

高等学校“十一五”规划教材

米子川 韩秀兰 ■ 编著

数据说话：
基于统计技术
的
质量改进



化学工业出版社

高等学校“十一五”规划教材

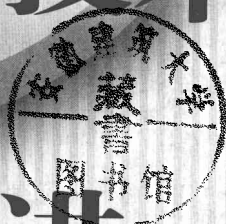
米子川 韩秀兰 ■ 编著

数据说话

基于统计技术

的

质量改进



化学工业出版社

基于数据的质量改进是当代质量管理领域最活跃的理论研究和实践应用类方法和工具之一，在中国、美国、日本以及欧洲国家均获得了良好的绩效表现，本书以现场统计数据为基础，积极倡导利用科学有效的统计工具和统计思想，为生产现场的质量改进活动提供简介和有效的分析、设计、评估和改进方法等方面的支持，详细介绍了时下采用的众多质量改进工具的方法及应用案例，鼓励工商企业积极推行质量改进，追求卓越绩效。

本书可以作为财经类院校统计专业、工商管理、公共管理、质量管理以及管理工程等专业的教科书及参考资料，也可以作为制造企业、服务企业、电信企业、流通企业等作为现场质量改进的工作指南或者员工培训教材，还可作为全国质量工程师专业资格考试的参考书和企业贯彻 ISO 9000 标准的参考资料之一。

图书在版编目 (CIP) 数据

数据说话 基于统计技术的质量改进/米子川，韩秀兰编著. —北京：化学工业出版社，2009.3
高等学校“十一五”规划教材
ISBN 978-7-122-03399-4

I. 数… II. ①米…②韩… III. 统计数据-高等学校-教材 IV. 0212

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 184827 号

责任编辑：于 卉
责任校对：宋 夏

文字编辑：高 霞
装帧设计：关 飞

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）
印 装：北京市彩桥印刷有限责任公司
720mm×1000mm 1/16 印张 11 字数 207 千字 2009 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899
网 址：<http://www.cip.com.cn>
凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定 价：29.00 元

版权所有 违者必究

目录

	绪论	1
第一章	基于统计技术的质量改进	7
	第一节 统计技术的概念	7
	一、统计技术的概念	8
	二、统计技术的功能和优势	9
	第二节 常用统计技术	10
	一、可使用统计技术的情形	10
	二、质量改进中的统计技术	13
	三、PDCA 过程中的新七种工具	15
	第三节 建立现场统计信息系统	16
	一、统计数据的收集、整理和规范化	17
	二、科学管理数据	18
	三、以数据为核心建立质量改进体系	19
	复习思考题	20
第二章	质量改进的意义和模式	21
	第一节 质量改进的意义和模式	21
	一、质量改进的意义	21
	二、质量改进的模式	26
	第二节 质量改进的管理	31
	一、质量改进组织	31
	二、质量改进的职能	32
	三、质量改进的绩效评估	34
	复习思考题	37
第三章	基于定性数据的质量改进工具	38
	第一节 头脑风暴法	39

一、头脑风暴法的原理	39
二、头脑风暴法的应用模式和基本原则	39
三、头脑风暴法的应用	40
四、应用案例	43
五、阅读材料	43
第二节 调查表	44
一、调查表的意义和作用	44
二、调查表的应用步骤和注意事项	45
三、应用案例	46
第三节 亲和图	50
一、亲和图的基本概念	50
二、亲和图的主要用途	50
三、亲和图的应用步骤和注意事项	51
四、应用案例	53
第四节 因果图	53
一、因果图的概念	54
二、因果图的意义和作用	54
三、因果图应用步骤和注意事项	54
四、应用案例	55
五、阅读材料	57
第五节 树图	58
一、树图的基本概念	58
二、树图的意义和作用	59
三、树图的应用步骤	60
四、应用案例	60
第六节 流程图	62
一、流程图的概念	62
二、流程图的用途	62
三、流程图应用步骤和注意事项	63
四、应用案例	64
第七节 矩阵图	65
一、矩阵图的概念	66
二、矩阵图的用途	66
三、矩阵图的种类	67
四、矩阵图的应用步骤	69
五、应用案例	70

第八节 过程决策程序图	72
一、PDPC 方法的概念	72
二、PDPC 方法的特征和种类	72
三、PDPC 方法的用途	75
四、PDPC 方法的应用步骤	75
五、应用案例	76
第九节 关联图	77
一、关联图的概念	78
二、关联图的作用	78
三、关联图的形式和特征	78
四、关联图应用步骤和注意事项	81
五、应用案例	82
第十节 质量故障的原因分析——SIPOC 分析	83
一、SIPOC 的概念	83
二、SIPOC 的意义和作用	84
三、SIPOC 分析步骤	84
四、SIPOC 分析	86
五、阅读材料	86

第四章

基于定量数据的质量改进技术 88

第一节 排列图	88
一、排列图的概念	88
二、帕累托图的意义和作用	89
三、帕累托图应用步骤和注意事项	90
四、应用案例	91
五、阅读材料	94
第二节 直方图	94
一、直方图的意义和作用	95
二、直方图应用步骤	95
三、应用案例	95
四、直方图的观察和分析	99
第三节 散布图	104
一、散布图的概念	104
二、散布图的意义和作用	105
三、散布图的分析判断	105

四、散布图应用步骤和注意事项	107
五、应用案例	109
第四节 活动网络图	110
一、活动网络图的概念	111
二、网络图的意义和作用	112
三、网络图的应用步骤	113
四、网络计划的优化	123
五、应用案例	124
第五节 优先矩阵	126
一、优先矩阵的概念	126
二、优先矩阵的作用	126
三、优先矩阵的实施步骤	127
四、应用案例	127
第六节 波士顿矩阵	128
一、波士顿矩阵的概念	128
二、波士顿矩阵的作用	129
三、波士顿矩阵分析基本步骤	129
四、波士顿矩阵的应用法则	131
五、波士顿矩阵的局限性	132
六、阅读材料	133

第五章

生产过程的质量改进————— 134

第一节 统计过程控制	135
一、概述	135
二、什么是控制图	136
三、SPC的统计学原理	137
四、质量数据与控制图	138
五、控制图的种类和应用场合	138
六、休哈特控制图的判断准则	140
七、控制图的应用步骤	143
八、常用控制图的界限计算	144
九、应用案例	145
第二节 过程能力分析	146
一、过程和过程质量	146
二、过程能力指数的概念	147

三、过程能力指数的计算和分析	147
四、应用案例	150

第六章

工艺过程潜在失效模式及影响分析————— 152

第一节 FMEA 概述	153
一、潜在失效模式及影响分析 (FMEA) 的概念	153
二、FMEA 发展简史	153
三、FMEA 的特点	154
四、FMEA 的分类	155
第二节 FMEA 的编制	156
一、FMEA 的基本分析步骤	156
二、FMEA 表的编制	157
第三节 FMEA 的应用	159
一、FMEA 作业指导书	160
二、FMEA 表的样例	163

参考文献—————	165
-----------	-----

绪论

在过去的一百年中，质量管理极大地改变了产品世界的格局和品位。其中，统计技术的作用居功至伟。工业革命初期，人们不理解为什么当时最先进的机器设备，在电力的驱动下，面对整齐划一的原材料和生产图纸，居然仍旧会出现大量的不合格品。统计学认为，这是因为随机波动在起作用。一般地，生产过程的波动造成了产品的不合格，而这种波动产生的机理就是系统波动和随机波动的叠加。因此，质量管理学家一直致力于研究消除或者缩小这种波动的策略和工具。

统计学是一门研究如何针对大量随机数据收集、整理、分析和建模的方法论科学，在工农业生产和科学技术领域取得了丰硕成果，近年来，更是在经济学、管理学、社会学、心理学以及其他人文学科取得了令人瞩目的成就。现代统计学的核心思想是抽样推断，就是根据随机抽取的样本数据，来估计和推断总体或过程的总体参数，从而实现建模和分布模拟，以便实现进一步的质量控制。

现代意义上的质量管理是技术科学和管理科学共同进步的结晶，是一个不断发展和不断完善的知识体系，也是一个不断在实践中求得改进的永久持续的过程。

1. 质量简史

1875年，随着泰勒制的诞生，科学管理吹响了工业革命走向理性管理的号角。被誉为现代科学管理之父的泰勒让人们懂得，尽管科学技术的发展可以改善产品的制造技术，提升产品的品质等级，但无法从根本上避免不合格品的出现，更无法消除或者降低生产过程中的随机波动带来的影响。泰勒的贡献不仅在于发明了生产流水线这样的科学管理策略，也使我们懂得科学管理不仅可以提高生产效率，还可以通过管理提升产品的品质。

1925年，贝尔实验室的休哈特博士提出了统计过程控制（SPC）理论，应用统计技术对生产过程进行监控，以减少对检验的依赖。1930年，贝尔实验室的另外两位科学家道奇和罗米格提出了统计抽样检验方法，并设计出了世界上第

一个科学的抽样检验方案。之后的整个 40 年代，美国贝尔电话公司应用统计质量控制技术取得了很大的成效。

1930 年，休哈特的同事、贝尔实验室的道奇和罗米格编制了世界上第一张抽样检验表，把抽样统计技术引入到科学的质量管理活动中。

1940 年，美国军方制定了最早的质量管理标准^①。

1950 年代，戴明第一次提出了质量改进的观点，强调大多数质量问题是生产和经营系统的问题，强调最高管理层对质量管理的责任。

1960 年代初，朱兰、费根堡姆在此基础上提出了全面质量管理的概念，其中质量改进被列入全面质量管理八大基本原则之一。

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，日本企业创造了全面质量控制（TQC）的质量管理方法。统计技术，特别是因果图、流程图、直方图、调查表、散布图、排列图、控制图等被称为“老七种工具”的方法，被普遍应用于质量改进。TQC 使日本企业的竞争力极大地提高，其中，轿车、家电、手表、电子产品等迅速抢占了国际市场，以至于美国人惊呼：“If Japan can, why we not?^②”。

1979 年，英国制定了国家质量管理标准，标志着质量保证标准不仅用于军用物资装备的生产，而且对整个工业界产生影响。

1980 年，菲利普·克劳士比提出“零缺陷”的概念，指出高质量将给企业带来高的经济回报。当时，质量改进运动在许多国家展开，包括中国、美国、日本和欧洲许多国家都设立了国家质量管理奖，以激励企业通过质量管理和改进提高生产力和竞争力。质量管理不仅被引入制造业，而且被引入服务业，甚至医院、机关和学校。许多企业的高层领导开始关注质量管理，全面质量管理作为一种战略管理模式进入企业。

1987 年，ISO 9000 系列国际质量管理标准问世，并在世界范围内产生影响。1994 年，新的 ISO 9000 标准为世界绝大多数国家所采用。第三方质量认证普遍开展，有力地促进了质量管理和质量改进技术的普及和管理水平的提高。

20 世纪 90 年代末，全面质量管理（TQM）成为许多世界级企业的成功经验，它证明了质量改进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，而且在企业文化改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。

今天，广义的质量概念已经渗透到社会生活的各个层面，人们对于质量的理解和阐释已经产生了质的飞跃，在生产、服务、流程以及学习、管理、营销等活

^① 美国质量协会编，《注册质量经理手册》，机械工业出版社，2003 年。

^② 斯图尔特·克雷纳原著，邱琼等译，《管理百年》，海南出版社，2003 年，第 165 页。

动中，质量的概念被深入研究和提上管理日程，质量改进成为日常管理的重要内容，质量控制成为生产活动的主要动作，从而，整个社会开始以质量为核心来改善基本的生活理念和工作模式。

2. 数据是科学管理的见证

质量活动和数据紧密联系在一起，可以说数据是科学管理的第一见证。无论是工业生产活动，还是服务流程，或者其他质量生产过程，总会产生大量的管理活动来保证产品、服务或者流程的质量，来对抗质量生产中的随机波动，大量的过程都以数据的方式记录下来，成为管理活动的重要见证。

比如零件的尺寸、化工原液的浓度、不合格品率等变量都伴随着质量活动而被记录下来。但是，传统的质量管理活动对大量数据的应用并不充分，很多质量改进的方法和技术是基于管理经验和模式的。比如因果图就反映了管理者对于已经发生的不合格等质量问题可能隐含的原因从“人、机、料、法、环、测”等方面寻找原因的过程，这个过程本身是一个经验的过程，而不是充分利用数据查因和利用数据改进的过程。

随着管理活动的日渐丰富，管理数据的产生和记录更加便捷和完整，对数据的记录使用和深度挖掘成为质量管理和质量改进的主要任务之一。因此，新七种工具的出现就开始大量地使用统计数据来针对性地提出质量改进的方法和策略。ISO 9000 系列标准也提出了利用统计技术改善质量管理活动效率的基本要求，有 12 项基本的统计技术被列入标准得以推广。

不但连续性随机变量产生的数据具有统计特性，从而可以借助统计方法加以分析和建模决策，甚至连一些定性分析或者依赖经验进行质量改进的场合，人们也在探索使用大量的数量分析技术。这就是质量管理最近的发展所体现出来的一个显著趋势。

3. 什么是质量改进

质量改进（quality improvement）是指为了向本企业及其顾客提供增加的效益，在整个组织范围内所采取的旨在提高过程的效率和效益的各种措施。质量改进就是通过改进产品或服务的形成过程来实现更好的产品和服务品质。

因为纠正过程输出的不良结果只能消除已经发生的质量缺陷，只有改进过程才能从根本上消除产生缺陷的原因，因而可以提高过程的效率和效益。质量改进不仅纠正偶发性事故，而且要改进长期存在的一些问题。为了有效地实施质量改进，必须对质量改进活动进行组织、策划和度量，并对所有的改进活动进行评审。

从企业生存与发展的战略高度上来看待质量改进，我们发现，卓有成效的管理者基本上每天都在完成着质量改进的任务和目标，这种改进保证了组织不断适应市场和顾客的要求，并且保证了对随机波动、不可控制的过程以及日益提升的

产品质量水准进行改良的有效性。

通常质量改进活动由以下环节构成：组织质量改进小组，确定改进项目，调查可能的原因，确定因果关系，采取预防或纠正措施，确认改进效果，保持改进成果，持续改进。

4. 从大师的质量改进思想转变为每个人的质量改进行动

中国是一个发展中国家，质量改进概念的输入是 20 世纪 80 年代初期伴随着日本的全面质量管理理念的引进而开始的。发展中国家的质量管理思想导入是一个追赶世界先进水平的过程，这个过程充满了不确定性，先是 80 年代 TQM 的引进，接着是 90 年代 ISO 9000 族的导入。2000 年以后，质量管理的新思潮不断涌入，如质量工程、6sigma、精益制造、零缺陷管理、可靠性管理等，传统的质量改进方法似乎已经落后了。

中国改革开放 30 年来，朱兰、戴明、克劳士比、费根堡姆、鲍德里奇、田口玄一等西方质量大师不断被介绍到中国，成为质量改进和质量管理的导师。

我们所倡导的是，要把大师的质量管理思想转变成为每个人的行动，在生产和管理环节中体现改进的方法和勇敢追求高品质的精神。

5. 质量改进从定性分析到定量阐释的飞跃

质量改进过程是一个数字化的过程，伴随着大量的生产记录、检验记录、控制记录以及配方、操作工艺、生产环境等的详细数据的产生，制造过程被大量的数据抽象化，成为数字背景下质量活动的一个典型特征。

我们认为，传统的质量改进技术和方法是以定性的经验分析为基础设计的，强调质量管理者的经验、观察、对比和有条件的定性思维活动，甚至对策或改进措施也是表现为实验和局部的改进措施。这显然是不够的，我们要求有更加根本的革命性的措施。

ISO 9000 族标准是实施质量管理和质量改进的重要国际标准，该标准推荐了五大统计技术，即实验设计与析因分析、方差分析和回归分析、显著性检验、质量控制图和累积技术、统计抽样。这些技术把统计方法的应用提升到了质量改进的高度，大量是应用工业数据和统计思想，把质量改进提升到一个新的境界。

6. 像统计学家那样去解决问题

统计学家是如何解决问题的？

美国耶鲁大学法学和经济学教授 Ian Ayres 写了一本书——《Why Thinking-by-Numbers Is the New Way to Be Smart》，主要内容是介绍基于数据的分析和决策。在这本书出版之前，作者通过互联网公布了自己想好的几个书名，希望读者从中选择一个自己喜欢的书名。过了几星期，“Super Crunchers（超级运算师）”浮出水面。所以这本书定名为《Super Crunchers》，2007 年出版以后很快在美国畅销。

这就是按照统计学家的思维做出的决策，用统计调查来确定一个书名。质量改进也一样，统计学家会用自己的方式来解决。其中，数据的收集、整理、分析、决策、验证以及纳入标准，都需要有良好的数据来支撑。

实践中，统计学家有数不清的好方法，但他们或许不知道工厂里需要些什么；工程师永远都有很多问题，但是他们不知道怎样去解决会更好一些。问题的解决需要通过良好的沟通，在方法上和技术实现上，统计数据是一个很好的平台。

统计学家的工具都是基于数据的，比如现状调查、统计分组、关联分析、实验设计或者回归分析等，这些方法都是需要假设检验的，而检验也正是统计学不可或缺的一个重要思想。

7. 关于本书

从2001年起，国家质量技术监督检验检疫总局和人事部联合推出质量专业技术人员职业资格考，开始系统地引进和探索专业质量教育的方法和思路。在这个考试体系中，统计技术占据重要地位。因此，基于统计数据的质量管理技术和工具被大量引进质量管理领域。

从2004年起，山西财经大学开始在统计专业招收质量控制与分析方向的本科生，在质量专业教育领域辟出了一条新路子。在课程体系设置中，质量改进被当作一个专门的课程开设，也因此促成了这本书的诞生。

数据是管理的证据。不同的管理过程和对策，会带来不同的数据记录。因此，从数据出发，对质量过程进行永续的改进和保持就成为管理活动中的一项重要使命。本书站在统计学的角度，围绕统计数据的收集整理和分析，展开质量改进的过程，介绍和演示方法，展现工具的魅力，为阅读者提供技术支持和引导，帮助质量管理相关人员和相关专业的学生学习方法、掌握工具，养成良好的管理习惯。

孟子曰：“尽信书则不如无书”。这话似乎也可以理解为，在科学管理的时代，尽信“数”则不如无“数”。数据也不总是灵验的，也会有误差，也会有误读，也会有误用。即使正确解析和建模，数据依然不能解决所有的问题。因此，本书也设计了专门针对定性数据的一些质量改进方法。

质量改进本质上是一种管理活动，而人的因素永远是管理活动的核心。质量改进的工具和方法，必须符合人的认识活动的规律，才可以得到完善的解决。因此，本书对于所有方法的提出背景和创始人进行了简明介绍，试图通过这些背景的介绍更多地赋予方法以新意，同时也让读者了解更多关于这些方法的思维过程和解决问题的基本思路。这是本书的一个基本特色。

本书提供了很多案例和说明，甚至包括一些原始的素材和背景介绍，这是我们学习质量改进方法和工具的起点。很多介绍质量管理的书籍都采用这个思路，

从这个意义上说，案例的选择和导入就显得尤其重要。笔者也因此花了很多时间去研究众多问题和案例的取舍，希望得到读者的肯定。

在本书的编写过程中韩秀兰承担了第三章和第四章的撰写，米子川承担了其他章节的撰写。案例数据则更多地来自教研室同事们工厂实践、课堂教学或者实验课程。也因此，这本书实际上凝结了许多人的努力和智慧，在此一并表示感谢。

雄关漫道真如铁，而今迈步从头越。质量改进无止境，对于一本书来说，尽善尽美的改进也无止境。因此，希望所有看到这本书的同仁不吝赐教。我们也会在适当时候，开设一个专门的网站来讨论和展示本书所带来的改进和对质量管理研究和实践的革新。

一本书也是一个开放的系统。我们会一直关注与质量改进有关的先进经验和知识，努力学习国内外先进经验，并及时回馈给读者。

我们期待成功。

第一章

基于统计技术的质量改进

从质量管理的口径讨论统计技术，主要是研究如何利用统计技术完成数据的收集、分类、关联、变异以及建模等任务，也就是说如何在生产和管理实践中应用统计技术完成质量改进和质量控制。这个标准实际上为统计技术的应用奠定了科学、实用、完备和富有效率的基调，无论是休哈特时代的贝尔实验室，还是杰克·韦尔奇时代的 GE，从 SPC 到 6sigma，统计技术一直是质量进步的主角。

第一节 统计技术的概念

统计技术一直作为质量体系中的一个关键要素而存在。

把统计技术导入质量领域的一个优秀团队是 20 世纪 20 年代的美国贝尔实验室。当时，贝尔实验室成立了两个统计技术研究小组，一个是休哈特负责的过程质量研究小组，另一个是道奇和罗米格负责的产品质量抽样检验研究小组。1924 年 5 月 16 日，休哈特在一份研究备忘录中向上级提出了使用“统计控制图 (statistics control chart)”的建议。1931 年出版的《产品生产的质量经济控制》(Economic Control of Quality of Manufactured Product)，被公认为最早论证质量基本原理的著作。休哈特认为“质量变异”存在于生产过程的每个方面，但是

可以通过使用简单的统计工具如抽样和概率分析来了解变异。而他的同事——道奇（H. F. Dodge）和罗米格（H. G. Romig），则提出了在破坏性检验情况下采用“抽样检验表”和最早的抽样检验方案。这三人成为统计质量管理理论的奠基人，将质量管理理论带入了统计质量控制阶段。

统计技术同样受到了国际标准化组织（ISO）的高度重视，1980年成立的TC176专门负责制定品质管理和品质保证技术的标准。其中，1999年颁布的ISO/TR 10017: 1999《统计技术指南》更是详尽地论述了统计技术在质量管理体系中的重要作用和无与伦比的价值。

2000版ISO 9000族标准的问世，引起了世界各国有关方面的密切关注。新版标准将“统计技术”从1994版的一个质量体系“要素”，提升为质量管理体系的一个“基础”，并且强调统计技术在各个领域解决技术难题、提高质量和效益的作用。由于我国大多数企业和事业单位的质量管理跨越了统计质量管理阶段，在20世纪80年代推行全面质量管理中，有些企业取得了良好绩效，但大多数企业未能抓住补好这一课的时机。因此统计技术的应用一直是各企业普遍存在的一个薄弱环节。

一、统计技术的概念

一般地，我们可以将统计理论在质量领域中的应用按照方法和功能简单地做以下划分。

1. 统计技术

统计技术是以工农业生产和科学研究中产生的统计数据为依据，以概率论为基础，用定量的方式研究随机现象发展变化规律的一门应用科学，是应用数学的一个重要分支。

在质量体系的建立和运行过程中，最重要的工作就是掌握并控制产品的或服务的质量变异。因此，从实用性角度来说，统计技术是指应用有关的统计方法，收集、整理、分析和解释统计数据，并对其所反映的问题做出一定结论（产品质量变异的性质、程度和原因）的科学技术。因此，统计技术是一个大概念，是指整个学科而言，指的是一门技术的总概括。

2. 统计方法

统计方法是统计技术中的具体方法，就是通过对数据生成过程的分解和设计、构建变量关联模型，揭示随机变量的变化规律，分析和预测未来发展态势，从而达到提升质量的目标。这些方法包括试验设计、田口方法、过程能力分析、SPC（统计过程控制）、统计抽样、回归分析、假设检验、方差分析、可靠性分析、时间序列分析等。

3. 统计工具

统计工具一般指简化的统计方法，不讲原理和设计，只讲操作步骤，如同制造业生产过程中使用的榔头和钳子，被当做工具使用。在 20 世纪 60 年代日本质量管理专家开发了调查表、排列图、因果图、直方图、散布图、控制图、分层法 7 种工具，称为质量管理“老七种工具”，它们适用于生产现场的应用质量管理小组。之后，日本质量管理专家又开发出了系统图（树图）、关联图、矩阵图、矢线图、KJ（卡片）法、PDPC（过程决策程序图）法、矩阵数据解析法等，称为质量管理“新七种工具”，它们主要适用于管理人员先行决策、策划。

二、统计技术的功能和优势

统计技术作为质量改进的重要基础，以统计学的基本理论为依托，充分地针对质量变异的重要来源，即随机变量开展研究，发挥概率论在处理随机变量方面的优势，在质量管理的各个阶段产生了不可替代的作用。

(1) 帮助人们发现质量生产流程中潜在的变异和缺陷。很多统计工具可以帮助我们直观地发现质量变异的来源和现象，积极稳妥地挖掘不合格出现的原因和规律，从而针对这些变异取得突破。比如，我们可以通过排列图获得质量变异中“关键的少数”，根据直方图发现数据中存在的锯齿形或者双峰形等问题。

(2) 针对分析目标，应用不同的统计方法对变异进行测量，描述、分析、解释和建立模型，使我们更好地理解变异的性质、程度和原因，从而有助于寻找最佳的方法（例如：高质量、低成本），解决现存的问题，甚至预防由这些变异所可能引发的问题，促进企业的持续的质量改进。这些方法包括方差分析、回归分析等。

(3) 通过对相关数据的统计分析，有助于利用这些数据做出科学的决策。

(4) 有助于提高质量管理体系的有效性和效率。

(5) 通过统计方法的应用和管理规则的转化，可以培养我们根据数据进行决策的好习惯，提升管理者的数据应用能力，极大地提升管理者素质。

与此同时，我们必须注意到统计技术高精度、高效率、低成本、低门槛等方面的优势，这对于一个处处注重成本和性价比的企业管理者来说，无疑具有诱惑力。

首先，使用统计技术的优势首先在于可从一组数据中找出某种趋势和规律，以利于寻求问题的解决方案，这就使得对于数据的管理趋于高精度。实践表明，工业生产过程中，约有 85% 的现场统计数据（主要是连续型随机变量）服从正态分布，从而可以方面地对其过程及其产生的变异进行科学管理和控制。我们可以使用简单的正态概率纸来直观地了解生产过程的数据分布情况，及时掌握加工中心的均值和标准差；或者还可以利用简单的计算机软件来进行更高级的管理和