

# 精益现场管理改善



# 产品精益研发设计

王连生 编著



中国质检出版社  
中国标准出版社

# 精益现场管理改善与 产品精益研发设计

王连生 编著

---

中国质检出版社  
中国标准出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

精益现场管理改善与产品精益研发设计/王连生编著.

—北京:中国质检出版社,2012

ISBN 978-7-5026-3643-2

I. ①精… II. ①王… III. ①企业管理—生产管理  
②企业管理—产品开发 IV. ①F273

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 169582 号

中国质检出版社 出版发行  
中国标准出版社

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号 (100013)

北京市西城区三里河北街 16 号 (100045)

网址: www. spc. net. cn

总编室: (010) 64275323 发行中心: (010) 51780235

读者服务部: (010) 68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

\*

开本 787×1092 1/16 印张 17.5 字数 407 千字

2012 年 11 月第一版 2012 年 11 月第一次印刷

\*

定价 60.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68510107

# 前 言

推行精益生产对于价值链形成的现场要求远远高于以往文明生产的现场要求，也高于5S管理的要求，5S管理只是精益生产现场管理的基础。精益现场管理改善的重要性体现在：80%的工作在现场，80%的人员在现场，80%的利润实现在现场，80%的问题出在现场，80%的改善活动在现场，80%的事故出在现场；而且还要求标准化作业、目视管理、看板管理、防错设计、设备布局调整、实现准时化、自动化连续流生产，以及一系列的精益现场变革等等。

精益现场管理改善是一个很大的系统工程，既要有硬件（实实在在的改善），又要有精益思想宣传、文件化的软件；既要有理论指导，又要有有效的科学方法来支撑；既要有公司各级领导强有力的组织领导推动，又要有班组一线操作者的敬业奉献精神，积极投入到星级班组建设中去。现场改善方式，既要有群众自发的精益求精渐进改善活动，又要有对那些带有系统性、潜伏性、跨部门的重大问题有组织的改善活动。

随着精益生产方式深入推进，由初级阶段进入中级阶段时，在我国制造企业，几乎都会遇到和发现来自产品质量形成的源头问题、产品质量波动大的问题。我国工业企业，多数产品质量在 $2\sigma \sim 3\sigma$ 之间，相对应的合格率为69.13%~93.32%。产品质量在 $2\sigma \sim 3\sigma$ 水平之间波动，给推行精益生产现场实现准时化、自动化连续流生产带来很大的阻碍，不是连续流被中断，就是返工次品过多。产品质量水平只有达到 $4\sigma$ 水平相对应的合格率（99.37%）才进入稳定状态，这时实现准时化、自动化连续流生产才能谈得上。如何将产品质量水平提升到 $4\sigma$ 水平以上呢？只能从产品研制设计过程去实现。

推行精益生产主要目的之一是最大限度地消除生产过程中由于浪费所造成的生产成本增高。产品本身的材料成本即设计成本，在没有得到充分优化设计时，带有根本性的浪费，要解决它也必须从产品设计源头去解决。产品研制设计出来后，转入正常生产的工艺流程、工艺参数的优化设计，也必须在设计中解决。

将精益思想原则引入到产品研发设计过程，最重要、最核心的问题是提高产品设计质量（固有质量）、降低材料成本、缩短产品研发设计周期、降低研发设计费用、加快新产品投入市场速度，并且用精益思想原则变革丢弃

传统的设计理念，改善设计方法。

笔者在北京西门子电子有限公司推行精益生产过程中，引发出产品研发设计存在的大量源头问题。为更好地解决这些源头问题而创立的提高产品设计质量和速度的最有效方法——“五环法”对产品研发设计工程人员，既给出行之有效的科学方法，又给出研发设计的新理念去实现精益设计。其中有效的科学方法是：正交试验设计、三次设计（系统设计、参数设计、容差设计）、可靠性设计、设计评审、同步小组实施并行设计。其中设计新理念是：①以顾客为导向的新理念：为顾客设计有优异使用价值的产品；②加快产品研发设计速度的新理念：当今市场剧烈竞争中出现快鱼吃慢鱼的现象，速度慢了不是挤不进市场，就是该产品快要淘汰了；③专业技术和统计技术相结合的新理念：专业技术和统计技术相结合进行产品参数优化设计，既保证产品质量的高水平，又能降低产品成本；④产品功能设计同可靠性设计同步进行的新理念：如果在产品研发设计不能同步进行可靠性设计，那么等木已成舟再去解决设计上存在的缺陷问题，付出的成本将以10倍的代价增加；⑤产品研发设计透明开放的新理念：通过同步小组实施并行设计，使以往封闭式的研发设计变成透明开放式的，使产品研发设计同后续的生产过程有机地结合。

“五环法”作用之一是能使产品设计质量提升 $2\sigma \sim 3\sigma$ 水平。我国制造业，一般说来产品质量水平处在 $2\sigma \sim 3\sigma$ 之间，相对应的合格率是69.13%~93.32%，那么在原有质量水平上提升 $2\sigma \sim 3\sigma$ ，达到 $4\sigma \sim 5\sigma$ 水平，相对应的合格率是99.37%~99.79%，产品质量进入稳定状态（经济发达国家产品质量水平平均值达到 $4\sigma$ 水平）。

“五环法”作用之二是能使产品单台材料成本降低三分之一。这为批量生产降低产品生产成本创造了条件，也正是精益生产现场改善目标之一。

“五环法”作用之三是能使产品研制设计周期缩短三分之一。这既能使企业加快新产品投放市场的速度，又能节省研发设计费用。

经实践证明，将“五环法”应用到产品精益研发设计过程去实现精益设计是最有效的途径。

本书上篇1~10章着重讲述精益现场如何达到卓越管理和持续改善，下篇11~15章着重讲述产品如何进行精细化设计。

由于水平有限，书中难免存在缺点和错误，恳请读者给予批评指正。

王连生  
2012年1月

# 目 录

## 上篇 精益现场管理改善

<b>第 1 章 精益现场概论</b> .....	3
1.1 精益现场的意义 .....	3
1.2 精益现场的重要性 .....	3
1.3 对精益现场的要求 .....	5
1.4 精益生产现场的深刻变革 .....	5
1.5 精益生产十大标志与初级、中级和高级阶段划分 .....	7
<b>第 2 章 精益现场管理</b> .....	11
2.1 精益现场管理的范围和对象 .....	11
2.2 现场管理的要点 .....	12
2.3 现场管理的内容 .....	13
2.4 培养人才 .....	15
<b>第 3 章 精益现场改善方法</b> .....	24
3.1 推行 5S 管理实现 JIT .....	24
3.2 标准化作业 .....	25
3.3 目视化管理 .....	32
3.4 防错设计 .....	38
3.5 快速换模 .....	38
<b>第 4 章 七种浪费</b> .....	40
4.1 制造型企业现场的七种浪费 .....	40
4.2 管理工作中的七种浪费 .....	47
<b>第 5 章 制造业常见的管理误区</b> .....	51
5.1 误区一：离岛式的车间布局 .....	51
5.2 误区二：机器位置固定不动 .....	53
5.3 误区三：前推式生产任务安排 .....	54
5.4 误区四：事后管理 .....	54

<b>第 6 章 丰田生产方式</b> .....	57
6.1 丰田公司的经营实绩介绍 .....	57
6.2 丰田生产方式的内容体系 .....	57
6.3 后拉式看板系统 .....	58
6.4 平准化生产 .....	62
6.5 流水线的弹性化和柔性化 .....	63
6.6 精益生产方式的不断延伸 .....	64
6.7 精益生产方式的框架及补充强调的重点 .....	68
<b>第 7 章 集结式流水线与单件流动</b> .....	71
7.1 集结式流水线与单件流动概述 .....	71
7.2 集结式流水线的稳定化 .....	74
7.3 单件流动集结式流水线的生产平衡化 .....	82
7.4 精益现场管理改善的水平评估 .....	85
<b>第 8 章 星级班组建设</b> .....	89
8.1 星级班组建设概述 .....	89
8.2 星级班组建设及评定方法 .....	95
<b>第 9 章 质量管理小组</b> .....	98
9.1 质量管理小组概述 .....	98
9.2 质量管理小组的宗旨 .....	99
9.3 质量管理小组的组建 .....	99
9.4 质量管理小组的活动程序 .....	102
9.5 质量管理小组成果发表和评审 .....	103
<b>第 10 章 精益现场改善活动使用工具</b> .....	107
10.1 统计技术常用七种工具的应用 .....	107
10.2 精益六西格玛项目运用的工具 DMAIC 的应用 .....	119

## 下篇 产品精益研发设计

<b>第 11 章 正交试验设计 (DOE)</b> .....	127
11.1 正交试验设计概述 .....	127
11.2 正交表 .....	128
11.3 正交试验设计的基本应用程序 .....	132

11.4	正交试验设计应用案例	138
<b>第12章</b>	<b>三次设计</b>	<b>147</b>
12.1	系统设计	147
12.2	参数设计	158
12.3	容差设计	202
<b>第13章</b>	<b>可靠性设计</b>	<b>213</b>
13.1	可靠性概述	213
13.2	可靠性设计的指导思想	213
13.3	可靠性与维修性的常用度量及浴盆曲线	215
13.4	系统的可靠性分配与预计	218
13.5	可靠性几种常规的设计方法	228
13.6	故障模式与影响分析 (FMEA)	242
13.7	故障树分析 (FTA)	245
13.8	可靠性管理	245
<b>第14章</b>	<b>设计评审</b>	<b>253</b>
14.1	设计评审的重要性	253
14.2	设计评审的主要内容	253
14.3	如何进行设计评审	254
<b>第15章</b>	<b>同步小组实施并行设计</b>	<b>257</b>
15.1	并行设计的提出	257
15.2	同步小组的组成	258
15.3	同步小组的作用	258
<b>附录</b>		<b>261</b>
<b>附录1</b>	<b>星级班组管理评价标准</b>	<b>261</b>
<b>附录2</b>	<b>标准正态分布表</b>	<b>265</b>
<b>附录3</b>	<b><math>t</math>分布表</b>	<b>266</b>
<b>附录4</b>	<b><math>F</math>分布表</b>	<b>267</b>
<b>参考文献</b>		<b>271</b>



# 上篇 精益现场管理改善

---





# 第1章 精益现场概论

当今社会，市场经济日益发展，市场竞争日趋激烈，产品和服务（以下统称为产品）的质量、生产成本和交货已经成为企业竞争成败的重要条件，稳定保持产品质量已日益成为企业在市场竞争中取胜的法宝。质优廉价的产品是在现场（设计现场、生产现场、销售现场等）形成和实现的，这已形成了共识。因此，卓越的产品质量必须通过对现场进行科学、细致的管理才能够实现。

## 1.1 精益现场的意义

企业经营活动就是策划、开发和制造产品，并将其提供给顾客而获得利润。企业的这些活动，都是在各种现场进行的。生产现场意义如下：

- (1) 是企业精益生产活动的缩影；
- (2) 是一个很大的系统工程；
- (3) 是新产品策划研发设计成果转化为生产力的场所；
- (4) 是信息流转的场所（设计输出的图纸文件工艺文件含大量信息，既要求设计者准确无误，又要求现场接受者正确理解识别无误，否则将造成不可估量的损失）；
- (5) 是精益生产、工序优化、消除离岛方式、形成集结式单件流的场所；
- (6) 是人、机、料、法、测、环 5M1E 起作用的场所，反之 5M1E 发生异常情况时，又是直接影响产品质量和生产效率的场所；
- (7) 是原材料、半成品、成品、内部物流流动的场所；
- (8) 是推行精益生产、充分挖掘潜能、提升各项关键指标、消除七种浪费的场所，是群众性、自发性、持久性、持续改善的广阔空间；
- (9) 是精益生产四大工具：目视化管理、防错设计、标准化作业、快速换模，广泛应用的场所；
- (10) 是企业管理部门服务于基层的场所。

## 1.2 精益现场的重要性

无论我们走进企业的哪一个现场，就能够比较清楚地知道该企业的管理水平，从而知道该企业的经营状况，这是因为现场是企业活动管理的缩影，企业的主要活动都是通过现场来完成的。

现场的重要性可以通过以下四个方面来体现。

### (1) 现场能直接创造效益

现场是产品开发、生产和销售的场所，企业要降低生产成本、按期将产品交付给顾客，以及产品质量要达到顾客期望的要求，这一切都是在现场实现的，企业也正是从现场获得产品的附加值而得以在社会上生存和发展的。

企业之间的市场竞争很激烈，彼此生产同类产品，其价格在竞争中的重要性是不言而喻的。销售价格对产品在市场占有率起着决定性的作用。企业能否以较低的成本生产满足顾客需求的产品以占领市场，也是企业求得生存和发展的关键条件，这也在很大程度上取决于现场管理的水平。由于日本的企业具有世界公认的世界最强的制作现场，使得日本的产品经常能够实现优质和低价的最佳组合。

## (2) 现场能提供大量的信息

企业经营的好坏，从现场能得到许多有用的信息。在销售现场，人和人、人和物、物和物的信息都汇集于此，通过对这些信息的分析，能够预先知道现在该做些什么，还需要做些什么。

管理人员通过报告或听汇报来获得信息，这也未尝不可。但这些都是间接信息，这些信息并不一定完全都是真实的，可能会“失真”，俗话说“百闻不如一见”，所有的事情自己都亲自去看一看，如生产进展如何？消耗怎样？工人作业还需要哪些改进？原辅材料供应是否存在问题？等等情况，只有在现场调查了解，才能掌握真正的信息，这就如同看地形图和实地考察的关系一样，看地形图只能知道地形的概略，而到了现场实际观察，就会知道哪里有山丘，哪里有沟壑，就能通过感受获得具体和直接的第一手材料，只有到现场去做深入细致的调查了解才能获得真实的信息。这正是日本企业强调“现场、现实、现物”，号称“三现主义”的原因所在。

作为管理人员，如果看到连续出现不合格品的报告后，再到生产现场实际地去看一下，也许就会和刚看报告时所产生的认识有所不同。例如，产品的某项指标合格率稍微低了些，就要分析原因、制定对策、采取措施，或可能需要增加人、财、物等有关方面的资源。类似于这样的情况，如果不到现场去就很难了解。

## (3) 现场是问题萌芽产生的场所

现场是企业活动的第一线，无论什么问题，首先是从现场产生的。

问题产生时，现场所发生的变化也许是很缓慢的，有时看起来暂时无碍大局，但它确实是在向着某一个方向发展。如果放任自流而任其发展，这些变化向着好的方向发展的概率要比向坏的方向发展的概率小得多。

如果不加强现场管理，产品的质量和交货期就得不到保证，也会产生效率低下和人员情绪低落等诸多问题，生产成本自然也会提高。如果发觉不到这些变化苗头，不了解发生这些变化的背景和原因，等到问题堆积起来时再设法解决，恐怕就为时已晚了。所以，一定要在问题产生的初期，就抓住问题的根源，采取切实的措施，将问题消灭在萌芽状态。

## (4) 现场是最能反映员工思想动态的地方

现场是一个不能等待的世界，不能以任何理由和借口拖延计划的执行，对既定的工作目标必须努力去完成。然而，现实中却经常会出现各种各样的因素妨碍计划的顺利进行。

对于设备来说，可以通过计算知道它的生产能力、平均故障间隔、故障率等，来制定维护保养计划，加强维护保养，使其正常运行，满足现场生产需要。但对于人来说，人是有感情、有思维的，一个人所做的不一定是他认为最理想、最顺心的工作，如果他

感到不称心，心里就可能别扭而意气用事，这会有意识地反映到他的工作上，可能对某些事的处理不够积极主动。如设备出现一些小毛病但没有成为故障，便没能及时排除或及时通知有关人员解决；零部件有一些小毛病是可以通过简单作业予以消除的，也无心去做，从而直接影响产品质量和生产效率。作为优秀的现场管理者要随时注意下属的思想情绪，主动与其沟通和交流，适时进行帮助引导。

现场不是简单地用文字和语言就能讲述清楚的，只有到了现场，才能清楚地了解现场的实际情况。

### 1.3 对精益现场的要求

现场本身是一个具有活力的机体，高效率的现场在适应环境变化的同时，还要具备比竞争对手要强的实力，并且具有战胜对手的策略和手段，高效率必须具备以下三个方面。

#### (1) 自我完整性

现场作为一个主体性的组织机构，现场管理者必须要解决现场所出现的各种问题，用自己的智慧努力在企业的经营活动中发挥出重要作用。

现场是以整个生产环节为中心，技术为后盾，吸取技术部门的成果，并同相关的职能部门一起承担相应的责任。例如，有时要根据技术、质量部门的安排，结合现场的实际情况作出处理。

#### (2) 人员高素质

人是企业最重要的资源和财富。现场管理如何，其根本因素是人，现场的每一个人能否很好地发挥自己的能力，根据自身所受的教育、思维、行为方式的不同而有差异。所以，作为现场管理者要集结每一个人的力量，向着既定的目标共同努力。

为了提高员工的工作绩效，要有计划地对他们进行培训，提高他们的操作技能和知识水平，同时也培养他们的集体主义观念和团队精神，在作业现场，对员工取得的成绩要适时地予以表彰和鼓励，以增强他们的荣誉感和进取心。

#### (3) 着眼未来

现场要以科学的方法来进行管理，其中，对未来的预测非常重要。例如，预测市场变化而采取相应的对策，导入科学的管理方法来强化管理，根据技术的发展引进先进的生产制造技术等等。如果没有这些长远的考虑，只能永远地停留在现有的水平上。

现场管理者要牢牢地把握现场的实际情况，随时关注发展趋势，同自己的竞争对手相比较，找出自身的优势和不足，对自身的不足要在较短的时间内努力赶上或超过，只有这样才能使自己立足于不败之地。

### 1.4 精益生产现场的深刻变革

推行精益生产是对以往传统生产方式的一次深刻的变革，这就要求企业管理者首先从认识上转变思想观念，丢弃旧的思想观念和习惯做法，树立起精益生产新理念。具体有以下五个方面。

#### 1.4.1 清除计划经济时代的余悸

那种大批量、粗放式不注重成本的生产方式的影响（或余悸）是存在的，甚至存

在一个相当长的时间。

在计划经济年代，企业生产计划、生产什么产品、生产多少、什么时候生产出来、产品发到哪里去，均按国家主管部门计划指令行事。企业生产技措费、基本建设费、固定资产投资费、职工福利费等等，均由国家财政拨给，企业只要按时按量完成生产计划就行了，没有也感觉不到市场竞争的压力。若经营亏损，国家还给行政补贴。存在决定意识，在这种计划经济环境下，自然而然满足现状，推着干，不太去注重提高生产效率、缩短生产周期提高周期效率、最大限度地消除浪费降低成本和产品质量的提升。

国家推行改革开放政策，建立社会主义市场经济，政企分离，把国有企业推向市场竞争以来，那种计划经济年代形成的生产方式受到严重挑战后，观念必须转变，但是脑中的影响余悸还要存在一定时间，推行精益生产过程正是消除这种余悸的过程。

#### 1.4.2 由推动式转变为拉动式的变革

推动式的计划下给前端，由前端往后推动，末端到底要生产多少成品，不精确地去控制，从前端往后端推动过程，因人、机、料、法、环的因素影响不少的半成品和剩余的材料，丢在各道工序里是很普遍的现象，当推到末端发现产品数量不够，再返回前端重新投料，也是常有的事。

推行精益生产方式，以客户订单为依据，将计划下给产品制造的末端，从末端向前端各道工序拉动，日本丰田公司称之为后工程领取。这种生产方式的建立形成，需要转变思想观念，克服多年的习惯做法，变革起来会遇到许多方面的阻力，需要有决心克服来自相关部门或第一线操作者的阻力。另一方面，前端工序把后端工序看成是客户的观念必须树立起来，前端工序必须保质保量且需准时被后道工序吸取（按工序看板操作）。有的企业推行拉动式生产方式，有拉不动的情况发生，其实质也是推行生产方式困难的一种反映。特别是人和设备的因素导致产品质量的波动影响特别大。

人的因素有：

- 敬业精神不强；
- 多技能掌握不到位；
- 协作精神差。

机器因素有：

- 保养维护（日本丰田称为设备保全）不到位；
- 设备停机过多，造成产品质量波动；
- 设计质量（固有质量）未达到 $4\sigma$ 水平以上，工序产品质量未进入稳定状态；
- 4M1E的影响因素，控制不好；
- 出现异变不能迅速解决等。

实现拉动式生产，必须以准时化生产来作支撑。

#### 1.4.3 树立以人为本、以生产现场为中心的新理念

##### (1) 树立以人为本

①人是财富中的财富，在精益生产现场，人、机、料、法、环中，人是最核心的因素，其他的诸因素是通过人的因素才能发挥作用。

② 在丰田生产方式中，给予第一线操作者一定权利，当发生异常情况时有停机权（一停、二呼、三等待）。

③ 充分尊重个人的自动自发进行改善权利，建立员工自发的持续改善机制，只要员工的潜能被激活，能力被释放，集体的创造能力将是惊人的。

#### （2）树立以生产现场为中心

传统的生产中，现场是各管理部门进行监督检查的对象，精益生产方式中，现场是各管理部门的服务对象，给予服务支持的场所（如送工具到现场，设备专门维护人员到现场驻守，工艺技术人员始终在现场巡视，发现问题及时解决等）。

#### 1.4.4 改变单工序操作、定员制配置的传统观念

单工序操作、定员制配置是传统生产方式多年来的固有制度。精益生产方式要改变这种有制约影响的固定模式，树立起多工序、多技能操作，按标准作业工时，灵活配置的新的生产模式（或机制）。这不仅需要改变观念，而且还需要有相应的技术性工作支撑才能实现。如：

- 生产设备布局调整，一个连续流形成；
- 第一线操作工人的多技能培训考核（既能同时管理多道工序设备，又能进行多个工序操作）；
- 标准工时的制定，按标准工时分配人数（定员）。

#### 1.4.5 企业核心价值观重新定位

由计划经济转变为市场经济，企业核心价值观也必须作相应的调整，重新定位，这也是思想观念转变的内容之一。在市场经济环境下，企业核心价值观是为顾客提供有使用价值的产品。企业高层管理者的视野放在如何将三大生产要素：人员、物资、设备，同客户最为关注的产品质量、价格、准时交付三大要素紧紧地挂起钩来，以三大生产要素作为“转入”，创造出更好的质量、价格、准时交付的“输出”。这个更好的“输出”，正是推行精益生产、现场管理、现场改善大有作为的空间。

以上五个方面的深刻变革，是转变思想观念的具体体现，说起来容易，操作真正做到位，是有相当大难度的。因此，必须加强领导，有力地推动精心组织，充分调动员工的积极性，全员参与才能实现深刻变革。

### 1.5 精益生产十大标志与初级、中级和高级阶段划分

推进精益生产方式既没有国际标准，又没有国家标准可寻。笔者经过总结、归纳、提炼，提出精益生产方式的十大标志，从整体上系统地理解把握精益生产的全貌和体系，更便于推行精益生产方式。推行精益生产可划分为初级、中级、高级阶段。

#### 1.5.1 十大标志

- （1）多品种小批量准时化生产已得到实现；
- （2）由前向后推动式生产方式转变成由后向前拉动式生产方式；
- （3）价值链增值快速，连续流动已得到实现；
- （4）精益生产考核的各项关键指标动态变化看板（信息板）已建立起来；
- （5）单工序操作，定员制配置的传统观念已得到变革；变为多工序、多技能操作，按标准作业工时灵活配置的新型生产模式；

(6) 以人为本，以生产现场为中心的新理念已形成；

(7) 精益生产使用的四大工具（目视管理、标准作业、防错设计、快速换模，得到切实应用；

(8) 七种浪费已得到有效、明显的消除；

(9) 群众性、自发性、持久性、渐进式的改善活动已形成风气；

(10) 精益文化已初步形成。

### 1.5.2 初级、中级、高级阶段划分

推行精益生产只有起点没有终点，但它可有初级阶段、中级阶段、高级阶段的划分。

#### 1.5.2.1 三个阶段划分的必要性和重要性

##### (1) 必要性

在中国企业界里推行精益生产，首先许多企业遇到的问题是，从哪里开始做起，当前应做什么，然后做什么，今后较长时间里又做什么，不清楚或不十分清楚。由于不清楚，人力、物力、财力往哪里投入，企业领导推动者处于困惑之中。到企业进行精益生产的咨询师，若不十分清楚推行精益生产初级、中级、高级三大阶段的划分，也同样是心中无数，咨询指导工作效果不佳，甚至产生误导，因此准确地划分清楚推行精益生产初级、中级、高级三大阶段十分必要。

##### (2) 重要性

初级、中级、高级三大阶段划分清楚，每一个阶段的标志是什么，在该阶段必须要做的事有哪些，如何去做好，用什么方法去做好，能为推行企业的领导组织者和咨询师提供直接重要的帮助，不然就容易发生企业领导出于急功近利思想，把中级阶段的任务，甚至高级阶段的任务要求放到眼前初级阶段来做，不但不能实现目标，反而挫伤推行精益生产的积极性和信心；反之，应该在初级阶段做好的事未认真做好，造成推行精益生产基础没有打好，就会使进入中级阶段的时间拖长。

#### 1.5.2.2 三大阶段的标志

##### (1) 初级阶段标志

① 推行精益生产的方针、目标、各项关键性指标已确定和建立，并且用看板显示出来。

② 推行精益生产的领导小组、精益办公室已组成，推行精益生产初期的工作计划已制定出来，并按计划执行；

③ 在企业领导层（包括中层领导）开始转变思想观念，由多年形成的粗放型不太注重成本的生产方式，往精益生产方式转变。

④ 已实行5S管理全面提高生产现场的管理水平，为推行精益生产创造良好的基础；

⑤ 星级班组建设已建成，为在推行精益生产中开展群众性、自发性、持续性、渐进性的改善活动打下组织基础；

⑥ 现场生产设备布局进行了调整，为顾客增值的连续流生产已初步形成；发现连续流动的瓶颈，并着手消除；



⑦ 已开始重视和识别七种浪费，并逐步加以消除；

⑧ 多技能工的培训，已纳入并着手进行第一线工人培训计划；

⑨ 产品质量合格率的提升被进一步重视，并着手采取措施加以提升。在我国多数企业推行精益生产质量水平处于  $2\sigma \sim 3\sigma$  之间（合格率为 69.13% ~ 93.32%），产品质量未进入稳定状态， $4\sigma$  以上水平（产品合格率为 99.38%）才能进入稳定状态。如图 1-1 所示。

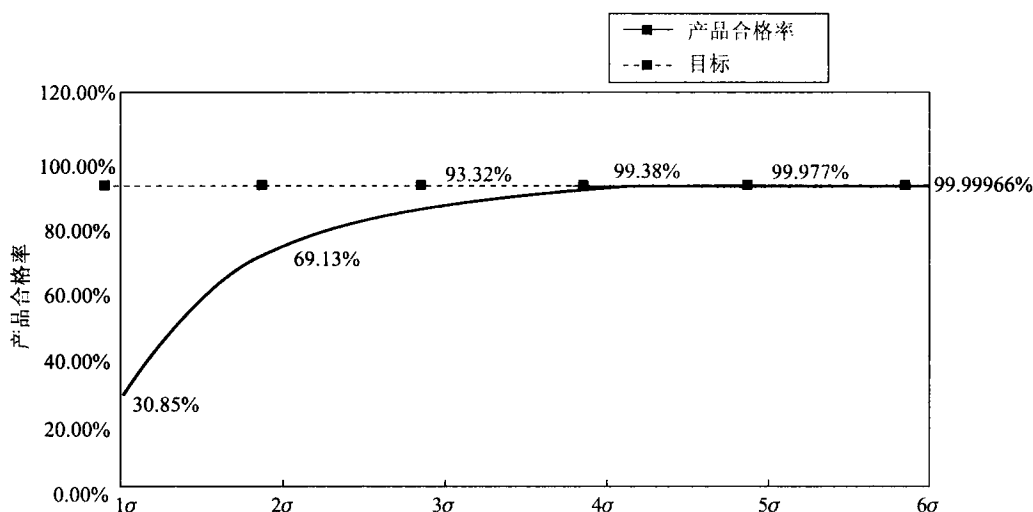


图 1-1 产品合格率与  $\sigma$  的关系图

⑩ 对精益生产使用的四大工具：目视管理、防错设计、标准化工作、快速换模开始认识，并进行初步地应用，特别是其中的目视管理，在精益生产现场应用的信息看板、显示性看板等。

完成初级阶段目标一般需要 1~2 年的时间。

## (2) 中级阶段的标志

① 企业领导层由转变思想观念到较深层次的变革。如多年形成的从前道工序往后道工序推动的生产方式变革成由后道工序向前道工序拉动式的生产方式，生产计划下给末道工序的变革，由单工序操作、定员配置，变革为多工序操作快速切换灵活配置，树立以人为本、以生产现场为中心等变革，并且真正实现了变革；

② 优化了生产工序，消除离岛式的方式，实现了集结式单件流的增值流动方式，删除了一些垃圾流程；

③ 已进入稳定化、平准化生产，真正实现了 JIT（即时生产，即想要的东西随时可拿到）；

④ 产品质量水平，由  $2\sigma \sim 3\sigma$  突破性地提升到  $4\sigma$ ，质量进入稳定状态，企业质量管理水平级别达到预防的三级；

⑤ 精益生产四大工具中标准化工作得到全面的实施，如标准化的作业指导书、标准化的设备操作规程、标准化工时、标准化人-机工程等等；

⑥ 统计技术、六西格玛同精益生产的融合——精益六西格玛、“五环法”等有效的