

工商管理经典译丛·产品管理系列

Business Administration Classics · Product Management Series

World Class Quality:  
Using Design of Experiments to Make it Happen

# 世界级质量管理工具

(第2版)

[美] 凯克·博特

(Keki R. Bhote)

著

阿迪·博特

(Adi K. Bhote)

遇今石柱译

遇今审校

 中国人民大学出版社

工商管理经典译丛·产品管理系列  
Business Administration Classics·Product Management Series

World Class Quality:  
Using Design of Experiments to Make it Happen

# 世界级质量管理工具

[美] 凯克·博特

(Keki R. Bhote)

著


阿迪·博特

(Adi K. Bhote)

遇今 石柱 译

遇今 审校

(第2版)

 中国人民大学出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

世界级质量管理工具：第2版/（美）博特，（美）博特著；遇今等译。  
北京：中国人民大学出版社，2004  
（工商管理经典译丛·产品管理系列）

ISBN 7-300-05661-X/F·1780

I. 世…

II. ①博…②博…③遇…

III. 质量管理

IV. F273.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 056950 号

工商管理经典译丛·产品管理系列

### 世界级质量管理工具 (第2版)

[美] 凯克·博特 阿迪·博特 著

遇今石柱译

遇今审校

---

出版发行	中国人民大学出版社		
社 址	北京中关村大街 31 号	邮政编码	100080
电 话	010-62511242 (总编室)	010-62511239 (出版部)	
	010-82501766 (邮购部)	010-62514148 (门市部)	
	010-62515195 (发行公司)	010-62515275 (盗版举报)	
网 址	<a href="http://www.crup.com.cn">http://www.crup.com.cn</a>		
	<a href="http://www.ttrnet.com">http://www.ttrnet.com</a> (人大教研网)		
经 销	新华书店		
印 刷	北京东方圣雅印刷有限公司		
开 本	890×1240 毫米 1/32	版 次	2004 年 9 月第 1 版
印 张	16.875 插页 2	印 次	2004 年 9 月第 1 次印刷
字 数	452 000	定 价	35.00 元

---

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换



《工商管理经典译丛·产品管理系列》

## 前 言

在计划经济时期，许多生活必需品都曾实行过配给制，而如今，人们可以随心所欲地选择自己所需要的商品和服务。经过 20 多年的改革开放，中国人亲身经历了告别短缺经济，进入过剩经济，以至国际商品涌入国内市场的巨变时代。中国企业在由计划经济向市场经济转轨的过程中，越来越体会到产品的开发与管理关系着企业今天的生存和明天的发展。随着经济全球化的浪潮涌来，我们的企业正面临着跨国公司和世界级产品参与竞争的严峻挑战。

据国内最大的本土管理咨询公司——和君创业研究咨询有限公司对数百家不同行业企业的调查研究表明，我国大多数企业在理



68P98/04

解和满足客户需求、制定产品开发战略、组织和配置战略资源，以及用不同产品适应市场竞争的变化等方面，普遍存在以下主要问题：

1. 大多数企业还未将产品开发与管理作为企业生存和发展的战略看待，企业缺乏基于战略的可持续发展产品规划。许多产品在昙花一现之后，很难具有持久的生命力。

2. 企业高层领导对产品管理关注和重视不够，长期依赖技术部门和少数技术人员响应和争夺市场，不能形成科学系统的研发体系与完善的营销体系间的协同配合，无法从制度上保证产品开发的成功率和持续性。

3. 多数企业对产品研发的投资力度不够，产品研发后劲不足。不能保证产品同时构思一代，开发一代，销售一代。

4. 由于产品研发的质量不高，生产流程设计欠合理，以及受供应商管理水平所限等原因，大多数企业的生产成本普遍较高，库存量较大，产品缺乏竞争力，不能有效引导市场并超越竞争对手。

企业间的竞争表现为产品的竞争，而产品竞争的实质是人才的竞争。企业产品可持续发展的动力和源泉，来自于企业家对市场走势的准确判断和把握，来自于企业中科学、领先的研发组织体系，来自于研发人员的先进理念和技能。视野决定思路，思路决定出路。在国际竞争日趋激烈，全世界都推崇“产品领先战略”，跨国公司纷纷投巨资建立产品研究院的今天，我们策划和出版本丛书，目的就是为那些每天思考竞争态势的中国企业家和管理者，以及从事产品研发的技术人员，提供基于战略的产品开发和管理的国际化前沿理念、实用技能和有效方法，使我国企业的产品开发和管理工作真正成为提高核心竞争力的有力武器。

本丛书的策划和出版得到了北京新华信管理顾问有限公司董事长赵民先生、中国人民大学商学院黄卫伟教授和陈俊副教授，以及许多企业界朋友的热情鼓励和支持；麦格劳-希尔教育出版集团、约翰·威利父子出版公司、美国AMA出版公司和哈佛商学院出版社等世界著名出版机构都为本丛书提供了版权，我们在此深表感谢。



需要说明的是，本丛书中涉及了大量未引进的英文产品品牌和名称，尽管我们在翻译和编辑的过程中尽了很大的努力，但由于译者和编辑的学识所限，不可能将这些品牌和产品的名称全部翻译到位，敬请读者原谅。但是，我们希望关心本丛书出版的读者们来信指点，帮助我们解决书中的问题，进一步提高丛书的出版质量。

中国人民大学出版社

2004年8月





## 译者前言

凯克·博特 (Keki R. Bhote) 是美国著名的质量管理专家。他曾经是世界上 380 家公司的质量管理高级顾问，并在国际质量管理界享有盛誉。特别是他在摩托罗拉公司做质量管理顾问时推广的先进的质量管理方法，使摩托罗拉公司的产品质量改进了 10 倍，甚至 100 倍，而且令他因此荣获了美国国家质量奖。

凯克·博特总结长期的工作实践经验，于 1991 年出版发行了《世界级质量管理工具》一书。该书在美国已经销售了十多万册，而且被翻译成四种欧洲语言出版。如今，应各国读者的要求，原出版作者又再版了该书。



长期以来，我国在开展质量管理工作时，由于一直缺少相应的质量管理工具的支持，影响了质量管理的实际效果。因此，闻洁工作室策划了《工商管理经典译丛·产品管理系列》，并委托我翻译其中的这本《世界级质量管理工具》，在翻译过程中，译者深感本书可为国内从事质量管理的技术人员提供有效的帮助。全书具有如下显著特点：

1. 全面、系统地介绍了 21 世纪的质量管理工具，理论联系实际，便于应用；
2. 应用案例极其丰富，所有重要的概念、方法和实施步骤都通过案例反复说明，避免了高深的数学理论，强调方法的实用性；
3. 尽量用简单的图表来说明概念、方法和应用的结果；
4. 每章都以提问的方式启发读者正确地使用质量管理的方法，可操作性强。

本书适用于企业质量管理人员、产品开发人员、质量监督部门人员、大专院校质量管理专业教师、高年级本科生和研究生，以及从事质量管理研究的其他人员。本书中文译本的面世，有助于先进的质量管理方法在我国的进一步推广应用，有助于我国产品质量的进一步提高，我们将感到莫大的欣慰。

本书的第 1 章至第 13 章由遇今翻译；第 14 章至第 24 章由石柱翻译。全书由遇今审校。由于译者水平有限，译文若有不妥之处，恳请读者批评指正。

遇 今

2002 年 5 月







## 英文版序言

---

凯克·博特 (Keki R. Bhote) 对质量工作的长期奉献精神鼓舞我推荐您拜读这本极具启发性和实用性的书。

《世界级质量管理工具》一书极其通俗易懂。它不负众望，适用于任何客户、买方和组织机构。

世上万物都在不停地变化，当然不仅仅是地理的变化，而凯克·博特教会了有关影响我们企业赢得客户忠诚度的首要的工作、目标、过程、输入、产出、服务和产品的各个方面的知识。

这些成就是我们公正、忠诚和自信的回报，同时又促进了世界的健康发展，带来了世界级的质量标准。



凯克·博特总结了为 21 世纪设计的 10 种质量管理工具，阐释了世界级质量的观点。甚至质量专业人员也不了解其中的大部分工具。这些工具以试验设计为中心，工具非常简单、费效比最佳和统计有效。在摩托罗拉公司，由他开发并应用了这些技术。通过实践的检验，质量改进了十倍，甚至百倍。

他用了大量案例和实践经验解释了这些技术，不仅是从设计到制造，而且还囊括了保障服务、农业、医院和大学的案例。

在试验过程中，他指出，试验设计不仅仅面向专业人员，还应推广到整个工厂，使工厂所有人员都能轻松地解决问题，让人们体会到 W·爱德华·戴明（W·Edward Deming）博士所称的“工作在轻松的气氛里”。

**鲍勃·高尔文**  
**(Bob Galvin)**





## 第二版前言

《世界级质量管理工具》第1版于1991年出版。这些年来，该书已售出十多万册，并被翻译成四种欧洲语言，名列一些城市的畅销书排行榜。

重要的是我们收到了几百家公司的订单，客户们认为，在这本书中，他们找到了关于质量的信息，特别是试验设计。读过第1章后他们不再会对试验设计感到困难和困惑。他们赞扬这些解决问题的方法简单易行，不需要专业术语，可操作性强，费效比最佳。书中告诉他们如何解决长期的质量问题，其效果远比在日本广泛采用，又被许多西方公司盲目效仿的7种质量控制工具好得多。

本书介绍的方法比应用广泛的田口方法和西方工厂仍在采用的传统设计方法更容易、更省钱、更有效。我们的顾问将公司从应用田口方法和传统方法的困惑（使用这些方法困难和结果不理想）中解脱出来，令它们转向有效的解决问题的办法。

令人高兴的是，一些大学用《世界级质量管理工具》作为本科生和研究生的质量管理课程的教材。我们在南美、欧洲、亚洲和澳大利亚等地 350 多家公司举办了一至两天的学术会议，教授这些解决问题的高效技术。使用这些技术的人员不仅包括技术娴熟的工程师，而且也包括不想知道，也不需要知道那些毫无效果的复杂技术的技师、蓝领工人、供应商们。

那么为什么要再版本书呢？其理由如下：

- 在全世界客户的强烈要求下，我们增添了许多解决问题的案例，包括成功的经验和失败的教训（事实上，人们从失败中总结的经验要比从成功中获得的经验多）。

- 再版的另一个原因是增加了案例研究。这使得我们从课堂到实践更加容易。在本书的案例中（包括成功的和失败的案例），应用者会从中找到与解决自己具体问题类似的办法，即为他们解决问题提供了指南。

- 尽管通过阅读本书并模仿许多公司的实际案例可以学到应用试验设计（DOE）的方法，但是，专家顾问的指导仍是一个重要因子。若干年前的研究表明：要培养优秀的外科手术医生，实习医生必须在作为教练、教师的主刀外科医生的指导下，进行大量的反复实践。作者正是这种教练，为上百家采纳这种技术的公司提供了帮助。

- 我们为质量管理提供了容易理解和内容更丰富的试验设计技术工具箱。

- 书中将介绍称为多环境强化应力试验（MEOST）的技术。该技术类似于质量中的试验设计技术，它在可靠性方面取得了很大成就。将试验设计与 MEOST 相结合是一种有效的方式。在许多情况下仅靠这种结合便可解决长期的现场质量问题，并在设计的早期



避免问题发生。

- 我们增加了一章专门总结有关的技术，例如质量功能展开 (QFD)、全面生产维修 (TPM)、水平比较、防差错 (Poka-Yoke)、客户管理 (NOAC)、供应管理、价值工程 (VE) 和缩短生产周期。这些方法围绕着试验设计和 MEOST，构成了 21 世纪强有力的质量管理工具箱。

- 我们修改并完善了第 1 版中的试验设计技术，目的是使这些技术更好用。文中采取了提问的方式，以启发读者的思路，便于更好地解决实际问题。这里再一次强调教练的重要。

- 我们还将试验设计技术推广到服务业和管理领域。

- 本书能帮助公司取得 ISO 9000 和 QS 9000 认证，不仅仅是简单的质量实践，而是达到真正的世界级质量标准。

- 书中每章都附有小结，其中包括本章重点和参考文献。

- 对所有高层领导重要部门，新版本通过直接影响组织、团队、基线结果和质量文化创建而保证其领导核心作用。

凯克·博特  
(Keki R. Bhote)



## 致谢

首先我最应该感谢的是我尊敬的母亲——著名的印度作家。她谆谆地告诫我：“当你长期艰苦地思考某一个问题，并从各个角度找到了解决的办法时，就应该把它写下来，这样你会感觉更好。”她的鼓励使我在九岁时便在杂志上发表了第一篇文章。我的每一次成功都归功于我的母亲。

在生活中第二个给我巨大鼓励的是摩托罗拉公司管理局主席鲍勃·高尔文，他是工业界的杰出代表之一。他那“走别人没有走过的路”的洞察力体现了其真正的领导才能。他将雇员看做助手，充分发挥他们的潜能，这些使我一生受益匪浅。

我还应感谢的是 Dorian Shainin，他是一位解决质量问题的专家。他的告诫“与部件对话，它们比工程师更聪明”是本书中许多试验设计的基础。他的观点一直持续到今日。我还要感谢我的两个出色的儿子，Peter 和 Dick，他们继承了父业。

我的儿子 Adi K. Bhote 是我的骄傲，他不仅继承了我的专业，而且还与我一起编著了本书。他的经历和实践使得试验设计 (DOE) 在学术价值上更加完善。

从某些方面来说，本书是我的学术文集，它是对我已故和受人尊敬的 Adolph Hitzelourger 和 Carlou Braun 两位同事的纪念。我们三个当中的这两位土耳其人，早在 40 年前年轻时起就从事试验设计研究。我们一起与许多公司的典型官僚主义和怀疑主义作斗争。我要感谢的还有慈父般的摩托罗拉大学校长，他为我们的试验设计培训奠定了基础。我还要感谢我的合作者 Dick Wendt, Rick Kiska, Bill Schmidt, John Lupiensi 和 Thad Woronowicz，他们解决了许多难以解决的问题。

我要特别感谢一些国际企业的总经理们，是他们点亮了试验设



计的火炬，是他们成为试验设计的冠军。其中包括受人尊敬的 Oded Erlich（以色列），Shane Yemm（英国），Bernard Forgeot D'Arc（法国），Y. F. Tan（中国）和 T. T. Yew（马来西亚）。

自 1992 年从摩托罗拉退休，我就成立了自己的咨询公司。我们将 DOE 推广到 33 个国家，其中最杰出人物是飞利浦公司的 Willy Hendrickx 和 Frans Wouters，是他们将试验设计推广到 44 个飞利浦子公司。我们得到了许多人的支持，其中包括 Brian Boling（美国），Sid Dasgupta（印度），T. Van Der Hoek（荷兰），Mark Dale（英国），Chia Beng Chye（新加坡），Jeff Van Houdt（比利时）和 Alberto Chinen（巴西）。对他们为试验设计所做出的杰出贡献，我深表敬意。

在美国，要感谢的人不胜枚举，其中最著名的有 Mike Katzorke（希纳公司），Ted Taber 和 Carl Saunders（直升机公司），Wayne Stewart（阿米伽公司），J. C. Anderson 和 Jeff Postl（涡流发动机公司），Bernie Sergesketter 和 Mary Rodino（美国电报电话公司），Chuck James（美国产品），Hemant Buch（第维可公司），Dr. C. Jackson Grayson（美国产品和质量中心），Harvey Kaylie（微电路公司），Bill Beer，Jeff Winter 和 Tony Hair（米塔公司），Doug Kilian（西门子公司）。

我非常感谢我的 350 家客户的大部分工作，是他们对试验设计技术的应用反复进行试验，不断完善。没有美国管理学会的高级编辑 Ray O'Connor 的鼓励和指导，本书今天恐怕还不能与读者见面。我还要感谢我的助手 Jean Seeley 是她打印了本书的全部手稿。

我衷心感谢我的家人——我的女儿 Safeena 和 Shenaya，我的儿子 Adi 和 Xerxes，他们对父亲充满了信心。最后我要感谢我的妻子 Mehroo，她是我写作的动力和源泉，她为本书从构思直到成稿的整个写作过程作出了许多牺牲。





# 目 录

## 第 1 篇 引言

- 第 1 章 试验设计的需求、目标与益处 ..... (3)
- 第 2 章 50 年质量运动的风风雨雨 ..... (11)
- 第 3 章 21 世纪的强大质量工具包 ..... (18)

## 第 2 篇 试验设计绪论

- 第 4 章 工序能力的衡量 ..... (47)
- 第 5 章 偏差:行业的通病 ..... (63)





第 6 章	试验设计的三种方法:经典方法、田口方法与谢恩方法 .....	(71)
-------	--------------------------------	------

第 7 章	10 种强有力的试验设计工具 .....	(86)
-------	----------------------	------

### 第 3 篇 “与部件对话”——组线索生成工具

第 8 章	多变量分析:自动寻找红 X .....	(108)
-------	---------------------	-------

第 9 章	集中图:重复出现问题的精确定位 .....	(150)
-------	-----------------------	-------

第 10 章	部件搜索:简便而平滑的交换 .....	(160)
--------	---------------------	-------

第 11 章	成对比较:一种精巧而通用的工具 .....	(200)
--------	-----------------------	-------

第 12 章	产品/过程搜索:精确定位过程变量 .....	(226)
--------	------------------------	-------

### 第 4 篇 表示产品/过程特性试验技术有效设计

第 13 章	变量搜索法:罗尔斯·罗伊斯对红 X 的研究 .....	(243)
--------	-----------------------------	-------

第 14 章	全析因:识别与量化每个交互影响的最佳技术 .....	(295)
--------	----------------------------	-------

第 15 章	B vs. C:卓越的确证技术 .....	(323)
--------	-----------------------	-------

### 第 5 篇 试验设计优化

第 16 章	获得现实的技术规格和公差的散布图 .....	(354)
--------	------------------------	-------

第 17 章	响应曲面方法(RSM):交互作用的优化 .....	(376)
--------	---------------------------	-------

