

华章 - SBIT六西格玛丛书



提供了非常实用易懂的管理原则、方法和案例，以帮助我们参加到企业价值提升中去。

——加里·弗洛斯，Bluefire Partners公司的常务董事、美国质量协会理事会成员

# 六西格玛绿带 与 倡导者手册

原理、DMAIC、工具、案例和认证

(美) 霍华德 S. 吉特洛 (Howard S. Gitlow) 著 张建同 张艳霞 等译  
戴维 M. 莱文 (David M. Levine)

Six Sigma  
for  
Green Belts  
and  
Champions

Foundations, DMAIC, Tools,  
Cases, and Certification



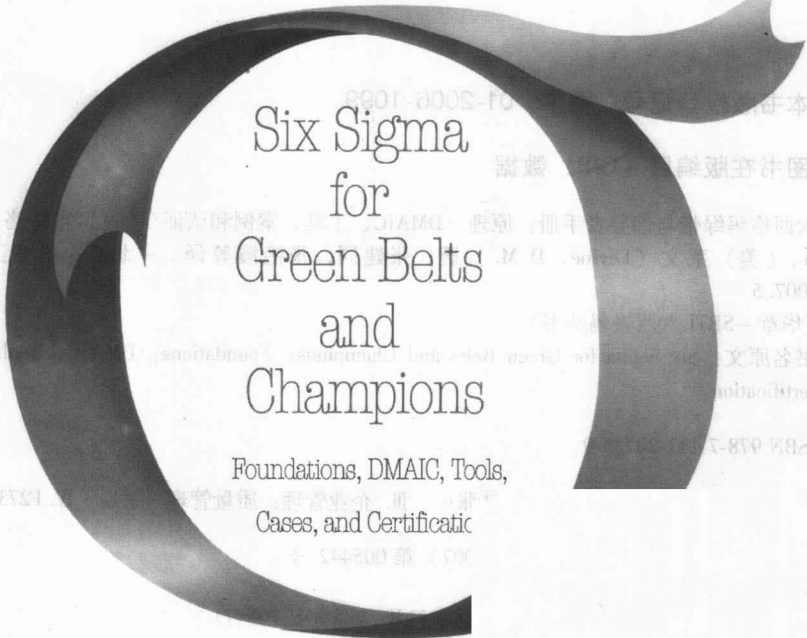
机械工业出版社  
China Machine Press

华章 - SBIT六西格玛丛书

# 六西格玛绿带 与 倡导者手册

原理、DMAIC、工具、案例和认证

(美) 霍华德 S. 吉特洛 (Howard S. Gitlow) 著 张建同 张艳霞 等译  
戴维 M. 莱文 (David M. Levine)



Six Sigma  
for  
Green Belts  
and  
Champions

Foundations, DMAIC, Tools,  
Cases, and Certification



机械工业出版社  
China Machine Press

Howard S. Gitlow, David M. Levine. Six Sigma for Green Belts and Champions: Foundations, DMAIC, Tools, Cases, and Certification.

ISBN 0-13-117262-x

Copyright © 2005 by Pearson Education, Inc.

Simplified Chinese Edition Copyright © 2007 by Pearson Education Asia LTD. and China Machine Press.

Published by arrangement with the original publisher, Prentice-Hall, Inc., a Pearson Education-company. This edition is authorized for sale only in the People's Republic of China (excluding the Special Administrative Region of Hong Kong and Macau).

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

本书中文简体字版由 Pearson Education (培生教育) 出版集团授权机械工业出版社在中华人民共和国境内独家出版发行。未经出版者书面许可, 不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

本书封底贴有 Pearson Education 培生教育出版集团激光防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

**本书版权登记号: 图字: 01-2006-1099**

### 图书在版编目 (CIP) 数据

六西格玛绿带与倡导者手册: 原理、DMAIC、工具、案例和认证 / (美) 吉特洛 (Gitlow, H. S.), (美) 莱文 (Levine, D. M.) 著; 张建同, 张艳霞等译. - 北京: 机械工业出版社, 2007. 5

(华章 - SBTI 六西格玛丛书)

书名原文: Six Sigma for Green Belts and Champions: Foundations, DMAIC, Tools, Cases, and Certification

ISBN 978-7-111-20755-9

I. 六… II. ①吉… ②莱… ③张… III. 企业管理: 质量管理 - 手册 IV. F273.2-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 005442 号

机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 吴亚军 版式设计: 刘永青

北京瑞德印刷有限公司印刷 · 新华书店北京发行所发行

2007 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 29.75 印张

定价: 78.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线: (010) 68326294

投稿热线: (010) 88379007

# 译者序

由迈阿密大学的霍华德 S. 吉特洛教授和伯纳德 M. 巴鲁克 (Bernard M. Baruch) 学院的戴维 M. 莱文合著的《六西格玛绿带与倡导者手册：原理、DMAIC、工具、案例和认证》是一部特点鲜明、新颖而又具有很强的实践指导意义的书籍。

本书包括六西格玛管理的所有原理，尤其介绍了六西格玛管理的宏模型（仪表盘），即怎样通过关键目标和关键指标的层叠与互锁体系在整个组织内进行组织的使命陈述。本书还列举了许多与此相关的案例，可以帮助读者理解六西格玛管理的基本概念和方法。

本书对 DMAIC 模式（定义、测量、分析、改进和控制）进行了深入、细致的剖析，每一部分都分章详细介绍，并通过案例进行说明，使读者更容易理解。

本书的特点主要体现在以下几个方面：

1. 将六西格玛管理与统计方法相结合。本书在第三部分详细介绍了应用到六西格玛管理中的统计方法。本书除了介绍描述统计学的方法和图表，还介绍了推断统计学中的主要方法，包括置信区间、假设检验、试验设计和控制图，这些内容都是从质量改进的角度进行阐述的。

2. 每章后面都有附录详细介绍每种统计方法如何在 Minitab 软件中实现，并以实例进行说明。

3. 本书每章节都穿插了实际的例子，并提供了两个较大型的案例，一个来自于制造业，一个来自于服务业，分别从定义、测量、分析、改进和控制五个方面对两个案例进行了分析。

4. 本书提供了六西格玛倡导者认证与绿带认证的考试样题和答案。本书是那些想获得六西格玛绿带和倡导者认证的人士必不可少的参考书。

本书由同济大学经济与管理学院张建同组织翻译，张艳霞在翻译过程中一直协助张建同做了大量细致的工作，张建同的学生也在部分初稿、图表等的翻译和整理上付出了辛劳。具体分工为：目录、第 1 章和第 2 章由

#### IV

白若飞、张建同翻译，第3~8章由张艳霞翻译，第9~15章由张建同、孙启承、贺党伟、余峰翻译，第16~19章及附录A~附录D由刘文驰、张建同翻译，术语表由张建同、白若飞翻译，封面、内封、作者介绍、封底等由张建同翻译。张建同对全部的翻译稿进行了修改、校对及定稿。

在本书的翻译过程中，翻译组外人员杨放看了大部分初稿和修改稿，提出了一些很好的意见和建议，在此表示特别感谢。同时非常感谢马宏亚，他看了目录和第一部分的内容，对一些术语提出了很好的建议。

由于翻译时间仓促，译者水平有限，书中翻译不当之处，敬请批评指正。

张建同  
同济大学经济与管理学院  
zhangjiant@163.com  
2006年11月9日

# 前言

## 本书的特色

本书内容具有很多独一无二的特色。

- 内容覆盖了专业六西格玛管理所需的管理基础知识。它包括了怎样通过关键目标和关键指标的层叠和互锁体系在整个组织内进行组织的使命陈述，也称仪表盘（dashboard）。书中列举了许多与此相关的实际案例。
- 对六西格玛改进模型即 DMAIC 模式进行了详细和彻底的剖析。DMAIC 是定义—测量—分析—改进—控制（Define - Measure - Analyze - Improve - Control）取首字母的缩写。DMAIC 模式能够在—一个复杂的过程改进项目中很好地指导改进小组。
- 将六西格玛管理和具体的统计方法结合起来，这对绿带和倡导者认证非常有用。每种统计方法都有详细的解释和实际例子，并运用质量改进中的实际数据。在统计学原理部分，对统计学及其基本定义进行了介绍，包括图表和描述统计方法；列出了概率和概率分布的关键点；解释了统计学中的主要方法，包括置信区间、假设检验、试验设计和控制图，这些内容都是从质量改进的角度进行阐述的。Minitab 统计软件包的输出结果被广泛应用于六西格玛管理中，本书对此做了详细的说明。
- 每章后的附录都对统计方法在 Minitab14 版中的应用做了详细的、一步步的说明。
- 包含了两个六西格玛管理案例分析。每个案例都对 DMAIC 模式的每一步进行了详细的验证。一个案例取自服务业，另一个取自制造业。
- 介绍了倡导者和绿带的考试信息，并附有样题。

## 声明和致谢

我们对允许在本书案例中使用其真实数据的公司表示真挚的谢意。感谢美国质量协会、美国考试和资料协会、美国统计学会和 Marcel Dekker 公司。同样感谢迈阿密大学的蒂莫西·克雷比尔 (Timothy Krehbiel)、博卡-雷通社区医院 (Boca Raton Community Hospital) 的爱德华·波波维奇 (Edward Popovich) 以及 BlueFire Partners 公司的瑞普·斯塔弗 (Rip Stauffer)，正是他们的建议，才使本书更加完善。我们特别要感谢培生集团的吉姆·博伊德 (Jim Boyd)，还要非常感谢为本书排版的玛蒂·琼斯 (Marti Jones) 和校对林恩·米肖 (Lynne Michaud)。最后特别感谢 Laurel Road 出版服务公司的科里·里尔登 (Kerry Reardon) 为本书出版所做的工作。

## 联系作者

我们花费了很长时间来增加本书的可读性，并减少其错误。如果你有什么好的建议或者发现了任何错误，请联系 [HCITLOW@MIAMI.EDU](mailto:HCITLOW@MIAMI.EDU) 或者 [DAVIDMLEVINE@MSN.COM](mailto:DAVIDMLEVINE@MSN.COM)。

霍华德 S. 吉特洛  
戴维 M. 莱文





# 目 录

译者序  
前言

## 第一部分 六西格玛原理

<b>第 1 章 六西格玛管理概述</b> .....	2
1.1 六西格玛管理的成功应用 .....	2
1.2 六西格玛管理的时间表 .....	3
1.3 六西格玛管理成功的关键因素 .....	4
1.4 六西格玛管理的益处 .....	4
1.5 过程基础（过程之声） .....	5
1.6 质量定义（顾客之声） .....	8
1.7 六西格玛管理的定义（VoC 和 VoP 的关系） .....	10
1.8 六西格玛管理的新内容 .....	15
本章小结 .....	16
参考文献 .....	17
<b>第 2 章 六西格玛管理中的角色、职责及术语</b> .....	18
2.1 六西格玛管理中的角色及其职责 .....	18
2.2 六西格玛管理专业术语 .....	22
2.3 启动六西格玛管理 .....	28
2.4 非制造业 .....	29
本章小结 .....	30
参考文献 .....	31

## 第二部分 六西格玛模型

<b>第 3 章 六西格玛管理的宏模型（仪表盘）</b> .....	33
3.1 仪表盘的结构 .....	33
3.2 仪表盘的组成部分 .....	34



3.3	仪表盘的示例 .....	37
3.4	使用仪表盘进行管理 .....	40
3.5	确定六西格玛项目的优先次序 .....	41
3.6	管理层确定项目组的必要性 .....	42
	本章小结 .....	42
	参考文献 .....	42
<b>第4章</b>	<b>DMAIC 模式的定义阶段 .....</b>	<b>43</b>
4.1	启动六西格玛项目小组 .....	43
4.2	定义阶段的结构 .....	46
4.3	项目章程 .....	46
4.4	进行 SIPOC 分析 .....	52
4.5	顾客之声分析 .....	54
4.6	确定项目目标 .....	63
4.7	倡导者和过程所有者阶段评估 .....	63
4.8	总裁阶段评估 .....	65
4.9	定义阶段的阶段检查表 .....	67
	本章小结 .....	69
	参考文献 .....	69
<b>第5章</b>	<b>DMAIC 模式的测量阶段 .....</b>	<b>70</b>
5.1	构建 CTQ 的可操作性定义 .....	70
5.2	确定每个 CTQ 测量系统的有效性 .....	73
5.3	确定 CTQ 的基线能力 .....	86
5.4	测量阶段的阶段评估检查表 .....	96
	本章小结 .....	96
	参考文献 .....	96
	附录 5A 使用 Minitab 进行 Gage R&R 研究 .....	96
<b>第6章</b>	<b>DMAIC 模式的分析阶段 .....</b>	<b>98</b>
6.1	确定过程的 $X$ .....	98
6.2	确定与每个 CTQ 相关的 $X$ .....	102
6.3	确定每个 CTQ 的高风险 $X$ .....	106
6.4	对每个高风险 $X$ 进行可操作性定义 .....	108
6.5	确定每个高风险 $X$ 的测量系统 .....	109
6.6	确定每个高风险 $X$ 的过程能力基线 .....	109
6.7	稳定高风险 $X$ .....	112
6.8	分析主要多余变量 .....	117
6.9	使用筛选设计减少高风险 $X$ 数量 .....	119
6.10	进行高风险 $X$ 和 CTQ 之间关系的假设检验 .....	120
6.11	分析阶段的阶段评估检查表 .....	126
6.12	完善的仪表盘体系下过程的分析阶段 .....	126
	本章小结 .....	127
	参考文献 .....	128

附录 6A 使用 Minitab 制作多变量图 .....	128
<b>第 7 章 DMAIC 模式的改进阶段</b> .....	130
7.1 试验设计的目的 .....	130
7.2 过程知识水平 .....	131
7.3 有缺陷的试验设计 .....	131
7.4 双因素因子设计 .....	133
7.5 试验设计举例 .....	134
7.6 如何避免 $X$ 中产生的潜在问题 .....	138
7.7 进行先导研究 .....	141
7.8 先导研究举例 .....	141
7.9 确定实施优化过程的行动 .....	144
7.10 改进阶段的阶段评估检查表 .....	145
本章小结 .....	145
参考文献 .....	145
<b>第 8 章 DMAIC 模式的控制阶段</b> .....	147
8.1 减少相关过程间接损失的影响 .....	147
8.2 对 $X$ 建立标准化的过程改进 .....	148
8.3 对 $X$ 保持控制 .....	149
8.4 为过程所有者制定控制计划 .....	149
8.5 确定和记录项目的收益和成本 .....	151
8.6 将项目输入六西格玛数据库 .....	151
8.7 在整个组织推广改进 .....	151
8.8 控制阶段的阶段评估检查表 .....	152
本章小结 .....	153
参考文献 .....	153
<b>第三部分 六西格玛工具和方法</b>	
<b>第 9 章 统计学原理</b> .....	155
9.1 统计学介绍 .....	155
9.2 枚举研究和分析研究 .....	156
9.3 抽样方法 .....	156
9.4 变量类型 .....	159
9.5 可操作性定义 .....	159
9.6 图表介绍 .....	159
9.7 品质数据图 .....	160
9.8 数量数据图 .....	162
9.9 集中趋势度量 .....	164
9.10 离散程度度量 .....	168
9.11 分布形状 .....	171
本章小结 .....	175
参考文献 .....	175

附录 9A Windows 的使用 .....	175
附录 9B Minitab 介绍 .....	178
附录 9C 使用 Minitab 绘图和计算描述性统计量 .....	180
<b>第 10 章 概率和概率分布 .....</b>	<b>188</b>
10.1 概率介绍 .....	188
10.2 概率规则 .....	190
10.3 概率分布 .....	191
10.4 二项分布 .....	195
10.5 泊松分布 .....	198
10.6 正态分布 .....	199
10.7 正态概率图 .....	204
本章小结 .....	205
参考文献 .....	205
附录 10A 使用 Minitab 计算概率分布 .....	205
<b>第 11 章 抽样分布和区间估计 .....</b>	<b>208</b>
11.1 抽样分布 .....	208
11.2 置信区间的基本概念 .....	211
11.3 均值置信区间估计 ( $\sigma$ 未知) .....	213
11.4 未来值预测区间估计 .....	214
11.5 比例置信区间估计 .....	215
本章小结 .....	216
参考文献 .....	216
附录 11A 使用 Minitab 估计置信区间 .....	217
<b>第 12 章 假设检验 .....</b>	<b>219</b>
12.1 假设检验的基本概念 .....	219
12.2 两比例差异的检验 .....	224
12.3 两独立总体均值差异的检验 .....	227
12.4 两方差差异的检验 .....	231
12.5 单因素方差分析: 比较三个或三个以上总体均值差异的检验 .....	232
本章小结 .....	238
参考文献 .....	238
附录 12A 使用 Minitab 进行假设检验 .....	239
<b>第 13 章 试验设计 .....</b>	<b>244</b>
13.1 试验设计: 背景和基本原理 .....	244
13.2 双因素因子设计 .....	245
13.3 $2^k$ 因子设计 .....	252
13.4 部分因子设计 .....	261
本章小结 .....	269
参考文献 .....	269
附录 13A 使用 Minitab 进行试验设计 .....	270

<b>第 14 章 六西格玛管理控制图</b> .....	275
14.1 控制图的基本概念.....	275
14.2 漏斗试验.....	276
14.3 控制界限及说明.....	281
14.4 确定超出控制点的原则.....	282
14.5 $p$ -图.....	283
14.6 $c$ -图.....	286
14.7 $u$ -图.....	288
14.8 均值和极差控制图.....	290
14.9 均值和标准差控制图.....	293
14.10 单值和移动极差控制图.....	296
本章小结.....	299
参考文献.....	299
附录 14A 使用 Minitab 制作控制图.....	300
<b>第 15 章 其他工具和方法</b> .....	307
15.1 头脑风暴法.....	307
15.2 亲和图法.....	310
15.3 因果图和因果矩阵.....	313
15.4 检查表.....	314
15.5 分层法.....	316
15.6 甘特图.....	319
本章小结.....	320
参考文献.....	320
附录 15A 使用 Minitab 制作因果图.....	320
<b>第四部分 六西格玛案例研究</b>	
<b>第 16 章 国际纸张处理者公司：一个虚拟的六西格玛绿带案例研究</b> .....	323
16.1 案例背景.....	323
16.2 定义阶段.....	325
16.3 测量阶段.....	333
16.4 分析阶段.....	338
16.5 改进阶段.....	347
16.6 控制阶段.....	353
本章小结.....	354
参考文献.....	354
<b>第 17 章 纸直升机实验案例研究</b> .....	355
17.1 案例背景.....	355
17.2 定义阶段.....	357
17.3 测量阶段.....	364
17.4 分析阶段.....	369
17.5 改进阶段.....	370

17.6 控制阶段.....	378
本章小结.....	382
参考文献.....	383

## 第五部分 六西格玛认证

<b>第18章 迈阿密大学的六西格玛倡导者认证</b> .....	385
18.1 迈阿密大学的认证.....	385
18.2 倡导者认证考试.....	386
18.3 倡导者认证考试费用.....	386
18.4 应用过程.....	386
18.5 倡导者认证考试样题和答案.....	386
本章小结.....	389
<b>第19章 迈阿密大学的六西格玛绿带认证</b> .....	390
19.1 绿带基础.....	390
19.2 绿带认证考试样题和答案.....	391
19.3 绿带认证案例研究.....	414
本章小结.....	418
<b>附录</b> .....	419
附录A 算术和代数复习.....	420
附录B 求和符号.....	426
附录C 统计表.....	429
附录D 数据文件记录.....	447
术语表.....	449
译者简介.....	462

## 第一部分

# 六西格玛原理

- 第1章 六西格玛管理概述
- 第2章 六西格玛管理中的角色、职责及术语



## 第 1 章

# 六西格玛管理概述

### 学习目标

学习完本章以后，你将能够：

- σ 理解六西格玛是一种优越的管理模式；
- σ 了解六西格玛管理的历史；
- σ 理解成功实施六西格玛管理的关键因素；
- σ 了解六西格玛管理带来的好处；
- σ 确定过程定义，理解造成偏差的普通和特殊原因；
- σ 确定质量定义；
- σ 确定顾客之声（VoC）定义；
- σ 确定过程之声（VoP）定义；
- σ 确定六西格玛管理定义；
- σ 理解六西格玛管理的新内容。

### 引言

本章将帮助你轻松地接触六西格玛管理。主要采取了如下几种方式：（1）列出有趣的实例，证明六西格玛是一种非常成功的管理模式；（2）解释六西格玛管理应该由组织高层进行领导和推行的必要性；（3）介绍六西格玛管理涉及的定义和专业术语。本章也可以作为对股东们进行六西格玛管理的简要介绍。

## 1.1 六西格玛管理的成功应用

制造型企业已经获得了六西格玛管理带来的巨大成功。以下是推行六西格玛管理的部分制造型企业名单，包括：



- 艾波比公司 (Asea-Brown-Boveri);
- 美国电话电报公司 (AT&T);
- 庞巴迪公司 (Bombardier);
- 礼来公司 (Eli Lilly);
- Foxboro 公司;
- 通用电气公司 (General Electric);
- 霍尼韦尔/联合信号公司 (Honeywell/Allied Signal);
- IBM-UK 公司;
- 洛克希德·马丁公司 (Lockheed Martin);
- 摩托罗拉公司 (Motorola);
- 雷神公司 (Raytheon);
- 希捷公司 (Seagate);
- 德州仪器公司 (Texas Instruments)。

同时,服务型行业推行六西格玛管理也取得了很好的效果。以下是推行六西格玛管理的部分服务型企业名称,包括:

- 泛美保险公司 (Allstate Insurance);
- 亚马逊网站 (Amazon.com);
- 美国快递公司 (American Express);
- 美国银行 (Bank of America);
- Bankers Life Insurance 公司;
- Capital One Services 公司;
- 摩根公司 (J. P. Morgan Chase);
- 美林证券 (Merill Lynch);
- 微软公司 (Microsoft);
- 联合保健公司 (United Health Group)。

通用电气公司的名誉主席和首席执行官杰克·韦尔奇在通用电气非常严格地推行六西格玛管理,并被它深深影响。他这样说道:

通用电气的六西格玛质量2000将成为对我个人而言最大的回报以及有史以来收益最大的项目。

……从3年前我们开始对六西格玛项目进行大量投资。到目前为止,已经投入了超过10亿美元的资金,而得到的回报是财务状况成指数增长。(通用电气致股东的信,1999年2月12日)

## 1.2 六西格玛管理的时间表<sup>①</sup>

1978年在摩托罗拉公司的管理会议上,摩托罗拉副总裁阿特·萨恩德赖(Art Sundry)就曾指出了摩托罗拉的质量问题。摩托罗拉的核心产品主要包括车载收音机和电视机,这些产品后来都被摩托罗拉公司淘汰或者出售给了其他公司。事实上,其电视机工厂在20世纪70年代就变成了Quasar牌电视机的生产车间。虽然生产车间的工人还是同样的,但这家公司产出的电视机质量比摩托罗拉经营的时候要好了。很明显,是管理方式导致了这样的不同。

① 作者非常感谢博卡-雷通社区医院的爱德华·波波维奇博士,他提供了六西格玛管理时间表的内容。但作者对本节的准确性负全部责任。

1981年摩托罗拉主席鲍伯·戈尔文(Bob Galvin)在与顾客沟通和研究摩托罗拉质量后决定公司在未来5年要成倍地减少生产缺陷,同时,缩短整个循环周期。

1987年摩托罗拉实现了减少生产缺陷的目标。但遗憾的是,一些主要的竞争对手在同时期都有了更快的改进。虽然改进的结果不错,但是5年的时间实在是显得太长。

1987年摩托罗拉高级管理者提出了每2年降低10倍缺陷率、4年降低100倍缺陷率、5年内缺陷率降至每百万机会数只有3.4个缺陷数的目标。这个目标即为六西格玛,六西格玛也因此成为相当于每百万次机会缺陷数(defects per million opportunities, DPMO)的另一个度量标准。另外,缩短50%的循环时间被强制作为六西格玛的必要组成部分。

20世纪80年代后期摩托罗拉的管理层意识到在企业内部减少缺陷数和缩短循环时间将会缩短市场循环时间,从而可以降低成本,缩短改变市场策略以及技术的反应时间,减少缺陷数,增加顾客满意度,以及减少保修费用。

1988年摩托罗拉在该年被授予马尔科姆·鲍德里奇国家质量奖(Malcolm Baldrige National Quality Award)。获奖方的义务之一是在美国国内与大家分享它的质量改进过程以及成功方法。

1989~1993年德州仪器公司、ABB公司和柯达公司与摩托罗拉公司共同支持六西格玛研究所。

20世纪90年代中期通用电气及联合信号公司将其市场资本的增加归功于六西格玛质量推动的结果,这使得六西格玛方法得到普及。

### 1.3 六西格玛管理成功的关键因素

成功的六西格玛管理过程中最关键的因素是来自高级管理者的承诺(不仅仅是支持)。管理层必须拥有将自己的组织转变为六西格玛企业的强烈愿望。这意味着自上而下的整体承诺。一个六西格玛小组应展示它所用的时间和资源以及它所提出的问题。许多六西格玛的执行者会投入至少25%的时间在六西格玛事务上,并且分配主要的组织资源,以促进六西格玛的管理模式。一个执行者问道:昨天的产量是多少?他是在说,我关心的是产品的数量而不是质量。如果他问:昨天生产部门的六西格玛项目怎么样了?那么他是在说,我关心的是质量而不是产量。

### 1.4 六西格玛管理的益处

六西格玛管理主要有两类好处,即对组织的利益和对利益相关者的利益。带给组织的利益在于持续地减少偏差以及将其过程集中于名义值附近,包括:

- 改进过程;
- 减少缺陷;
- 加强交流;
- 缩短循环时间;
- 提升知识;
- 更高水平的顾客和员工满意度;
- 提高生产效率;
- 减少过程中的在制品(WIP);
- 减少库存;
- 提高产能和产出;