



中国质量协会
CHINA ASSOCIATION
FOR QUALITY

国际质量译丛

注册质量工程师 手册 第二版

THE CERTIFIED
QUALITY ENGINEER
HANDBOOK
(SECOND EDITION)



Roger W. Berger Donald W. Benbow 著
Ahmad K. Elshennawy H. Fred Walker
王晓生 张孔峰 段桂江 译



 中国标准出版社

国际质量译丛

注册质量工程师 手册

第二版

Roger W.Berger Donald W.Benbow
Ahmad K.Elshennawy H.Fred Walker 著

王晓生 张孔峰 段桂江 译



中国标准出版社
北京

The certified quality engineer handbook/Roger W. Berger...[et al.]

ISBN-13:978-0-87389-700-6

American Society for Quality, Quality Press, Milwaukee 53203

© 2007 by ASQ

All rights reserved. Published 2006

Printed in the United States of America

No part of this book may be reproduced in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the publisher.

北京市版权局著作权合同登记号:图字:01-2007-2666

图书在版编目 (CIP) 数据

注册质量工程师手册/ (美) 伯格 (Berger, R. W.) 等著; 王晓生, 张孔峰, 段桂江译. —2 版. —北京: 中国标准出版社, 2008

ISBN 978-7-5066-4998-8

I. 注… II. ①伯…②王…③张…④段… III. 质量管理-工作人员-资格考核-自学参考资料 IV. F273.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 151960 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 29 字数 667 千字

2008 年 12 月第二版 2008 年 12 月第二次印刷

*

定价 75.00 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

序

世界著名质量管理大师朱兰博士曾经预言：“正如 20 世纪是生产率的世纪一样，21 世纪将是质量的世纪。”随着经济全球化和信息技术的迅猛发展，国内市场和国际市场趋于统一，在国际化的竞争市场上，质量已经成为取得成功的最重要的因素之一。新世纪的发展和挑战，对质量工作者提出了更高的要求，这既是挑战，更是机遇。要将这样的挑战变成机遇，需要质量工作者进一步提高自身能力，在多变复杂的世界里把握质量最新的发展方向，在动态的商业环境中用质量专业技术提出结构化的、系统化的和平衡的解决方案，真正为组织、为社会、也为自己创造价值。

注册质量工程师(CQE)是美国质量学会(ASQ)开展的第一个人员资格认证项目，已经有 40 多年的历史，作为该注册制度主要参考依据的质量工程师知识大纲(BOK)以及《注册质量工程师手册》系统全面地总结了质量管理和质量技术的各个方面，更重要的是该认证制度界定了“质量工程师”的含义和质量工程可操作性的定义，为把质量管理作为一种职业奠定了基础。相信此书在中国的出版有助于推动中国企业质量管理工作向更加职业化的方向发展。

《注册质量工程师手册》(第二版)不仅系统地介绍了作为质量工程师应该掌握的知识体系和相关的技能技术，包括管理与领导、质量体系、产品和过程设计、产品和过程控制、持续改进、定量方法和工具六大模块，每个模块既相对独立又相互联系，便于阅读和使用，同时还反映了当代世界对质量的理解和需求，吸收了最新的管理模式和技术，如六西格玛、精益管理和约束理论等。此书不仅是准备参加 ASQ-CQE 考试的人员的必备教材，更是一本对质量工作者十分有益的书籍。今天，质量的内涵和外延在不断扩大，传统上由质量专业人员使用的质量技术和工具已经向一线员工和管理者转移，质量工作者的角色正在从传统的质量保证和质量监督向促进、顾问和教

练的角色转变,由此对质量工作和质量工作者都提出了更高的要求,我们只有接受挑战。没有质量就没有明天,相信本书有助于广大质量工作者找到新的角色和新的起点,从而为质量事业做出自己的贡献。

中国质量协会作为全国性的质量组织,以传播先进的质量理念、方法和技术,组织全国性的质量推进活动,提供专业、规范的质量服务为自己的使命,我们的服务中包括为提高我国质量工作者的素质和能力提供培训、信息和学习资料。为此,中国质量协会在美国质量学会的支持下,曾组织翻译了美国质量学会出版的《注册质量经理手册》、《简化的顾客满意测量》、《增值的质量审核》、《运用 EXCEL 实施统计质量控制》等质量专业书籍,受到广大质量工作者的欢迎。希望这本《注册质量工程师手册》(第二版)的翻译出版能为我国质量专业人员的成长,为增强我国企业的质量竞争力提供有价值的服务。

非常感谢参与本书翻译的各位专家学者,他们为本书的出版付出了辛勤的劳动。也希望广大读者在学习使用过程中提出宝贵意见,我们将不胜感谢。



中国质量协会副会长兼秘书长

2008年8月

译者序

质量的存在和人类的存在一样悠久。自从有了人类,就有了质量。人类社会就是在不断追求更有质量的生活中不断进化和发展。休哈特在20世纪初提出的质量概念今天依然光芒四射:

质量有两个方面,其中一个方面是质量作为一种独立于人而客观存在的有关事物;另外一个方面是我们对客观真实的思考、感觉或感知的结果,即质量与价值紧密相关的主观方面。

正如本书第五篇所总结的,多年以来,质量理念和我们对其基本理解已经扩展和成熟。到今天,我们理解和重视顾客在定义每一个产品关键质量中的作用。我们现在认为我们(领导、管理者、工程师和操作者)的角色是质量的创造者。因此,创造质量的过程方法已经成为主导。在过去的几个世纪中,已经产生并推动了许多与质量有关的活动和工具,它们的名称来来去去,但在我们物理的、社会的和经济的环境下对顾客需求和期望的理解及响应的基本事项依然不变。总而言之,为实现顾客和利益相关方最佳利益,对于能够帮助我们发现、探索、理解、策划和行动的既有效率又有效的活动和工具将总是有用的。

美国质量学会的愿景是使质量成为全球优先事项,质量大师朱兰博士曾经预言21世纪将是质量的世纪。今天,质量的内涵和外延都在不断地扩大,质量不仅仅只是产品和服务质量,还包括了过程、方法和经营的质量,甚至是环境、生态和生活质量。在全球化的时代,地球是平的,质量技术不再为质量专业人员专有,曾经是质量专业人员专有的先进的质量工具已经转移到一线管理者和员工使用,那么质量专业人员还能做什么呢?

这对我们是一个巨大的挑战,但也是一个巨大的机会。今天质量工作重点已经从发现和纠正问题转移到提供解决方案和预防问题,质量工作者的角色也将转向顾问、培训师和促进者。美国质量学会在质量专业人员角色演进中指出,今后的质量专业人员应该是:

- 一个全面而系统的思考者,理解系统集成的含义;
- 一个推销人员,能够使首席执行官相信质量能带来经济效益;
- 一位内部顾问,面向所有部门,尤其在人力资源及生产部门;
- 一位专家,能帮助社区解决诸多问题;
- 精通创新和创造;
- 可以使用首席执行官的语言(财务、成本等);
- 能够胜任与公司与社会责任有关的职能;
- 必须理解管理、财务以及工程原则;
- 理解变革的动力;
- 在老板和员工中应付自如;
- 适应多元文化。

为此,质量工程师应该具备的能力包括:

- 系统思考能力;
- 统计技术基础;
- 可靠性知识;
- 审核/评价能力;
- 项目管理能力;
- 学习和创新能力;
- 实践能力。

事实上,迎接挑战的最好的方法是:永不停止的持续学习!

当你看完本书后,众多的理论、思想、工具和方法也许让你眼花缭乱,无所适从,甚至让你望而却步,最好的忠告是:不要试图去记那些理论、思想、工具和方法,选择一些实际工作中适用的工具和方法进行应用,使用这些工具和方法的经验所获得的理解深度是从书本上永远无法获得的。实践是人类社会生活的目的和手段,也是本书所反复强调的重要思想。从实践中来,到实践中去;实践,实践,再实践!学而时习之,不亦说乎?

20年前,在一个偶然的的机会,我进入了一个被称为质量的行业,从事检验工作。今天,当我完成此书翻译的时候,才算粗略看到了质量的全貌。翻译此书让我欣喜不已,仿佛找到良师益友。本书首先让我系统地了解了质量及其管理的过去、现在和未来;其次本书不仅解答了我许多的困惑,而且字里行间充满辨证的思想让我豁然开朗,明晰了之前许多的混沌认知;更重要的是,通过本书我仿佛穿越时空隧道与质量的前辈和大师们相遇,聆听他们的智慧,这些前辈和大师有休哈特、戴明、道奇、朱兰、克劳斯比、费根堡姆、石川馨、新江滋生、田口玄一、狩野纪昭、凯特·博特和科拉里克等等,这些



前辈和大师们为质量专业人员树立了光辉的典范。

在本书的翻译过程中,得到了中国质量协会段一泓女士、赵建坤先生以及中国标准出版社的大力支持,在此表示衷心的感谢!

本书的序、目录、第二、五和六篇由张孔峰翻译;第三、四篇和附录由王晓生翻译;第一篇由段桂江翻译。全书由王晓生和张孔峰负责校对,由张孔峰负责统稿。鉴于我们水平所限,书中不免出现疏漏,敬请广大读者批评指正。

张孔峰

2008年3月于北京

第二版序

美国质量学会在 2006 年初发布了新的“注册质量工程师知识大纲”，为了反映新知识大纲的变化，修订了《注册质量工程师手册》。同时，我们也认识到质量专业的一些新发展，这些发展包括：

- 更加强调沟通；
- 解决问题的新工具；
- 六西格玛和精益理念更加广泛的应用；
- ISO 9000 标准的修订；
- 需要更多的示例说明质量工具如何用于解决质量问题。

正如格雷格里·华生(Gregory Watson)博士在第一版序中所述，美国质量学会已经对质量专业提出了更具有战略意义的理解，并调查了当前商业领域的趋势对质量专业的含义。质量工程师的角色已经从使用工具和理念转移到成为顾问和培训师，在成为被人们认可的专业质量工程师的道路上，掌握这些工具并通过注册考试是必要的步骤。

新修订的版本与 2006 年 ASQ 知识大纲完全一致，既可以作为教材也可以作为参考书使用。

编者

第一版序

质量工程——一个永久专业

对质量工程起源的观察

在第二次世界大战接近尾声之时,美国质量学会(ASQ,过去简称ASQC)应运而生,质量工程是其中驱动学科之一。ASQ的成立是为了保存和发展战争期间获得的专门技术,经过ASQ前辈们的努力,今天,在生产、统计技术应用、检验和管理上的许多改进都已经成为了标准化实践。

从一开始,ASQ就强调了质量专业的技术和教育两个方面。第一个人员认证项目就是关于质量工程的,当时知识大纲(BoK)由一个教育和专业人员组成的团队编写,得到了ASQ总技术委员会的支持,并很快成为新出现的质量学科的核心内容。通过开发注册质量工程师(CQE)及其知识大纲,ASQ固定了“质量工程师”的含义和质量工程可操作性的定义。多年以后,这个注册证书指的是具有该资格的人已经达到了客观的能力标准,表明质量工程师具有执行那些要求任务的能力。

质量工程师面临的挑战

在过去10年里,美国质量学会已经对质量专业提出了更具有战略意义的理解,并调查了当前商业领域的趋势对质量专业的含义。在1995年和1999年,ASQ推出了“未来研究”的水晶球,并确定采取什么措施支持质量运动及其专业核心。(ASQ及其合作伙伴从1995年开始进行未来研究,每4年发布一个研究报告,最新报告的研究从2003年开始,于2007年发表。——译注)

在这些研究中,人们看到了某些趋势:一些令人不安;一些则是一束光,提醒我们采取纠正措施,引导我们走向未来航程。已经看到的一个主要的

结论是：在许多公司，原来大部分由质量专业人员专用的先进质量工具已经转移到一线经理及其他经过专门培训的人员使用，这个趋势将主要在两个方面对质量工程专业人员提出挑战。

首先，我们看到质量工具正被分散到大众中，这个散布过程可能包括也可能不包括质量专业人员。先进统计技术方法和质量工具更加广泛的应用要求质量专业人员接受新的角色，即作为组织管理者的顾问，这个挑战要求我们中的每一位发展新的领导方法，并发现通过鼓励适当使用和应用这些工具的方法成为扩散这些方法的催化剂。

其次，随着越来越多的管理者了解我们所用的相同工具，我们不能仅仅只是这些先进质量的使用和应用的业余人员。为了赢得作为下一代更加聪明的管理者顾问的权利，所有质量专业人员必须不仅仅只寻求在更加先进技术方法上的培训，而且必须成为这些工具的大师，并为高层管理者所接受。

持续的学习和个人卓越的号角

这个挑战不是让我们放弃质量专业的未来，相反，却吹响了要求质量专业人员作出更高承诺的号角。在质量专业中，传统的做法是，对某个人掌握特定知识大纲的认定方法是使用独立的人员认识方式。

通过 ASQ 考试取得质量工程师认证是专业成就的分水岭，代表着个人已经掌握了基本的质量工具和分析方法。注册质量工程师可以有更多的就业机会、潜在的升迁和薪水的增加。大部分 CQE 在担任质量培训师、企业管理者、作者、应用统计师和技术专家时进一步发展了他们的技巧。对所有这些潜在的职业，CQE 认证是一个职业发展的标志，表明个人具备了接受职业新挑战的水平，并准备把知识应用到更加复杂和困难的领域。

认证的重要性和含义

有这样的一个老故事，说的是一个年轻人开始做学徒，然后通过了熟练工的考试和技巧演示，准备独立创办一个商号。他向师傅告别，告诉师傅准备离开并创建自己的事业，师傅说还要再通过一个考试，年轻人回答到：“我准备好了。”师傅让他描述一下专业证书的真正含义，年轻人马上回答到：“它是指一个旅途的结束，是对艰苦工作的应有奖励。”师傅说理解得不正

确。一个月后,年轻人回来了,说他已经准备好了回答这个问题,这次年轻人回答到:“它是分水岭的标志,代表巨大的成就。”师傅还是对回答不满意,并说到:“当你完全明白含义后,下个月再回到我这里。”三个月后,年轻人又回来了,师傅再次问他同样的问题,这次,年轻人谦恭地回答到:“证书仅仅代表开始,仅仅是无止境工作、训练、持续学习承诺的起点。”于是师傅说到:“现在你可以自己去创业了!”

自我改进的研究

由于市场竞争越来越激烈,公司需要提高其敏捷性,以对变化的顾客要求做出灵活的反应。当公司要求理解市场要求的价值含义时,这个趋势就会要求对顾客更加熟悉,并定义什么样的顾客要求对他们选择要服务和生产的市场能产生最大价值。这就要求质量专业人员开发实时质量监视系统以及数据收集和分析系统,以提供纠正反馈,从而将浪费最小化、减少缺陷以及改进库存和固定设备的成本——效益性。质量专业人员还会被要求建立一个顾客行为监视系统,并使用获得的信息设计更好的产品。质量将越来越成为日常业务运作管理中的基本要求,为了对这些将要出现的趋势做好准备,要求个人不仅要致力于发展成为有能力的技术人员,而且更要成为一个局部的领导者,能够影响其他人员在一系列广泛的应用中取得质量业绩成果。

提高专业能力是准备成为这个领域一支力量的起点,注册质量工程师证书是迈向个人发展正确方向的巨大一步,并且确保了设定的专业技巧持续的可见性。

本手册提供了最新修订的知识大纲指南,可作为参加 CQE 考试独一无二的相关教材。

美国质量学会已故主席(2000~2001)

高级会员,注册质量工程师

格雷格里 H·华生(Gregory H. Watson)

如何使用本书

在许多不同的行业和职能中,质量工程作为一门核心技术学科为人们所接受,胜任的质量工程师必须理解许多的概念和技术。为促进和认可这些成就,美国质量管理学会(ASQC,ASQ以前的名称)于1967年建立了注册质量工程师认证项目,并且自那以后进行了频繁地更新。由ASQ提供的本手册及其认证项目是保持和促进质量专业工程的一种方法。

本书有两个作用:作为学习工具和作为参考工具。本书的编者在把不同的章节组合在一起的时候,始终牢记本书的这个作用。

学习工具

当你处在学习阶段时,你首先需要看到全景,然后再进入细节,寻求连续性、合理性和示例。根据ASQ发布的知识大纲(BoK),我们把内容分成六大部分:

- 管理与领导;
- 质量体系;
- 产品和过程设计;
- 产品和过程控制;
- 持续改进;
- 定量方法和工具。

每部分都有概述和总结,以全面说明细节是如何组合在一起的。在CQE的BoK中,共有82个要素,每个要素在每一章的开始突出说明。记住本书目的不是作为通过认证考试的学习指南,而是作为质量工程领域的全面指南,因此大部分章节超出了CQE考试要求。如果你学习本书是为了考试,你必须非常认真地研究BoK措辞,以确定哪些内容最应该关注。

对一些技术性强的内容,必须努力、反复地学习才可能完全掌握。对学



习过程来说,示例通常是很关键的,因此在本书中提供了许多示例。我们还意识到本书内容不足以满足你对知识的渴望,因此列出了许多资料和信息来源。

参考工具

当你把本书作为参考书使用时,你的思维过程是相当不同的。你需要很快地得到不同的信息,通常需要的是一个事实、程序或定义。不管你要寻找什么样的信息,首先从索引开始。本书第二版的编创人员在索引上扩展了很多,因此我们建议你固定地使用索引进行查找。

本书其他一些特点也能满足你参考的需求。紧接着正文的是必要统计技术表格,都是在正文中引用到的。一旦你对某个统计工具熟悉后,就可以不用看相关的章节直接使用这些表格了。统计技术表格名称在图表目录中列出,详细表格见附录 B~附录 K。

书中所有图表都在图表目录中列明,这一目录有助于你在某些情况下找到关键的答案。

大量术语是另外一个可以参考的工具。这些术语的定义来自许多不同的来源,包括《质量进展》第四版的“统计质量控制的术语和表格”。

尽管本书的编者认为大家一定会发现本书是一个有价值的学习和参考工具,但你才是我们成功的最终决定者,因此我们欢迎你的批评和建议。

鸣 谢

在此谨向为本书第一版做出贡献的作者表示感谢,正是在第一版的基础上才有了现在的这一版。

Andy Barnett

Dale H. Besterfield

Forrest W. Breyfogle

Elsayed A. Elsayed

Hugh Jordan Harrington

Bradley Jones

William Kolarik

Becki Meadows

Roderick A. Munro

Duke Okes

Jack B. ReVelle

Galal Wehaba

Russ Westcott

除此之外,还要感谢为这一版做出贡献的人员:

Martha Atkins

Dennis Arter

Andy Barneet

Kreg Kukor

Denise Robitaille

David Shores

Chris White

还要感谢 ASQ 质量出版社的人员,特别是 Paul O'Mara,他为本书提供无价的帮助。

目 录

序	
译者序	
第二版序	
第一版序	
如何使用本书	
鸣谢	

第一篇 管理与领导

第 1 章 A. 质量哲学与基础	3	职责	42
质量的历史	3	整理想法和做决定	44
什么是质量?	7	第 6 章 F. 沟通技巧	47
第 2 章 B. 质量管理体系	9	沟通技巧的需求	47
1. 战略规划	9	创造共同的愿景	47
2. 展开技术	12	沟通过程	48
3. 质量信息系统	27	第 7 章 G. 顾客关系	51
第 3 章 C. ASQ 职业行为道德规范		顾客的需要与要求	51
准则	34	质量功能展开	52
道德规范中的棘手事项	35	顾客驱动的质量	55
第 4 章 D. 领导原则与技巧	37	第 8 章 H. 供方管理	57
发展、组建和组织团队	37	采购标准与规范	57
领导质量活动	40	调查、审核与抽样检验	57
第 5 章 E. 促进的原则与技巧	42	供方调查	58
在团队环境中促进师的角色和		供方分级与评价	60

第 9 章 I. 克服质量改进中的障碍 ... 63	第一篇小结 64
质量改进的 12 项障碍 63	

第二篇 质量体系

第 10 章 A. 质量体系要素 69	质量成本体系目标 84
第 11 章 B. 质量体系的文件 72	质量成本管理 85
第 12 章 C. 质量标准和其他 指南 74	质量成本类别 85
国家标准和国际标准 74	实施 87
ISO 9000 族标准 74	质量成本收集 87
其他质量标准 77	质量成本的汇总和分析 88
马尔科姆·波多里奇国家质量奖 77	质量成本报告 88
第 13 章 D. 质量审核 79	质量成本的使用 88
1. 审核类型 79	质量改进和减少质量成本 89
2. 审核角色和职责 80	质量成本的原则和经验教训 89
3. 审核策划和实施 80	第 15 章 F. 质量培训 91
4. 审核报告和后续活动 81	概述 91
第 14 章 E. 质量成本 83	开发培训方案 91
质量经济 83	需求分析 92
	开发课程和教材 93
	确定有效性 93
	最后的思想 95
	第二篇小结 95

第三篇 产品和过程设计

第 16 章 A. 质量特性的分类 99	计数值的测量 99
计量值的测量 99	