 21世纪工业工程专业规划教材

苏秦 主编

质量管理与可靠性

Quality Management and
Reliability


第2版



赠电子课件



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

 21世纪工业工程专业规划教材

质量管理与可靠性

Quality Management and
Reliability

第2版

主 编 苏 秦

副主编 徐人平 盖雨聆 张涑贤

参 编 慈铁军 张天会 崔艳武 张 弛

李乘龙 王俊杰 刘 丹 赵晓蕾

主 审 孙林岩



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书以全面质量管理为基础,以设计—制造—服务的产品质量生命周期为主线,突出当前社会发展的新技术、新理念和质量管理提出的新要求,系统介绍了质量管理与可靠性的理论体系和应用方法。全书共分为10章,包括质量管理概论、质量管理体系及评价、设计质量控制、质量检验、过程控制与质量改进、质量成本与质量绩效、数据质量与信息质量、服务质量管理、供应链质量管理、可靠性设计与分析等内容。

本书可作为高等院校工业工程、管理科学与工程及其他专业本科生、研究生的教材或参考书,还可作为生产管理人员、质量管理人员等企业各级管理者的参考和自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

质量管理与可靠性/苏秦主编.—2版.—北京:机械工业出版社,2013.12

21世纪工业工程专业规划教材

ISBN 978-7-111-44578-4

I. ①质… II. ①苏… III. ①质量管理—高等学校—教材
IV. ①F273.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第253667号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:裴 泱 责任编辑:裴 泱 及美玲 卢若薇

版式设计:霍永明 责任校对:张 征

封面设计:张 静 责任印制:杨 曦

北京市四季青双青印刷厂印刷

2014年1月第2版第1次印刷

184mm×260mm·20.25印张·498千字

标准书号:ISBN 978-7-111-44578-4

定价:42.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

21 世纪工业工程专业规划教材

编 审 委 员 会

名誉主任：汪应洛 西安交通大学

主 任：齐二石 天津大学

副 主 任：

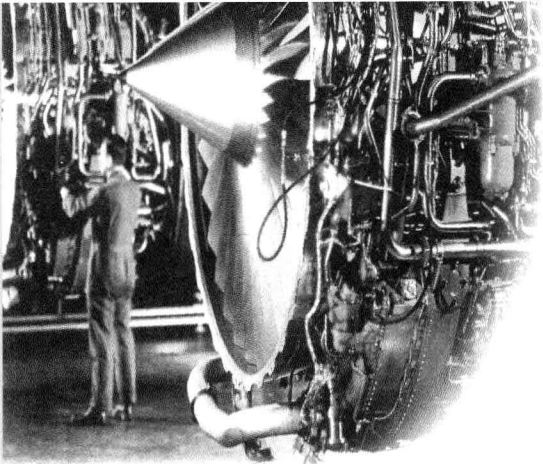
夏国平	北京航空航天大学	薛 伟	温州大学
易树平	重庆大学	李泰国	首都经济贸易大学
钱省三	上海理工大学	吴爱华	山东大学
苏 秦	西安交通大学	许映秋	东南大学
郭 伏	东北大学	邓海平	机械工业出版社

秘 书 长：易树平 重庆大学

秘 书：张敬柱 机械工业出版社

委 员（按姓氏笔画排序）：

方庆瑄	安徽工业大学	姜俊华	南昌航空工业学院
王卫平	东莞理工学院	徐人平	昆明理工大学
王德福	东北农业大学	徐瑞园	河北科技大学
卢明银	中国矿业大学	海 心	南京工程学院
李兴东	山东科技大学	龚小军	西安电子科技大学
任秉银	哈尔滨工业大学	曹国安	合肥工业大学
齐德新	辽宁工程技术大学	曹俊玲	机械工业出版社
刘裕先	北京机械工业学院	傅卫平	西安理工大学
李 萍	黑龙江科技学院	韩向东	南京财经大学
陈友玲	重庆大学	程 光	北京联合大学
陈 立	东北农业大学	程国全	北京科技大学
张绪柱	山东大学	蒋祖华	上海交通大学
张新敏	沈阳工业大学	鲁建厦	浙江工业大学
周宏明	温州大学	戴庆辉	华北电力大学
周跃进	南京大学		



序

每一个国家的经济发展都有自己特有的规律，而每一个国家的高等教育也都有自己独特的发展轨迹。

自从工业工程（Industrial Engineering, IE）学科于20世纪初在美国诞生以来，在世界各国得到了较快的发展。工业化强国在第一、二次世界大战中都受益于工业工程。特别是战后经济恢复期，日本、德国等均在工业企业中大力推广工业工程的应用和培养工业工程人才，获得了良好的效果。美国著名企业家艾柯卡先生，是美国福特和克莱斯勒汽车公司的总裁，他就是毕业于美国里海大学工业工程专业。日本丰田生产方式从20世纪80年代创建以来，至今仍风靡世界各国，其创始人——大野耐一的接班人——原日本丰田汽车公司生产调查部部长中山清孝说：“所谓丰田生产方式就是美国的工业工程在日本企业的应用。”亚洲“四小龙”——韩国、新加坡、中国台湾和中国香港均于20世纪60年代起步工业工程，当时正值亚太地区经济快速发展时期。中国台湾的工业工程发展与教育是相当成功的，经过30年的努力，建立了工业工程的科研、应用和教育系统。20世纪90年代初，中国台湾60所大学有48所开设了工业工程专业，至今人才需求仍兴盛不衰。更重要的是于1992年设立了工业工程学科。目前，在大陆的合资企业都设有工业工程部和工业工程工程师岗位。在亚太地区的学校都广泛设立工业工程专业。工业工程高水平人才的培养，对国内外经济发展和社会进步起到了重要的推动作用。

1990年6月中国机械工程学会工业工程研究会（现已更名为工业工程分会）的正式成立，以及首届全国工业工程学术会议在天津大学的胜利召开，标志着我国工业工程学科步入了一个崭新的发展阶段。人们逐渐认识到工业工程对中国管理现代化和经济现代化的重要性，并在全国范围内自发地掀起了学习、研究和推广工业工程的活动。更重要的是在1993年7月由原国家教委批准，天津大学、西安交通大学首批试办工业工程专业并招收本科生，由此开创了我国工业工程学科的先河。而后重庆大学等一批高校也先后开设了工业工程专业。时至今日，全国开设工业工程专业的院校至少有140所。发展速度之快，就像我国经济发展一样，令世界各国瞩目。我于2000年9月应邀赴美讲学，2001年应台湾工业工程学会邀请到台湾清华大学讲学，2003年应韩国工业工程学会邀请赴韩讲学，其题目均为“中国工业工程与高等教育发展概况”。他们均对中国大陆的工业工程学科发展给予了高度的评价，并表达了与我们保持长期交流与往来的意愿。

虽然我国工业工程高等教育自1993年就已开始，但教材建设却发展缓慢。最初，大家都使用由北京机械工程师进修学院组织编写的“自学考试”系列教材。至1998年时，全国设立工业工程专业的高校已达三四十所，但仍没有一套适用的专业教材。在这种情况下，工业工程分会与中国科学技术出版社合作出版了一套工业工程专业教材，并请西安交通大学汪应洛教授任编委会主任。这套教



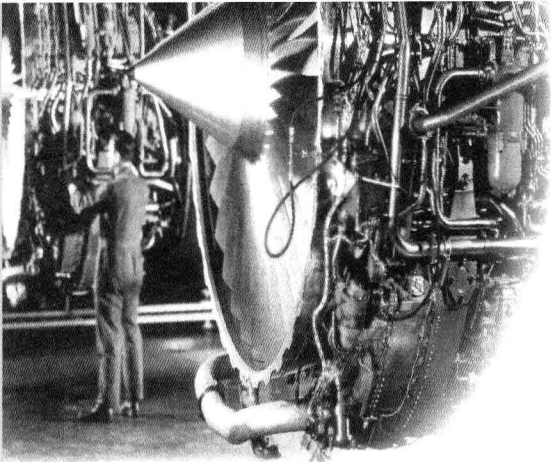
材的出版有效地缓解了当时工业工程专业高等教育教材短缺的压力，对我国工业工程专业高等教育的发展起到了重要的推动作用。

然而，近年来我国工业工程学科发展十分迅猛，开设工业工程专业的高校数量直线上升，同时教育部也不断出台新的政策，对工业工程的学科建设、办学思想、办学水平等进行规范和评估。在新的形势下，为了适应教学改革的要求，满足全国普通高等院校工业工程专业教学的需要，机械工业出版社推出的这套“21世纪工业工程专业规划教材”是十分及时和必要的。在教材编写启动会上，编审委员会组织国内工业工程专家、学者对本套教材的学术定位、编写思想、特色进行了深入研讨，力求在确保高学术水平的基础上，适应普通高等院校教学的需求，做到适应面广、针对性强、专业内容丰富。同时，本套教材还将配备CAI课件，相应的实验、实习教程，案例教程以及企业现场录像，实现立体化。尽管如此，由于工业工程在我国正处于快速成长期，加上我们的学术水平和知识有限，教材中难免存在各种不足，恳请国内外同仁多加批评指正。

教育部工业工程类专业教学指导委员会主任
中国机械工程学会工业工程分会主任

于天津





第2版前言

《质量管理与可靠性》作为21世纪工业工程专业规划教材，自2006年出版以来，得到工业工程及其他领域广大师生的一致认可。为满足社会发展对该学科教学与科研提出的新要求，并适时推广该学科领域理论与实践研究的新成果和应用，特对教材进行了修订，对教材结构和内容进行了必要的调整和补充。

本书在全面论述质量管理原理的基础上，结合国内外的最新成果，以全面质量管理为基础，以设计—制造—服务的产品质量生命周期为主线，系统介绍了质量管理与可靠性的理论体系和应用方法。修订后的教材体现了以下特点：①突出当前社会发展的新技术、新理念对质量管理提出的新要求，增加了服务质量、数据质量和信息质量等内容。②对教材的章节安排进行了调整，遵循设计、制造、检验、服务、质量绩效度量的线索，使教材结构更加紧凑。③突破传统的企业管理理念，强调供应链质量管理。④注重质量管理原理在中国情境下案例的实际应用。⑤对既有内容进行了详细修订和勘误，进一步提高了教材质量。

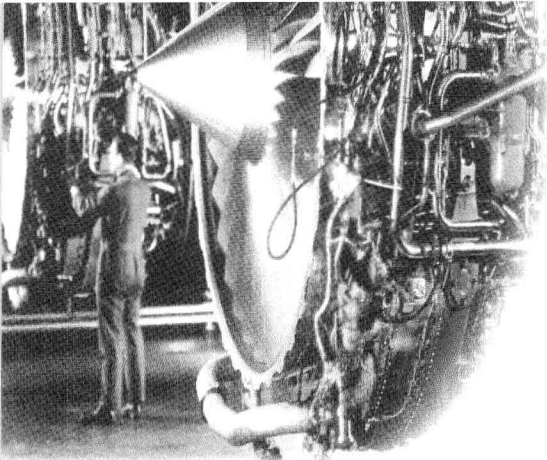
修订后全书共分为10章，包括质量管理概论、质量管理体系及评价、设计质量控制、质量检验、过程控制与质量改进、质量成本与质量绩效、数据质量与信息质量、服务质量管理、供应链质量管理、可靠性设计与分析。

本书由西安交通大学管理学院苏秦教授任主编，参加修订的有西安建筑科技大学张涑贤副教授，西安交通大学管理学院的李乘龙、王俊杰、刘丹、赵晓蕾等。其中第1章、第2章、第10章由苏秦、赵晓蕾修订，第3章、第9章由苏秦、王俊杰修订，第4章、第5章由张涑贤、李乘龙修订，第6章、第8章由苏秦、刘丹修订，第7章由张涑贤、王俊杰、刘丹修订。

在本书的编写过程中，广泛参考并引用了国内外多种同类著作、教材和教学参考书，在此向国内外的有关著作者表示感谢。

由于时间仓促，加之编者水平有限，书中难免有不足和疏漏之处，竭诚希望使用本书的读者提出宝贵意见。

苏 秦



第 1 版前言

质量是 21 世纪的主旋律。迄今为止，质量管理经历了质量检验、统计质量管理和全面质量管理等发展阶段。质量的理念也在不断地发展变化。人们逐渐认为，质量不仅要符合耐用性标准，而且要包括可靠性、安全性、维修性等质量特征，要满足和超越顾客的需要。应该说，对可靠性、维修性特征的要求，是质量特征在时间维度方面的扩展。

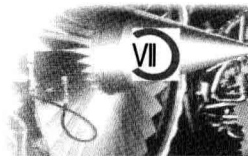
本书从质量的顾客需求出发，通过对产品质量生命周期过程的描述，来介绍质量管理与可靠性的基本理论、方法与应用，在编写中注意知识结构上的科学性、系统性、实用性和前沿性。在全面论述现代质量管理原理的基础上，结合国内外的最新成果，以全面质量管理为基础，以质量管理体系、设计和制造（服务）过程质量控制、质量度量、质量改进为主线，系统地介绍了质量管理与可靠性的理论体系和应用方法，希望向读者提供一个完整的知识体系，也希望读者能通过本书的学习，既构筑起坚实的理论基础，又能掌握灵活的质量管理与可靠性的技术和方法。

本书的特点主要体现在以下几个方面：①以质量管理体系的生命周期和产品（服务）质量形成的生命周期过程改进为主线，将传统企业质量管理扩展到供应链质量管理，突出供应商质量管理和顾客满意管理的重要性，强调设计质量管理与控制；②将顾客满意作为质量战略的重点，并强调主观质量与客观质量的统一协调，而传统的质量度量与评价则以客观质量为主；③设计过程质量控制的技术方法，将 QFD 法、TRIZ 法和田口方法相结合，并引入到设计质量控制方法中；④质量管理与可靠性紧密结合，以质量检验、质量控制与质量改进的内在联系安排编写顺序；⑤Excel 电子表格贯穿在统计质量控制方法 SQC 的应用技巧上。

全书由西安交通大学工业工程系主任苏秦教授担任主编并统稿；昆明理工大学工业工程系主任徐人平教授和北京机械工业学院盖雨聆副教授担任副主编；参加编写的还有华北电力大学慈铁军，昆明理工大学张天会，西安交通大学崔艳武、张弛等。本书第一、二章由苏秦、崔艳武编写，第三章由慈铁军、姜鹏编写，第四章由苏秦编写，第八章由苏秦、张弛编写，第五、十章由张天会、徐人平编写，第六、九章由盖雨聆编写，第七章由盖雨聆、苏秦编写。考虑内容的完整及知识的延伸以及便于读者学习，各章附有思考题和习题（或案例），并提供教师使用的教学课件和实验仿真软件光盘。

本书编写大纲由重庆大学张根宝教授评审，书稿由西安交通大学管理学院副院长孙林岩教授担任主审，两位教授为本书提出了重要的指导性意见。编者在此致以真诚的感谢。

本书是在 21 世纪工业工程专业规划教材编审委员会的领导下完成的，得到了机械工业出版社的大力支持和帮助，编者在此向机械工业出版社致谢。

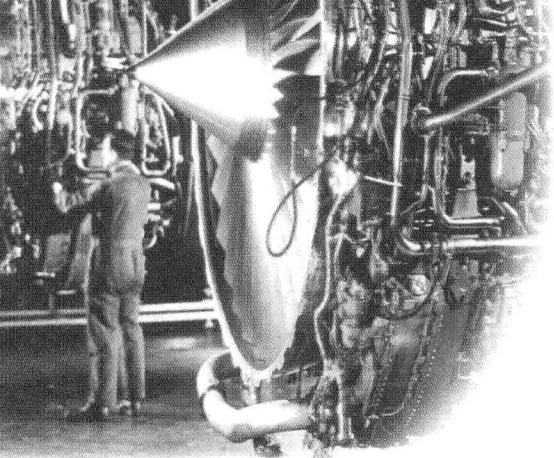




本书在编写过程中，编者曾广泛参考并引用了国内外多种同类著作、教材和教学参考书，在此向国内外的有关著作者表示诚挚的感谢。

由于时间仓促，加之编者业务水平有限，书中难免有不当或疏漏之处，竭诚希望广大读者提出宝贵意见。

编者



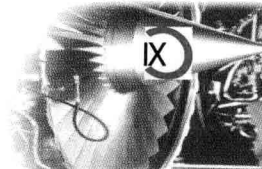
目 录

序

第2版前言

第1版前言

第1章 质量管理概论	1
引导案例	1
学习目标	2
1.1 质量概述	2
1.1.1 质量的基本概念	2
1.1.2 质量概念的发展	4
1.1.3 质量的相关术语	5
1.2 质量先驱的质量哲理	6
1.2.1 现代质量管理之父——戴明	6
1.2.2 朱兰的质量三部曲	9
1.2.3 零缺陷之父——克劳士比	10
1.2.4 其他质量管理专家	12
1.2.5 各种质量哲学的比较	13
1.3 质量的法律法规、质量监督和标准化	14
1.3.1 质量的法律法规	14
1.3.2 标准与标准化	15
1.3.3 质量监督	16
1.4 质量管理及其发展	17
1.4.1 质量管理的概念	17
1.4.2 质量管理的发展过程	18
1.4.3 全面质量管理	20
1.4.4 我国质量管理的发展	23



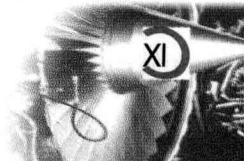


1.5 现代质量管理面临的环境	24
1.5.1 全球化进程加剧	24
1.5.2 顾客需求复杂多变	24
1.5.3 服务型制造模式形成	25
1.5.4 信息质量受到关注	26
复习思考题	27
案例分析题	27
第2章 质量管理体系及评价	29
引导案例	29
学习目标	30
2.1 质量管理体系基本知识	30
2.1.1 ISO 9000 族标准的产生和发展	30
2.1.2 ISO 9000 族标准的构成及特点	32
2.1.3 质量管理体系基础	33
2.2 质量管理体系的基本要求	37
2.2.1 ISO 9001 标准的应用范围	37
2.2.2 总要素要求的要点	38
2.3 质量管理体系的建立与持续改进	47
2.3.1 建立质量体系的要求	47
2.3.2 质量管理体系的总体设计	48
2.3.3 质量管理体系文件的编制	49
2.3.4 质量管理体系的运行	51
2.3.5 质量管理体系的评价	52
2.3.6 质量管理体系的改进	53
2.4 卓越质量管理模式	55
2.4.1 美国波多里奇 (Baldrige) 质量奖	55
2.4.2 欧洲质量奖	57
2.4.3 戴明奖	59
2.4.4 我国的国家质量奖和卓越绩效评价准则	60
复习思考题	62
案例分析题	62





第3章 设计质量控制	69
引导案例	69
学习目标	70
3.1 设计质量概述	70
3.1.1 设计定义及过程	71
3.1.2 面向质量的产品设计	72
3.1.3 设计质量与产品质量	73
3.1.4 设计质量要素	74
3.1.5 产品质量设计的模型	75
3.2 设计质量控制分析	76
3.2.1 设计质量控制原则	76
3.2.2 设计质量特性分类	78
3.2.3 设计质量特性分级	78
3.2.4 设计质量评价	80
3.3 设计质量控制技术	81
3.3.1 质量功能展开 (QFD)	81
3.3.2 TRIZ 理论	86
3.3.3 稳健设计方法 (田口设计方法)	89
3.3.4 QFD、TRIZ 和稳健设计的集成应用	94
3.4 设计质量控制实施	95
3.4.1 设计策划	95
3.4.2 设计质量输入	95
3.4.3 设计质量输出	96
3.4.4 设计质量评审	96
3.4.5 设计质量验证	96
3.4.6 设计质量确认	96
3.4.7 设计质量更改	96
复习思考题	97
案例分析题	97
第4章 质量检验	99
引导案例	99
学习目标	99
4.1 质量检验与产品验证	100





4.1.1	质量检验与产品验证的概念	100
4.1.2	质量检验计划的编制	101
4.2	抽样检验的基本原理	108
4.2.1	抽样检验的基本概念	108
4.2.2	抽样检验特性曲线	109
4.3	计数抽样检验	111
4.3.1	计数标准型抽样检验	111
4.3.2	计数挑选型抽样检验	114
4.3.3	计数调整型抽样检验	118
4.4	计量抽样检验概述	127
4.4.1	计量抽样检验的基本原理	127
4.4.2	不合格品率的计量标准型一次抽样检验	127
4.5	检验系统的管理	138
4.5.1	检验误差	138
4.5.2	计量管理	145
	复习思考题	148
	案例分析题	149
第5章	过程控制与质量改进	155
	引导案例	155
	学习目标	155
5.1	过程能力分析	156
5.1.1	过程能力	156
5.1.2	过程能力指数	156
5.1.3	过程不合格品率的计算	158
5.1.4	过程能力的分析	161
5.2	过程控制图	161
5.2.1	控制图概述	161
5.2.2	计量控制图	163
5.2.3	计数控制图	165
5.2.4	控制图的观测分析	167
5.2.5	控制图的应用	169
5.3	红珠实验和漏斗实验	170
5.3.1	红珠实验	170



5.3.2 漏斗实验	172
5.4 质量问题与质量改进	174
5.4.1 质量问题的类型	174
5.4.2 质量改进的概念	174
5.4.3 质量问题与质量改进的关系	175
5.4.4 质量改进的基本过程与步骤	176
5.5 六西格玛系统改进方法	179
5.5.1 六西格玛质量的含义	179
5.5.2 六西格玛质量的统计意义	180
5.5.3 六西格玛管理的基本原则	181
5.5.4 六西格玛管理的组织与培训	182
5.5.5 质量改进方法	185
5.5.6 质量设计	188
复习思考题	189
案例分析题	191
第6章 质量成本与质量绩效	200
引导案例	200
学习目标	200
6.1 质量成本	201
6.1.1 质量成本的基本概念和构成	201
6.1.2 质量成本核算	202
6.1.3 合理的质量成本构成	205
6.1.4 质量成本分析	206
6.1.5 劣质成本	207
6.2 质量经济性	209
6.2.1 质量的经济性	209
6.2.2 产品寿命周期全过程的经济性	210
6.2.3 质量经济性管理	211
6.3 绩效测量	214
6.3.1 绩效测量概述	214
6.3.2 绩效测量体系的设计	216
6.3.3 测量数据的分析与使用	218
复习思考题	219





案例分析题	220
第7章 数据质量与信息质量	224
引导案例	224
学习目标	224
7.1 数据质量和信息质量的定义	225
7.1.1 数据与信息	225
7.1.2 数据质量和信息质量问题的来源	225
7.1.3 数据质量和信息质量的区别与联系	226
7.2 数据质量和信息质量管理	228
7.2.1 数据和信息的过程观与产品观	228
7.2.2 数据质量和信息质量的维度	229
7.2.3 数据质量和信息质量的评价及其改进方法	229
7.3 数据质量和信息质量的现状与前景	230
7.3.1 TDQM 框架	230
7.3.2 ISO 标准	232
7.3.3 大数据产业	233
7.4 质量信息管理	234
7.4.1 质量信息概述	234
7.4.2 质量信息分析	235
7.4.3 质量信息管理系统	237
7.4.4 计算机辅助质量信息管理系统	239
复习思考题	241
案例分析题	241
第8章 服务质量管理	242
引导案例	242
学习目标	242
8.1 服务及服务质量概述	243
8.1.1 服务及客户服务	243
8.1.2 服务质量的内涵	245
8.1.3 服务质量的维度	246
8.2 典型服务质量模型	247
8.2.1 感知服务质量模型	247



8.2.2 差距分析模型	247
8.2.3 容忍区域模型	248
8.2.4 Dabholkar 模型	249
8.2.5 其他模型	250
8.3 服务交互过程模型	251
8.3.1 CAMSE 模型	251
8.3.2 客户服务过程蓝图	252
8.3.3 电子商务服务交互	252
8.4 服务质量测量	253
8.4.1 B2C 服务的质量测量	253
8.4.2 B2B 服务的质量测量	255
复习思考题	256
案例分析题	257
第9章 供应链质量管理	260
引导案例	260
学习目标	260
9.1 供应链质量管理的理论基础	261
9.1.1 供应链管理的概念	261
9.1.2 供应链中的全面质量管理 (TQM)	262
9.1.3 ISO9000 与供应链管理	263
9.2 供应链质量管理的定义与内涵	265
9.2.1 供应链质量管理的定义	265
9.2.2 供应链质量管理的内涵	265
9.2.3 供应链质量管理的内容	266
9.3 供应链质量管理的工具与方法	268
9.3.1 传统质量管理工具的适用性	268
9.3.2 供应链背景下的质量管控策略	268
9.3.3 供应链的质量绩效测量与评价	269
复习思考题	270
案例分析题	270
第10章 可靠性设计与分析	272
引导案例	272





学习目标	273
10.1 可靠性介绍	273
10.1.1 可靠性的概念	273
10.1.2 可靠性的设计分析流程	277
10.1.3 可靠性相关技术介绍	278
10.2 可靠性设计方法	284
10.2.1 可靠性设计准则	284
10.2.2 主要设计方法介绍	287
10.3 可靠性分析方法	293
10.3.1 故障模式影响及分析	293
10.3.2 故障模式、故障影响及危害性分析 (FMECA)	295
10.3.3 主要分析方法介绍	296
复习思考题	301
案例分析题	301
附录 标准正态分布表	303
参考文献	304