

(第二版)

六西格玛

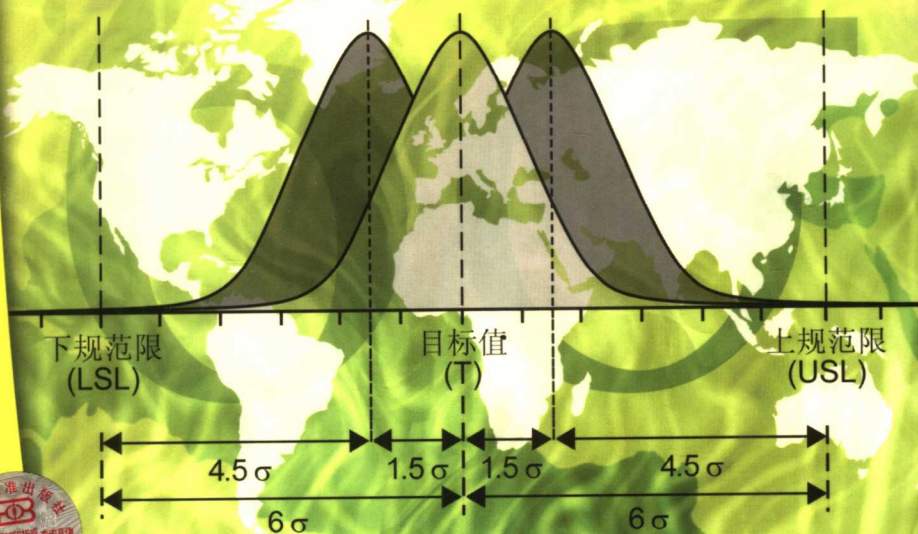
卓越经营之道

(瑞典) 谢尔·麦格纳森

(挪威) 戴格·克劳斯里德 著

(瑞典) 鲍·伯格曼

刘 伟 赵逢禹 马义中 译



中国标准出版社



六 西 格 玛

卓越经营之道

(第 二 版)

(瑞典)谢尔·麦格纳森

(挪威)戴格·克劳斯里德 著

(瑞典)鲍·伯格曼

刘 伟 赵逢禹 马义中 译

中国标准出版社

北京市版权局著作权合同登记号:图字 01-2004-3634

图书在版编目(CIP)数据

六西格玛:卓越经营之道/(瑞典)麦格纳森等著;
刘伟等译. —北京:中国标准出版社,2004
ISBN 7-5066-3491-0

I. 六… II. ①麦…②刘… III. 企业管理:质量管理 IV. F273.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 046018 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.bzchs.com

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 880×1230 1/32 印张 12.875 字数 350 千字

2004 年 8 月第二版 2004 年 8 月第一次印刷

*

定价 35.00 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

原 著 序 言

在几年前的一次业务活动中,为了深入了解十二个主要工业国家企业业绩卓越(Performance Excellence)的关键成功因素这一共同目标,我们三人首次相识了。谢尔·麦格纳森(Kjell Magnusson)是ABB公司的副总裁兼六西格玛倡导者,戴格·克劳斯里德(Dag Kroslid)是企业业绩卓越与民族文化方面的研究者,鲍·伯格曼(Bo Bergman)是质量技术与管理教授。由于科研结果和案例研究揭示出一种方法,这种方法有着令人信服的发展记录和充满希望的未来,我们都对六西格玛产生了强烈的兴趣。我们加强了在六西格玛方面的合作与思想交流,从而于2000年出版了《六西格玛——通向卓越质量的务实之路》一书的英文、德文和中文版。

很多因素促成了本书这个全面修订的新版本,这里聊举数例:积极的反响、销售数字、六西格玛的新发展以及我们想写一本更好、更实用的书的愿望——与读者分享六西格玛这项突破和实时改进战略。我们增加了一些新的章节:服务性组织和关键支持部门的六西格玛、六西格玛设计、推行和改进项目的新案例,以及更多有关改进工作工具和方法的内容。此外,由于六西格玛已经从美国传向欧洲和亚洲,我们相信,一本由欧洲作者以取自三个大陆的第一手资料撰写的书,能够具有更为广泛的吸引力。本书中我们分享了有关

生产经理、倡导者、大黑带、咨询师和学者的知识。我们谨希望您使用本书作为进入六西格玛世界的向导。

我们真诚地感谢那些在本书写作的整个过程中，提供了案例、知识和支持工作的所有人士。感谢瑞典爱立信(Ericsson)有限公司的彼得·郝海能(Peter Häyhehnen)和英国 ABB 公司的道恩·米尔斯(Don Mills)，作为地方作者，他们提供了一些研究案例，并与阿法拉伐(Alfa Laval)公司的马茨·伊曼纽尔森(Mats Emanuelsson)和查尔莫斯(Chalmers)理工大学的伊达·格瑞梅尔(Ida Gremyr)一起，对本书的内容进行了评论。爱克发(Agfa)、阿法拉伐(Alfa Laval)、Arcelik、爱立信(Ericsson)、LG 和 WesternGeco 公司爽快地允许我们利用它们六西格玛活动的某些结果。感谢社会构建理念(Social Construction Concept)公司的凯·斯丹(Kai Stene)在变化管理问题上作为一个有价值的讨论伙伴，并感谢 Aker Offshore Partner 公司的琳达·索伯(Linda Sørbø)在项目管理问题上的讨论。麦拉尼尔·斯维亭(Melanie Sweeting)、琳达·索伯(Linda Sørbø)和理查德·费希尔(Richard Fisher)在语言方面提供了建设性的无价帮助。特雷茜·瑞吉维(Tracy Wridgeway)和亨利·斯弗拉(Henry Sivula)设计了封面。我们还要感谢 Studentlitteratur 出版社的罗尼尔·安德森(Ronnie Andersson)、英格·简辰(Inger Jänchen)和鲍尼尔·奥尔森(Bonnie Ohlsson)，感谢他们的合作以及对本书出版的卓越运作。

谢尔·麦格纳森(Kjell Magnusson)表示他对麦

克尔 J. 哈瑞(Mikel J. Harry)诚挚的感激之情,作为一个贤明的顾问和非常要好的朋友:“麦克尔 J. 哈瑞(Mikel J. Harry)启发并带领我走上六西格玛的道路,对此,我终生对他感激不尽。他的渊博知识,他的领导能力,以及他的与人同乐,对我来说具有巨大的价值和激励作用。从麦克尔(Mikel)那里,我学会了预见性对于所有改进工作的重要性,同时,良好的幽默感和丰富的热情对于要求甚高的业绩卓越也是必需的。我将永远珍藏他的友谊、善良的精神和专业的顾问能力。”

我们还要分别感谢我们在 ABB, 恩斯特·扬(Ernst & Young)以及 SKF 和查尔莫斯(Chalmers)理工大学的同事,以及世界各地的人士,他们与我们分享对务实六西格玛的激情,并鼓励我们撰写此书。

最后当然也是最重要的,我们感谢我们的妻子的爱,特别是在很多个周末,我们专心于撰写本书时她们无尽的耐心。

如有关于本书的评论、改进建议(包括日常的和突破性的)或问题,请致函:dag.kroslid@nordan.no

谢尔·麦格纳森(Kjell Magnusson)

戴格·克劳斯里德(Dag Kroslid)

鲍·伯格曼(Bo Bergman)

2002 年 10 月 1 日于苏黎世

作者简介

谢尔·麦格纳森(Kjell Magnusson)是位于瑞士苏黎世的 ABB 动力技术产品管理有限公司的六西格玛倡导者和集团副总裁。ABB 是瑞士和瑞典的合资技术集团,而该公司是 ABB 的主要事业部。经过在 ABB 二十多年的实际运作,他通过六西格玛方法的创立者之一、1993 年加入 ABB 的麦克尔 J. 哈瑞(Mikel J. Harry)认识了六西格玛。麦克尔 J. 哈瑞(Mikel J. Harry)离开 ABB 后,谢尔·麦格纳森(Kjell Magnusson)负责在一些工厂进一步推行六西格玛,通过指导测量和项目,提高产品质量,减少周期时间和过程成本。其职责还包括,在世界各地的很多工厂进行培训,指导经理人和“黑带”。过去的八年中,谢尔·麦格纳森(Kjell Magnusson)在 ABB 举办了 30 多次黑带课程,毕业人数超过 500 人。他还多次在国际会议上作有关六西格玛的报告。谢尔·麦格纳森(Kjell Magnusson)毕业于瑞典查尔莫斯(Chalmers)理工大学,获电子电气科学硕士学位。

戴格·克劳斯里德(Dag Kroslid)是挪威恩斯特·扬(Ernst & Young)企业咨询部门的经理。他工作的项目涉及六西格玛、成本削减、改进战略和项目管理。作为咨询师,他为欧洲和亚洲的很多大公司做过咨询工作,目前正对一家服务性企业和三家制造业企业的六西格玛实施承担支持工作。戴格·克劳斯里德(Dag Kroslid)加盟恩斯特·扬(Ernst & Young)之前是挪威一家钢铁公司斯卡纳钢铁斯塔万格(Scana Steel Stavanger)负责连续改进的经理。

作为一项战略活动,该公司于 2000 年第一季度启动了六西格玛,并得到 ABB 公司的培训支持。克劳斯里德(Kroslid)拥有瑞典林薛平(Linköping)大学工业工程与管理的博士学位,长于质量技术与管理,是瑞典查尔莫斯(Chalmers)理工大学的企业教师。作为此项工作的一部分,他对 20 多个国家主要企业的业绩卓越有关的战略和实践进行了国际研究。戴格·克劳斯里德(Dag Kroslid)曾是韩国汉城国立大学和瑞士圣·盖伦(St. Gallen)大学的访问研究员。

鲍·伯格曼(Bo Bergman)从 1999 年任瑞典查尔莫斯(Chalmers)理工大学全面质量管理的 SKF 首席教授。1984 至 1999 年期间,他任瑞典林薛平(Linköping)大学质量技术与管理教授,并在此进行了质量领域教学和科研的开创性工作。多年来,在其指导下,已有五百多名工学硕士具有质量及相关学科的专长,13 人获博士学位,并有 33 人得到各种奖励。鲍·伯格曼(Bo Bergman)的研究兴趣极广,涉及质量技术与管理的所有定性和定量领域。在进入林薛平(Linköping)大学工作之前,他作为可靠性工程师、内部统计咨询师和统计部门的经理在 Saab 航空公司工作了 15 年。在此期间,他获得了兰德(Lund)大学的数理统计学博士学位,并曾兼任位于斯德哥尔摩(Stockholm)的皇家理工学院(Royal Institute of Technology)可靠性工程教授。鲍·伯格曼(Bo Bergman)是通过选举产生的国际统计学会(ISI)会员和国际质量科学院(IQA)院士。自 1990 年代后期,鲍·伯格曼(Bo Bergman)把六西格玛作为其硕士研究生的特别课程。他是企业界广受欢迎的六西格玛演讲人和顾问,特别是在六西格玛设计方面。

目 录

1 引言	1
2 六西格玛框架	19
2.1 高层管理承诺	20
2.2 有关各方参与	22
2.2.1 员工参与	22
2.2.2 供方参与	25
2.2.3 顾客参与	26
2.3 培训方案	26
2.4 测量体系	30
2.4.1 关键质量特性	31
2.4.2 合成的特征	34
2.4.3 测量单个关键质量特性的性能	36
2.5 改进项目	38
2.5.1 过程改进方法	39
2.5.2 设计改进方法	41
2.5.3 七套七种工具	42
3 六西格玛在 ABB	45
3.1 六西格玛的推行	46
3.2 改进项目	48
3.3 结果	50
3.4 成功的秘诀	51
4 在你的公司引入六西格玛	55
4.1 三种主要的推行方式	55

4.1.1	全公司范围的战略	56
4.1.2	改进计划	57
4.1.3	工具箱	59
4.2	实施六西格玛前的组织工作	59
4.3	十二个步骤推行模式	60
4.4	推行的监控	67
4.5	变革管理	70
5	推行案例	75
5.1	瑞典爱立信(Ericsson)公司发射与传输网络事业部	75
5.2	德国爱克发(Agfa)集团	82
5.3	瑞典阿法拉伐(Alfa Laval)集团有限公司	88
5.4	欧洲 ABB 电力变压器工厂	93
6	支持过程、供应商和顾客	102
6.1	支持过程	104
6.2	供应商参与	105
6.3	顾客参与	108
7	服务性组织中的六西格玛	112
8	过程改进	117
8.1	DMAIC 过程改进方法	119
8.1.1	确定	120
8.1.2	测量	126
8.1.3	分析	131
8.1.4	改进	146
8.1.5	控制	148
8.2	过程开发	150
9	过程改进案例研究	152
9.1	光导纤维——ABB 电力系统	152

9.2	微波炉泄漏——LG 电子	157
9.3	误印线路板上的残余焊料——爱立信移动电话系统	163
9.4	按时交货——中国 ABB 变压器	168
10	设计改进	173
10.1	确定	175
10.2	测量	177
10.3	分析	178
10.4	设计	183
10.5	验证	189
11	设计改进案例研究	191
11.1	电流断路器——德国 ABB	191
11.2	洗衣机——土耳其 Arcelik	195
11.3	微波炉连接件的两个设计改进项目——瑞典爱立信 (Ericsson)	200
11.3.1	案例 1: 280 MHz 线圈电子设计的析因试验与验证	200
11.3.2	案例 2: 瓷载器的容差设计	208
12	项目管理	214
12.1	项目管理的一般模型	217
12.2	项目管理的高级模型	218
13	新产品和技术开发	222
13.1	新产品和技术开发过程	226
13.2	六西格玛集成设计	228
13.2.1	要求	229
13.2.2	概念	231

13.2.3 改进	232
14 常见问题和务实的回答	239
附录 A GE 质量 2000: 计划中的梦想	246
附录 B 摩托罗拉——六西格玛之摇篮	251
附录 C 欧洲六西格玛俱乐部	257
C.1 历史	258
C.2 章程与目标	259
附录 D 黑带问题	261
D.1 一个黑带职位说明书	261
D.2 一个黑带课程——详细内容	262
附录 E 测定过程性能(能力分析)	264
E.1 长期数据的常规情况	264
E.2 短期数据的特殊情况	270
E.3 连续特性和离散特性	275
E.4 合并过程性能的测量	277
E.5 有关历史数据的风险	278
E.6 dpmo 与西格玛值的转换	279
E.7 设定目标和达成目标	281
附录 F 几个基本统计问题	283
F.1 偶然因素与异常因素波动	283
F.2 可预测性概念	283
F.3 控制限与规范限	284
F.4 对数值的重要性	285
F.5 一些概率分布	286

F.6	总体、组内和组间	289
附录 G	方差分析和均值分析	292
G.1	方差分析	293
G.2	均值分析	295
附录 H	回归分析	301
H.1	引例	301
H.2	基本原理	307
H.3	支持过程应用实例	309
附录 I	析因试验	311
I.1	引例	312
I.2	各种设计	315
I.3	效应的计算与分析	316
I.4	预测模型与诊断	323
I.5	部分析因法	326
I.6	重复试验	331
I.7	试验随机化	333
I.8	中心点的试验	334
I.9	七个一般步骤	335
附录 J	质量功能展开	346
J.1	矩阵的十一个要素(质量屋的房间)	348
J.2	四个转化阶段详述	354
附录 K	七种精益工具	356
附录 L	符号表	359
附录 M	参考表	362
M.1	正态分布表	362
M.2	泊松分布表	367
M.3	F 分布表	372

M.4	概率图中打点位置, F_{α}	379
M.5	控制图常数	380
M.6	析因试验——常用设计矩阵	381
M.7	均值分析图的 H 值	383
M.8	西格玛值与 dpmo 值转换表	386
有关六西格玛的一些文献		387
译后记		394

1 引言

本书的第一版(英文版于 2000 年出版,中文版于 2001 年出版),我们从世界各地每个跑道上发生的波动的一个虚拟例子开始,即:降落的进港航班停机坪上的橡皮标志(图 1.1)。有趣的是,对于每一个着陆方向、每一个跑道,都有一个目标点——一个单一的坐标。所有进港航班都精确地瞄准这个目标着陆。但是,风、温度、湿度、襟翼声、引擎、仪器和飞行员的交互作用等输入因素的波动,在飞机降落和着陆的过程中,引起对目标值的偏离。类似地,我们还探讨了到达时间、行李处理、登机等等的波动,我们归纳出简单的问题:“既然波动能使巨大的飞机漂移目标、延误航班并引起行李丢失,那么,波动在你的公司和你的业务中又作了什么呢?”答案是——很多。我们还说明了六西格玛之区别于其他改进战略的关键是,将波动作为严重的业务敌人,并明确地将减少波动和改进均值作为目标。

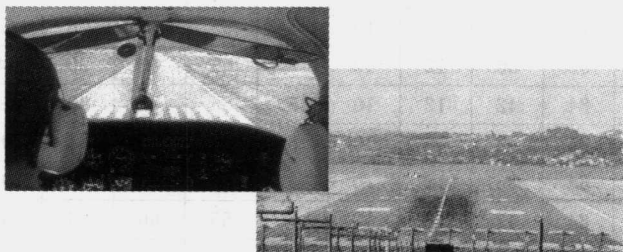


图 1.1 每一个跑道上都有一个目标点,一个单一的坐标,飞机应降落在其上面。左图是一进港航班的驾驶舱;右图是挪威斯塔万格(Stavanger)机场的跑道,可以看出在很大的区域内有很多散布的橡皮标志。橡皮标志是跑道上的一个常见现象

让我们考察下面一个欧洲公司的改进项目。这是取自制造过程的一个案例,但也可以很容易地从供应链过程或服务过程提取案例。

该公司发起了一项旨在减少瓶颈周期时间的项目。该过程有九个步骤组成,项目小组针对过程中不同步骤的周期时间(输入因素)和总的周期时间(输出),一共得到了 25 个观测值(见表 1.1)。

表 1.1 输入因素(单个步骤的周期时间)和输出变量
(总的周期时间)的 25 个观测值

周期编号	第 1 步	第 2 步	第 3 步	第 4 步	第 5 步	第 6 步	第 7 步	第 8 步	第 9 步	总和
1	90	36	18	10	6	55	72	84	48	419
2	84	42	12	10	6	55	66	90	60	425
3	84	42	12	18	6	55	66	90	180	553
4	90	42	12	18	6	55	66	90	42	421
5	84	42	12	18	5	55	66	90	42	414
6	84	42	12	10	5	55	66	90	42	406
7	84	42	12	10	5	55	66	96	36	406
8	84	42	12	10	5	55	66	84	66	424
9	84	42	12	10	6	55	66	84	48	407
10	84	42	12	10	6	55	66	96	168	539
11	90	54	18	18	6	60	66	90	228	630
12	90	54	12	10	6	55	66	84	240	617
13	72	36	12	10	5	55	60	78	42	370
14	90	36	12	10	5	55	66	90	54	418
15	84	42	12	10	5	55	72	90	210	580
16	84	42	18	10	5	55	66	84	48	412
17	84	36	18	10	5	55	66	84	192	550
18	84	42	18	18	6	55	66	84	192	565
19	84	42	18	10	6	55	66	90	60	431
20	84	36	12	10	3	55	66	84	60	410
21	78	42	20	10	3	55	66	84	72	430
22	78	42	20	10	3	55	66	84	90	448
23	84	42	20	10	3	55	66	84	42	406
24	78	36	12	10	6	55	66	90	48	401
25	84	42	12	10	6	55	66	90	60	425

分析中,项目团队寻求了两个问题的答案:首先,哪一个输入因素影响输出(总的周期时间)的均值;其次,哪一个输入因素影响输出的波动?分析的第一部分包括简单的百分比计算,而第二部分则包括波动的分析。利用两个饼图对分析进行了概括,一个是均值,另一个是波动(见图 1.2)。

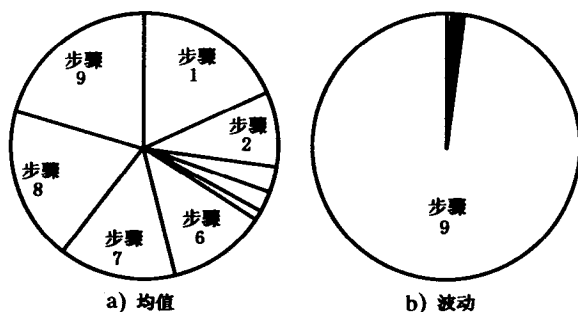


图 1.2 输入因素对输出均值和波动的影响(详见 8.1)

在这个案例中,和其他很多情况一样,要改进的时候,就在波动的分析中发现改进潜力的主要来源。通过对第 9 步的程序进行标准化并对其工作流程略作改动,就可能将总周期时间的波动减少 58%,并将总周期时间均值从 460min 改进到 423min。在取得较高产量的基础上,这个改进项目为这家欧洲公司的财务底线净节约 11 万欧元。

那么这种称为波动的东西是什么呢?实际上,它是生活中的一种基本现象,是所有体系的一部分。在公司体系的各个层次上都有其存在,譬如,部门、基础设施(信息技术体系、人力资源体系、CRM 体系、生产体系等)、过程、项目和产品(耐用物品和服务)等等。不可变更的事实是,系统中明显存在的波动,致使总是不可能正好落在输出的重要特性均值上。体系输出的特性波动是因为所有的输入变量都具有其内在的波动,而该波动成为体系的一部分并转换到输出上(见图 1.3)。对于一个组织,正是销售量、顾客满意度、收到的货款、材料成本、工资、员工满意度、供方性能和内部过程性能等输入因素的波动,才引起了对公司、单位和项目确立目标的偏离,譬如预算目标。同样的道理也适用于确立的以下目标:顾客满意度、需求预测、