

国际质量译丛

随书
附赠光盘

(原书第2版)

使用EXCEL[®] 实施统计质量控制

(美) 史蒂文 M. 齐默曼 (Steven M. Zimmerman) 著
玛乔里 L. 爱斯诺戈尔 (Marjorie L. Icenogle)

中国质量协会 译

STATISTICAL QUALITY CONTROL USING EXCEL[®]

(Second Edition)



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

中国统计出版社



中国统计出版社

使用EXCEL

实施统计质量控制

中国统计出版社

STATISTICAL
QUALITY CONTROL
USING EXCEL

中国统计出版社



中国统计出版社

国际质量译丛

(原书第2版)

使用EXCEL[®] 实施统计质量控制

(美) 史蒂文 M. 齐默曼 (Steven M. Zimmerman) 著
玛乔里 L. 爱斯诺戈尔 (Marjorie L. Icenogle)

中国质量协会 译

STATISTICAL
QUALITY CONTROL
USING EXCEL[®]

(Second Edition)



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书是一本用于学习 SQC 基础知识和如何使用 Excel 工具解决 SQC 问题的最佳工具书。作者的目标是帮助不熟悉或知道一些 SQC 或电子表格程序的人们,或是熟悉 SQC 但要学习使用电子表格的读者控制其关键业务流程。本书适合于质量工程师、企业管理人员和其他有志于改进其产品和服务质量的人们阅读,也可作为高等院校相关专业的教学用书。

Steven M. Zimmerman, Marjorie L. Icenogle; Statistical Quality Control Using Excel

ISBN 0-87389-566-5 (英文原版书号)

Copyright ©2003 by ASQ.

本书中文简体字版由美国 ASQ 授权机械工业出版社在全世界范围内独家出版发行。未经出版者许可,不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

版权所有,侵权必究。

本书版权登记号:图字:01-2002-6549

图书在版编目(CIP)数据

使用 EXCEL 实施统计质量控制/(美)齐默曼(Zimmerman, S. M.) (美)爱斯诺戈尔(Icenogle, M. L.) 著;

中国质量协会译. —北京:机械工业出版社, 2007. 2

(国际质量译丛)

书名原文: Statistical Quality Control Using Excel

ISBN 978-7-111-20984-3

I. 使... II. ①齐... ②爱... ③中... III. 电子表格系统, Excel—应用—质量控制 IV. F273. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 025623 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:李新姐 责任校对:侯灵

封面设计:任燕飞 责任印制:李妍

北京地质印刷厂印刷

2007 年 4 月第 1 版·第 1 次印刷

169mm×239mm·13.375 印张·428 千字

0 001-4 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-20984-3

ISBN 978-7-89482-136-2 (光盘)

定价:39.80 元(含 1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线:(010) 68326294

购书热线:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线:(010) 88379001

封面无防伪标均为盗版

总 序

随着技术的飞速发展，全球经济一体化进程明显加快。经济全球化进一步加剧了国际市场竞争，质量已成为企业之间竞争的焦点。一个国家的竞争力在很大程度上取决于本国企业的竞争力，而质量则是构成企业竞争力的关键。

加入 WTO 以后，我国经济第一次真正全面融入了全球经济。随着各种关税壁垒的消除，众多境外企业将大举进军中国市场，国内企业面临的国际竞争会日趋激烈。如何在这种新的经济环境下生存，并寻求更大的发展，是国内企业亟待研究的重大课题。因此，尽快提升我国产品和服务的质量，增强我国企业的质量竞争力，已迫在眉睫。

大量的实践证明，加强质量管理是提升企业国际竞争力的重要途径。我们知道产业革命发生在英国，但是，在一个世纪之后，走在世界经济前列的却是美国。究其原因，以泰罗为代表的“科学管理”理论起到了非常关键的作用，而其后的一系列管理理论和方法在美国的诞生，如统计过程控制（SPC）、全面质量管理（TQM）、顾客满意（CS）以及最近在国内非常流行的六西格玛管理等，使得美国走在了世界经济前列。另一个典型的例证是日本，第二次世界大战后日本经济能够在短时期内迅速得以恢复并飞速发展，取得举世瞩目的成就，一个重要的原因就是日本在从西方引进生产技术的同时，还注重引进和吸收全面质量管理等先进的管理技术和方法。日本的成功经验证明，先进的技术难以替代落后的管理，而先进的管理却能够促进先进的技术转化为生产力。

总之，增强企业的国际竞争力，尤其是提升产品和服务的质量水平，离不开先进的质量管理理论和方法的指导。作为全国质量组织，中国质量协会

始终以传播先进的质量管理理论和方法、推进我国质量事业的发展为自己的使命，并立志要成为中国质量领域最有影响力的传播者、最有号召力的组织者和最有价值的服务提供者。为了进一步提升我国质量管理的整体水平、倡导质量文化、引导更多的企业追求卓越的质量经营，中国质量协会本着“将引进、吸收、推广和创新、发展相结合”的原则，通过与国内外著名的质量组织、教育培训机构及图书出版机构合作，共同推出这套反映近 10 年来国际质量领域最新研究成果的“国际质量译丛”。相信该译丛的出版一定会对我国质量事业的发展起到积极的推动作用。

马林

中国质量协会秘书长

2006 年 8 月

译者序

统计质量控制 (SQC) 是全面质量管理的一个重要组成部分, 其中包括统计过程控制 (SPC) 和抽样检验。对于从事质量管理和质量控制的人员来说, 这已不是新事物, 从 20 世纪 80 年代我国推行全面质量管理时, 我们就已经开展过统计质量控制的活动。统计质量控制在发达国家的企业中至今仍保持着旺盛的生命力, 很多大型公司要求它们的供方在提供产品的同时还要提供统计质量控制的相关证据, 由此也进一步推动了我国企业实施统计质量控制的需求。在现在一些热门的质量管理活动如卓越绩效模式、六西格玛管理中, 统计质量控制也是其中非常重要的基础工作。

应该说, 尽管统计质量控制开展的时间不短, 但在我国企业中实施的情况远不尽如人意。其原因主要有两个方面, 一方面是认识问题, 过去顾客对统计质量过程控制的要求不强烈, 由此企业的最高管理者也未给予充分的重视; 另一方面是操作问题, 统计质量控制毕竟是以统计技术作为基础的, 计算的麻烦也成为基层人员实施上的障碍。随着我国企业融入全球经济一体化的进程, 前一个问题已不复存在。而计算机的普及也使第二个问题迎刃而解, 复杂的计算和大量重复性活动都可交由计算机解决, 因此可以说, 统计质量控制和其他许多质量管理技术正面临着一个明媚的春天。

我们为什么选择翻译《使用 Excel 实施统计质量控制》一书呢? 现在已经开发出多种质量管理专业软件包, 如 Minitab、SPSS 等, 能够实现多种质量工具的运行。但这些软件的普及程度还不够高, 其使用需要进行专门的培训, 并非一些初学者能够很快地掌握。而 Excel 则是最为普及的电子表格软件, 是我们大家非常熟悉的 Microsoft - Office 中构成软件之一, 很多人已经有了对

Excel 使用相当的了解,不存在任何神秘感。另外,Excel 强大的数据处理能力和作图能力也能帮助质量管理和质量控制人员方便地实施统计质量控制,并能有效地将实施和分析的结果与高层管理者和相关方面进行沟通。

《使用 Excel 实施统计质量控制》一书的特点是以实用为第一出发点,不仅讲述统计质量控制的原理和应用,对具体的操作步骤也介绍得非常详尽,此外还提供了许多可供参考的模板。因此,即使是对统计质量控制和 Excel 只有粗浅知识的人,也能通过本书的学习很好地掌握其方法。本书提供了丰富的例题和练习,便于读者学习领会。通过对本书的学习,不仅能学习统计质量控制的方法,还介绍了许多使用 Excel 的技能,对于读者能更好地利用 Excel 开展其他方面的工作也将会大有裨益。

我们翻译《使用 Excel 实施统计质量控制》一书时遵循了以下原则:

(1) 有关质量管理方面的术语尽量与 ISO 9000 - 2000《质量管理体系》标准、GB/T 4091 - 2001《常规控制图》、GB/T 2828. 1 - 2003《计数抽样检验程序》等标准中的术语保持一致。

(2) 有关统计技术方面的术语尽量与 GB/T 3358. 1、2、3 - 1993《统计学术语》标准一致。

(3) 有关 Excel 的操作命令尽量与已汉化的 Excel 命令一致。

希望通过我们的工作,使读者能够正确地理解原书的内容,并能方便地在自己的计算机上操作。如果本书能够为希望用 Excel 实施统计质量控制的人带来一定的实用价值,能为提升企业的质量管理水平、提高读者自身的能力提供实实在在的帮助,这将是全体译者最大的鼓励。

参与本书翻译工作的有:王晓生、龚晓明、陈剑毅、周颖玲、曾艺君、陈建军。

统校:王晓生、龚晓明。

译者

2007 年 2 月

前言

使用 Excel 实施统计质量控制(SQC)

本书是为统计质量控制和 Excel 使用方面的初学者编写的。统计质量控制方面的初学者，包括寻求现场质量控制方法的检验员、技术员、工程师、专业人员和经理；Excel 使用方面的初学者也包括上述人员，再加上那些想将电子表格程序用于质量控制以改进产品或服务质量的专家们。SQC 和 Excel 并不难学，而且由于它们共有的图表属性，对 SQC 来说，Excel 是一种理想的工具。

如果读者已有了 SQC 或 Excel 方面的背景知识，那么学习过程将更加容易。有基础的读者可以跳过一些基本知识方面的章节，或者很快地浏览过去。对那些被计算机困扰的读者，我们建议您放慢学习速度，一段时间学一步。如果您已经等了很长的时间后才来学计算机，那现在就没有理由这么急。现在，您可以学了。请阅读书中的指导以及计算机屏幕上的指导，其中包括了建立电子表格的逐步指导，以帮助您分析质量控制数据。我们选择了最简单也最直接的方法来解决 SQC 问题。

为什么要使用电子表格

统计质量控制确保了所生产的产品和提供的服务能够满足甚至超越顾客的期望。SQC 包括两种通用技术：①抽样检验；②统计过程控制。抽样检验：

通过收集有关物料、产品或服务批的数据，使用分析工具或方法，基于样本质量作出接收或拒收该批的决定。统计过程控制：为控制产品质量，从正在进行的过程中收集数据并对其进行分析，作出关于过程的决定。这两种技术对所有类型的商业组织都是重要的。电子表格程序为高效、准确、快速地实施 SQC 提供了有效的工具。

电子表格程序帮助质量专家分析数据、制作图表和讲演课件，帮助新使用者学习如何构建、解决和讲演 SQC 问题。

- 帮助读者学习构建 SQC 问题。
- 减少计算错误。
- 使图表的创建更容易。
- 便于制作富有吸引力的讲演材料。
- 增进解决问题的容易性。
- 促使人们更好、更快地作出决定。

电子表格程序的选择

选择电子表格程序时要考虑以下三个方面：

- 功能。
- 使用的容易性。

- 兼容性。

用于解决 SQC 问题的电子表格程序有很多种。当 Lotus 1-2-3 还是一种为质量控制专业人员所使用的最流行的程序时，我们写了一本名为《使用 Lotus 1-2-3，实施 SPC》的书，由 ASQ（美国质量协会）出版。现在，Excel 成为最流行的电子表格程序。目前有好几个基于 Windows 和 Macintosh 操作系统的 Excel 版本，基于使用频率，我们选择了 Excel xp 和 Windows xp。

每一个版本的 Excel 都具有其创建 SQC 图表和分析的功能，而新的版本都会有所变化，对创建 SQC 图表的任务进行强化。我们是针对特定版本进行写作的，也就是说，我们详细地介绍了如何使用 Excel xp。然而，如果您仍然在使用 Excel 5 或 Excel 2000，那我们所做的每一件事几乎都是一致的，除了图表有所不同外。

作者发现，如果没有 Windows 电子表格程序，又要去解决遇到的 SQC



问题，我们会很不方便。今天的电子表格程序具有如此多的特点，以至于您很难找到超过电子表格软件功能的应用软件。熟悉其他基于 Windows 程序的使用者会发现，Excel xp 非常易于使用，因为 Excel 菜单栏和工具栏中的选择跟其他程序很类似。

兼容性是很关键的因素。在我们看来，最好的电子表格程序就是使用者看了就会用的程序。大多数初学者发现：有了“帮助”这个帮手，要学习电子表格就更加容易了。因为 Excel xp 是当前最流行的电子表格程序，作者相信它是最具兼容性的。好的兼容性增进了文件转换的容易度，且有助于学习过程。使用 Excel xp，您可以非常容易地在其他微软程序特别是微软办公套件间移动数据。

基于 Windows 的 Excel 和基于 Macintosh 的 Excel 之间的主要差异，在于二者所使用的两种计算机的键盘不同。如果 Macintosh 使用者了解了两种键盘之间的不同，同样可以使用本书，在 Macintosh 上创建 SQC 应用。此外，创建于任一版本 Excel 的电子表格文件均可转换成所有版本的 Excel，甚至可转换成基于 Windows 的 Lotus 1-2-3 或 DOS。

本书的结构

本书分为五个部分：

第一部分：启动

第二部分：Excel xp 基础知识

第三部分：统计质量控制（SQC）基础知识

第四部分：统计过程控制（SPC）

第五部分：接收抽样

第一部分介绍了 SQC 的概念，解释了电子表格如何用于质量控制。这两个章节为所有其他章节奠定了基础。

第二部分回顾了 Excel 的基本技巧，诸如保存文件、打开文件等。此外，还介绍了 Excel 的一些高级特点。此部分还包括一章说明如何将用 Excel 创建的图表与 PPT（PowerPoint）讲演文件进行链接的内容。

第三部分回顾了统计、分布、离群值、统计质量控制分析等在使用 SQC 方法时所需的通用概念。



第四部分阐述了基本的统计过程控制方法，包括为解决所选定的 SPC 问题而创建特定的电子表格：均值和极差控制图；均值和标准差控制图； p 和 np 控制图； c 和 u 控制图；过程能力；帕累托图和鱼骨图；累积和图；单值、移动平均和移动极差控制图；以及指数加权移动平均图等。

第五部分阐述了抽样检验方法，包括二项分布和超几何分布、抽检特性曲线和功效曲线（power curve）、平均检出质量曲线、对控制图性能进行比较的方法。

本书的特色

“术语”是特定领域的专门语言。SQC 和 Excel 都有自己的语言。大部分的 SQC 和 Excel 语言学习就是学习它们的术语。因此，我们仔细地界定了计算机和 SQC 术语。开始时，术语也许会使您的学习速度放慢，但精通这些术语最终将增进您的学习速度。

在每一章内，我们都选定了一些关键术语。为了方便不按顺序阅读的读者，关键术语均在相关内容出现时加以定义，即使这些术语在前面章节中已列出和定义。为了进一步减少按顺序阅读章节的必要性，从第 7 章开始，每一章都包括了一个开始的部分，复述前面章节的有关知识，以帮助读者顺利完成本章的阅读。

在第二、第四、第五部分的许多章节中，包含了作者如何使用统计过程控制技术的实例。这些实例也为 SQC 能够在现实组织中改进质量提供了有力的佐证。

第 10 ~ 22 章的练习题要求使用或修改章节中的电子表格。用于全书的电子表格可在随书提供的 CD-ROM 中获取。使用者可以很简单地将这些电子表格从 CD 复制到计算机中，需要时再进行修改；或者，使用者可以遵循书中所述步骤从头开始创建电子表格。

附录给出了常用的质量控制图参数和公式。



目 录

致 谢

如果没有大家的帮助，我们很难完成这本书。我们感激评论家们对我们工作的评价和热心帮助。我们要感谢肯德尔·斯托克曼（Kendall Stockman）在全书编写过程中勤奋而耐心的工作。我们也要向在完成本书的全过程中与我们共同生活的伴侣——卡罗尔·齐默曼（Carol Zimmerman）和克雷格·戈特瑞特（Craig Cortright）致以特别的谢意。

1	前言	1.1
2	第一章 绪论	2.1
3	第二章 研究背景	3.1
4	第三章 研究方法	4.1
5	第四章 研究结果	5.1
6	第五章 结论	6.1
7	参考文献	7.1
8	附录 A	8.1
9	附录 B	9.1
10	附录 C	10.1
11	附录 D	11.1
12	附录 E	12.1
13	附录 F	13.1
14	附录 G	14.1

目 录

总序
译者序
前言

第一部分 启动

第1章 引言	3
1.1 引言	3
1.2 什么是统计质量控制	4
1.2.1 什么是统计过程控制	4
1.2.2 什么是接收抽样	6
1.3 为什么要使用电子表格	6
1.4 如何使用本书	7
1.5 结构和特色	8
1.6 小结	9
第2章 SQC 和电子表格程序	10
2.1 引言	10
2.2 质量控制的历史	11
2.3 SQC 问题的组成部分	11
2.3.1 统计过程控制	11
2.3.2 接收抽样	12
2.4 使用电子表格（工作表）模板	14

2.5	编辑模板	15
2.6	锁定工作表单元格	15
2.7	Excel 的功能	17
2.8	小结	17

第二部分 Excel xp 基础知识

第 3 章	Microsoft Excel 基础	21
3.1	什么是工作表程序	22
3.2	提示	23
3.3	在 Microsoft Windows xp 环境中操作	24
3.4	理解 Excel 操作环境	25
3.4.1	为什么要使用 Microsoft Excel	25
3.4.2	启动 Excel	25
3.4.3	关闭 Excel	25
3.4.4	关闭计算机	26
3.4.5	Excel 窗口	27
3.4.6	理解 Excel xp 中的对话框	31
3.5	打开、创建、保存和关闭工作簿	33
3.5.1	打开模板文件	33
3.5.2	打开工作簿	34
3.5.3	重新打开最近用过的工作簿	35
3.5.4	创建一个新的工作簿	36
3.5.5	保存工作簿	36
3.5.6	关闭工作簿	37
3.6	在 Excel 中输入文字、数字和公式	38
3.6.1	移动到单元格	38
3.6.2	输入文字和数字	40
3.6.3	输入公式	40
3.6.4	理解绝对地址和相对地址	41
3.6.5	使用 Excel 函数	42
3.7	处理工作表的内容	42

3.7.1	复制单元格	42
3.7.2	剪切和粘贴	43
3.7.3	格式化文字和数字	45
3.7.4	保留前导零	46
3.7.5	调整列宽或行高	46
3.7.6	插入和删除列或行	46
3.7.7	调整“视图”	47
3.8	使用“帮助”	48
3.9	小结	49
第4章	Excel 深入学习	50
4.1	引言	51
4.2	拼写检查	51
4.3	数据排序	52
4.4	创建图表	55
4.4.1	选择创建图表的单元格区域	55
4.4.2	步骤一：选择图表类型	55
4.4.3	步骤二：定义图表源数据	56
4.4.4	步骤三：确定图表选项	56
4.4.5	步骤四：选择图表位置	60
4.5	格式化图表	61
4.5.1	格式化图表标题和坐标轴标题	61
4.5.2	格式化坐标轴刻度	62
4.5.3	格式化图例	63
4.5.4	格式化数据点和线的外观	64
4.6	创建文本框	65
4.7	打印工作表和图表	67
4.7.1	页面设置选项	67
4.7.2	手动设置分页符	68
4.7.3	打印预览	70
4.7.4	打印工作表	70
4.8	自定义“加载宏”	72

4.9	从其他数据源导入数据	73
4.9.1	将 Microsoft Access 数据文件导入 Excel	75
4.9.2	在不同的应用程序之间粘贴图表、文本和表格	75
4.10	超文本功能	76
4.11	小结	77
第5章 结合 Excel 和 PowerPoint 创建杰出的演示文稿		78
5.1	介绍 Microsoft PowerPoint	78
5.2	选择设计模板	79
5.3	复制图表到演示文稿	82
5.4	链接和嵌入对象到演示文稿	83
5.4.1	在演示文稿中链接或嵌入 Excel 图表	84
5.4.2	重建或断开链接	85
5.4.3	在演示文稿中链接或嵌入一个完整的 Excel 工作簿	85
5.5	因特网图表——版权问题	89
5.6	演示文稿中的超链接	90
5.7	为演示文稿加入动画效果	92
5.7.1	预设的动画方案	92
5.7.2	自定义动画效果	93
5.8	小结	96
5.9	练习	96
第三部分 统计质量控制(SQC)基础知识		
第6章 使用 Excel 的统计学基础		99
6.1	统计学基础	100
6.2	集中趋势	100
6.2.1	算术平均数	100
6.2.2	中位数	101
6.2.3	众数	101
6.3	变异	102
6.3.1	极差	102
6.3.2	方差	103

