

中国质量协会六西格玛黑带注册考试参考用书

六西格玛管理统计指南

MINITAB 使用指导 (第3版)

马逢时 周 暉 刘传冰 编著

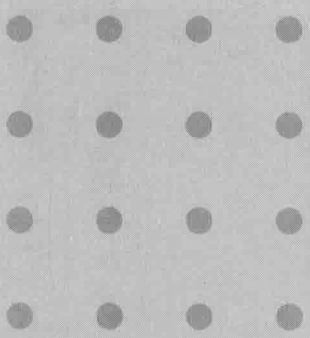
中国质量协会六西格玛黑带注册考试参考用书

SIX SIGMA MANAGEMENT

六西格玛管理统计指南

马逢时 周 擘 刘传冰 编著

——MINITAB 使用指导（第3版）



中国人民大学出版社
· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

六西格玛管理统计指南: MINITAB 使用指导/马逢时等编著. —3 版. —北京: 中国人民大学出版社, 2018. 5

中国质量协会六西格玛黑带注册考试参考用书

ISBN 978-7-300-25664-1

I. ①六… II. ①马… III. ①企业管理-质量管理-统计分析-软件包-资格考试-指南 IV. ①C819-62
②F273. 2-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 061829 号

中国质量协会六西格玛黑带注册考试参考用书

六西格玛管理统计指南

——MINITAB 使用指导 (第 3 版)

马逢时 周 晔 刘传冰 编著

Liuxigema Guanli Tongji Zhinan: MINITAB Shiyong Zhidao

出版发行 中国人民大学出版社

社 址 北京中关村大街 31 号

电 话 010-62511242 (总编室)

010-82501766 (邮购部)

010-62515195 (发行公司)

网 址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.ttrnet.com>(人大教研网)

经 销 新华书店

印 刷 北京溢漾印刷有限公司

规 格 185 mm×260 mm 16 开本

印 张 44 插页 2

字 数 1 172 000

邮政编码 100080

010-62511770 (质管部)

010-62514148 (门市部)

010-62515275 (盗版举报)

版 次 2007 年 10 月第 1 版

2018 年 5 月第 3 版

印 次 2018 年 5 月第 1 次印刷

定 价 89.00 元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

六西格玛管理方法是20世纪80年代中期由美国摩托罗拉公司最先提出来的，当初该方法主要用于改进产品质量。后来，杰克·韦尔奇（Jack Welch）把六西格玛管理引入通用电气（GE），并将其作为促进公司经营绩效提升的四大发展战略之一，六西格玛管理为GE带来了几十亿美元的收益。摩托罗拉、GE、联合信号等公司的成功促进了六西格玛管理在世界各地的普及和推广。目前，世界500强中，25%以上的企业实施了六西格玛管理。

六西格玛管理是一种系统的过程改进方法，它通过对现有过程进行界定、测量、分析、改进和控制（简称DMAIC流程），消除过程缺陷和无价值作业，从而提高质量、降低成本、缩短周期时间，最终达到顾客完全满意。通过20多年的实践，六西格玛管理不断丰富和发展，已经从最初时作为质量改进的工具，发展成为改善企业经营绩效和提升战略执行力的有效方法。

六西格玛管理主要不是统计技术，其本质上是一种全新的管理方式。但六西格玛管理离不开统计技术，在DMAIC流程中，测量、分析、改进和控制各阶段都涉及统计工具的使用。由于历史的原因，我国企业的统计技术基础普遍较差。许多企业管理者感叹，学习统计技术对质量管理工作确实非常重要，但真正能够理解统计思想并在实际工作中使用统计技术实在太难了，这也是目前制约国内很多企业推广六西格玛的主要障碍之一。

本书作者马逢时是国内知名统计学专家，天津大学数学系教授，是最早通过摩托罗拉大学全部核心课程认证的几名中国教师之一。十年来，听过他讲授六西格玛管理统计课的人数以千计。经常有学员反映，听马老师讲课是一种享受，他能够将枯燥、难懂的统计知识，讲得非常生动、有趣。马逢时老师对各种统计软件也非常熟悉，他是最新版MINITAB软件R15和R17中文翻译的主要评审人。由于马逢时老师对全国六西格玛管理推进事业的突出贡献，他被中国质量协会全国六西格玛管理推进工作委员会授予“全国优秀六西格玛培训导师”称号。

应广大六西格玛实施企业的要求，马逢时老师结合近年来讲授六西格玛统计的体会和学员经常提出的问题，将他的讲义整理



成书。现在由他主持编著的《六西格玛管理统计指南》已经由中国人民大学出版社正式出版了，这对于广大六西格玛管理实施企业，尤其是六西格玛资深黑带、黑带、绿带来说是一件特别值得庆幸的事，它会帮助更多对六西格玛管理感兴趣的人理解和掌握统计技术。马逢时老师是中国质量协会六西格玛专家委员会的专家及顾问，也是中国质量协会注册六西格玛黑带考试参考教材《六西格玛管理》的主要编著者之一，全国六西格玛管理推进工作委员会已将本书列为《六西格玛管理》的配套参考用书。我非常高兴为此书作序，热诚地向读者推荐这本好书。

马 林

中国质量协会副会长兼秘书长

马逢时教授等编著的《六西格玛管理统计指南——MINITAB使用指导》将要出版，邀我说几句话。我正好想借此机会谈一些看法。

20世纪三四十年代，数理统计在我国就有一些突出的理论成就，但是整体说来，研究和教学都很少。自从1956年全国第一次科学规划将其列为重点学科以来，科研和教学有了空前的发展，在理论方面做出了很多新贡献，在应用方面则相对薄弱。从学科引进的发展过程来看，这恐怕是一种带有一般性的现象，即总是从某一方面先发展，然后逐步全面、健康地发展。但是数理统计作为一门应用几乎无处不在——特别是在当今数字化社会——的学科，发展它的应用，对于我国的现代化是一项具有深远意义的战略任务。作为数理统计学家能编著出本书，是对数理统计的应用做出贡献。实际上，马逢时教授从1996年起，就开始从事六西格玛黑带咨询培训的工作，现在是全国六西格玛推进委员会专家组专家、顾问，主持编写了全国六西格玛黑带注册考试指定辅导教材《六西格玛管理》统计部分；是全国六西格玛管理推进工作委员会专家组中首批六西格玛黑带培训导师，多次参加全国六西格玛培训教师的培训和认证工作。2005年11月，在全国第三届六西格玛大会上，被中国质量协会授予“全国优秀六西格玛培训导师”称号。他和一些数理统计学家一样，付出大量精力致力于数理统计与相关学科的交叉和应用，这种行动值得肯定和提倡。

我国已经是世界第二大经济体，已经成为世界制造业大国。但是我国企业在质量管理水平等方面与发达国家相比还存在相当大的差距，缩短这一差距，对进一步发展具有关键的意义。美国的一批企业，通过实行六西格玛管理扭转了在管理方面相对于日本企业的劣势。六西格玛管理可以看作全面质量管理的一种继承性新发展，它逐渐从一种过程改进的方法演变成一种提升企业竞争力和实现组织变革的战略举措。近年来，我国引进六西格玛管理有不少成功的事例，六西格玛的理念日益被人们所接受，结合我国的实践，六西格玛管理体制也越来越成熟。六西格玛具有两方面的内涵：一是基于管理方面的理念与原则，例如，以顾客

为关注中心，聚焦于流程改进，有预见的积极管理等理念与原则；一是基于事实和数据驱动的管理方法。我认为需要特别强调的是：按照我国传统的习惯，企业往往以领导者的主观判断做出决策；或者比较进步一点，在做出决策前，由领导层根据一些事实和数字做过一些表面的或大概的分析和讨论。六西格玛提出的管理方法并不只是简单、直接地运用事实和数据，而是对这些事实和数据运用数理统计的方法进行客观、科学的分析，提取有效的信息，然后做出决策。这就要求六西格玛管理者理解统计思想、方法的含义以及运用统计方法所得出结论的含义，虽然不必理解数理统计公式和结论的数学推导过程。本书为读者着想做了很好的安排和介绍。考虑到目前我们开始（至少在城市！）进入数字化社会，作者采用了当前在六西格玛管理中常用的软件——MINITAB的最新版本，结合统计方法的运用做了细致、恰当的安排。因此本书是六西格玛培训教材的很有效的辅助参考书，同时是六西格玛管理者的有效的统计学参考书。此书的出版对于六西格玛管理在我国健康推广定会起到积极显著的作用。

六西格玛管理的推广或者将现代管理理念和统计方法结合而创新的企业管理模式的建立和普及可能是我国经济健康发展壮大的关键。但是我认为这在我国还有很多工作要做，任重道远。现代管理理念的贯彻和实现需要时日，而我国统计观念和统计方法应用的薄弱更需引起我们的重视。特别是数理统计方法不仅是六西格玛管理的一个基本方面；在当今数字化社会，数理统计方法应用之广、之深且应用领域拓展之快都令人目不暇接。因此，企业的领导者能够关注统计方法的应用（最好不仅限于六西格玛）是很重要的，自己能了解和学习一些更好，如果有困难，也要吸收一些专门统计人才参加共同工作；更希望有一批统计学家能够积极参加具体应用部门的工作，合作开展统计应用，并在此基础上实现创新。果能如此，则不仅对提高企业的竞争力，而且对经济、科技的健康深入发展都会起很大的推动作用。这是一些技术先进国家实现过或者正在实行的经验，值得吸取和借鉴。

最后预祝本书在推广六西格玛管理和培养人才方面起更大的推动作用。

北京师范大学数学科学学院

严士健

附：严士健是北京师范大学数学科学学院教授，国务院学位委员会批准的首批博士生导师。曾任中国数学会副理事长，中国概率统计学会理事长，国务院学位委员会第一、二、三届数学评议组成员，国家教委普通高校数学及力学教学指导委员会副主任委员。

众所周知，六西格玛管理的本质是基于顾客需求和组织经营战略的持续改进的管理模式，从过程管理的角度来看，组织的业务本身是由一系列相互关联的过程组成的，顾客关注的是过程的输出，而影响过程的变量往往很多，对影响输出的根本性原因的查找需要严谨的数据分析，因此，基于事实和数据的六西格玛管理保证了过程持续改进的有效性。作为分析数据工具的统计学，是学习和实施六西格玛管理过程中最重要也往往是最困难的内容。

国内出版的统计类的著作可谓汗牛充栋，然而真正能够让管理者和工程师容易理解和掌握并应用于实际工作的并不多，不少著作理论上固然严谨，水平也很高，但是通篇的理论推导让实际应用者望而生畏，而且没有软件的支持很难在实际工作中应用。相反，有的书只是介绍统计软件，没有理论上的指引，使得实际工作者一头雾水，知其然，不知其所以然。很多实施六西格玛的企业迫切需要一本既有系统的理论又能够深入浅出、理论与实践相结合的六西格玛管理统计类的著作，因此，当马逢时教授主持撰写了这本书并请我作为本书的主审人时，我欣然答应，认真审阅了全书并与马教授进行了多次沟通。我认为这是一本非常值得向希望系统学习统计技术（不仅仅是实施六西格玛的黑带或绿带）的广大管理和工程技术人员以及大学本科生甚至研究生推荐的好书。

本书有三个显著的特点：一是系统性强，涵盖了六西格玛管理常用的大部分统计学知识，尤其是常用的统计分析和统计质量改进方法；二是浅显易懂，将统计知识和工程问题甚至实际问题密切结合，略去了不必要的统计证明，可读性很强；三是结合 MINITAB 软件，在给出详细的软件操作步骤的同时，对输出结果给出了明确的统计解释，再配以一批专门的数据文件，这将特别适合没有系统学习过统计理论的人自学。

本书的三位作者（马逢时、周晔、刘传冰）都有丰富的六西格玛管理培训经验和坚实的统计学基础，尤其是天津大学的马逢时教授长期致力于统计学的研究和教学工作，在概率统计学界是知名的统计学家，作为全国六西格玛管理推进工作委员会专家委

员会的专家和顾问，为我国六西格玛管理推进工作做了大量艰苦细致的工作，曾为包括摩托罗拉在内的许多企业和全国六西格玛培训教师做过大量的六西格玛统计培训，深受大家的欢迎，曾获中国质量协会颁发的“全国优秀六西格玛培训导师”荣誉称号。

近年来，在中国质量协会领导的大力支持下，我国六西格玛推进工作取得了显著的成效，如中航一集团、中航二集团、宝钢、太钢、济钢等企业，通过实施六西格玛管理，极大地提升了企业的产品质量和核心竞争力，取得了显著的经济效益。为了正确引导六西格玛在我国的实施，全国六西格玛管理推进工作委员会组织出版了六西格玛黑带注册考试指定辅导教材《六西格玛管理（第二版）》等著作，制定了《六西格玛管理评价准则》，得到了企业的高度评价。可以说，本书的出版是对我国六西格玛管理推进的又一个重要贡献。

在此书即将出版之际，我很高兴为此书作序，向广大读者推荐这本书。本书可以作为全国六西格玛黑带注册考试的参考书，也可作为企业的管理和技术人员（尤其是质量工程师）学习统计分析、过程控制和试验设计技术的自学教程，对于高等学校管理类或应用统计类专业的老师和学生来说也是难得的教学参考书。

何 桢

天津大学管理学院副院长，教授、博士生导师
全国六西格玛管理推进工作委员会专家委员会主任

自2013年第2版出版以来，已经过去了5年时间。承蒙各位读者的厚爱，第2版已经印刷了7次。之所以受到广泛欢迎，首先在于内容安排较为合理，既有对统计学基本原理、基本思想的阐述，又有较为详尽的操作步骤，同时对分析结果给出准确、严谨的解释，无论是初学者还是具有一定基础的读者，阅读本书都会有一定收获。

近几年，统计学仍然在快速发展，新理论新方法不断涌现，软件也在不断更新，新功能不断增加，能处理的问题范围更广、类型更多、结论更准确，使用更方便快捷。2014年2月18日，MINITAB软件发布了R17版，增加了许多功能，使得许多较复杂的问题变得更容易处理了。例如，在假设检验方面增加了等价检验的内容，大大扩充了假设检验的应用范围；对于回归分析，则全面修改扩充了原有的回归分析功能，在建立模型方面提供了更加强有力的表达方式；在控制图方面增加了稀有事件控制图，并对计数控制图增加了诊断功能，包括P控制图诊断和U控制图诊断，同时针对过度离散和欠离散的离散型数据增加了Laney控制图；对于统计分析前提条件的检验，除进行独立性检验、正态性检验之外，增加了异常值（也称离群值）检验等。此外，R17还大大增补了“协助”功能，使一般的统计软件使用者都能得到非常有力的指导。为了使得统计工具更加普及，R17还配套出版了有关统计内容详细介绍与深入分析有关功能的理论叙述“白皮书”（Minitab Assistant White Paper）（网址为 <http://support.minitab.com/en-us/minitab/17/technical-papers/>，带有中译本），包含19个专题，分别介绍了统计人员为开发在MINITAB R17统计软件的“协助”中使用的方法和检查所开展的研究，这些研究成果不乏新观点、新方法。例如在均值-极差（ \bar{X} -R）控制图与均值-标准差（ \bar{X} -S）控制图的选择上，一般认为子组样本量超过6时就应该选择均值-标准差控制图，中国国家标准和国际标准也都是这样规定的，但白皮书《变量控制图》建议在子组大小大于8时才选用均值-标准差控制图。2017年6月7日，MINITAB软件全球同步在网络上发布了R18版本，相对于R17而言变化不

大，本书5.8节中将介绍R18的新功能。

近年来，我国经济持续高速增长的同时也暴露出一些问题，高投入低产出、高能耗低效益的发展模式难以为继，企业面临转型升级的巨大压力，要求不断提高产品和服务质量，必然对质量管理模式和质量技术提出更高要求。同时，随着六西格玛管理在我国的持续深入推进，质量管理从业者对统计技术的需求也越来越迫切。为了提高工程技术人员学习使用统计技术和统计工具分析解决问题的能力，我们再次对指南进行了增补，希望改版后能更好地服务不同需求、不同层次、不同岗位的读者。

为了能够达到上述目的，我们广泛征求了读者和编写者的意见和建议，最后选择出最必要、最合适的内容。我们觉得，能够顺利使用软件当然很重要，但更重要的是学会更多更有力的统计方法，理解其基本思想，掌握其操作步骤，弄懂其分析结果。三位编著者和几位质量管理工作者分工合作，共同努力，历时半年多时间，完成了修订工作。第3版主要有以下变化：

- 第5章假设检验增加5.7节（第3版序号，下同）“等价检验”。在理论及具体计算方法上都与原来的假设检验不同，等价检验大大扩充了原有的假设检验概念和功能。在医学、生物学及工程技术界经常需要检验两种方法（技术、原材料、使用方法、测量方法、有关性能等）在一定范围内是否等价。例如，国内某制药企业生产的某种仿制药的疗效与国外知名企业生产同种药物的疗效是否等价的问题。这种问题需要用等价检验才能得出恰当的结论。

- 第5章假设检验还增加了异常值检验的内容，介绍有关异常值的检验原理及计算方法和处理异常值的方法。作为使用统计工具需要检验的前提条件，增加异常值检验可以使假设检验的使用更加规范，结论更加可靠。

- 第5章假设检验扩充了5.8节“样本量的计算”。原来的样本量计算主要考虑在假设检验中的应用，讨论的是各种假设检验中样本量与功效的关系。第3版扩充到一般的参数估计需要的样本量计算上；增加了统计容忍区间的概念、计算及样本量计算；增加了等价检验的样本量计算。这将有助于读者对常用统计方法所需样本量的理解。

- 第9章相关分析和回归分析增加了9.6节“回归分析的扩充”，主要介绍了MINITAB软件在R17版中新增加的一些回归分析的功能及有关使用方法。

- 第12章统计过程控制在12.3节“计数控制图”中，增加了Laney控制图的内容，主要针对欠离散或过度离散不适合P图和U图的数据进行判断，并绘制Laney控制图。

- 第12章统计过程控制还新增加了稀有事件控制图。在计数控制图内，当不良品出现的概率非常小的时候，原来常用的P图及U图都需要极大的样本量才能实现对于过程的控制，为此需要使用新的检测统计量以实现对于稀有事件的出现进行有效监控，这就是稀有事件控制图G图及T图。

本书作为不同层次读者的统计应用方法指南和软件操作的使用指导，在语言方面力求通俗易懂、例题生动具体、紧密结合实际。第3版除了仍然坚持这些特点之外，还特别注意在叙述中的详略适度。对于容易掌握的内容和方法，本书只介绍基本内容和基本操作，不对统计原理作过多解释；对于概念生疏、不易理解的内容，本书不惜篇幅，通过理论阐述、举例分析等方式，力求讲解透彻清晰。例如，在控制图方面，对于常规控制图，本书介绍较为简单，对于控制图中控制限的计算和8条判异准则对应情况的概率不做过多介绍，对于一般读者不会影响其对于内容的理解和工具的使用；对于大家比较陌生的稀有事

件控制图, 以及对于解决欠离散或过度离散的离散型数据使用的检验方法以及 Laney 控制图的绘制原理及计算步骤, 本书都给予尽可能详细的介绍。当然, 对于过分复杂的数学公式使用, 本书仍然只列出相应结果, 并不作细致推导, 例如在等价检验内容方面, 我们只介绍有关公式, 着重介绍的是等价检验的统计意义和使用方法。

参加本书第3版编写工作的有徐凌博士, 她负责5.7节“等价检验”和5.8节中的“用于等价检验的样本量”; 李涛林先生, 他负责12.4节中的“稀有事件控制图”及9.6节“回归分析的扩充”; 刘晓秀女士, 她负责5.3节中的“异常值检验”、5.8节中的“估计参数的样本量”和“用于统计容忍区间的样本量”, 还编写了12.3节中的“Laney 控制图”。金海木先生自始至终参加了全部内容的勘误核对工作, 并编辑整理数据文件将其转化为 Excel 格式。马逢时仔细修改和审阅了全书内容。对所有参加编写工作的人士表示衷心感谢。

为了方便所有读者学习和掌握有关内容, 本书的全部数据文件都用 MINITAB 软件及 Excel 文件格式同时给出, 这些数据文件可以登录中国人民大学出版社工商管理分社网站 (www.rdjg.com.cn) 下载。

本书所有内容都由马逢时编写了讲稿, 包括打印版(打印后每页两张 PPT, 读者可以在纸上做笔记)及阅读版(供边听边看使用, 每页只有一张 PPT), 并连同全部实地讲课的音频资料上传到互联网上, 供大家免费使用。培训录音有65个音频文件, 是在2010年10月至2011年6月为中国质量俱乐部的学员们讲课时录制的, 其中黑带统计培训的授课时间总计11天, 这是到目前为止六西格玛管理统计课程时间最长、内容最详细的讲解。培训录音可以从百度云盘 (<http://pan.baidu.com/s/1boaYosJ>) 免费下载, 其他资料可以登录邮箱免费下载, 邮箱用户名是 fengshima@163.com, 密码是 statistics (全部小写英文字母)。

为充分利用新的信息传播工具, 方便大家随时随地学习, 我们创建了“统计应用指南”微信公众号, 开通了专门的“公众号编辑”微信号, 同时还建立了“统计应用指南”微信群。

“统计应用指南”微信公众号重点是传授应用统计知识, 同时普及统计的应用, 发布专栏文章、统计应用实践、专业案例、经验分享等, 供大家获得更广泛的有益信息。在传授知识方面, 公众号前期提供马逢时在中国质量俱乐部黑带统计培训的几十段录音和一批热心的质量工作者录制的统计应用微课, 这些都可以用微信扫码收听, 以后我们会根据读者的需要及时补充和丰富内容, 开设更多网络课程等。微信公众号二维码见本书封底, 大家可以用手机微信扫描登录。

为方便交流, 使公众号真正成为大家的知心朋友和得力助手, 并让更多的读者有贡献自己力量的机会, 我们专门设立了“公众号编辑”微信号, 主要用于收集统计应用素材, 包括视频、图像、录音等。众人拾柴火焰高, 欢迎大家把准备好的可以在公众号上发表的素材发给“公众号编辑”。“公众号编辑”的微信号是“GongzhonghaoBJ”(不区分大小写), 读者可以搜索此微信号, 申请加入好友。同时此微信号的二维码也会公布在“统计应用指南”微信公众号内, 扫码后就可以直接申请成为“公众号编辑”的好友。“公众号编辑”微信号中优秀的内容经编者同意, 将被放入“统计应用指南”微信公众号中与读者分享。

对于一般的评论、意见、建议, 可以在“统计应用指南”微信群中讨论(可以在“统

计应用指南”微信公众号中扫二维码加入此微信群)，凡是与六西格玛管理统计和 MINITAB 使用有关的问题都可以在微信群中提出，欢迎大家畅所欲言。

随着读者人数的增加，为了让更多的读者能参与问题讨论和经验分享，我们可能会陆续创建系列的统计应用指南微信群，新建微信群的信息我们会及时在微信公众号中发布。

虽然编著者尽了最大努力，但限于各方面的条件和水平，难免会有错误或疏漏，恳请读者批评指正。

编著者

自2007年本书第1版出版以来，共7次印刷，受到广大读者的普遍欢迎，也有读者提出了一些宝贵意见和增补内容的建议。2010年6月，MINITAB R16软件面世，虽然与R15相比变化并不大，但修补了R15软件中的错误及不足之处，增补了一些功能，如广义回归等。编著者用了近一年的时间终于完成了第2版的修订工作。为了使广大读者对第2版有个了解，现将一些重大的增补和修改说明如下。

(1) 修改了第1版中叙述不严谨之处，并将MINITAB操作界面全部换成R16的形式，但这些更改并不影响只有MINITAB的R15中文版或其他版本软件读者的使用。

(2) 有些章节增补了部分内容、例题及综合练习。例如，第6章列联表分析部分增加了高维列联表的处理分析方法；第9章回归分析部分增加了对残差诊断中出现问题时的处理方法，增加了对于共线性程度度量的方差膨胀因子的概念介绍，增补了对于Logistic回归的介绍；第11章测量系统分析部分增加了编著者对于ndc（可区分组数）的解释及它与Gage R&R关系的介绍；第12章控制图部分增加了综合练习的例题，过程能力指数部分增补叙述了偏离指数的概念；第13章试验设计部分增加了常用的多种设计类型的介绍，例如无中心点的设计、含离散因子的设计、响应变量残差非齐性或有失拟情况需要进行Box-Cox变换的设计，含区组的试验设计，响应变量为离散型值需要进行Logistic变换的设计，增补了由因子设计过渡到响应曲面设计所需要的最速上升法的细致解释，增补了多响应曲面设计的分析方法，增加一个用响应曲面设计方法解决望目问题的实例；等等。

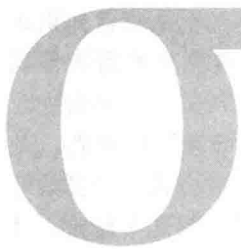
(3) 由于六西格玛设计在实际工作中越来越显示出其威力，编著者对第14章进行了较大的修改增补。在容差设计中标准差计算这个关键环节，增补了有广泛应用价值的宏指令，并给出较为完整的两个例题来说明其使用方法。这些内容在其他参考资料上未曾有的新方法，它将对于推广六西格玛设计起到一定的作用。

在本书第1版出版后不久，金海木先生就承担起编写各印次的编辑勘误表的工作，他在本次修订第2版的工作中又承担了细



致的修改计算机界面、校验勘误表等大量的琐碎任务，没有他的这些工作，修订第2版任务不可能这样顺利地完成。徐凌博士细心地指出了第1版中的缺点和错误，而且她的研究论文（参见书末参考文献[29]）则是第14章六西格玛设计宏指令编制成功的关键环节。另外，在第2版的修改初稿完成征求意见过程中，很多朋友提出了意见和建议，这对完成第2版修改稿起了重要的补充和审核的作用。编著者对上述帮助和支持深表谢意。我们的目标是将本书打造为精品，在修订过程中，编著者虽然尽了最大努力，但由于各方面的原因，仍然难免会有缺点或疏漏及需要改进之处，恳请读者和专家学者不吝批评指正。编著者的联系电子信箱如第1版前言中所述，也欢迎各有关网站刊登评论，对本书的进一步改进发表意见。编著者对于所有的读者和帮助者衷心致谢！

编著者



目前我国正处于经济蓬勃发展的时期，中国已经成为世界制造业大国，现代服务业也颇具规模，但我国企业也面临着严峻的挑战。我们只有不断加强自主创新，不断改进和采取新的管理方法与技术，才能从根本上提高我国企业质量管理水平。经过近年来在我国的实践，六西格玛的成功故事一个接着一个，六西格玛的理念日益被人们所接受，六西格玛的管理体制也越来越成熟。这一切都使六西格玛管理显示出了巨大的魅力，六西格玛管理已经被充分证明是一种行之有效的系统管理方法。在国内，不仅推广六西格玛的各类企业在逐年增加，而且涌现出一批实施六西格玛成效显著的企业。随着六西格玛在国内更多企业的普及、推广，六西格玛专业人才的匮乏已成为广大企业在推广六西格玛过程中的最大困扰。推进六西格玛管理的骨干力量——绿带（Green Belt）、黑带（Black Belt）和资深黑带（Master Black Belt）等的成长提高成了当前最迫切需要解决的问题。

什么是六西格玛管理中的精髓与真谛？自20世纪90年代中期开始，六西格玛慢慢地从一种过程改进的方法演变成提升企业竞争力和实现组织变革的战略举措。从更广泛的意义上讲，六西格玛已经形成了一种企业文化，一种管理哲学。这个哲学中蕴含着六大主要原则，包括：真正关注顾客；以事实和数据驱动管理；以过程为重；预防性的管理；无边界的合作；力求完美但容忍失败。

在这里我们特别强调一下“以事实和数据驱动管理”的原则。近年来，虽然知识管理渐渐受到重视，但是大多数企业仍然习惯性地根据领导者或管理者的主观意见和臆断假设来做决策。六西格玛的首要规则就是要从顾客的需求出发，分辨出什么指标对经营业绩的测量具有关键影响，然后再收集数据并分析这些关键变量，得出最重要的信息以改进工作。但是，数据并不就是信息，将数据转化为信息的关键工具就是统计学。为此，六西格玛管理者的一个重要任务就是要学好统计学。但是，六西格玛管理者学习统计学的目标，并不是要把自己培养成统计专业工作者，也不能把自己变成统计工具的使用者，更不能把自己定位为计算机统



计软件的操作者。六西格玛管理者的真正重要任务就是要学好统计思想 (不是统计知识或工具,更不是软件的具体操作),要学会用统计思维看待和分析问题,避免只看到表面现象就去下结论做决策。举个最简单的例子:去年本公司的顾客满意率为 70%,今年调查了 100 个用户,其中 75 个表示满意,满意率达到 75%。根据“数据驱动管理”的原则,是不是可以说“今年的顾客满意率已经比去年提高了 5%”?相信大多数读者会认为“当然可以这样说”。但事实上这个结论根本不对,这里的抽样数量太小,不足以得到这个结论。详细的解释读者可以参看本书第 6 章。这里就提出了一个重要问题,拿到了一些数据,但这些数据能说明什么?哪些判断是正确的?哪些判断并没有根据?回答这些问题就需要对统计学有深入的了解。

本书比较系统地介绍了六西格玛管理中用到的有关统计学背景知识及其统计思想,并把各方面统计内容的介绍与计算机 MINITAB 软件的操作使用结合起来,使得广大工程技术人员在学习本书后,对于常用的六西格玛管理中的统计学内容有更深入的理解与认识,有更广泛的应用。

本书的编著者将此书的特点定位于下列几个方面:

1. 它是统计方法的应用指南。它与一般的统计教材不同,大大增加了实际应用 (特别是在六西格玛管理中的应用) 的方法介绍。它不强调公式与理论的推导 (最多给出公式),但要求能学会理解统计思想并使用统计工具,结合计算机软件 MINITAB 直接解决具体问题。本书的阅读对象是一般工程技术人员,大专毕业水平,不要求具备专门的概率统计基础。

2. 它是软件操作的使用指导。它与一般的软件使用说明书不同,不是只讲操作,而是特别强调通过统计概念的介绍,讲明有关计算的统计含义。如果实际问题同时有多种统计方法都可以处理时,本书会介绍各种方法的共同点及其差异,以使读者明白如何进行统计方法的选择。因此,本书强调,在理解有关统计概念的基础上,一定要具体落实到计算机的软件操作上,最终获得实际问题的准确分析。因此本书特别强调实用,但又要在理论上达到一定高度。

3. 它是六西格玛培训教材的辅助参考书。它与一般的六西格玛黑带培训教材不同,在内容上对有关管理方面的内容基本上不涉及,但针对统计专题将介绍得更广泛、更深入。中国人民大学出版社于 2004 年出版的马林主编的《六西格玛管理》是我国黑带培训教材的代表作,2007 年又出版了其第二版。此书或其他类似的六西格玛黑带培训教材中,对于常用的统计方法已经做了简要的介绍。本书对这些常见的统计方法的背景和统计思想将有更多的说明,对于一般书籍中道理讲得太简单之处予以补充完整,因此,本书可以作为六西格玛管理者首选的统计学参考书。

4. 它讲述内容的顺序安排是按统计方法的知识结构来设计的。一般的六西格玛黑带培训教材,在内容安排的顺序与步骤上,强调与 DMAIC 顺序一一对应。DMAIC (Define (界定), Measure (测量), Analyze (分析), Improve (改进), Control (控制)) 代表了六西格玛改进活动中的五个阶段,是目前使用最多的一种方法和程序,也是六西格玛中最成熟的一种方法和程序。我们强调在应用统计方法的介绍中,在内容上一定要与六西格玛管理密切结合。但本书着重介绍与统计方法有关的思路及目的,因此在内容安排的顺序与步骤上,是按照统计方法的内在知识结构安排的,由浅入深,便于读者学习。例如,测量系统分析 (measurement system analysis, MSA), 在六西格玛管理中是属于第二阶段测