不是错了？

## 2. 动作浪费

如果不能为客户提供价值，任何人、材料或机器的动作都是浪费。这种浪费由不合理的设备布置或不合理部件、模具及工具的放置引起，导致不必要的行走、探取或弯腰等。



识别这种浪费，可以从以下问题考虑：

- ★ 能否减少行走？
- ★ 能否减少任何肢体移动？
- ★ 能否将物品移动到离工人更近的位置？
- ★ 岗位能从工作单元的布置中得益吗？
- ★ 是否使用了正确的改善（kaizen）技术？
- ★ 是否深入地推行？
- ★ 工作是否标准化？
- ★ 是否进行了岗位交叉培训？

### 3. 等待浪费

由于等待人、材料、机器、信息等引起的的时间或资源的浪费。等待意味着空闲时间，等待造成了工作流程的停止。

等待分为4种：

- a. 由于前工序的零件尚未运达或短缺，造成无法进行加工；
- b. 机械自动加工，加工者只站立在机械旁边等待；
- c. 管理者不得不等待某些信息才能做决策；
- d. 计划安排不当。

等待的浪费还会引发其他潜在问题，要识别这种浪费，可从以下问题入手：

- ★ 某项操作是否没有提供任何价值？
- ★ 等待的时间能否做其他事情？
- ★ 是否遵循了标准化工作？
- ★ 拉动系统是否存在？



- ★ 工序之间是否有缓冲？他们的数量是否正确？
- ★ 看板计算是否正确？
- ★ 运输时间是否变化很大？

#### 4. 运输浪费（运输）

运输是生产中的一个重要环节，因为影响到所有部件及材料的配送。但是不必要的物品运输、暂时转移就是浪费。相同的，任何及时生产（JIT）不需要的输送都是一种浪费的形式（从客户的角度来看没有增加任何价值）。尽可能地把前后道工序的操作员位置靠拢，使所有运输最小化（距离最短），不能被消除的运输应考虑自动化。

识别运输浪费，可以从以下问题考虑：

- ★ 部件/供货是否被移动并被储藏为库存？
- ★ 工厂布置优化了吗？
- ★ 部件转移全部自动化了吗？
- ★ 是否有拉动系统？
- ★ 生产机器是否有弹性？
- ★ 降低启动时间的方法是否得到了充分的使用？

#### 5. 过度加工浪费

对零件的加工投入超出客户需求的部分就是浪费。过度加工不能为客户增加价值，客户也不愿为其支付费用，这种浪费最难发现。

识别这种浪费，可以从以下问题考虑：

- ★ 此工序或零件的基本功能是什么？



- ★ 工序设计的是否不合理？
- ★ 机器或工序的产能是否合适？
- ★ 是否明确了解客户的要求？
- ★ 零件的规格是否满足客户的要求？

## 6. 库存浪费

任何库存都是浪费。库存占用空间，还可能影响安全，并且在需求改变后成为废品。使用拉动系统、节拍时间或定拍提取能降低库存浪费。工厂里的每一个人都必须建立库存就是浪费的基本意识，并主动寻找解决此种浪费的办法。

识别这种浪费，可从以下问题考虑：

- ★ 其他地方也排队吗？
- ★ 零件的购买量或加工量是否超过客户要求？
- ★ 废品库存量是多少？
- ★ 工序产能怎样？
- ★ 是否缺少合理的缓冲？
- ★ 是否有标准化工作？标准化工作是否被遵守了？
- ★ 是否对单件或批量流缺乏信心？
- ★ 生产工序、机器、工具或系统是否存在很大的差异？

## 7. 修正浪费（次品）

这类浪费代表了所有修正次品造成的浪费。次品造成了额外的时间、材料、能源、产能及人工上的浪费。精益超越了将合格品与次品分开的检查方式，升级到了对每道操作的检查，从源头进行质量控制。此外，错误预防与自働化（jidoka）都有内在的自



动识别及防止次品的方法。

识别此类浪费，可以从以下问题考虑：

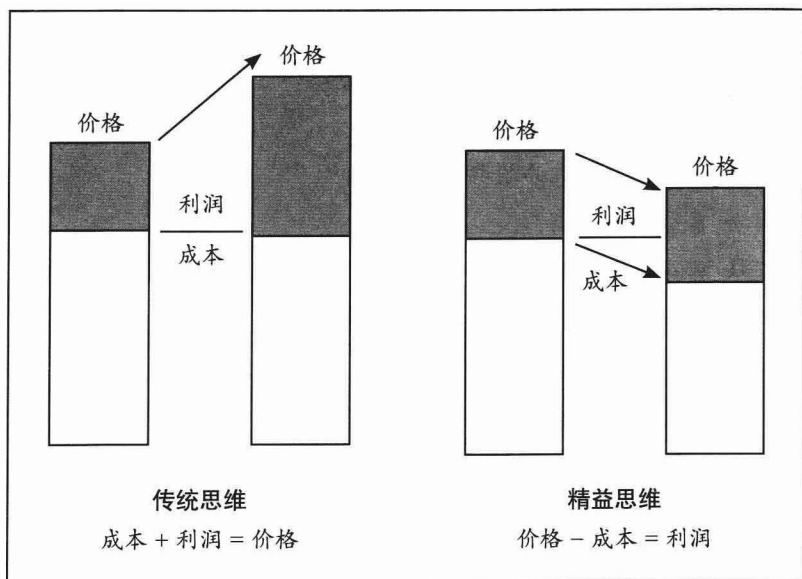
- ★ 次品率是多少？
- ★ 是否有引起次品的共同原因？
- ★ 零件原型在吗？
- ★ 库存里是否隐藏了次品？
- ★ 机器、工具或技术是否有问题？
- ★ 标准化工作是否被遵守？
- ★ 规格是否满足客户的要求？
- ★ 次品是由准确的依据还是凭感觉来决定？

### 降低成本的原理：

大多数公司发现他们的活动中只有5%是增值的；其他的是非增值（浪费）的活动。要成为世界级公司，机构的增值活动必须保持在60%或更多的水平上！客户一直给管理层压力，要求在保持高质量的同时降低成本。传统的思维是在成本的基础上增加一定额度的利润来确定销售价格。如今，市场的竞争非常激烈，价格由客户制定。在这种情况下，只有消除浪费，即降低成本才能保持赢利。降低成本的原理可描述为：

- a. 客户决定他们愿意支付的价格。
- b. 作为供应商所愿意接受的浪费决定了成本水平。
- c. 剩下的才是利润。

消除浪费是利润最大化的主要手段。见下图：



## 成功关键点：

★ 客户眼中任何非增值的活动都是浪费，他们不愿意为浪费支付代价。

★ 必须学习用“新的眼光”重新审视浪费，不断加强消灭浪费的意识和不断采取行动。

★ 大多数机构只对大规模的浪费有所反应。从精益角度出发，识别并消除众多小的浪费才能产生大的、总体的改变。

★ 精益的最终目标是消除所有的浪费。

★ 只有在工人努力将浪费活动转化为增值活动时，才能达成节省成本的目的。这个原理被称为“转换浪费成为工作”，这是成为世界级公司的秘诀。





## 案例分享：

### ★ 消灭浪费的切入点

上海大知于2006年帮助一家齿轮厂实施精益生产项目，该企业浪费严重，只有5%左右是增值活动，为此该厂的高层高度重视，迫切希望能在短时间内将所有的浪费消灭。经过大知精益生产顾问专家的深入调查研究，认为该公司所期望的以全面开花方式消除浪费的策略对企业的影响较大。企业的各种资源及条件可能无法配合，强力为之会导致消除了一种浪费反而增加了其他浪费的情况，得不偿失。大知公司建议先从消减库存开始，暴露问题，消灭根本性浪费。因此制定了相应的辅导计划，制定安全库存及周转库存计划，对客户需求节拍时间与生产周期重新安排，让问题得到了充分的暴露。问题的连锁反应如下图：

