

 **SIGMA**
BLACKBELT SERIES

张
驰
◎
编
著

(上卷)

六西格玛 黑带丛书

(修订版)

历史上还没有哪一种管理方法比六西格玛更能深刻地改变一个企业的命运和未来

广东省出版集团
广东经济出版社

SIGMA
BLACKBELT SERIES

张驰
◎
编著

(上卷)

六西格玛 黑带丛书

(修订版)

历史上还没有哪一种管理方法比六西格玛更能深刻地改变一个企业的命运和未来

广东省出版集团
广东经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

六西格玛黑带丛书 (上卷) / 张弛编著. — 广州: 广东经济出版社, 2003. 4 (2007. 7 重印)

(修订版)

ISBN 978 - 7 - 80677 - 353 - 6

I. 六… II. 张… III. 质量管理 IV. F273. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 110520 号

出版发行	广东经济出版社 (广州市环市东路水荫路 11 号 11 ~ 12 楼)
经销	广东新华发行集团
印刷	惠州日报印务公司 (惠州市江北文华一路惠州日报社)
开本	787 毫米 × 1092 毫米 1/16
印张	32.5 2 插页
字数	499 000 字
版次	2007 年 7 月第 2 版
印次	2007 年 7 月第 2 次
印数	8 001 ~ 11 000 册
书号	ISBN 978 - 7 - 80677 - 353 - 6
定价	全套 (上、下卷) 130.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与承印厂联系调换。

发行部地址: 广州市五羊新城寺右二马路冠城大厦省图批新场三楼 330 号

电话: (020) 87395594 87393204 邮政编码: 510600

邮购地址: 广州市越秀中路 125 号大院八号 邮政编码: 510055

广东经济出版社读者服务有限公司 电话: (020) 83801011 83803689

网址: www.jj1234.com

广东经济出版社常年法律顾问: 屠朝锋律师、刘红丽律师

· 版权所有 翻印必究 ·

张驰管理咨询有限公司简介

深圳市张驰管理咨询有限公司成立于 2000 年 6 月，专注于向客户提供 σ 、精益生产及品质领域的各类专项技术服务。公司拥有国内一流的管理专家团队，包括全国 σ 推委会专家委员多名、日本田口学会会员、在国内首次引进田口技术的专家学者、可靠性方面的学术带头人、国家级 QCC 诊断师等大陆和外籍专业人员。在 σ 、精益生产、可靠性工程等方面拥有绝对领先优势。

作为国内最早从事 σ 培训和项目咨询的公司，我们已帮助国内外各类公司培训过超过 800 名黑带和 3000 名绿带，帮助香港雅刚电子、中国移动深圳公司、东菱集团、力可兴电池、中国航天科技集团、韩国友星电子、海光电子、山东圣阳电源、台湾富士康科技集团等数十家公司整体推进 σ 和精益 σ 管理项目，财务回报至少十倍。张驰咨询在业界具有良好的口碑，在客户中享有良好的声誉。我们非常熟悉中国公司的文化、传统、管理特点，秉承“ σ 百分之三十是技术，百分之七十是管理”的理念，并身体力行。

张驰咨询专业优势：

- 全球目前唯一将六西格玛推进过程整体模块化、标准化的咨询公司
- 国内首家将精益生产和 σ 结合起来推行并取得巨大成功的公司
- 国内首批推进 σ 设计并取得成功的咨询公司
- 国内目前出版有关精益 σ 专著最多的咨询公司
- 国内目前辅导企业整体实施 σ 或精益 σ 项目最多的公司之一
- 国内第一本 σ 专著的著作权人
- 国内第一本 σ 专用软件 (MINITAB) 详细介绍专著的著作权人
- 国内最早的 σ 黑带丛书的著作权人
- 国内第一本六西格玛设计专著的著作权人

张驰咨询对客户的承诺：

至少 10 倍项目财务收益回报，100% 项目推进成功率。

地址：深圳市南山区南海大道新保辉大厦 11F

电话：0755-86031758 86031658 13826562753

E-mail: zhangchi1998@sina.com

张驰咨询公司网站: <http://www.6sigmambb.net>

中国精益六西格玛网: <http://www.leansigma.com.cn>

作者简介

全国“6 σ ”推行委员会首届专家委员，中国企业联合会客座教授，深圳质量保证中心教授级品质专家，现任深圳市张驰管理咨询有限公司首席咨询师。主要研究方向为“6 σ ”管理法及其在企业中的推行策略，我国最早研究“6 σ ”管理的专家之一。长期在外资企业从事品质管理及技术管理，多年潜心研究各国外企的品质管理特点及先进方法，在外企先进品质管理技术方面有深厚造诣和丰富实战经验。培训、指导过的公司数百家，已培养黑带500人，绿带2000人以上。

培训和指导过的部分企业：

- | | |
|----------------|----------------|
| ■ 海尔集团检测事业部 | ■ 顺德东菱凯琴集团 |
| ■ 韩国三星电机公司 | ■ 万向集团 |
| ■ 美的集团饮水机事业部 | ■ 济南钢铁集团 |
| ■ 盐田港国际集团 | ■ 台湾富士康企业集团 |
| ■ 德赛集团企业管理事业部 | ■ 粤海集团 |
| ■ 香港雅刚电子有限公司 | ■ 台湾金朋集团 |
| ■ 先科集团深辉公司 | ■ 中集集团公司 |
| ■ TCL集团公司 | ■ 武汉钢铁有限公司 |
| ■ 深圳惠诚电器有限公司 | ■ 台湾桂盟企业有限公司 |
| ■ 侨兴集团有限公司 | ■ 深圳移动通讯公司 |
| ■ 韩国友星电子有限公司 | ■ 日本和林电子深圳有限公司 |
| ■ 华丰集团有限公司 | ■ 正泰集团 |
| ■ 辽宁化工有限公司 | ■ 埃森哲中国有限公司 |
| ■ 台湾得意电子有限公司日本 | ■ 三星电子 |

已出版专著：

- | | |
|---------------------|------------|
| 《现代企业品质管理技术》 | 《六西格玛品质管理》 |
| 《六西格玛实战》 | 《六西格玛黑带丛书》 |
| 《品管方法和品管圈应用》 | 《服务业六西格玛》 |
| 《MINITAB——六西格玛解决方案》 | |
| 《六西格玛黑带必须回答的问题》 | |

序 一

PREFACE ONE

“二十一世纪是质量的世纪”。世纪之首有一股六西格玛管理法的风暴正席卷全球，只缘“世界第一 CEO”杰克·韦尔奇的感受：“推行六西格玛管理法是 GE 有史以来获取发展、增加创新能力和客户满意度的最大机遇。”推行六西格玛管理法使得 GE 产品的不良品率由千分之三降到接近百万分之三点四（3.4PPM），使其质量成本由占年销售额的 25%~30% 降到 10%，即使销售额的 15%~20% 变成了增收的利润率，这就是这些年来 GE 发大财的真谛。

“二十一世纪将是中国人的世纪”，一批有远见卓识的中国企业家，在选择科学管理方法的过程中，正在看好六西格玛管理法，他们开始应用六西格玛管理法进行管理试验，揭开了本公司“暗藏的黄金富矿”——“降低不良”、“一次成功”、“追求卓越与完美”。他们十分清楚地领悟到：当今世界进入了“顾客满意经营”时代，若同类的企业在质量、信誉和顾客满意的大战中旗鼓相当，而真正能使企业获得超额利润的秘诀，就只剩下在降低不良上大练内功了，而六西格玛管理法正是一条大幅度降低成本、将大量的内外部不良损失变成利润的绝妙途径。

张驰先生凭借刻苦钻研世界现代质量管理理论与丰富的实践经验撰写了颇具理论和实践性的《六西格玛黑带丛书》。《六西格玛黑带丛书》覆盖了六西格玛管理法五个阶段（DMAIC）的基本内容和试验设计方法，具有如下特点：

- (1) 精解六西格玛管理法理论基础；
- (2) 大量的实例或案例，和深入浅出的应用数学模型；
- (3) 将丰富的实践经验寓于各书的全过程，具有极强的适用性和可操作性；
- (4) 适用于开展六西格玛管理法人员的自学和培训。

当前，在我国对六西格玛管理法有着如下三种误解：

其一，“六西格玛管理法数学理论太深奥，望而生畏”。

看了本系列书籍就会得知，六西格玛管理法只是集当今世界现代质量管理方法之大成而已，在开展六西格玛管理法的五个阶段中综合应用了统计质量管理和全面质量管理中的普通常用方法，并没有涉及深奥的数学推导和论证。本系列书籍用大量的实例和案例告诉读者如何应用这些常用手段。

其二，“六西格玛管理法只能在大型名牌电子企业中推行”，中小企业和服务业目前还不用引进此法。

这种误解是产生于对六西格玛管理法的真谛还没有全面理解。这些大型名牌电子企业在激烈的市场竞争中认识到：六西格玛管理法的精髓在于降低内外部不良损失，要求“一次成功”、“一次做好”、“使顾客满意”。其实大量中小企业的内外部不良损失按单位成本损失率来核算一点都不比大型名牌企业低，更需要尽快降低不良损失，获得业绩改善。美国的邮政、快运、医院等服务业推行六西格玛管理法，大大降低了医疗事故，减少了严重的事事故赔偿费。我国的中小啤酒厂有的也开始推行六西格玛管理法，使原来大量的内外部损失转变成纯利润。

其三，“推行六西格玛管理法要花很多钱”，太昂贵了。

这种误解多是来源于“培育一个黑带大师要花十多万元”的宣传。如果是对于一个管理顾问公司的懂技术、会管理、能咨询的黑带大师，花上十几万元就能培育出真能胜任的黑带大师，我看不算昂贵。而对于一般企业来讲，引进六西格玛管理法，不是从培育黑带大师入手的，是从选择合适的六西格玛管理试点项目起步，开始只需要培训黑带和绿带做为种子，并不需要花很多钱，况且不要很长时间就会从推行六西格玛管理法成功项目减少的不良损失中得到补偿。本系列书籍正是为一般企业推行六西格玛管理法培训黑带主管、黑带和绿带提供了很好的教材。



中国质量协会理事

国家教委管理工程类教学指导委员会委员

中国大陆首次引入TQC的七人小组成员之一

2001年度深圳咨询顾问业十大金牌顾问

原中国综合开发研究院企业现代化管理研究所所长

序二

PREFACE TWO

《六西格玛黑带丛书》用深入浅出的方法探讨了六西格玛——以客户要求为驱动的决策方法。这套书共包含四本，以六西格玛的改善突破模式“D—M—A—I—C”为主线展开，既相对独立又浑然一体。

《六西格玛定义测量阶段》详细讲述了定义客户要求和将客户要求转化为六西格玛项目的技术和工具，将使读者掌握量化识别客户要求，并将其与公司战略相结合，从而制订六西格玛项目计划并预测收益的技术，尤其详细讲述了各类测量系统的分析技术及过程底线分析技术。《六西格玛分析工具》系统讲述了六西格玛的各类数据和图形分析工具，将系统高效的分析方法呈现给读者。《六西格玛试验设计》对各类试验设计方法做了详尽讲述，对于那些正在苦苦寻求过程业绩能力取得突破性改善的组织，这本书无疑提供了极好的指南。《六西格玛控制阶段》讲述了六西格玛管理法用于过程控制的各类技术及工具，告诉我们通过何种方法才可持续保持通过改善所取得的来之不易的成果。

值得一提的是这套书完全是从实战的角度去讨论六西格玛，活泼而不失严谨的结构会使你忘掉理论的复杂和公式的枯燥；书中大量翔实而富时代感的案例就发生在你的身边，也许正是你百思不得其解的。

我很赞同张驰先生所言的：在新知识、新信息泛滥的 e 时代，只有具备识别、选择、学习、掌握、实践新知识、新信息能力的组织才可能长久生存及持续发展。通过本人所创的“五常法”（又称 5—S 管理），即“常组织、常整顿、常清洁、常规范、常自律”，业界学会了如何通过做好小事减少浪费；通过 ISO9000 系列标准，业界学会了通过标准业务流程使业务流程更明晰流畅；通过推行六西格玛，公司将学到通过精明的做事模式

达到客户满意度的持续提升，实是我国企业目前最急需的能力。



日本亚洲生产力中心押川奖得主
亚洲发展银行品管专家
香港五常法协会创会主席
国际 ISO9000 及 TQM 会议创会主席
英国首位品质及策略管理教授 (Luton University)
英国 "Managing Service Quality" 主编
香港 "品质与管理" 编辑顾问
香港管理专业协会 "品质大奖" 评判

修订版序

PREFACE FOR THE REVISION

历史上从未有一种管理方法能如此深刻地改变一个企业的命运和未来。

笔者于2000年开始介入6 σ 管理。七年来，张驰咨询团队致力于在国内宣传、推广6 σ 管理。在帮助企业推进6 σ 的过程中，我们发现国内的6 σ 活动，已经由最初概念的推广，逐渐演变成一部分企业的实质性运用。但是，导入6 σ 的企业，结果却两极分化。成功推行6 σ 的企业，取得了巨大的经济效益，财务回报显著。有些企业花费巨资导入了6 σ 管理，效果却很差。因此，我们要认真分析为什么有如此大的差别，我们要重新认识6 σ 。

(一)

我们分析了企业关注6 σ 的驱动力，发现主要有以下几种类别：第一种是客户建议或强制要求推行。比如该公司是GE的供应商，GE要求其推行6 σ 管理。第二种是出于宣传需要，怕落伍。第三种是企业中某几个人对6 σ 感兴趣。第四种是企业领导捕捉到6 σ 对企业经营和发展的强大作用，发自内心的需求。由于关注动因不同，6 σ 在不同企业的命运也就呈现出巨大的差别。

出于客户驱动型的企业，其推进6 σ 的进程往往分两类：一类是在客户带动下，很快认识到6 σ 的强大作用，转为自发自愿推行。另一类是完全被动，把推进6 σ 看作是一种负担和客户设定的合作的壁垒，千方百计地应付。这些企业可能会派人出去学习几天或请人进来讲几节课，但往往再无下文，总之是以能够与客户合作为最高目标，6 σ 在这些公司只是敲门砖。

出于宣传需要型的企业，6 σ 往往被作为一种摆设而不是实际行动，其

特点是 6 σ 标语遍布公司，但并没有人真正了解 6 σ 。

出于个人对 6 σ 感兴趣的企业，往往是一些品质经理或工程师，本人很热心，但因言轻人微，即使自己做成了一两个项目，但未引起高层关注，结果不了了之。

最后一种，企业领导高瞻远瞩，要求推进 6 σ 。中国文化的传统是上行下效，老板关注了，谁还敢不动。所以这类企业具备推行成功的潜力。但也同样存在推行风险，这些可能的风险包括：①由于老板对 6 σ 定位不同，而得到不同的结果。定位其为改善工具的，可以通过做项目或应用工具获得某些财务收益，但 6 σ 并未形成习惯和文化，限制了其作用的发挥。另一类是将 6 σ 定位到经营的高度，用其改变企业文化和企业 DNA，这样的定位得到的效果就截然不同。②选择合作伙伴的风险。6 σ 是舶来品，国内很多企业认为外资咨询机构才是武林正宗，谁知最终进来才发现许多外资咨询机构水土不服，在推进过程中困难重重。③项目选择方向失误，导致出力不讨好，也打击了推进人员的积极性。④没有选择合适的人推进项目。⑤推进组织与过程控制不当。⑥缺乏投资和激励。⑦未与企业战略相连，导致无法长久。

从以上分析可以看出，6 σ 的推行不是一场运动，从推进动力开始，到定位、规划、选择合作伙伴、推进过程控制、激励、与企业战略相联系这些方面都做好了，才可能品尝到 6 σ 带来的巨大甜果，任何一个地方出现短路，都可能导致达不到目标。

(二)

笔者作为国内第一批将 6 σ 管理介绍给企业的质量工作者，自 2000 年开始一直带领团队从事专业的 6 σ 咨询服务和推广工作，我们被 6 σ 在突破性提高企业经营绩效方面的强大能力所震撼。经过数年的努力，持续不断地总结推进 6 σ 过程的得失并进行持续改善，我们发现中国的企业文化、管理背景及特点与美国和日本企业差异巨大。

欧美人具有深厚的数理基础和习惯量化的传统，极其重视系统的作用，鼓励创新，6 σ 出现和推广就顺理成章。

日本人特别重团队、重细节，重持续改善和提高。在 6 σ 出现之前，日本

企业已有一整套成熟的改善方法与策略，且通过实战取得了巨大的成功，因此日本企业最初是不屑于推行 6 σ 的。但日本人的学习能力特别强。经过 SONY、东芝等富有创新精神的日本企业尝试推行 6 σ 并取得成功之后，日本人发现 6 σ 有日本的改善方法所不及之处，比如自上而下的推进，跨功能改善，跨流程优化等，日本的本土企业对 6 σ 的关注才开始呈几何级数增长。

中国的文化传统中重文轻理，缺乏精确量化的概念，接受新事物能力强但往往不求甚解，爱走形式。我们不缺上行下效的传统，但缺乏良好的质量文化，所以，不顾我国企业的习惯和管理特点，生搬硬套起源于美欧的 6 σ 管理推进模式显而易见是行不通的。那么在传统的中国文化背景下，我们要想借助先进的 6 σ 管理来突破性提升企业经营绩效，该如何办呢？

中质协副秘书长周宏宁先生认为：“6 σ 管理的成功推行，百分之三十靠技术，百分之七十靠管理。”经过反复思索、实践、总结，我们针对中国企业推行 6 σ 提出了一套策略：

- (1) 推进全过程标准化、模块化来最大限度降低对 6 σ 实施人员的要求；
- (2) 选择中层干部作为黑带种子起到“上行下效”的作用；
- (3) 在整个供应链上从企业诊断开始寻找机会最大的改进区域，帮助客户量化“冰山”；
- (4) 提供大量的各行业推进成功项目案例供学员参照学习，以消除学习初期的恐惧和畏难情绪；
- (5) 帮助企业建立推进组织，起草推进管理与激励程序，推进法制化；
- (6) 全过程的进度、质量控制，提早发现和消除项目风险；
- (7) 全过程的点对点项目辅导指明方向；
- (8) 推进标识和宣传资料的制作和分享；
- (9) 组织项目组的横向和纵向交流以提高效率、降低成本；
- (10) 对高层领导参与项目规定具体时间要求，强化推进工作的阶段性总结评价；
- (11) 从选项阶段就开始贯穿始终的严格的财务核算。

那么是否所有企业都具备推行 6 σ 的条件呢？不是。我们通过大量研究提出推行 6 σ 管理的三个前提条件：

- (1) 强势领导；

- (2) 最高决策者对 6σ 的高度认知;
- (3) 良好的求变求新的企业文化。

(三)

《六西格玛黑带丛书》(一套四本)第一版于2003年4月出版。这是国内第一套具有可操作性的 6σ 著作。四年来,国内企业推行 6σ 活动渐入高潮,出现了一些成功的经验和失败的教训。许多读者、同行要求笔者修订本书。所以,我们推出修订版。

本次修订内容,主要体现在以下三个方面:

一是基于MINITAB R14版进行展开。现在企业推广 6σ ,已经普遍应用MINITAB R14版,MINITAB R14版增加了单体分布探测等多个新功能,另外在下拉式菜单内加了图标,更直观,界面更友好,大大方便了新手的学习和操作。

二是本书吸收了近几年国内外关于 6σ 的最新研究、应用成果,内容上进行了进一步充实;同时也裁减了控制阶段部分章节的内容,这些内容在大多数品质管理类书籍上可见,已成为品质管理人员的常用工具。通过一加一减使本书内容更紧凑,更实用。

三是本书总结了张驰咨询团队近几年在国内推广 6σ 活动中的心得体会,对 6σ 的推行企业、单位和人员有重要启发和借鉴作用。

此外,我们还对原书中的一些错漏之处进行修订。

从方便读者角度,修订版分为上、下两卷。上卷包括《六西格玛定义测量阶段》《六西格玛分析工具》两个分册。下卷包括《六西格玛试验设计》《六西格玛控制阶段》两个分册。

企业推行六西格玛活动是一项系统工程。张驰咨询愿意配合国内企业一起推动国内六西格玛健康、有序发展。

张 驰

2007/5/16 深圳

目 录 CONTENTS

序 一 _____ (金广林) 1

序 二 _____ (何广明) 3

修订版序 _____ 5

第一册 六西格玛定义测量阶段

第一章 六西格玛项目选择 _____ 3

第一节 六西格玛项目选择的基本原则 / 4

第二节 六西格玛项目选择流程 / 12

第二章 制定六西格玛项目计划 _____ 24

第一节 六西格玛组织 / 25

第二节 问题综述 / 29

第三节 确定项目的收益 / 34

第四节 制作项目计划书 / 41

第三章 绘制流程图 _____ 52

第一节 流程与核心流程 / 53

第二节 支持性流程 / 58

第三节 SIPOC图 / 60

第四章 定义阶段常用工具 64

- 第一节 品质成本分析 / 65
- 第二节 流程分析 / 76
- 第三节 因果图和因果矩阵 / 86
- 第四节 脑力激荡法 / 96

第五章 基本统计概念 104

- 第一节 六西格玛与数据 / 105
- 第二节 数据的误差 / 110
- 第三节 统计学基本概念 / 113
- 第四节 正态分布 / 117
- 第五节 用 Minitab 进行描述统计 / 124

第六章 测量系统分析 129

- 第一节 测量系统及其性质 / 130
- 第二节 测量误差 / 133
- 第三节 测量系统分析步骤 / 135
- 第四节 连续数据测量系统分析 / 140
- 第五节 离散数据测量系统分析 / 155

第七章 现状分析 181

- 第一节 过程变异原因 / 182
- 第二节 数据收集策略 / 185
- 第三节 过程能力 / 189
- 第四节 长期能力和短期能力 / 194
- 第五节 底线分析 / 196
- 第六节 用 Minitab 进行连续数据过程能力分析 / 200
- 第七节 用 Minitab 进行离散数据过程能力分析 / 214
- 第八节 六西格玛管理法的几个关键概念 / 221
- 第九节 整个过程西格玛值的计算 / 228

第二册 六西格玛分析工具

第一章 六西格玛分析阶段概述 235

第一节 D-M-A-I-C 模式 / 236

第二节 分析阶段及其作用 / 243

第二章 参数估计与置信区间 248

第一节 何为置信区间 / 249

第二节 单样本区间估计应用例 / 252

第三节 双样本区间估计应用例 / 257

第三章 假设检验 261

第一节 何为假设检验 / 262

第二节 假设检验的两类错误及 α 、 β 风险 / 265

第三节 假设的定义 / 267

第四节 单样本假设检验例 / 272

第五节 双样本假设检验例 / 283

第六节 离散数据的假设检验 / 306

第七节 样本容量 / 328

第四章 方差分析 333

第一节 方差分析概述 / 334

第二节 单因素方差分析 / 345

第三节 双因素无交互作用方差分析 / 356

第四节 双因素有交互作用方差分析 / 372

第五节 方差分析通用表格 / 388

第五章 相关和一元回归分析 393

- 第一节 相关分析概述 / 394
- 第二节 一元线性回归分析概述 / 401
- 第三节 一元线性回归分析 / 408
- 第四节 一元回归的几种回归模式 / 416

第六章 一元非线性回归分析 419

- 第一节 非线性相关关系的判定 / 420
- 第二节 一元非线性回归 / 422

第七章 多重回归分析 439

- 第一节 多元线性回归分析 / 440
- 第二节 多元非线性回归分析 / 449
- 第三节 变量的对中 / 457
- 第四节 逐步回归分析 / 461

第八章 图形分析 480

- 第一节 箱图分析 / 481
- 第二节 过程流程图分析 / 489
- 第三节 质量功能展开分析 / 493
- 第四节 时间序列图分析 / 499

