

六西格玛黑带丛书

2

SIX SIGMA BLACKBELT SERIES

六西格玛分析工具

SIX SIGMA ANALYSING TOOLS

张 驰 编著

杰克·韦尔奇：“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
户满意的最大机遇。”

广东经济出版社

2

六西格玛黑带丛书

88178

SIX SIGMA BLACKBELT SERIES

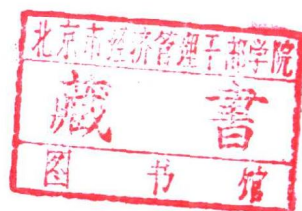
F-273.2-5/
1.2

六西格玛分析工具

SIX SIGMA ANALYSING TOOLS

张 驰 编著

中国企业管理中心
培训专用教材



广东经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

六西格玛分析工具/张驰编著. —广州: 广东经济出版社, 2003.4

(六西格玛黑带丛书②)

ISBN 7-80677-353-3

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 107901 号

出版 发行	广东经济出版社 (广州市环市东路水荫路 11 号 5 楼)
经销	广东新华发行集团
印刷	湛江日报社印刷厂 (湛江赤坎康宁路 17 号)
开本	889 毫米 × 1194 毫米 1/32
印张	11 2 插页
字数	248 000 字
版次	2003 年 4 月第 1 版
印次	2003 年 4 月第 1 次
印数	1 ~ 8 000 册
书号	ISBN 7-80677-353-3/F·794
定价	(全套 1-4 册) 120.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与承印厂联系调换。

销售热线: 发行部 [020] 83794694 83790316 邮政编码: 510100

(发行部地址: 广州市合群一马路 111 号省图批 107 号)

·版权所有 翻印必究·



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。

中国质量协全理事

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

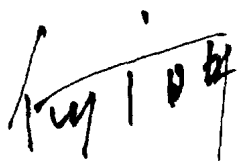
《六西格玛黑带丛书》用深入浅出的方法探讨了六西格玛——以客户要求为驱动的决策方法。这套书共包含四本，以六西格玛的改善突破模式“D—M—A—I—C”为主线展开，既相对独立又浑然一体。

《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



FOREWORD

Mr. Zhang's book has introduced the very important 6—sigma contemporary management topic in a short and simple fashion. This book has also explored the customer—driven 6—sigma decision making process, aiming at improving the customer satisfaction at all times.

6—sigma is also fundamental data analysis and decision—support tool. It can reflect the managerial effectiveness through the data analysis processes, which has now obtained global recognition and being treated as a mega—trend. It is the essence of the western culture.

The first part of this book explained the needs of the customers and the methodology to convert it into the 6—sigma system. This helps the reader to grasp the importance of quantifying and understanding the needs of the customers. It further help to strengthen the strategy of the corporation. This in turn helps to develop the sales and profit forecasting system. The second part explains the theory of statistics, diagnosis of the measuring system, and the bottom—line analysis methodology. In particular, it compares the various measurement and control techniques, and the process datum measurement methods.

I fully agree with Mr. Zhang's statement In this e—Era of knowledge and information explosion, only those who can sharply and clearly identify, choose, learn, master and practise new knowledge and information can survive and develop. Furthermore, through the understanding of the 5—S Practice (developed by the undersign and consist of Structurise, Systematise, Sanitise, Standardise and Self—discipline at URL: hk5sa.com), the firms learn how to improve safety, quality, productivity and image. Through ISO 9000 quality management system, firms learn how to streamline operations. Through 6—sigma, firms learn how to excel in their operations in order to exceed customers' expectation. These elements are the pressing needs for the organizations in the PRC during our course of industrialization and modernization today.

Overall, this is a very well written book which is highly recommended for those who managers/directors want to seek scientific management to excel in their businesses.

Prof. Sam HO PhD (Mangt.), FIQA, Lead Auditor (ISO 9000), EQA Assessor, MBCS

Oshikawa Fellow of the Asian Productivity Organisation (86—87),
Asian Development Bank Quality Expert to the Malaysian Government (93—94),
Chairman of the 1st—7th "International Conference on ISO 9000 and TQM" (96—02),
Author of over 90 papers/books and the bestseller "TQM: An Integrated Approach (ISO 9000)",
Professor of Strategy & Quality, Luton Business School, UK (96—97),
Professor of Strategic & Quality Management, International Management Centres, UK,
Visiting Professor in TQM at Uhl. of Felsley (UK), RMIT (Aust.), Vaxjo (Sweden) & Zhong Sun (Guangzhou),
Consultant for over 50 firms for 5—S Implementation, including the HA, HKHS, HKHA, EMSD,
Director of HK 5—S Campaign & Founder Chair of HK 5—S Association (supported by HKSARG—ISF),
Examiner of the HKQA Quality Award.
santo@hk5sa.com



前言

FOREWORD

外资公司进驻中国给我们带来的显然不仅是增加税收和就业机会，更重要的是先进的管理理念及管理技术。外企相对较集中的沿海地区的民营公司对这一论断一定非常认同，因为他们从外企所带来的这些东西中真正得到了实惠，正在往小康的路上大步前进呢。国企中具有战略眼光的企业家早就瞅中了这点。国外的先进管理理念加上本国、本行业、本企业实际，孕育出具有自身特点和优势的新理论、新方法，往往能使国企重新焕发青春。海尔就是成功的例子。海尔的很多东西都是“拿来”的，像从海尔大学我们会很自然的联想到 MOTOROLA 大学；海尔中央研究院则是 SONY 中央研究院的翻版；至于目标管理、四步发展战略等均可以找到相应的“范本”。正应了海尔

的“创新的途径是创造性的借鉴和模仿”的原则。这个原则本身也是从通用电器“创造性的借鉴和模仿”来的，海尔的“海尔天天都在变，惟一不变的是创新”，“狼来了，应对的办法就是海尔也变成狼”已成为经典。正是凭着持续不断的“创造性的借鉴和模仿”，才成就了今天国际化的海尔，其管理案例成了全球商学院的通用教材、两度问鼎中国品质领域最高奖——国家质量奖。去海尔考察，能深切感受到海尔浓厚的学习氛围和强烈的“如履薄冰”的忧患意识。海尔对待外来文化、外来管理理念的态度是“如获至宝”，但非来者不拒或简单地拿来就用，而是有所甄别，再结合自身实际创造性地加以应用。而且绝对不走形式。正是因为做到了这点，海尔才能创造出今天的辉煌。我们学习了别人，只学一个皮毛或概念，拿来炒一炒以示本公司还没有落伍，还很时尚，这在当今国内企业中是很流行的做法，如遍地都能看到的“本公司为 ISO9002 认证通过企业”等宣传标牌，究竟内部如何对待 ISO9002，是否真正按其标准要求认真去做了？实际很多都做得不好。我的亲身体会是外企中决定下来要推行某个系统或做某件事时一定会做周密计划，然后按部就班去做，很少走形式，如果要推行的东西还没弄明白，就请人培训，直至真正掌握。因为他们认为：既然决定要推行这个系统，就会投入各种资源。这些资源的回报如何，完全取决于推行的水平，没有人愿意自己的投入血本无归，尤其是这个完全由顾客决定饭碗的时代。任何组织必须认清这个事实。组织存在的价值在于通过组织活动使资源增值，以满足别人的需要，这是组织能长期稳定和发展的惟一途径。而满足别人同一需要的组织很多且越来越多，谁能以最小的资源成本取得“需要的人”即客户最大限度的忠诚和满意，谁才可能生

存和发展。六西格玛系统提供给我们的是这样一幅图景：它能定量地测度客户满意度和组织能力，并持续降低资源成本，最大限度地动态提高客户满意度。六西格玛是一门科学，一门技术，甚至是一门艺术。我们不但需要知道它能帮我们做什么，更重要的是学习如何做到。六西格玛的分析工具可以帮助我们准确量化过程存在的问题，为改善树立“靶子”。它是组织达到六西格玛能力的一份地图，现在就摆在你的面前。

六西格玛系统是西方文化的结晶，它基于数据，通过对数据的深入分析和判断来发现数据后面隐藏的问题。长期以来我们习惯于相对模糊的东西，凭感觉判断做决策的时候居多。在中国加快全球化进程的当今时代，如何尽快地养成“数字化”思维和决策习惯已成为许多企业的当务之急。竭尽我们的努力，如能在促成国人“数字化”的思维习惯方面尽绵薄之力，将是我们最感幸运的一件大事。

作者

2002 年 12 月于深圳

E-mail: zhangchi1998@21cn.com



张驰【工学学士】

深圳质量保证中心特聘品质专家，曾长期在日资SONY、美资TANDY、港资红梅电器、和川光电等公司任品质经理、营运委员会主任等职。对外企管理技术及管理理念有深刻理解和感悟，对六西格玛管理、零缺陷管理等最新管理理论有深入研究并具丰富经验，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》等，应邀帮助多家公司实施六西格玛改善项目，做品质体系诊断并取得巨大财务回报。现已成立PPM生产力促进有限公司，任六西格玛首席顾问。

新书预告:

《Minitab及其在六西格玛管理法中的应用》

六西格玛黑带丛书:

① 《六西格玛定义测量阶段》

② 《六西格玛分析工具》

③ 《六西格玛试验设计》

④ 《六西格玛控制阶段》

ISBN 7-80677-353-3/F·794
全套(1-4册) 定价:120.00元

ISBN 7-80677-353-3



9 787806 773536 >



目 录

CONTENTS

序 一 _____ (金广林) 1

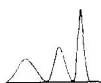
序 二 _____ (何广明) 4

前 言 _____ 1

第一章 六西格玛分析阶段概述 _____ 1

第一节 D-M-A-I-C 模式 / 3

第二节 分析阶段及其作用 / 12



第二章 参数估计与置信区间 17

第一节 何为置信区间 / 19

第二节 单样本区间估计应用例 / 23

第三节 双样本区间估计应用例 / 29

第三章 假设检验 33

第一节 何为假设检验 / 35

第二节 假设检验的两类错误及 α 、 β 风险 / 39

第三节 假设的定义 / 42

第四节 单样本假设检验例 / 47

第五节 双样本假设检验例 / 60

第六节 离散数据的假设检验 / 86

第七节 样本容量 / 111

第四章 方差分析 117

第一节 方差分析概述 / 119

第二节 单因素方差分析 / 132

第三节 双因素无交互作用方差分析 / 145

第四节 双因素有交互作用方差分析 / 163

第五节 方差分析通用表格 / 181



第五章 相关和一元回归分析 187

第一节 相关分析概述 / 189

第二节 一元线性回归分析概述 / 197

第三节 一元线性回归分析 / 205

第四节 一元回归的几种回归模式 / 216

第六章 一元非线性回归分析 221

第一节 非线性相关关系的判定 / 223

第二节 一元非线性回归 / 226

第七章 多重回归分析 245

第一节 多元线性回归分析 / 247

第二节 多元非线性回归分析 / 259

第三节 变量的对中 / 267

第四节 逐步回归分析 / 272

第八章 图形分析 291

第一节 箱图分析 / 293

第二节 过程流程图分析 / 301

第三节 质量功能展开分析 / 306

第四节 时间序列图分析 / 313