

六西格玛管理系列丛书

六西格玛 核心教程

黑带读本
(修订版)

上海质量管理科学研究院
唐晓芬

编著
主编



中国标准出版社

六西格玛管理系列丛书

六西格玛 核心教程

黑带读本

(修订版)

上海质量管理科学研究院 编著

唐晓芬 主编

中国标准出版社

图书在版编目(CIP)数据

六西格玛核心教程:黑带读本/上海质量管理科学研究院编著. —修订本. —北京:中国标准出版社,2006
ISBN 7-5066-4212-3

I. 六… II. 上… III. 产品质量—质量管理—
教材 IV. F273.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 097409 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 49.75 字数 957 千字

2006 年 9 月第一版 2006 年 9 月第一次印刷

*

定价 120.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

内容提要

作为《六西格玛管理系列丛书》的六西格玛核心教程，是由国内作者编写的第一本黑带读本，首先系统叙述了六西格玛管理的基本程序，即DMAIC（界定、测量、分析、改进、控制）模式，然后分别对上述五个步骤的要求、内容、程序和具体工具方法作了较详尽的阐述，并以较详尽的案例作了示范性的解释和说明，最后对精益生产和六西格玛设计也作了介绍。本书提供了黑带领导一个团队开展六西格玛管理所需要的必要的信息、知识和技术，具有较强的系统性和可操作性。除了培训黑带外，本书还可以作为六西格玛管理团队其他成员的参考资料和大专院校相关专业的教材。

上海质量管理科学研究院编著书目

《走进WTO后的质量管理——企业经营
管理者的认知和应对》

《2000版ISO 9000族标准88例》

《质量体系中的统计技术》

《顾客满意度测评》

《质量改进六步法》

《环境管理体系内审员教程》

《欧共体指令 玩具安全、包装和包
装废弃物知识问答》

《质量竞争力》

《卓越绩效评价准则》导读

《从质量到卓越经营》

上海质量管理科学研究院

Shanghai Academy of Quality Management(SAQM)

上海质量管理科学研究院是上海市机构编制委员会批准成立的事业单位。它是为适应上海和全国经济快速发展,进一步推进实施科教兴国战略,满足广大企业提高整体素质和管理水平的需要,提供质量(管理)科学理论研究成果和实践技术应用指导,集质量科研、质量教育、管理咨询、质量评价和信息技术服务为一体的综合性科学研究机构。

SAQM宗旨

在加强质量(管理)科学工程技术的科研、教育、咨询、评价和信息等多种技术服务功能的前提下,特别重视跟踪国际质量(管理)理论和实践的发展,立足上海、面向全国、走向世界。结合我国国情,研究、探索和推行质量(管理)的新理论、新方法和新技术,为企业提高整体素质和质量管理水平提供技术服务,以推动上海和全国质量工作,加快与国际惯例接轨的步伐,为实现经济和社会的发展目标,提供质量科学理论和技术支持。

地址:上海市武夷路258号

邮编:200050

电话:021-52386627

传真:021-52386610

电子邮件:pro@juransh.org.cn

网址: <http://www.juransh.org.cn>

《六西格玛管理系列丛书》编委会名单

顾 问 刘源张 于献忠 钱仲裘

主 审 梁 杰

副主审 刘卓惠

主 编 唐晓芬

副主编 邓 绩 茆诗松 王金德

编 委 唐晓芬 董乐群 陈木楷

邓 绩 茆诗松 王金德

金国强 周纪芴 郑云之

张军风 王志陵

中国工程院院士

国际质量科学研究院院士

刘源张

上海质量管理科学研究院首席研究员

美国人喜欢不断地创新,而6SIGMA正是美国人在全面质量管理发展基础上“创新”的产物。朱兰、费根堡姆于20世纪60年代提出了全面质量管理的概念。他们提出,为了生产具有合理成本和较高质量的产品,以适应市场的要求,只注意个别部门的活动是不够的,需要对覆盖所有职能部门的质量活动进行策划。

戴明、朱兰、费根堡姆的全面质量管理理论在日本被普遍接受,日本企业归纳了全面质量控制的质量管理方法。统计技术,特别是“因果图”、“流程图”、“直方图”、“检查表”、“散布图”、“排列图”、“控制图”等被称为“老七种”工具的方法,被普遍用于质量改进和质量控制。20世纪80年代,随着经济全球化的进程,顾客要求不断变化,美国人又把TQC发展到TQM。

许多“世界级”企业的成功经验证明,全面质量管理(TQM)是一种使企业获得核心竞争力的管理战略。质量的概念也从狭义的符合规范发展到以“顾客满意”为目标。全面质量管理不仅提高了产品与服务的质量,而且在企业文化打造与重组的层面上,对企业产生深刻的影响,使企业获得持久的竞争能力。但是,由于时代发展和科技进步,原来的以百分比来评

价质量已经不能完全反映质量要求。质量管理需要一种新的理念和更有号召力的质量改进方式,正是在这种情况下,6SIGMA 应运而生。

6SIGMA 最初的含义是建立在统计学中最常见的正态分布基础上的,它考虑了1.5 倍的漂移,这样落在6SIGMA 外的概率只有百万分之三点四(3.4 ppm),即一百万次出差错的机会中,只有3.4 次发生的可能,其实质就是不要做错,建立做任何事一开始就要成功的理念。

虽然6SIGMA 是新诞生的一种理论,但其中的很多方法原先就有,只是给予了新的内涵并加以实践。6SIGMA 注意发现潜在的、隐藏的问题。它不是事后发现问题,再采取措施,而是去寻找潜在的、可能的问题,预先处理,不给它发生的机会。

6SIGMA 开始主要针对制造业,通过数据收集、研究分布规律,利用正态分布分析它可能产生的缺陷数。以后逐渐发展到其他所有的过程,包括服务业。

企业推行6SIGMA,首先要说服领导,只有领导支持,搞6SIGMA 才会有成功的可能。对领导的培训不是要他们掌握6SIGMA 理论与方法,而是让领导们明白6SIGMA 能带给企业的好处以及企业推行6SIGMA 的必要性。6SIGMA 十分重视统计方法,但是统计方法不是6SIGMA 的全部。6SIGMA 的目的是解决问题,而不是要得到一个最终的统计数据。不管采用什么方法,重要的是结合实际。另外,解决问题过程中,要注意能简则简,如果一个问题用简单的方法就能解决,就不要复杂化。

上海质量管理科学研究院从1998 年开始学习、跟踪和研究6SIGMA 理论和应用,经过几年来的探索和实践,已经逐步形成了一套既符合6SIGMA 管理要求,又适合国内企业实际的6SIGMA 培训教材,并通过对十多个企业的咨询指导,取得了一定的经验。希望在此基础之上编写的《六西格玛管理系列丛书》,对6SIGMA 的研究和实践能够起到推广和充实的作用,摸索出结合中国实际的6SIGMA 管理的新路子。

谨此为序。

前 言

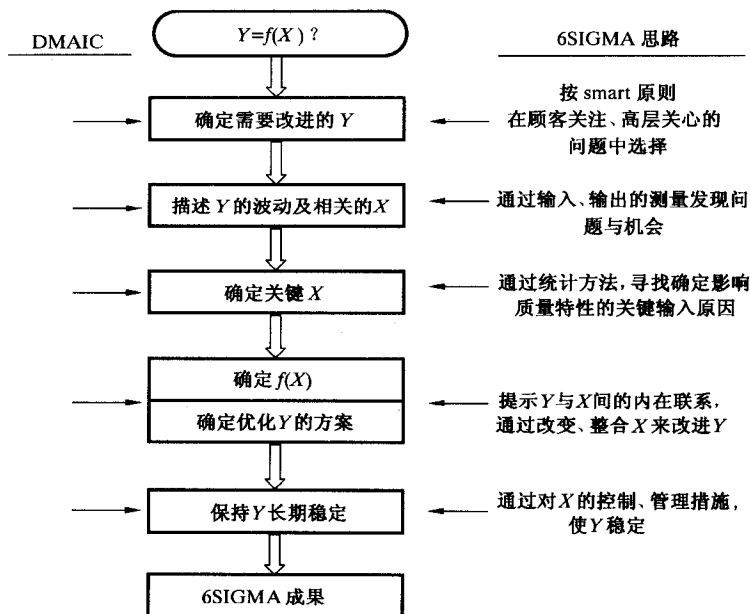
作为《六西格玛管理系列丛书》的黑带读本,自从2002年9月出版至今已近4年,广大读者对本书给予了较高的评价、鼓励和支持,同时也对本书提出了许多极为宝贵的意见。根据广大读者的要求,也根据我国企业推进六西格玛实践后的需求,我们对本书作了较大的修改和完善。

首先,我们根据六西格玛解决问题的思路进行了结构调整(如下图所示),“软件简介”被删除,准备单独出版一本关于MINITAB软件操作的相关配套读本,其他各篇也进行了章节内容的调整与归并,力争做到结构完整、合理,内容丰富、翔实。

其次,我们对本书的内容进行了补充,新增内容包括:精益六西格玛、六西格玛设计;新增统计方法包括:参数设计、混料设计、可靠性分析;对内容进行深化的统计方法包括:概率统计基础、测量系统分析、假设检验、方差分析、回归分析、正交试验设计、回归设计、控制图;新增工具和技术包括:六西格玛记分卡、约束理论(TOC)、过程仿真、目视管理、5S管理、项目管理、六西格玛项目的效益评估等,对六西格玛管理的新发展动态也作了介绍。

最后,强化了六西格玛方法的实践性和可操作性,对各部分的内容进行了归纳和总结,阐明了各工

具之间的逻辑关系,明确了项目实施的步骤和要求,同时还增加了大量的案例,以利于大家对统计工具的理解和应用。



参与本书修改工作的主要有茆诗松、周纪芴、邓绩、郑云之、王金德、王志陵、张军风、潘峰、赵晓云等同志。

上海质量管理科学研究院

2006 年 7 月

第一版前言

黑带(Black Belt)是六西格玛管理的骨干力量,作为六西格玛管理的项目主管必需具备全面的六西格玛理论知识和相当基础的统计技术。本书根据国外黑带培训的经验 and 六西格玛管理理论的最新成果,结合我们近几年的实践体会,为培训黑带编写了这本教程。

作为《六西格玛管理系列丛书》的黑带读本,本书涵盖了许多六西格玛管理必需的、基础的工具和技术,通过DMAIC(界定、测量、分析、改进、控制)五个步骤的描述,提供了黑带领导一个团队开展六西格玛管理所需要的必要的信息、知识和技术;并以简练的格式、众多的数据表格、清单和工作表等形式编写,具有很强的可操作性。对如何运用六西格玛方法识别需要改进的产品和过程,如何运用有效的方法改进业绩、提高顾客满意度和降低成本,本书以较详尽的案例做了示范性的解释和说明。除了培训黑带外,本书还可以作为六西格玛管理团队其他成员的参考资料。

本书由茆诗松、周纪芴、王金德、张军风、金莹等同志编写,王志陵、王进等同志提供了资料。唐晓芬、邓绩、金国强等为本书的编写提供了指导并做了修改。

上海质量管理科学研究院

2002年9月

目 录

◇ 第一篇 引言

第 1 章 六西格玛管理概述	8
1.1 六西格玛质量的含义	9
1.1.1 六西格玛质量	9
1.1.2 六西格玛管理的核心特征	9
1.1.3 六西格玛实现了质量经济性管理	11
1.2 六西格玛管理的方法论	12
1.2.1 DMAIC:解决问题的模型和方法论	12
1.2.2 六西格玛管理方法论的启迪	13
1.3 六西格玛管理展开	14
1.3.1 六西格玛管理实施思路	14
1.3.2 六西格玛管理推行计划	15
1.4 六西格玛管理三部曲	17
1.4.1 六西格玛组织(OFSS)	17
1.4.2 六西格玛策划(PFSS)	24
1.4.3 六西格玛改进(IFSS)	29
1.5 六西格玛管理新发展	30
1.5.1 六西格玛改进与六西格玛设计协调	

实施	31
1.5.2 精益六西格玛理论	33
1.5.3 六西格玛管理与 ISO 9000 质量体系整合运行	35
第 2 章 概率统计基础	38
2.1 事件与概率	38
2.1.1 随机现象与样本空间	38
2.1.2 随机事件	39
2.1.3 事件的概率	42
2.1.4 概率的性质	44
2.2 随机变量及其分布	45
2.2.1 随机变量的概念	45
2.2.2 随机变量的分布	47
2.2.3 随机变量(或分布)的均值、方差与标准差	51
2.3 常用分布	54
2.3.1 二项分布	54
2.3.2 泊松分布	56
2.3.3 正态分布	58
2.3.4 不合格品率的计算	61
2.3.5 为什么 6σ 相当于 3.4ppm	64
2.3.6 机会与百万机会缺陷数	67
2.3.7 为什么 6σ 又是 3.4DPMO	69
2.4 总体、样本与统计量	71
2.4.1 总体可用分布描述	71
2.4.2 样本	72
2.4.3 统计量	74
2.4.4 抽样分布	75
2.5 点估计与区间估计	80
2.5.1 参数的点估计	80
2.5.2 正态总体参数的无偏估计	82
2.5.3 分位数与尾部概率	83
2.5.4 置信区间的概念	85

2.5.5	正态总体参数的置信区间	86
2.5.6	样本量的确定	89
2.5.7	比例 p 的置信区间与所需样本量	92
2.5.8	单侧置信限	93
2.6	常用的统计图工具	95
2.6.1	直方图	95
2.6.2	茎叶图	101
2.6.3	箱线图	102
2.6.4	正态概率纸	104
第3章	六西格玛项目选择与管理	109
3.1	项目选择	109
3.1.1	项目来源与分类	109
3.1.2	项目选择原则	114
3.1.3	项目选择中需注意的问题	116
3.2	六西格玛计分卡	118
3.2.1	六西格玛计分卡的构成要素	119
3.2.2	六西格玛计分卡的测量指标	121
3.2.3	六西格玛计分卡应用示例	124
3.3	水平对比	126
3.3.1	水平对比的基本理念	127
3.3.2	水平对比法在六西格玛管理中的应用	128
3.4	约束理论	129
3.4.1	约束理论的基本思路	129
3.4.2	约束理论的五步改进过程	131
◇ 第二篇	界定	
第4章	项目管理与特许任务书	139
4.1	项目管理	139
4.1.1	制定目标与计划	139

4.1.2	组建团队	142
4.1.3	项目推进控制	149
4.2	特许任务书	153
4.2.1	项目背景	153
4.2.2	问题/机会和目标的陈述	154
4.2.3	项目范围、约束和假定	157
4.2.4	团队的使命和任务	157
4.2.5	预期的项目计划	158
4.2.6	确定重要利益相关方	159
第 5 章	流程界定	162
5.1	过程和价值链	162
5.1.1	过程定义	162
5.1.2	过程类型	162
5.1.3	价值链	164
5.2	SIPOC 分析	165
5.2.1	SIPOC 图定义	165
5.2.2	SIPOC 图绘制步骤	166
5.2.3	SIPOC 图的作用及注意事项	167
5.3	关键过程变量	168
5.3.1	关键过程输出变量	168
5.3.2	关键过程输入变量	172
第 6 章	六西格玛与经济效益	173
6.1	质量成本	174
6.1.1	概述	174
6.1.2	质量成本组成及科目内容	175
6.2	劣质成本	178
6.2.1	概述	178
6.2.2	劣质成本组成与分析	179
6.2.3	分析劣质成本的作用	182
6.2.4	劣质成本计算示例	183

6.3	劣质成本与质量成本的区别	184
6.4	六西格玛项目的效益评估	187
6.4.1	常用的过程和绩效评价指标	187
6.4.2	六西格玛项目的财务收益	190
◇	第三篇 测量	
<hr/>		
第7章	流程图	200
7.1	流程图中使用的符号	200
7.2	流程图的分类	201
7.2.1	概要流程图(high-level flow diagram)	201
7.2.2	细化流程图(detailed flow diagram)	202
7.2.3	矩阵流程图(matrix flow diagram)	202
7.3	流程图的作用	203
7.3.1	认识过程	203
7.3.2	分析过程	204
7.3.3	改进过程	204
7.4	流程图在六西格玛项目中的应用	205
7.5	使用流程图时应注意防止的错误	207
第8章	测量系统分析	208
8.1	测量系统	208
8.1.1	测量系统概述	208
8.1.2	表征数据质量的统计指标	208
8.2	测量系统的基本要求	210
8.2.1	测量系统要有足够的分辨力	210
8.2.2	测量系统在规定的时间内要保持统计稳定性	214
8.2.3	测量系统要具有线性性	215
8.3	测量系统的波动	219
8.3.1	重复性(repeatability)	219
8.3.2	再现性(reproducibility)	221