

“六西格玛管理”读书笔记

1 精益生产与六西格玛设计

1.1 精益生产概述

- ◆ 精益生产（lean production）源于日本丰田汽车公司所创造的丰田生产方式，是继单件小批量和福特大批量流水线生产方式之后诞生的生产方式；
- ◆ 它的基本理念是在产品设计、制造、销售以及零部件库存等各个环节消除一切不必要的浪费；
- ◆ 它提出的准时化生产（just in time）和自动化（jidoka）等思想改变了企业的经营方式，极大地促进了日本制造业的飞速发展，被称为“改变世界的机器”。

1.1.1 精益生产的产生及发展

- 1990 年出版的《改变世界的机器》（由 1985 年美国麻省理工学院组织的“国际汽车计划”项目组），第一次把丰田生产方式称为 lean production，即精益生产方式；
- 实际应用和形容表明，精益思想反映了在现代竞争条件下企业对多品种、小批量、高质量、快交货、低成本要求下制造管理模式的先进理念；
- 1996 年詹姆斯·沃迈克（James Womack）和丹尼尔·琼斯（Daniel Jones）所著的《精益思想》（Lean Thinking）一书问世，成为精益生产方式的里程碑；
- 六西格玛的出发点是减少变异，精益生产的核心是消除一切不必要的浪费，严格来讲，消除变异的过程本身也消除浪费。两者目标的一致性、工具的互补性、管理模式上的相互借鉴和补充使得精益和六西格玛的结合成为必然。

1.1.2 精益生产的核心思想

1. 以消除浪费为核心思想

- 精益生产和浪费（muda）直接对立；
- 沃迈克和琼斯把企业内部的浪费分为两种：
 - 1) 生产中不创造价值，但在现有技术与生产条件下不可避免的作业内容，称为 I 型 muda，如必要的在线检验、物料运输等；
 - 2) 不创造价值且可以立即去掉的作业内容，称为 II 型 muda，如不必要的等待、多余的运作、不必要的审批等。
- 精益生产审查生产特定产品的所有活动，首先努力消除 II 型 muda，降低成本，然后使产品在整个流程中流动起来。通过连续流动，进一步消灭 I 型 muda 浪费，优化流程，并且流动越快，所暴露出的浪费会越多，越有利于精简流程和降低成本

2. 暴露问题，解决问题

- 在发现问题方面，精益思想特别强调暴露问题，找到引起该问题的根本原因，然后才能彻底解决问题；
- 从精益思想的角度看，库存是万恶之源，库存不仅占用了资金，消耗了库存管理成本，更重要的是，库存掩盖了这些问题，使这些问题成为企业的顽疾。因此，精益生产要求尽量减少库存，才能暴露出这些问题，然后调动团队，确定改进项目，找到根本原因，解决问题，保持持续改进。

1.1.3 精益生产与传统生产模式的比较

全国Mini-MBA职业经理双证班



精品课程 权威双证 全国招生 请速充电

你可能准备跳槽或者求职, 却为缺少行业经验和专业证书而被用人单位百般挑惕!

你可能目前衣食无忧, 但随着年龄的增长和社会竞争压力的增大, 因为得不到专业的全新培训而失去竞争的机会和面临被淘汰的危机。

美华教育携手中国经济管理大学面向全国举办迷你 MBA 职业经理双证书班, 毕业颁发双证书。

招生专业及其颁发证书

认证项目	颁发双证	学费
全国《职业经理》MBA 高等教育双证书班	高级职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《人力资源总监》MBA 双证书班	高级人力资源总监职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修证书	1280 元
全国《市场总监》MBA 高等教育双证书班	高级市场总监职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《酒店经理》MBA 高等教育双证班	高级酒店管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《营销经理》MBA 高等教育双证班	高级营销经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《企业培训师》MBA 高等教育双证班	企业培训师高级资格认证毕业证书+2 年制 MBA 高等教育研修证书	1280 元
全国《财务总监》MBA 高等教育双证班	高级财务总监职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《品质经理》MBA 高等教育双证班	高级品质管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《生产经理》MBA 高等教育双证班	高级生产管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《营销策划师》MBA 双证书班	高级营销策划师高级资格认证证书+2 年制 MBA 高等教育研修证书	1280 元
全国《物流经理》MBA 高等教育双证班	高级物流管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元
全国《项目经理》MBA 高等教育双证班	高级项目管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《企业总经理》MBA 高等教育双证班	全国企业总经理高级资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元



【授课方式】 全国招生、函授学习、权威双证

我校采用国际通用3结合的先进教育方式授课（远程函授+教学电子光盘自修+网络学院持续视频学习）



【颁发证书】 学员毕业后可以获取权威双证书与全套学员学籍档案

- 1、毕业后可以获取相应专业钢印《高级职业经理资格证书》;
- 2、毕业后可以获取2年制的《MBA研究生课程高等教育研修结业证书》;



【证书说明】

1. 证书加盖中国经济管理大学钢印和公章（学校官方网站电子注册查询、随证书带整套学籍档案）；
2. 毕业获取的证书与面授学员完全一致，无“函授”字样，与面授学员享有同等待遇，证书是学员求职、提干、晋级的有效证明；。



【学习期限】

3个月（允许有工作经验学员提前毕业，毕业获取证书后学校仍持续辅导2年）



【收费标准】

全部费用1280元（含教材光盘、认证辅导、注册证书、学籍注册等全部费用）

函授学习为你节省了大量的宝贵的学习时间以及昂贵的MBA导师的面授费用，是职业经理人首选的学习方式。



【招生对象】

- 1、对管理知识感兴趣，具有简单电脑操作能力（有2年以上相应工作经验者可以申请提前毕业）。
- 2、年龄在20—55岁之间的各界管理知识需求者均可报名学习。



【教程特点】

- 1、完全实战教材，注重企业实战管理方法与中国管理背景完美融合，关注学员实际执行能力的培养；
- 2、对学员采用1对1顾问式教学指导，确保学员顺利完成学业、胸有成竹的走向领导岗位；
- 3、互动学习（专家、顾问24小时接受在线咨询，第一时间回答学员的提问和咨询）



【考试说明】

1. 卷面考核：毕业试卷是一套完整的情景模拟试卷（与工作相关联的基础问卷）
2. 论文考核：毕业需要提交2000字的论文（学员不需要参加毕业论文答辩但论文中必修体现出5点独特的企业管理心得）
3. 综合心理测评等问卷。



【颁证单位】

中国经济管理大学经中华人民共和国香港特别行政区批准注册成立。目前中国经济管理大学课程涉及国际学位教育、国际职业教育等。学院教学方式灵活多样，注重人才的实际技能的培养，向学员传授先进的管理思想和实际工作技能，学院会永远遵循“科技兴国、严谨办学”的原则不断的向社会提供优秀的管理人才。



【承办单位】

美华管理人才学校是中国最早由教委批准成立的“工商管理MBA实战教育机构”之一，由资深MBA教育专家、教育协会常务理事徐传有教授担任学校理事长。迄今为止，已为社会培养各类“能力型”管理人才近10万余人，并为多家企业提供了整合策划和企业内训，连续13年被教委评选为《优秀成人教育学校》《甲级先进办学单位》。办学多年来，美华人独特的教学方法，先进的教学理念赢得了社会各界的高度赞誉和认可。



【咨询电话】

0451——88723232



【咨询教师】

王海涛 王耀辉 郑毅



【报名须知】

- 1、报名时请直接邮寄4张2寸免冠近照（要求蓝色背景）和一张身份证复印件
- 2、报名登记表格下载后详细填写并发送邮件至 xchy007@163.com 或者传真至0451—88342620
- 3、交费后及时电话通知招生办确认，以便于收费当日学校为你办理教材邮寄等入学手续。



【报名地址】

哈尔滨市道外区南马路 120 号职工大学 109 室美华教育（ 邮政编码：150020）



【证书样本】(全国招生 函授学习 权威双证 请速充电)

(高级职业经理资格证书样本)

(两年制研究生课程高等教育结业证书样本)



【学费缴纳方式】

方式一	邮局邮寄	邮寄地址：哈尔滨市道外区南马路 120 号职工大学 109 室 邮政编码：150020
方式二	学校帐号	学校帐号：184080723702015 开户银行：哈尔滨银行龙江支行 企业户名：哈尔滨市道外区美华管理人才学校
方式三	交通银行 (太平洋卡)	帐号：40551220360141505 户名：王海涛 开户行：交通银行哈尔滨分行信用卡中心
方式四	邮政储蓄 (存折)	帐号：602610301201201234 户名：王海涛 开户行：哈尔滨道外储蓄中心
方式五	中国工商银行 (存折)	帐号：3500016701101298023 户名：王海涛 开户行：哈尔滨市道外区靖宇支行

可以选择任意一种方式缴纳学费，建议使用第五种方式（中国工商银行，比较方便快捷）收到学费的当天，学校就会用邮政特快的方式为你邮寄教材和考试问卷。

全国职业经理MBA双证班

精品课程 火热招生

函授学习 权威双证 全国招生 请速充电

认证系列：高级职业经理资格认证、人力资源总监、营销经理、财务总监、企业培训师、酒店经理、品质经理、生产经理、物流经理、项目经理、市场总监、营销策划师等学习认证系列。

颁发双证：通用高级经理资格证书 + MBA 高等教育研修结业证书 (含 2 年全套学籍档案)

证书说明：证书全国通用、国际互认、电子注册，是提干、求职、晋级、移民的有效依据

1280

元

学习期限：3 个月 (允许工作经验丰富学员提前毕业) **收费标准：**全部学费

学校网站：www.mhjj.net **报名电话：**0451-88723232 **咨询邮箱：**xchy007@163.com

颁证单位：中国经济管理大学 **承办单位：**中国教育培训网 美华管理人才学校

全国招生 函授教育 颁发双证 权威有效

表 9—1 精益生产与传统生产模式的比较

比较内容	传统生产模式	精益生产模式
企业目标	足够好的原则；容忍一定的废品率，最低限度的库存，产品单一	尽善尽美的原则；不断降低成本，追求零缺陷、实现零库存、产品多样化
工作强度	体力和精神的紧张	有节奏感、创造性的紧张
人事管理	以个人为单位进行工作实绩考核	以集体为单位进行工作实绩考核
组织结构	组织机构以集中式或多级递阶控制为主 面向职能，按职能划分部门 被动管理	组织结构以分布式或适度递阶控制为主 面向过程，按过程划分项目组 主动管理，以人为本
产品开发	顺序开发	并行开发
销售	以市场预测和订货为基础的大规模生产	把销售纳入生产体系，客户和供应商也参加到综合小组中，按订单组织生产
生产计划管理	面向设备负荷编制生产计划，使设备尽可能满负荷运转 大批量优先 按事先制定的生产计划控制生产过程——“推”的管理方式 自顶向下，分层生产控制	面向实际需要编制生产计划 最小批量 按合同组织生产过程——“拉”的管理方式 分布式自适应控制
采购管理	零件成本最低的采购原则 按零件或材料类型采购	产品总成本最低的采购原则 以子系统为单位进行采购
财务管理	被动管理，注重事后成本核算 以降低成本为目标	主动管理，注重面向事前整个生产过程的成本控制 以提高生产率、改善产品增值过程为目标
质量管理	专职的质量管理人员 提高产品质量必然会增加产品成本	质量自检 提高产品质量并非一定会增加产品成本
信息处理	集中处理	分布处理，将信息作为生产要素得到更好的应用

精益生产是对原有的生产模式、质量控制、产品开发、管理技术、组织结构等进行不断改进，逐步达到尽善尽美的理想境界。

1.1.4 精益思想的五项基本原则

1. 正确地确定价值

- 所谓“有价值的活动”是能为顾客增加效用、顾客承认它的必要性并愿意为其付款的活动。
- 以顾客的观点确定价值还必须将生产全过程的多余消耗减至最少，不将额外的花销转嫁给顾客；
- 以客户为中心的价值观审视企业的产品设计、制造过程、服务项目就会发现太多的浪费，从不满足客户需求到过分的功能和多余的非增值消耗。

2. 识别价值流

- “价值流”是指从原材料转变为成品并给它赋予价值的全部活动；
- 这些活动包括：从概念设计到产品设计，工艺设计，再到投产的技术过程，从订单处理、计划到送货的信息过程和从原材料到产品的物质转换过程，以及产品全生命周期的支持和服务过程。
- 精益思想识别价值流的含义是在价值流中找到哪些是真正增值的活动，哪些是可以立即去掉的不增值的活动；
- 精益思想将所有业务过程中消耗了资源而不增值的活动叫做“浪费”。
- 识别价值流的方法是“价值流分析”（value stream map analysis）--首先以产品族为单位画出当前的价值流图，再从顾客的观点分析每一个活动的必要性。
- 价值流并不是从自己企业的内部开始的，多数价值流都向前延伸到供应商，向后延长到向客户交付的活动。按照最终用户的观点全面地考察价值流，寻求全过程的整体最佳。

3. 流动

- “流动”（flow）和“拉动”（pull）则是精益思想实现价值的中坚；
- 使价值流流动起来，须具备下述必要的环境条件：

- 1) 过失、废品和返工都造成过程的中断、回流。实现连续的流动要求每个过程和每个产品都是正确的；
- 2) 环境、设备的完好性是流动的保证。3P (production , preparation , process)，5S，全面生产性维护 (total productive maintenance , TPM) 都是价值流动的前提条件；
- 3) 系统地进行流程设计和能力规划，避免瓶颈造成的阻塞。

4. 拉动

- “拉动”就是按客户的需求投入和产出，使用户精确地在他们需要的时间得到需要的东西。
- “拉动”原则由于将生产和需求直接对应，消除了过早、过量的投入，而减少了大师的库存和现场在制品，大师压缩了提前期。
- “拉动”原则更深远的意义在于企业具备了当用户一旦需要，就能立即进行设计、计划和制造出用户真正需要的产品的能力，最后实现抛开预测，直接按用户的实际需要进行生产；
- 实现拉动的方法是实行 JIT 生产和顺畅生产。
- 应用实践表明，流动和拉动一般可以使产品开发时间减少 50%、订货周期减少 75%、生产周期降低 90%。

5. 尽善尽美

- 精益制造的目标：“通过尽善尽美 (perfection) 的价值创造过程 (包括设计、制造和对产品或服务整个生命周期的支持) 为用户提供尽善尽美的价值。”

1.2 精益生产的技术体系及主要支撑技术

1.2.1 精益生产的技术体系

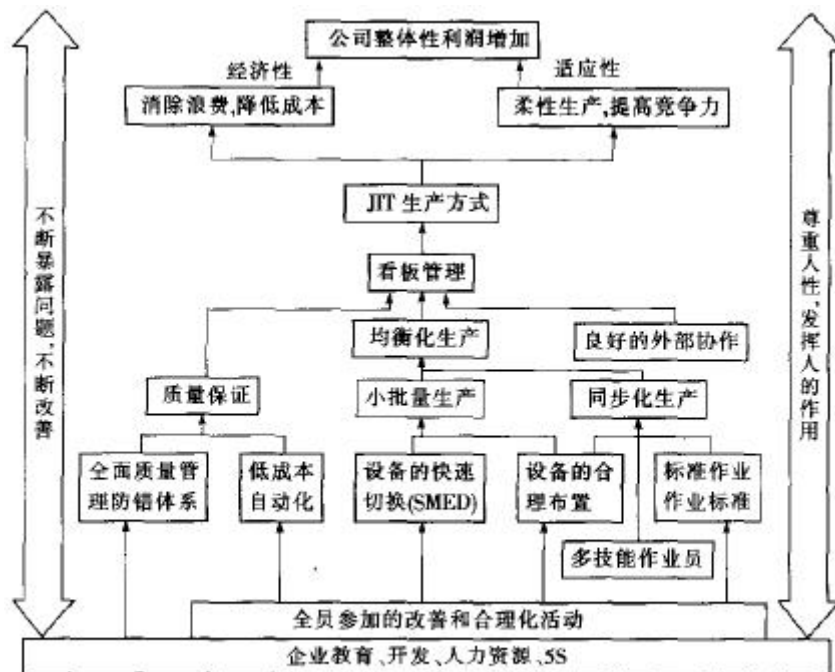


图 9-1 精益生产的技术体系

- 要实现“消除浪费，增加利润”这一基本目标，就必须彻底杜绝过量生产以及由此产生的在制品过量和人员过剩等各种直接浪费和间接浪费；
- “准时化生产”系统，具有一种内存的动态自我完善机制，即在准时化生产的激发下，通过不断缩小加工批量和减少在制品储备，使生产系统中的问题不断暴露出来，使生产系统本身得到不断完善，从而保证精益生产的顺利进行。

1.2.2 看板拉动式生产

1. 看板拉动生产的基本概念

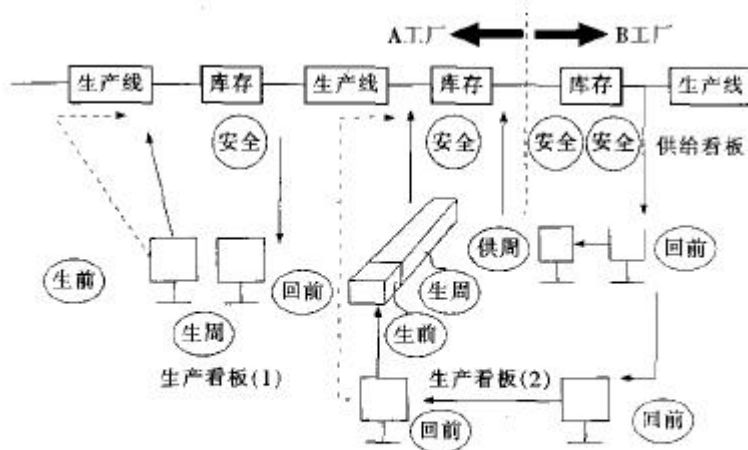
- “看板”是对生产过程中各工序生产活动进行控制的信息系统；
- 经常被使用的看板主要有两种：取料看板和生产看板：
 - 1) 取料看板标明了后道工序应领取的物料的数量等信息；
 - 2) 生产看板则显示前道工序应生产的物品的数量等信息；

- 精益生产以逆向“拉动”方式控制着整个生产过程即从生产终点的总装配线开始，依次由后道工序“在必要的时刻领取必要数量的必要零部件”，而前道工序则“在必要的时刻生产必要数量的必要零部件”，以补充被后道工序领取走的零部件。



图 9—2 看板拉动生产模型

- 使用看板所遵循的基本规则是：
 - 1) 不向后一道工序传送次品；
 - 2) 在必要的时间由后一道工序来领取必要数量的必要零部件；
 - 3) 前道工序只按后一道工序的取货量进行生产；
 - 4) 进行均衡生产，各工序均匀地领取零部件；
 - 5) 根据看板进行微小的调整；
 - 6) 要使生产工序稳定化、合理化，不断减少看板数量。
2. 看板的设置及计算
- 看板的设置以生产过程中的产品和零部件的搬运单位作为看板设置的基准，搬运的工具通常使用托板、拖车、零件箱以及专用物流器具等。



注：安全——安全库存；生前——生产提前期；生周——生产周期；回前——回收提前期；供周——供应周期。

图 9—3 看板张数计算方法

$$\text{看板张数} = \frac{\text{每班最大产量} \times (\text{生产间隔期} + \text{生产提前期} + \text{回收提前期} + \text{安全库存})}{\text{单位容器容量}}$$

(9—1)

式中:

生产间隔期：从对生产线做生产指示到下次生产指示的间隔。

生产提前期：从对生产线做生产指示到生产结束的间隔。

回收提前期：回收放在回收箱内的看板，用来对前工序做生产指示的间隔。

安全库存：为应付突发事件所储备的库存，这里用安全库存量能够维持的生产时间表示。

- 单位容器容量：单位物流容器盛放的零件数。

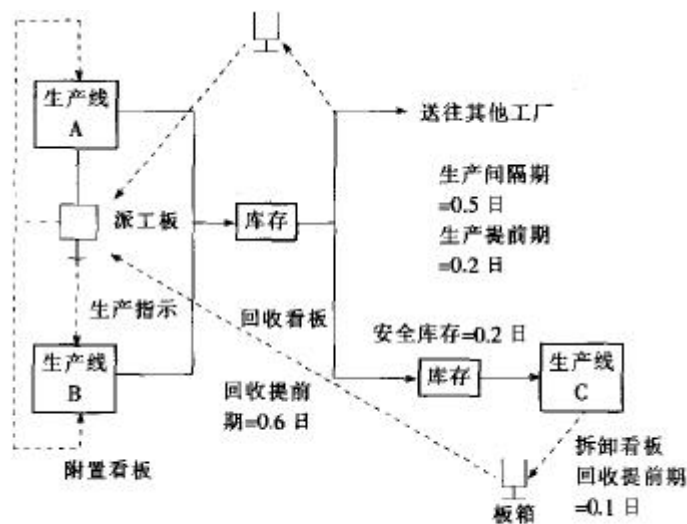


图 9-4 看板张数计算算例

- 实施看板拉动是有条件的，如生产的均衡化、作业的标准化、设备布置合理化等。

1.2.3 均衡化生产与设备的快速换型调整

1. 均衡化生产

- 均衡化生产要求的是生产数量的均衡和产品种类的均衡，即总装配线向各前工序领取零部件时，要均匀地领取各种零部件，实行混流生产；

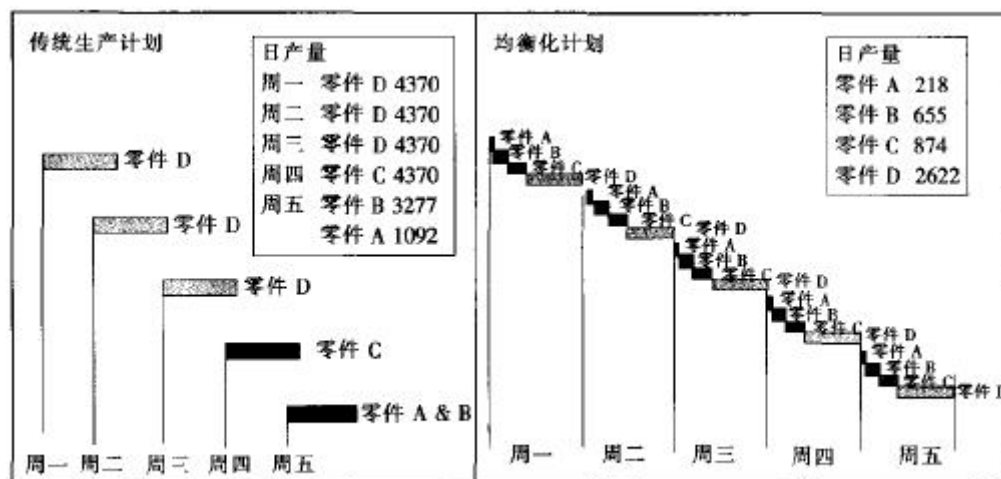


图 9-5 传统生产与均衡化生产的比较

- 各生产线必须每天同时生产多种类型的产品，以满足市场的需要。这种多品种、小批量的混流生产方式具有很强的柔性，能迅速适应市场需求的变化；

2. 设备的快速换型调整

- 丰田公司发明并采用的设备快速换型调整的方法是 SMED 法(single minute exchange of die)，即“单分钟内换模法”或快速换模；
- 这种方法的要领就是把设备换型调整的所有作业划分为两大部分，即外部换型调整作业和内部换型调整作业：

- 1) “外部换型调整作业”是指那些能够在设备运转之中进行的换型调整作业；
- 2) “内部换型调整作业”是指那些必须或只能够在设备停止运转时才能进行的换型调整作业。

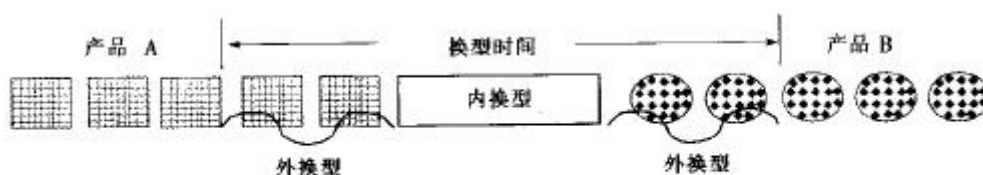


图 9-6 内部、外部换型调整作业

- 为了缩短换型调整时间，操作人员必须在设备运行中完成所有的外部换型调整作业，一旦设备停下来则集中全力于内部换型调整作业。
- 最重要的一点就是要尽可能地把内部换型调整作业转变为外部挣开调整作业，并尽量缩短这两种作业的时间，以保证迅速完成换型调整作业。
- 为了缩短作业转换时间，重要的是事先在设备运行当中把必要的夹具、工具、下一次使用的模具和材料准备好，然后在设备停下来后安装上这副模具，设备一开始运转，就把拆下来的模具和夹具移走。
- 快速换型的主要步骤：



图 9—7 快速换型的主要步骤

- 快速换型方法和手段：

表 9—2 快速换型方法和手段	
方法与手段	目 的
模具、刀具、工具及材料的规格标准化和摆放	减少辅助时间
模具高度标准化	减少调整冲床时间
使用快速螺栓或快速夹具	减少装夹时间
使用辅助工具	减少内变换时间
旋转式台车	减少模具的搬运时间
使用特制的导轨和导销	减少吊装和定位时间
加强模具的通用性，免除整换调整时间	节省整换时间

- 设备的快速换型所带来的效果如下：
 - 1) 减少每次生产的批量，降低库存；
 - 2) 缩短生产周期；
 - 3) 减少次品；
 - 4) 增加作业人员责任心；
 - 5) 增强生产系统柔性。

1.2.4 设备的合理布置与多技能作业员

1. 设备的合理布置

- “U型生产单元”：即按零件的加工工艺要求，把功能不同的机器设备集中布置在一起组成一个个小的加工单元。

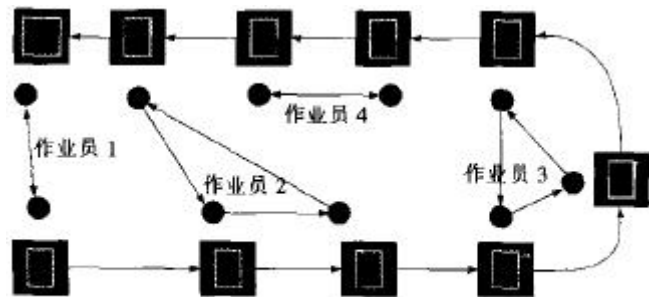


图 9—8 U型生产单元

- 这种设备布置方式可以简化物流路线，加快物流速度，减少工序之间不必要的在制品含量，减少运输成本。
- U型单元中，由于作业员是属于可以操作多不同工作站的多技能作业员，所以不但能缩减人员成本也可以使生产线变得更有弹性；同时也因为作业员之间的距离较近，若系统中有问题

2. 多技能作业员

- “多技能作业员”（或称为“多面手”）：是指那些能够操作多种机床的生产作业工人。
- 多技能作业员和组合U型生产线可以将各工序节省的零星工时集中起来，以便整数消减多余的生产人员，有利于提高劳动生产率。

1.2.5 标准化作业

- “标准作业”：是指把生产过程中的各种要素（人、机、料、法、环、测）进行最佳组合，按“准时化”生产的要求制定出相适应的作业标准。
- 标准化作业的目标：
 - 1) 工作操作时所遵循的作业标准顺序，称作“标准操作规程”(standard operating procedure , SOP)
 - 2) 在生产时间上，各制造过程达到平衡化；
 - 3) 将半成品的标准库存量，控制在最小数量范围内；
- 标准作业的目的，是通过必要的、最小数量的作业人员进行生产。它由下面的程序确定：
- 丰田公司的标准化作业主要是指每一位多技能作业员所操作的多种不同机床的作业程序，是指在标准周期时间内，把每一位多技能作业员所承担的一系列多种作业标准化。
- 标准化作业主要包括三个内容：标准周期时间、标准作业顺序、标准在制品存量，它们均用“标准作业组合表”来表示；

[illegible]

图 9—9 标准作业组合表及指导书

- 1) 标准周期时间:
 - a) 是指各生产单元内（或生产线上），生产一个单位的制成品所需要的时间，也称为“生产线的节拍”。
 - b) 标准周期时间=每班的工作时间/每班的必要产量；
 - c) 根据标准周期时间，生产现场的管理人员就能够确定在各生产单元内生产一个单位制品或完成产量指标所需要的作业人数，并合理配备全车间及全工厂的作业人员。
- 2) 标准作业顺序:
 - a) 是用来指示多技能作业员在同时操作多台不同机床时所应遵循的作业顺序，即作业人员拿取材料、上机加工、加工结束后取下以及再付给另一台机床的顺序，这种顺序在作业员所操作的各种机床上被连续地执行。

- b) 因为所有的作业人员都必须在标准周期时间内完成自己所承担的全部作业，所以在同一个生产单元内或生产线上能够达成生产的平衡。
- 3) 标准在制品存量：
- a) 是指在每一个生产单元内，在制品储备的最低数理，它包括仍在机器上加工的半成品。
- b) 应设法尽量减少在制品存量，使之维持在最低水平。

1.2.6 5S 与目视管理

- “5S 管理”是通过现场现物的规范，明确“场所、方法、标识”，确定“定点、定容、定量”及大量使用目视管理等方法、手段，构筑一个整洁、明朗、一目了然的工作现场；
- “目视管理”是利用形象直观、色彩适宜的各种视觉感知信息来组织工作场所的活动，是一种以公开化和视觉显示为特征的管理方式。



(a) 生产现场目视管理示意图



(b) 办公室目视管理示意图

图 9—10 生产现场与办公室目视管理示意图

- 目视管理的内容与形式：
 - 1) 生产/工作任务和完成情况要公开化和图表化；
 - 2) 与现场/办公室密切相关的规章制度和工作标准、时间标准要公之于众；
 - 3) 以清晰、标准化的视觉显示信息落实管理；
 - 4) 要采用与现场工作状况相适应的信息传导信号；
 - 5) 现场/办公室各种物品的码放和运送要标准化；
 - 6) 统一规定现场人员的着装，实行挂牌制度；
 - 7) 现场/办公室的各种色彩运用要实行标准化。
- 目视管理的基本要求：
 - 1) 统一：即目视管理要实行标准化；
 - 2) 简明：即各种视觉显示信号应易看懂，一目了然，简单明确；
 - 3) 醒目：即各种视觉显示信号要清晰、位置适宜；
 - 4) 实用：少花钱、多办事、讲求实效；
 - 5) 严格：严格遵守和执行有关规定。

1.2.7 “自働化 (jidoka)”与差错预防

- “自働化 (jidoka)”的主要理念：应该在作业流程中及时进行源头质量管理，必须用有效的方法在发生异常或质量缺陷时立即探测到，并立即使生产暂停，使员工可以立即解决问题，避免异常扩大或质量缺陷进入到下游流程
- 自働化 (jidoka) 在很多时候有“自动化”的含义，但绝不仅仅限于用机械化设备代替手工作业。

表 9—3

自働化与自动化的比较

自働化	自动化
机器自身可以发现异常并及时停机	出现异常需有人停机，否则将连续运行
不产生不良品，可以防止设备、模具、夹具出现故障损坏	不能及时发现不良品产生，易造成设备、模具、夹具出现故障损坏
容易发现异常原因，防止再次发生	难以及时发现异常原因，容易再次发生
省人	省力

- 自働化（jidoka）的理念主要通过各种差错预防装置（英文 error proofing 或者日文 poka-yoke）实现，其主要目的在于预防生产过程中出现的可能失误，并避免由于失误而产生的质量问题。
- Poka-Yoke 方法的内容包括两个基本方面：一是检测出现的差错；二是 Poka-Yoke 装置；
- 检测差错包括三种形式：
 - 1) 后继检测，即下一道工序的生产者检查上一道工序的质量问题并立即反馈给上一道工序的生产者，让其停止生产纠正错误；
 - 2) 自我检测，即生产者检查自身的工作；
 - 3) 预防性检测，即在错误未发生之前发现它并采取相应措施。

所有的检查都必须是 100% 的逐个检测，而不是抽查或其他非完全检查。

- Poka-Yoke 防错装置主要包括两种类型：
 - 1) 信号型 Poka-Yoke：对生产失误所发出的警示；
 - 2) 控制型 Poka-Yoke：对出现的错误所采取保险性措施
- Poka-Yoke 防错装置实现的主要功能：
 1. 出现操作错误时工件无法安装；
 2. 工件出现问题时，机器无法开始加工；
 3. 出现操作错误时，机器无法开始加工；
 4. 自动修正错误操作使加工继续进行；
 5. 后道工序检查前道工序出现的问题，防止出现不良品；
 6. 丢序漏序时下一工序无法开始。

1.2.8 全面生产维护

全面生产维护（TPM）最重要的特性在于，由团队活动引导的公司上至最高管理层下至现场工人在内的所有员工的参与，操作工自动维护，推行机器寿命期内的生产设备维护的系统，努力使设备效率最大化。

1. 全面生产维护（TPM）

- 全面生产维护中的“全面”包括以下含义：
 - 1) 全面致力于追求经济效益及利润；
 - 2) 全面维护系统包括维护预防、可维护性及预防性维护；
 - 3) 员工全面地参与，包括操作工自动维护及团队活动；
- 有六大损失会对设备效率带来负面影响：
 - 1) 设备故障
 - 2) 设备调整
 - 3) 闲置与小停顿
 - 4) 速度减慢
 - 5) 过程缺陷
 - 6) 产出减少

表 9—4

六大损失

六大损失	目 标
停机损失	0
设置及调试损失	小于 10 分钟
速度损失	0
闲置与小停顿损失	0
质量缺陷损失	0
产出损失	最小化

2. TPM 指标

- 设备综合效率=时间开始率*性能开动率*合格品率
 - 时间开动率=实际工作时间/计划工作时间
 - 计划工作时间=每班可用时间-计划停机时间
 - 实际工作时间=计划工作时间-非计划停机时间
 - 性能开动率=净开动率*速度运转率
 - 净开动率=(产量*实际节拍)/实际工作时间
 - 速度运转率=理论节拍/实际节拍
- 设备综合效率的理想情况:
 - 工时利用率大于 90%
 - 性能开动率大于 95%
 - 质量合格率大于 99%

3. 实施 TPM 的步骤

- 日本工厂维护研究所 (JIPM) 每年颁发预防性维护 (PM) 奖, 其基于 TPM 的评奖标准为:
 - 1) 生产效率提升
 - 2) 质量提高
 - 3) 成本降低
 - 4) 库存降低
 - 5) 事故降低或消除
 - 6) 污染控制
 - 7) 工作环境
- a) 实施步骤
 - 1) 最高管理层公布进行 TPM 的承诺 (报纸、公告);
 - 2) 通过公司交流程序介绍 TPM (集中的教育课程);
 - 3) 组织每个职能层面推行 TPM (以团队形式);
 - 4) 制定 TPM 方针及目标;
 - 5) 制定详细的 TPM 主计划;
 - 6) 启动 TPM (开始实际工作);
 - 7) 建立提高设备效率的项目团队 (优化努力以达到最大成果);
 - 8) 培养技能以制定自动维护程序 (培训操作工上演维护要求);
 - 9) 制定计划性维护程序 (维护部门开始计划性维护活动)
 - 10) 操作工及维护技能培训
 - 11) 制定早期设备管理程序 (确保通过对新设备的评估、验证及改进使其可运用于生产)
 - 12) 实施 TPM, 旨在完美。
- b) 自动 TPM 团队活动。团队的发展过程分四个阶段:
 - 1) 自我发展: 成员学习;

- 2) 改进活动：完成团队改进活动；
 - 3) 问题解决：团队开始积极地选择问题进行解决；
 - 4) 自动管理：团队设定高层目标并独立管理工作。
- c) 面向可设计可维护性与可用性的设备设计
- 1) 标准化
 - 2) 模块化
 - 3) 功能包装
 - 4) 互换性
 - 5) 可达性
 - 6) 故障报警
 - 7) 问题隔离
 - 8) 标识

1.2.9 价值流程图分析

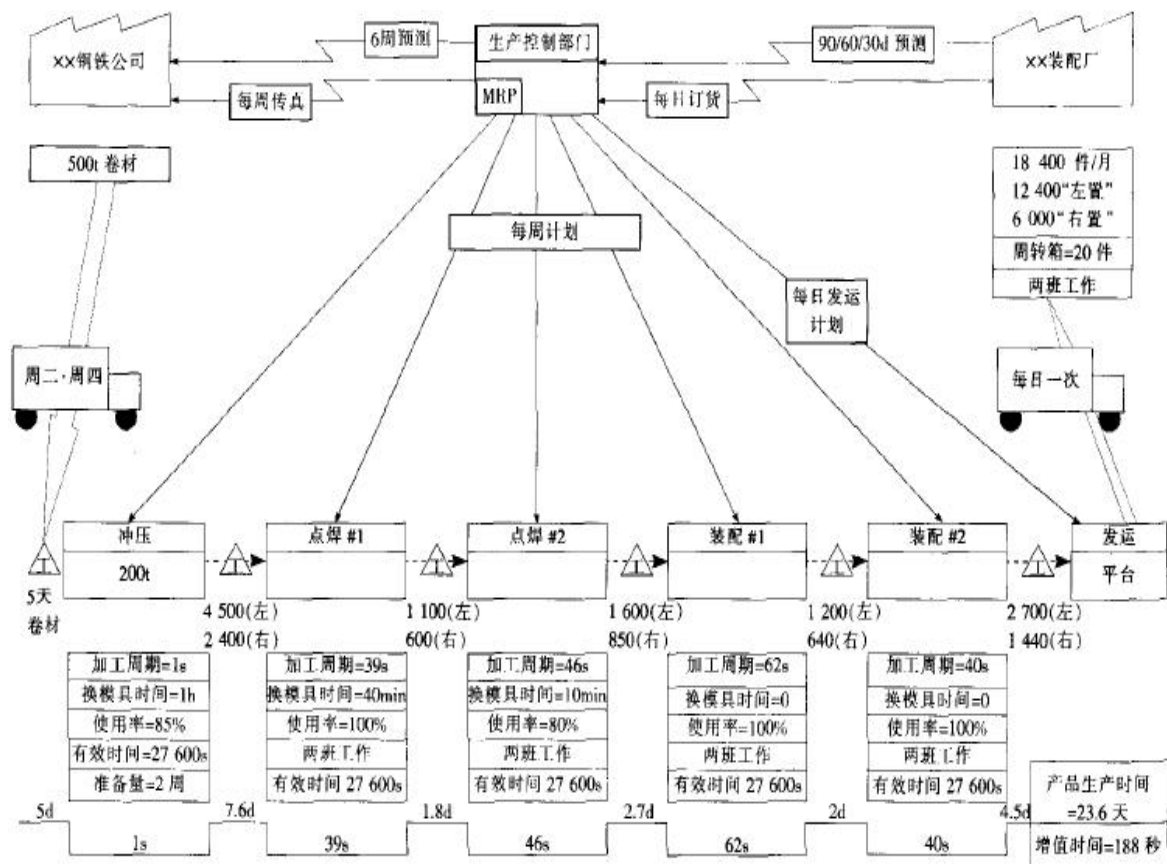
在整个工艺流程中，安排是否最合理，能否把在制品库存降至最低，非增值活动是否降至最低？价值流程图就是解决上述问题的有效工具。

1. 价值流

- 价值流：是指产品通过其生产过程的全部活动，包括从要设计、产品设计、过程设计直到投产的设计流和从原材料、制造过程直到产品将至顾客手中的生产流。
- 对于一个产品来说，以下两条主要流动路径是至关重要的：一是从原材料到达顾客手中的生产流程；二是从概念到正式发布的产品设计流程。
- 价值流就是使一个产品通过这些主要流程所需要的全部活动，包括增值活动、必要但非增值活动和非增值活动（即浪费）三类；
- 研究表明，企业用于增值活动的时间仅占整个流程的极小部分，大部分时间都花在非增值的活动中。

2. 价值流程图

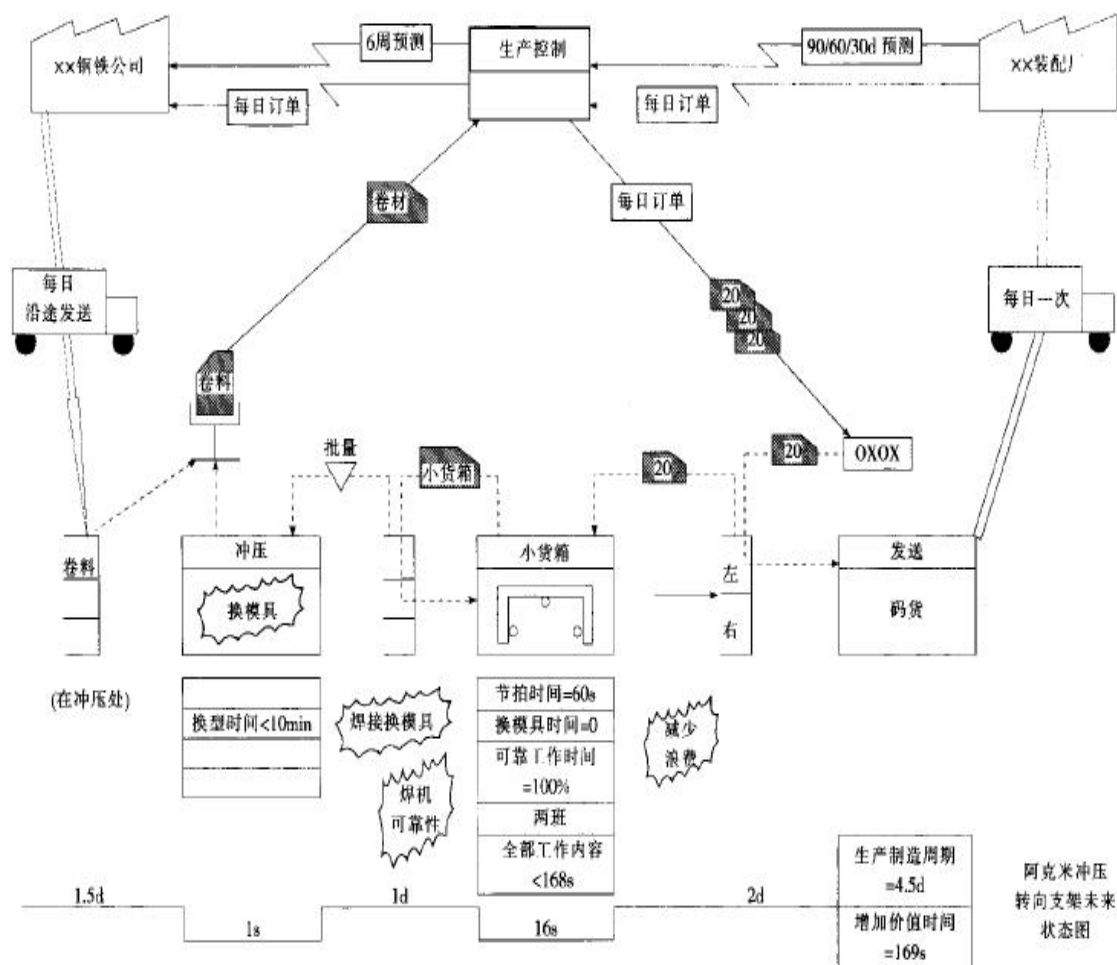
- 价值流程图：是一种帮助人们了解物流和信息流的可视化工具。
- 它体现了从原材料到成品，再到客户的所有活动，有助于观察和理解产品通过价值流过程时的物料流动和信息流动，以及其中的增值和非增值活动，从而发现浪费和确定需要改善的地方，为改善活动确定蓝图和方向。同时也便于员工了解企业的状态，提供参与改善的机会。
- 价值流程图研究的是生产流程，它是指将现场观察到的生产流程中物料和信息的流动情况用简略描绘下来，对其进行分析找出产生浪费的原因，并应用精益生产原理提出改进方案，然后对生产过程实施改进的系统技术。
- 价值流程图的几点深入理解：
 - 1) 物料流和信息流是生产过程价值流的两个不可分割的重要方面；
 - 2) 观察研究价值流的范围可以从一个过程、一个车间、一个工厂直到整个公司、整个供应链；
 - 3) 价值流程图技术强调研究人员亲自到现场观察、了解、记录和画图，而不只是凭书面资料；
 - 4) 价值流程图包括的主要步骤是：
 - 了解并记录顾客的要求。主要应了解顾客的需求量、种类、交付频次和要求等；
 - 了解并画出工厂内材料流图。
 - 收集并记录每个生产过程的数据（数据框）。
 - 了解库存情况。
 - 原材料采购和交付的情况。了解主要供应商的供货情况。
 - 了解、记录顾客订货、生产计划、原材料订货过程的信息传递途径及信息，画出信息流，标示出顾客订单、材料订单和生产信息传递途径和方法。
 - 画出生产时间线和计算相关数据。



3. 价值流现状图

如上图

4. 价值流未来图



- 在勾画价值流未来图时，主要应用以下几个原理：
 - 1) 努力实现按节拍时间生产。
 - 2) 在可能的地方实现连续流动。“连续流动”是指产品不经中间停顿从一个过程传递到下一个过程，它是消除过程间库存和提高生产效率的有效方法。
 - 3) 连续流动无法向上游扩展时，使用“超市”方式控制生产。
- 所谓“未来状态”也仅仅是基于当前的技术和改善水平，在一定时间内可以达到的较为理想的目标。

5. 价值流制图图标

价值流制图图标			
电子信息流	先进先出	成品	观察
库存	改善点	看板批量	看板箱
生产看板	看板信号	取料看板	均衡
手工信息流	操作工	过程框	拉动箭头
拉动圈	推动箭头	计划框	供应商
超市	卡车运输	缓冲库存	数据框

1.3 精益与六西格玛的结合

1.3.1 精益生产与六西格玛的特点及比较

- 六西格玛管理的特点
 - 1) 强调以数据和事实为依据；
 - 2) 减少变异，优化流程，提高质量；
 - 3) 注重思想观念转变，改进行为方式；
 - 4) 追求持续改进；
 - 5) 顾客驱动；
 - 6) 跨职能合作；
- 精益生产的特点
 - 精益生产的指导思想：从顾客需求出发，精确地确定顾客价值，识别和优化产品价值流，并通过顾客订单拉动生产，追求尽善尽美。
 - 其最终目的是通过流程整体优化，平顺物流，高效利用资源，消灭一切库存和浪费，达到用最少的投入（人员、设备、时间和场地等）向顾客提供最完美价值的目的，即持续不断地追求尽善尽美和精益求精。
 - 精益方法强调“适时、适量、适物”
 - 精益方法主要具有以下优势：
 - 1) 关注顾客，创造完美价值

- 2) 消除浪费, 优化流程, 降低成本;
 - 3) 缩短流程周期, 提高响应能力
 - 4) 强调全员参与
- 精益方法的主要不足如下:
- 1) 缺乏严谨的定量分析;
 - 2) 缺乏系统性改进方法的整合;
 - 3) 易受波动影响;

表 9—6 六西格玛管理与精益方法的比较

名 称	精益方法	六西格玛管理
假 定	(1) 消除浪费可以改善绩效 (2) 大量的小改进更有利于组织成长	(1) 问题总是存在 (2) 测量是重要的 (3) 随着变异减少, 系统产出得到改进
文化基础	东方以人为本的文化和管理思想	西方制度、工具化的文化和管理思想
直接目标	(1) 消除一切浪费, 降低成本 (2) 缩短流程周期, 增强响应能力 (3) 多品种小批量生产, 增加柔性	(1) 消除变异, 优化流程 (2) 提高质量, 增加价值
关注焦点	价值流	问题
工具方法	5S 现场管理、准时生产、快速换模、Poka-Yoke、看板、并行工程、视觉控制、自动化、平顺化、TPM、约束理论、持续改进、DFM/A (面向可制造性/可装配性设计)、价值工程和标准化作业等	分层法、散布图、排列图、因果图、关联图、系统图、亲和图、矩阵图、矩阵数据分析法、过程决策程序图、SIPOC 图、QFD、FMEA、DOE、SPC、Benchmarking、测量系统分析、方差分析、响应曲面方法和平衡计分卡等
实施步骤	(1) 精确地确定价值 (2) 识别价值流 (3) 流动 (4) 拉动 (5) 尽善尽美	(1) 界定 (2) 测量 (3) 分析 (4) 改进 (5) 控制

续前表

名 称	精益方法	六西格玛管理
共 同 点	(1) 关注顾客满意, 顾客驱动 (2) 关注财务成果 (3) 注重持续的系统整体改进 (4) 都重视改变思想观念和行为方式 (注: 精益要求把“部门”和“成批排队”思想转换成“团队”和“连续流动”概念) (5) 全员参与, 团队相互合作与协调 (6) 管理层的大力支持与参与 (7) 注重人、系统和技术集成	
特 点	(1) 工具软性, 但很有效 (2) 注重柔性, 灵活性, 迅速机动 (3) 强调节流	(1) 工具精良, 功能强大 (2) 注重系统性、规范化 (3) 强调开源与节流
实施方式	自下而上推动	自上而下推动
主要效果	(1) 减少一切浪费 (库存、缺陷等) (2) 优化流程, 缩短交货期 (3) 提高生产率 (4) 降低成本, 改善资本投入	(1) 减少变异, 统一产出 (2) 消除缺陷, 改进质量 (3) 增加顾客价值, 提高利润 (4) 顾客满意与忠诚
长 处	(1) 持续的全面创新和变革 (2) 强调连续流动和拉动 (3) 与相关利益主体全面合作关系 (4) 整体优化, 追求尽善尽美 (5) 见效快	(1) 应用大量统计工具, 精确界定问题 (2) 流程彻底改进和设计 (3) 追求完美和精益求精 (持续改进)
不 足	(1) 过多依赖经验管理, 缺乏定量分析 (2) 对波动处理不力, 难以“精益” (3) 疏于人才培训和系统方法整合 (4) 急功近利, 出现“非精益化”反弹	(1) 无法提高流程周转速度 (2) 不鼓励创新和变革
精益六西格玛优势	通过持续快速改进, 消除浪费与缺陷, 低成本地快速满足顾客需求, 获得竞争优势	

1.3.2 精益与六西格玛的有机结合

- 六西格玛管理是解决问题的方法论, 有一个非常好的解决问题的框架。它以数据分析为基础, 旨在通过消除过程变异、持续改进获得近乎完美的质量, 进而获得顾客完全满意和顾客忠诚。六西格玛关注于质量和价值, 其核心目的是增加价值, 满足顾客。
- 精益方法是一种消除浪费、优化流程、准时制造的方法。它把何处都可作为改善起点, 其最终目的是尽善尽美的流程为顾客创造尽善尽美的价值。精益关注于成本和速度, 其核心是降低成本、提高效率。
- 作为一种先进管理模式, 精益六西格玛不仅能通过主西格玛管理大幅度提升产品质量, 增加顾客价值, 同时能利用精准方法减少资本投入、提高效率和市场响应能力。

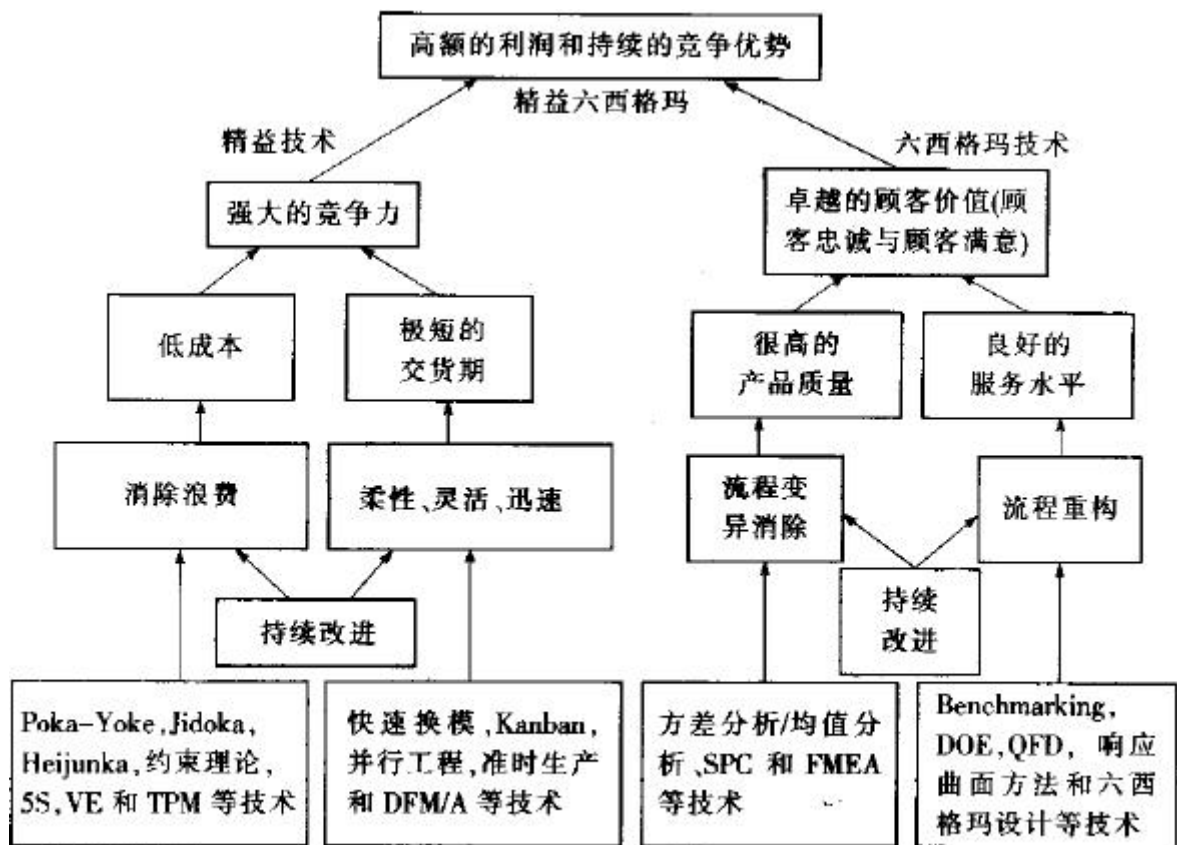


图 9-15 精益六西格玛技术体系

1.3.3 精益六西格玛的实施路线/技术路线

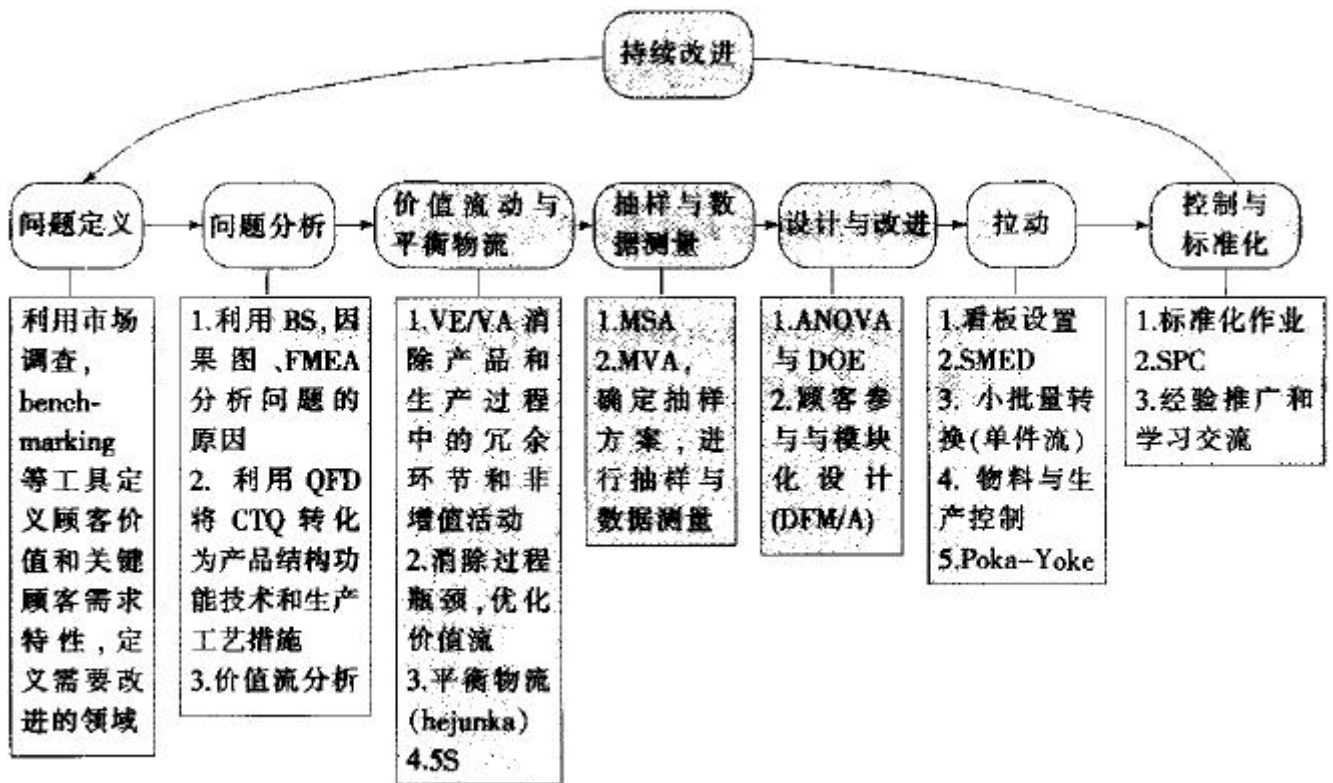


图 9-16 精益六西格玛实施技术路线

- 精益六西格玛最终可以帮助企业获得以下四方面的优势：

- 1) 消除库存和浪费，降低成本；
- 2) 消除过程波动，提高质量；
- 3) 实现多品种小批量生产，增加企业柔性；

- 4) 推行看板拉动生产，实现快速准时交货。
- 企业中需要精益和六西格玛的结合来解决的项目很多，如：
 - 1) 减少原材料和零部件采购成本；
 - 2) 减少备品备件采购成本；
 - 3) 缩短新产品开发周期；
 - 4) 缩短产品线换型时间；
 - 5) 减少在制品占用；
 - 6) 提高设备利用率；
 - 7) 改善设备布置；
 - 8) 改善生产系统的物流。