

六西格玛黑带丛书

5

SIX SIGMA BLACKBELT SERIES

MINITAB

六西格玛解决方案

(上卷)

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

5

六西格玛黑带丛书

SIX SIGMA BLACKBELT SERIES

F-273.2
50:1

MINITAB

六西格玛解决方案

(上卷)

张 驰 编著

中国企业管理培训中心指定教材

广东经济出版社

RAA10 / 04

图书在版编目 (CIP) 数据

MINITAB: 六西格玛解决方案: 上卷/张驰编著. —
广州: 广东经济出版社, 2003.9

(六西格玛黑带丛书⑤)

ISBN 7-80677-494-7

I. M… II. 张… III. 质量管理 IV. F273.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 055381 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	12.5 2 插页
字数	280 000 字
版次	2003 年 9 月第 1 版
印次	2003 年 9 月第 1 次
印数	1 ~ 10 000 册
书号	ISBN 7-80677-494-7/F·895
定价	(全套上、下卷) 78.00 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。

张弛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

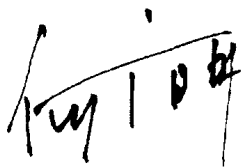
《六西格玛黑带丛书》用深入浅出的方法探讨了六西格玛——以客户要求为驱动的决策方法。这套书共包含四本，以六西格玛的改善突破模式“D—M—A—I—C”为主线展开，既相对独立又浑然一体。

《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



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 Uni. of Paisley (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 HKMA Quality Award.
samho@hk5sa.com



前言

FOREWORD

六西格玛管理问世已将近 20 年了，目前我国许多企业组织中已基本完成概念接受和推行的准备工作，不少有远见的企业已率先推行；通过与六西格玛的“亲密接触”，管理人员和质量工作者开始意识到 MINITAB 对于推行六西格玛管理的价值：如果六西格玛质量是峰顶的一颗明珠，MINITAB 就是通往六西格玛质量的捷径。

一、数据处理，快速便捷

MINITAB 功能强大，涵盖了统计技术的所有内容，只要输入数据，余下的事 MINITAB 可以帮你完成，这为实现六西格玛的量化管理提供了可靠保证。在管理基础较好的公司，许多人往往被每天大量的数据处理工作搞得焦头烂额，借助 MINITAB，以上烦恼可以迎刃而解。尤其针对复杂的统计计算，用 MINITAB 处理起来轻松自如。

二、图形处理，直观形象

MINITAB 不但能进行数据处理，而且能进行图形分析。“图形胜过千言万语”，对每一个管理者来说，图形和数据相对于长篇大论要直观而有说服力的多。工程师们往往为图形处理而烦恼，如手工做直方图，既繁琐又麻烦，而且画出来的图形不够准确，而用 MINITAB 做直方图是件十



分简单的事情。其他如箱图、茎叶图、概率图的绘制就更简单了。

三、问题解决，深入全面

MINITAB 提供了各种实际问题的解决工具：SPC、DOE、过程能力分析、测量系统分析、可靠性分析等工具应有尽有，为 6Sigma 实践者提供了一个很好的平台。做 6Sigma 项目，离不开 MINITAB；解决普通品质问题，应用 MINITAB 则会更准确和快捷。如对项目的关键影响因素进行改善，实验设计是一个很好的工具。从因子设计到混合设计，从响应曲面法（RSM）到田口稳健设计，直到因子优化设计，MINITAB 提供了全面而深入的试验设计解决方案。

MINITAB 强大的数据处理和图形分析功能使其当之无愧成为六西格玛的专用统计软件，但直到目前为止，对 MINITAB 的功能及使用方法知之甚少，仍为困扰差不多所有国内从事六西格玛推行人员的大问题。我们作为国内第一个以专著形式将六西格玛管理法介绍至业界的质量专业人员，充分认识到 MINITAB 对于推行六西格玛的作用。因此费数年之功，将 MINITAB 的功能与用法整理介绍给大家。我们的目的在于使所有对六西格玛感兴趣的质量工作者、管理人员、研究人员对 MINITAB 的全貌有个系统清晰的认识，并使用 MINITAB 在工作中创造价值。

本书对 MINITAB 所有命令进行逐条解析，几乎每种功能都附有详细案例是本书最大的特点。黑带培训结束时，一个黑带所掌握的 MINITAB 知识只占 MINITAB 的 20%，而读完这本书，你对 MINITAB 的掌握可达 100%。我们期望本书对六西格玛管理在我国企业的顺利推行做一个好的铺垫。

本书在编著过程中得到深圳市正太管理顾问有限公司文放怀先生、王绍印先生及张丽萍小姐的大力协助，同时也得到广东经济出版社赵世平先生、张澜女士的通力合作，正是他们的努力，才使本书尽早与广大读者见面。

由于作者才疏学浅加之时间仓促，疏漏之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

张弛

E-mail: zhangchi1998@21cn.com

目 录

CONTENTS

序 一	(金广林)	1
序 二	(何广明)	4
前 言		1

第一篇 MINITAB 初步

第一章 六西格玛与 MINITAB	3
-------------------	---

第一节 六西格玛管理法的特点 / 5

一、六西格玛的改善突破模式 / 5



二、六西格玛 D-M-A-I-C 各阶段的常用工具 / 10

第二节 MINITAB 在六西格玛管理法中的应用 / 11

一、数据分析 / 12

二、图形分析 / 13

第二章 MINITAB 基本介绍

15

第一节 MINITAB 的视窗 / 17

一、MINITAB 介绍 / 17

二、MINITAB 的视窗 / 20

三、用键盘命令在各视窗间进行切换 / 23

四、MINITAB 的菜单命令 / 24

第二节 MINITAB 的典型应用步骤 / 26

一、打开 MINITAB / 26

二、输入数据至 MINITAB 工作表 / 29

三、分析数据 / 31

四、图示数据 / 33

五、存盘和打印 / 35

第三节 MINITAB 的工具栏 / 36

一、标准工具栏 / 37

二、项目管理工具栏 / 37

三、状态栏 / 38

第二篇 MINITAB 命令菜单

第三章 文件菜单 (File Menu)

41

第一节 文件菜单的基本内容 / 43

一、文件菜单的命令内容 / 43

二、MINITAB "File Menu" 示意	/ 44
第二节 文件菜单的操作方法	/ 45
一、新建 (New)	/ 45
二、打开项目文件 (Open Project)	/ 46
三、保存项目文件 (Save Project)	/ 46
四、保存项目文件为 (Save Project As)	/ 47
五、项目描述 (Project Description)	/ 48
六、打开工作表 (Open Worksheet)	/ 49
七、查询数据库 (Query Database)	/ 50
八、保存当前工作表 (Save Current Worksheet)	/ 50
九、保存当前工作表为 (Save Current Worksheet As)	/ 50
十、关闭工作表 (Close Worksheet)	/ 51
十一、打开图形 (Open Graph)	/ 51
十二、保存任务视窗为 (Save Window As)	/ 51
十三、其他文件 (Other Files)	/ 52
十四、打印工作表 (Print Worksheet)	/ 53
十五、打印设置 (Print Setup)	/ 53
十六、退出 (Exit)	/ 53
十七、最近的工作表 (MOST RECENTLY WORKSHEETS)	/ 53

第四章 编辑菜单 (Edit Menu) 55

第一节 编辑菜单的基本内容	/ 57
一、编辑菜单的命令内容	/ 57
二、MINITAB 编辑菜单命令	/ 58
第二节 编辑菜单的操作方法	/ 58
一、撤消/重做 (Undo/Redo)	/ 59
二、清除单元格内容 (Clear cells)	/ 59



- 三、删除单元格 (Delete cells) / 60
- 四、复制/复制单元格/复制图形 (Copy, Copy Cells, Copy Graph) / 60
- 五、剪切和剪切单元格 (Cut and Cut Cells) / 61
- 六、粘贴/粘贴单元格 (Paste and Paste Cells) / 61
- 七、复制和粘贴链接 (Copy and Pasting a Link) / 61
- 八、选中所有单元格 (Select All and Select All Cells) / 64
- 九、链接 (Links) / 64
- 十、编辑最近使用的对话框 (Edit Last Dialog) / 65
- 十一、命令行编辑 (Command Line Editor) / 65
- 十二、参考 (Preferences) / 65

第五章 操作菜单 (Manip Menu)

67

第一节 操作菜单的基本内容 / 69

- 一、操作菜单概述 / 69
- 二、操作菜单的命令内容 / 71
- 三、MINITAB 操作菜单命令 / 72

第二节 操作菜单的操作方法 / 72

- 一、子工作表 (Subset Worksheet) / 72
- 二、分割工作表 (Split Worksheet) / 74
- 三、合并 (Merge) / 77
- 四、分类 (Sort) / 78
- 五、排序 (Rank) / 83
- 六、删除行 (Delete Rows) / 85
- 七、删除变量 (Erase Variables) / 85
- 八、复制栏 (Copy Columns) / 86
- 九、堆叠栏 (Stack Columns) / 86

- 十、取消堆叠 (Unstack) / 93
- 十一、转换栏 (Transpose Columns) / 98
- 十二、连接 (Concatenate) / 100
- 十三、编码 (Code) / 102
- 十四、使用转换表 (Use Conversion Table) / 109
- 十五、改变数据类型 (Change Data Type) / 111
- 十六、显示数据 (Display Data) / 112

第六章 计算菜单 (Calc Menu)

113

第一节 计算菜单的基本内容 / 115

- 一、计算菜单的命令内容 / 115
- 二、MINITAB 计算菜单命令 / 116

第二节 计算菜单的操作方法 / 116

- 一、计算器 (Calculator) / 117
- 二、栏统计 (Column Statistics) / 119
- 三、行统计 (Row Statistics) / 121
- 四、标准化 (Standardize) / 124
- 五、摘录日期/时间到数字和文本 (Extract from Data / Time to Numeric /Text) / 126
- 六、生成模板数据 (Make Patterned Data) / 130
- 七、生成成对数据 (Make Mesh Data) / 138
- 八、生成指示变量 (Make Indicator Variable) / 140
- 九、设置基准点 (Set Base) / 143
- 十、生成随机数 (Random Data) / 144
- 十一、概率分布 (Probability Distributions) / 146
- 十二、矩阵 (Matrices) / 149



第七章 统计菜单的基本内容

165

第一节 统计菜单的基本内容 / 167

一、统计菜单的命令内容 / 167

二、MINITAB 统计菜单命令 / 168

第八章 统计菜单 (Stat Menu) 的操作方法(上) 169

第一节 基本统计 (Basic Statistics) / 171

一、基本统计概述 / 171

二、显示描述统计 (Display Descriptive Statistics) / 172

三、存储描述统计 (Store Descriptive Statistics) / 177

四、单样本 Z 检验 (1 - Sample Z) / 181

五、单样本 t 检验 (1 - Sample t) / 185

六、双样本 t 检验 (2 - Sample t) / 188

七、成对 t 检验 (Paired t) / 193

八、单比例检验 (1 Proportion) / 197

九、双比例检验 (2 Proportion) / 199

十、双样本方差的假设检验 (2 Variances) / 202

十一、相关分析 (Correlation) / 206

十二、协方差分析 (Covariance) / 209

十三、正态性检验 (Normality Test) / 211

第二节 回归分析 (Regression) / 214

一、回归分析概述 / 214

二、回归分析 (Regression) / 216

三、逐步回归分析 (Stepwise Regression) / 221

四、最小子集回归分析法 (Best Subsets Regression) / 225

五、拟合线图 (Fitted Line Plot) / 228

六、残差图 (Residual Plots) / 235