


质量工程师

手册

张公绪 孙 静 / 主编

ZHILIANG GONGCHENGSHI
SHOUCE

 企业管理出版社

质量工程师手册

主编：张公绪 孙 静

企业管理出版社

图书在版编目(CIP)数据

质量工程师手册/张公绪主编. - 北京:企业管理出版社,2002.5

ISBN 7-80147-707-3

I.质... II.张... 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(2002)第 030249 号

书 名:质量工程师手册
作 者:张公绪 孙 静 主编
责任编辑:曹建华
书 号:ISBN7-80147-707-3/F·705
出版发行:企业管理出版社
地 址:北京市海淀区紫竹院南路 17 号 邮编:100044
网 址:<http://www.cec-ceda.org.cn/cbs>
电 话:出版部 68414643 发行部 68414644 编辑部 68428387
电子信箱:80147@sina.com emph1979@yahoo.com
印 刷:华北石油廊坊华星印刷厂
经 销:新华书店
规 格:760 毫米×960 毫米 16 开本 41 印张 872 千字
版 次:2002 年 5 月第 1 版 2002 年 5 月第 1 次印刷
印 数:10000 册
定 价:70.00 元

版权所有 翻印必究·印装有误 负责调换

序 言

一、缘起

1994年为了配合人事部与原国家质量技术监督局人职发[1994]7号文件——关于印发《计量、标准化和质量专业中、高级技术资格评审条件(试行)》的通知,当时企业管理出版社特邀请张公绪教授担任主编,编辑了《质量专业工程师手册》一书,由企业管理出版社出版,全书约百万字,首开质量工程师教材的先河。该手册出版后,颇得读者的青睐。从1994年起,其间又过去了8年,在质量界发生了下列种种巨大的变化:

1. 我国已经加入世贸组织(WTO),成为正式成员。

2. 质量工程师职业资格终获我国国家认可,目前已设立初级质量工程师与中级质量工程师两级职业资格,今后还准备设立高级质量工程师职业资格。人事部与国家质量监督检验检疫总局已在2001年9月23日首次进行了全国统一的初级与中级质量专业职业资格考試。并且规定,今后质量专业不再进行专业技术职务任职资格的评审工作,各单位根据需要从获得职业资格的人员中择优聘任。这是我国质量界的一件大事,其影响无疑是深远的。

3. 国际标准化组织(ISO)发布了2000版ISO 9000族标准,我国业已等同采用。

4. 1987年美国摩托罗拉(Motolola)公司首先提出了六西格玛(6 σ)新管理方式,目前在世界顶尖企业(Top Corporations)中十分流行,如通用电气(GE)、ABB、联讯(Allied Signal)、杜邦(DuPont)等均已推行,并已从美国传播到欧洲、亚洲的一些大型企业,如韩国三星(Samsung)、法国施耐德(Schneider)电气开关公司等。在我国也逐渐掀起一股六西格玛热。

5. 质量方面的统计过程技术又有新进展。例如,我国张公绪教授1982年首先提出的“两种质量诊断理论”,在20世纪90年代逐渐向多元化、模糊化、小批量化以及接近零不合格过程的方向发展。这里,张公绪教授及其学生:郑慧英博士、陈志强博士、卜祥民博士、刘艳永博士、孙静博士等人作出了突出的贡献,其学术水平达到或领先于国际水平。

有鉴于上述各种新情况,企业管理出版社再次邀请《质量专业工程师手册》原主编张公绪教授和孙静博士重新组织编撰《质量工程师手册》一书,以期该新手册能更好地适应当前质量形势发展的需要。

二、适用目的与对象

本手册的适用目的与对象如下:

1. 本手册内容新颖、实用并与国际接轨,是企业必备的**最新质量管理实用手**

册。

(1) 本手册所采用的标准一律为最新国际标准,同时也兼顾国内的常用标准。

(2) 目前国外的质量管理有向产品设计发展的趋势,即所谓“抓源头”,故本手册适当加强试验设计、田口方法和质量机能展开(QFD)等有关部分的内容。

(3) 近年来,以顾客为中心的理念深入人心,故本手册特设立第十四章顾客满意度以飨读者。

(4) 在统计过程控制(SPC)部分,根据科学发展的现状,本手册增添了统计过程控制(SPC)发展的第二阶段,即统计过程诊断(SPD)的内容,参见第九章,其中包括多元诊断,使得读者站得高,看得远,从而对于SPC才能够有更深刻的认识与理解。这部分内容目前居国际领先水平。

(5) 在 ppm 甚至 ppb 级的超低不合格品率条件下,通常的质量控制方法不适用,而需要采用接近零不合格过程的质量控制,这是一门研究“如何对过程进行严格控制,使过程不断向零不合格目标逼近”的学科,它为达到六西格玛(6σ)的质量提供了有效的途径。为此,本手册特设立第十章“接近零不合格过程的质量控制”。本章内容达到国际水平。

(6) 在网络时代,互联网深刻地影响着人类生活的各个方面,也引起质量管理的一系列新特点,故本手册专门设立第十九章“网络时代的质量管理”。本章内容反映了时代的要求。

(7) 为满足广大读者对于国外从 20 世纪 90 年代开始兴起的六西格玛管理有所了解,本手册特编写了第二十章六西格玛工程简介以飨读者。

2. 本手册取材广泛,叙述精炼,包括质量领域的许多新分支,但又强调从物理概念上理解,避免高深数学的推导,通俗易懂,故可作为管理专业本科生和研究生以及高校理工专业研究生的质量管理参考用书。

3. 本手册内容涵盖了当今六西格玛所需要的许多统计方法,故可作为企业培训六西格玛的教材。请参见本手册第二十章表 20.4-1 六西格玛的培训内容。

4. 本手册继承了 1994 年《质量专业工程师手册》的一贯传统,继续当好质量工程师的参谋,同时本手册也可作为质量工程师职业资格考试的参考读物,以加深其背景知识。

本手册篇幅约为 85 万字,比原《质量专业工程师手册》的百万字减少 15%,但本手册内容新颖,叙述精炼,取材包括质量领域的许多新分支,精简了附录部分,故本手册所包含的信息量,远胜于 1994 年出版的《质量专业工程师手册》。

三、特点

本手册特点如下:

1. 叙述精炼,言简意赅。
2. 内容新颖与国际接轨,并且取材实用,便于企业参考,是企业必备的工具

书。

3. 讲解深入浅出,通俗易懂。为了面向企业的实际工作者,故不强调数学推导,而强调物理概念上的理解。

4. 每章均有思考题及其题解,启发读者对本章重点问题和关键问题进行深入的思考。

5. 每章均附有参考文献,供有兴趣的读者进一步深入钻研。

四、编写人员

本书编写人员如表 0-1 所示。

表 0-1 质量工程师手册各章编写人员分工表

| 章 名 | 编写者 | 篇幅 (万字) |
|-------------------------|-------------|------------|
| 序 言 | 张公绪、孙 静 | 0.9 |
| 目 录 | 张公绪、孙 静 | 0.9 |
| 第一章 质量管理概论 | 韩福荣、陈旭球 | 12.0 |
| 第二章 ISO 9000 族标准与质量管理体系 | 李为柱、李仁良 | 4.3 |
| 第三章 质量检验 | 何国伟 | 2.8 |
| 第四章 概率与统计基础 | 孙 静 | 2.9 |
| 第五章 正交试验设计与田口方法 | 金良超、遇 今 | 3.1 |
| 第六章 方差分析法 | 金良超、遇 今 | 1.9 |
| 第七章 回归分析 | 金良超、遇 今 | 2.4 |
| 第八章 抽样检验 | 何国伟、廖永平、朱晓艳 | 8.9 |
| 第九章 统计过程控制与诊断 | 张公绪、孙 静 | 13.2 |
| 第十章 接近零不合格过程的质量控制 | 孙 静 | 0.9 |
| 第十一章 质量改进常用方法 | 张晓东 | 2.6 |
| 第十二章 质量机能展开(QFD) | 张晓东 | 3.6 |
| 第十三章 质量评估方法 | 金良超、张公绪 | 3.1 |
| 第十四章 顾客满意度 | 孙 静 | 1.4 |
| 第十五章 可靠性、维修性与产品安全性 | 何国伟 | 5.5 |
| 第十六章 计量 | 沈乃澂 | 4.3 |
| 第十七章 测量系统分析(MSA) | 杨学勇、郑元辉、李志颖 | 2.4 |
| 第十八章 业务流程重组 | 陈志强 | 1.4 |
| 第十九章 网络时代的质量管理 | 孙 静 | 0.9 |
| 第二十章 六西格玛工程简介 | 张公绪、孙 静 | 1.2 |
| 附录 I: 常用数表 | 孙 静 | 2.4 |
| 附录 II: 正交表、正交多项式系数表 | 孙 静 | 0.9 |
| 附录 III: 质量管理法律、法规及文献目录 | 甘黎明 | 0.3 |
| 总字数: 84.2 万字 | | |

本手册作者简介如下:

主编:

张公绪,北京科技大学教授、博士生导师,兼任中质协副会长,香港品质管理协会名誉顾问,中国医药质协高级顾问,英国全面质量管理杂志(TQM, UK)国际编委会委员,印度国家科技发展研究院评审委员会委员,丹麦奥胡斯工商管理研究生院(The Aarhus Graduate School of Business, Aarhus, Denmark)全面质量管理系客座教授,韩国汉城国立大学计算机与统计系客座教授;1980年提出选控图系列,1982年提出两种质量诊断理论,1987年因提出两种质量诊断理论个人获得国家科技进步奖;1993年7月美国质量技术杂志(Journal of Quality Technology)发表了美国著名SPC学者W.H. Woodall与M.R. Wade博士的专文:“对选控图的评价与分析(A Review and Analysis of Cause - Selecting Control Charts, pp. 161 - 169)”肯定了张公绪的理论的先进性;1996年提出两种质量多元诊断理论,1998年提出相关单因素多元诊断理论;后二者互相验证,互相补充;根据上述理论,张公绪主持编制了世界上迄今唯一的多元诊断软件DTTQ 2000;1981年张公绪等提出通用控制图,1986年发布为国标GB 6381。

孙 静,博士,执教于清华大学经济管理学院,曾去美国哈佛大学进修;中国质量协会理事,中国质量万里行促进会理事,中国医药质协顾问,全国质量管理与质量保证标准化技术委员会委员;孙静博士是由中质协上报经中国科协审定批准的质量管理与质量控制领域的青年学术带头人之一;孙静对于接近零不合格过程的研究,已取得多项国际水平的研究成果,形成了中国接近零不合格过程的研究方向和研究特色;接近零不合格过程的质量控制是一门研究“如何对过程进行严格的质量控制,使过程不断向零不合格目标逼近”的学科,它为达到6西格玛(6 σ)质量提供了有效途径。孙静博士对于网络时代的质量管理等领域也有较深入的研究。

参编者:

沈乃激,中国计量科学研究院研究员,1987年获国家科技进步一等奖,中国计量测试学会常务理事,中国科学院计量测试高技术联合实验室学术委员会副主任,中国科学院物理所客座研究员,我国著名计量专家。

何国伟,原航空航天部质量司总工程师,北京航空航天大学兼职教授,我国著名可靠性专家。

韩福荣,北京工业大学管理与系统工程研究所所长,教授,博士生导师;中质协理事,国家注册高级审核员,我国著名质量管理专家。

陈旭球,香港品质管理协会会长,英国管理科学硕士,香港著名质量管理专家。

李为柱,708所原副所长、研究员,新时代质量认证中心原副主任,CRBA考官,资深国家注册高级审核员,我国著名认证专家。

廖永平,北京机械工业学院资深教授,中质协理事兼学术委员会委员,我国著名质

量管理专家。

金良超, 708 所研究员, 航天质量认证中心副主任, 中国管理科学研究院信息中心主任兼质量工程师培训中心主任, 中国质量万里行策划人之一, 优化设计和多目标决策领域国内早期开拓者之一。

遇 今, 708 所研究员, 中科院系统所博士, 系统安全性专家。

陈志强, 博士, 原深圳华为有限公司流程优化部总监兼管理者代表, 现汉华企业管理咨询有限公司高级咨询顾问, 流程再造与组织优化专家。

李仁良, 中国标准研究中心质量管理室主任, 高级工程师, 全国质量管理与质量保证标准化技术委员会常务副秘书长, 中质协理事, 标准化专家。

张晓东, 曾赴日研修 3 年, 师从日本著名 QFD 专家赤尾洋二和著名质量管理专家久米均。现任科立特企业管理咨询公司总经理, 杜邦(中国)华佳化工有限公司兼职总质量师, QFD 专家。

杨学勇, 天津中国汽车技术研究中心高级工程师, QS-9000 专家。

郑元辉, 天津中国汽车技术研究中心高级工程师, 兼培训中心总经理, QS-9000 专家。

李志颖, 天津中国汽车技术研究中心高级工程师, 兼培训中心副总经理, QS-9000 专家。

朱晓艳, 北京机械工业学院工商分院抽样检验、企业管理、统计学等多门课程的主讲教师。

甘黎明, 北京科技文化发展中心主任, 曾策划及编辑出版多种大型书刊, 1994~1996 年《质量专业工程师手册》、《标准化专业工程师手册》和《计量工程师手册》三大手册的出版也属于其中一部分。

五、与读者的联系

任何一本有价值的著作都是千锤百炼、不断进行质量改进的结果。因此, 全体作者竭诚欢迎广大读者的批评与指正。为了与读者保持密切的联系, 现将全体作者的联系办法写在下面:

| 作者姓名 | 通信地址 | 邮编 | 电话 | 传真 | E-mail |
|------|-------------------------|--------|--------------|--------------|--------------------------|
| 张公绪 | 北京学院路 30 号北京科技大学管理科学研究所 | 100083 | 010-62334002 | 010-62322033 | |
| 孙 静 | 北京海淀区兰旗营清华大学经济管理学院 | 100084 | 010-62772087 | 010-62784555 | sunj3@em.tsinghua.edu.cn |
| 沈乃澍 | 北京北三环东路 18 号中国计量院量子部 | 100013 | 010-64220525 | | |

| | | | | | |
|-------------------|---|--------|-----------------------------|---------------------|-------------------|
| 何国伟 | 北京阜成路 8 号 77 单元 3 号 | 100037 | 010 - 68370677 | | |
| 韩福荣 | 北京朝阳区平乐园 100 号 北京工业大学管理学院 | 100022 | 010 - 67391715 | 010 - 67391715 | |
| 陈旭球 | 香港 九龙尖沙嘴 信箱 90952 号 | | 00852 - 29932320 | 00852 - 29937727 | |
| 李为柱 | 北京海淀区车道沟南里 9 号楼 8-3 号 | 100089 | 010 - 68768448 | | |
| 廖永平 | 北京朝外金台西路 2 号 院机院宿舍新 1 号楼 307 室 | 100026 | 010 - 85993573 | | |
| 金良超 | 北京崇文门西小街一号 楼 1103 号 | 100051 | 010 - 65251827 | | |
| 遇 今 | 北京 835 信箱 | 100830 | 010 - 68768060 | 010 - 68034236 | |
| 陈志强 | 汉华企业管理咨询有限 公司, 深圳市罗湖区人民 南路 36 号深房广场 B 座 36 层 | 518001 | 0755 - 2290007 | 0755 - 2290013 | czq@hiwincn.com |
| 李仁良 | 北京 朝阳区育慧南路 3 号中国标准研究中心质 量管理室 | 100029 | 010 - 84611177 转 3712 | | |
| 张晓东 | 科立特企业管理咨询有 限公司, 北京朝阳区亚运 村慧忠北里 315 栋 904 室 | 100012 | 010 - 64801528 | 010 - 64801529 | |
| 杨学男 郑元辉 李志颖 | 中国汽车技术研究中心, 培训中心, 天津 59 号信箱 | 300162 | 022 - 84771653 | 022 - 24375352 | |
| 朱晓艳 | 北京市机械工业学院工 商分院 | 100085 | 010 - 62918156 | | |
| 甘黎明 | 北京 1636 信箱 | 100012 | 010 - 64801683 | 010 - 64801682 | zhb21@hotmail.com |

主编: 张公绪、孙 静
2002 年 3 月 12 日第六次修订稿

目 录

| | |
|--------------------------------------|----|
| 序言 | 1 |
| 目录 | 1 |
| 第一章 质量管理论 | 1 |
| 1.1 重要术语 | 1 |
| 1.2 质量管理简史 | 4 |
| 1.2.1 质量检验阶段 | 4 |
| 1.2.2 统计质量控制(SQC)阶段 | 5 |
| 1.2.3 全面质量管理(TQM)阶段 | 5 |
| 1.2.4 21 世纪的质量管理 | 6 |
| 1.2.5 我国质量管理发展的回顾 | 7 |
| 1.3 质量管理的基本理论 | 8 |
| 1.3.1 质量检验理论 | 8 |
| 1.3.2 质量控制理论 | 8 |
| 1.3.3 质量监督理论 | 9 |
| 1.3.4 质量保证理论 | 10 |
| 1.3.5 质量经济学 | 11 |
| 1.4 方针目标管理 | 11 |
| 1.4.1 方针目标管理的理论与方法 | 11 |
| 1.4.2 方针目标的制定 | 12 |
| 1.4.3 方针目标的展开 | 14 |
| 1.4.4 方针目标的实施 | 14 |
| 1.4.5 方针目标管理的考核与评价 | 15 |
| 1.4.6 方针目标管理的诊断 | 15 |
| 1.5 标准化 | 15 |
| 1.5.1 世界贸易组织与贸易技术壁垒协定(WTO/TBT) | 16 |
| 1.5.2 《卫生与植物卫生措施协议》简介 | 18 |
| 1.5.3 标准和标准化 | 19 |
| 1.5.4 标准的分类 | 20 |
| 1.5.5 标准体系 | 23 |
| 1.5.6 标准的制定与实施 | 27 |
| 1.5.7 采用国际标准与国外先进标准 | 33 |
| 1.6 资源管理 | 34 |

| | | |
|--------|--------------------|----|
| 1.6.1 | 资源提供 | 34 |
| 1.6.2 | 人力资源 | 34 |
| 1.6.3 | 基础设施 | 38 |
| 1.6.4 | 工作环境 | 41 |
| 1.6.5 | 信息 | 42 |
| 1.6.6 | 供方及合作关系 | 46 |
| 1.6.7 | 自然资源 | 46 |
| 1.6.8 | 财务资源 | 47 |
| 1.7 | 产品质量法规 | 48 |
| 1.7.1 | 产品质量法规的概况 | 48 |
| 1.7.2 | 《中华人民共和国产品质量法》 | 49 |
| 1.7.3 | 产品质量法和其它法律的关系 | 60 |
| 1.7.4 | 《中华人民共和国标准化法》 | 61 |
| 1.7.5 | 《中华人民共和国和计量法》 | 61 |
| 1.7.6 | 《中华人民共和国药品管理法》 | 62 |
| 1.7.7 | 《中华人民共和国食品卫生法》 | 63 |
| 1.8 | 质量经济分析 | 64 |
| 1.8.1 | 质、本、利分析 | 65 |
| 1.8.2 | 质量成本 | 66 |
| 1.8.3 | 质量成本管理 | 74 |
| 1.8.4 | 质量成本现状发展 | 74 |
| 1.9 | 合格评定 | 75 |
| 1.9.1 | 概述 | 75 |
| 1.9.2 | 质量认证制度 | 78 |
| 1.9.3 | 产品质量认证 | 82 |
| 1.9.4 | 质量体系认证 | 86 |
| 1.9.5 | 实验室认可 | 87 |
| 1.9.6 | 我国质量认证的简况 | 89 |
| 1.10 | 质量文化 | 91 |
| 1.10.1 | 质量文化的含义和构成要素 | 91 |
| 1.10.2 | 质量文化的层次结构和相互关系 | 92 |
| 1.10.3 | 质量文化的特征 | 92 |
| 1.10.4 | 确立现代质量观念是企业质量文化的基础 | 93 |
| 1.10.5 | 质量文化形成的影响因素 | 94 |
| 1.10.6 | 质量文化的类型 | 94 |
| 1.10.7 | 质量文化的功能 | 95 |
| 1.10.8 | 组织质量文化的培育 | 96 |

| | |
|--|------------|
| 1.11 本章参考文献 | 96 |
| 本章思考题 | 97 |
| 思考题题解 | 97 |
| 第二章 ISO 9000 族标准和质量管理体系 | 98 |
| 2.1 ISO 9000 族标准的发展及其特点 | 98 |
| 2.1.1 ISO 9000 族标准的发展 | 98 |
| 2.1.2 2000 版 ISO9000 族标准的主要特点及意义 | 99 |
| 2.1.3 一对相互协调的标准 | 101 |
| 2.2 2000 版 GB/T 19000 族标准的基础和术语 | 102 |
| 2.2.1 质量管理八原则 | 102 |
| 2.2.2 质量管理体系基础 | 104 |
| 2.3 2000 版 ISO 9000 族标准的质量管理体系要求 | 107 |
| 2.4 质量管理体系的建立 | 111 |
| 2.4.1 质量管理体系的发展 | 111 |
| 2.4.2 质量管理体系的有关概念 | 111 |
| 2.4.3 体系的主要特征 | 113 |
| 2.4.4 关于质量管理体系的几点认识 | 114 |
| 2.4.5 质量管理体系方法 | 115 |
| 2.5 质量管理体系的审核 | 118 |
| 2.5.1 概述 | 118 |
| 2.5.2 审核的策划和准备 | 120 |
| 2.5.3 实施审核 | 124 |
| 2.5.4 纠正措施的验证和证后监督 | 129 |
| 2.6 本章参考文献 | 131 |
| 本章思考题 | 131 |
| 思考题题解 | 131 |
| 第三章 质量检验 | 132 |
| 3.1 什么是质量检验 | 132 |
| 3.2 质量检验机构及其职责 | 132 |
| 3.2.1 质量检验机构 | 132 |
| 3.2.2 质量检验部门的职责 | 133 |
| 3.3 生产操作的质量检验 | 136 |
| 3.4 采购器材(和外购件)及其保管的质量检验 | 137 |
| 3.4.1 外购器材的质量检验 | 137 |
| 3.4.2 外购器材的保管的质量检验 | 138 |

| | | |
|------------------------------|--------------------|-----|
| 3.5 | 工序质量检验 | 141 |
| 3.6 | 产品质量检验 | 143 |
| 3.7 | 包装的质量检验 | 143 |
| 3.8 | 产品检验的标志及合格证明 | 144 |
| 3.9 | 批生产的质量检验 | 145 |
| 3.10 | 不合格品管理 | 147 |
| 3.11 | 产品交付及验收的质量检验 | 149 |
| 3.12 | 检验人员的质量检验 | 150 |
| 3.13 | 检验印章管理 | 152 |
| 3.14 | 质量检验计划 | 152 |
| 3.15 | 本章参考文献 | 154 |
| | 本章思考题 | 154 |
| | 思考题题解 | 154 |
| 第四章 概率统计基础知识 | | 155 |
| 4.1 | 概率基本概念 | 155 |
| 4.2 | 随机变量与分布 | 159 |
| 4.3 | 数学期望 | 162 |
| 4.4 | 质量工程的常见分布 | 164 |
| 4.5 | 统计分析 | 172 |
| 4.6 | 假设检验 | 176 |
| 4.7 | 本章参考文献 | 177 |
| | 本章思考题 | 178 |
| | 思考题题解 | 178 |
| 第五章 正交试验设计与田口方法 | | 179 |
| 5.1 | 概述 | 179 |
| 5.2 | 正交试验设计的基本方法 | 180 |
| 5.2.1 | 正交表 | 180 |
| 5.2.2 | 正交表的应用 | 181 |
| 5.2.3 | 几个问题的补充说明 | 184 |
| 5.3 | 因素之间的交互作用 | 185 |
| 5.3.1 | 交互作用的概念 | 185 |
| 5.3.2 | 应用实例 | 186 |
| 5.3.3 | 几个问题的进一步说明 | 189 |
| 5.4 | 正交表的灵活运用 | 190 |
| 5.4.1 | 正交表的并列 | 190 |

| | |
|---------------------------|------------|
| 5.4.2 拟水平设计 | 192 |
| 5.4.3 活动水平与组合因子 | 193 |
| 5.4.4 其他方法简介 | 195 |
| 5.5 田口方法 | 196 |
| 5.5.1 基本概念 | 196 |
| 5.5.2 三次设计 | 198 |
| 5.5.3 参数设计的实验例 | 200 |
| 5.6 响应曲面法 | 203 |
| 5.7 本章参考文献 | 203 |
| 本章思考题 | 204 |
| 思考题题解 | 204 |
| | |
| 第六章 方差分析法 | 205 |
| 6.1 概述 | 205 |
| 6.2 单因子试验的方差分析 | 205 |
| 6.3 多因子试验的方差分析 | 210 |
| 6.4 本章参考文献 | 219 |
| 本章思考题 | 219 |
| 思考题题解 | 219 |
| | |
| 第七章 回归分析 | 220 |
| 7.1 概述 | 220 |
| 7.2 一元线性回归 | 221 |
| 7.2.1 散点图和回归直线 | 221 |
| 7.2.2 确定回归直线的原则 | 222 |
| 7.2.3 具体计算格式 | 224 |
| 7.2.4 回归问题的方差分析 | 225 |
| 7.2.5 相关系数 | 228 |
| 7.2.6 利用回归方程进行预测和控制 | 229 |
| 7.3 一元正交多项式回归 | 230 |
| 7.4 本章参考文献 | 236 |
| 本章思考题 | 236 |
| 思考题题解 | 236 |
| | |
| 第八章 抽样检验 | 237 |
| 8.1 概述 | 237 |
| 8.1.1 基本概念 | 237 |

| | | |
|------------|------------------------------------|------------|
| 8.1.2 | 随机抽样 | 237 |
| 8.1.3 | 抽样检验 | 239 |
| 8.1.4 | 特性曲线(OC)曲线 | 242 |
| 8.2 | 计数型抽样方案 | 246 |
| 8.2.1 | 不合格品率的计数标准型一次抽检方案 | 246 |
| 8.2.2 | 不合格品率的计数标准型一次抽样方案 GB/T13262-91 | 248 |
| 8.2.3 | IEC 一次抽样方案 | 251 |
| 8.2.4 | LTPD 方案 | 251 |
| 8.2.5 | 计数挑选型抽样检验 | 252 |
| 8.2.6 | 百分比抽样方案的不科学性 | 254 |
| 8.2.7 | 逐批检验计数抽样方案(适用于连续批的检验)MIL-STD-105E | 255 |
| 8.2.8 | MIL-STD-105E 用于单批抽样 | 272 |
| 8.2.9 | IEC 的计数型序贯抽样主案 | 275 |
| 8.3 | 计量标准型抽样方案 | 277 |
| 8.3.1 | 计量标准型抽样方案的基础知识 | 277 |
| 8.3.2 | 不合格品率的计量型抽样方案(连续批)MIL-STD-414(修订本) | 278 |
| 8.3.3 | MIL-STD-414 用于单批抽样 | 287 |
| 8.4 | 本章小结 | 298 |
| 8.5 | 本章参考文献 | 298 |
| | 本章思考题 | 299 |
| | 思考题题解 | 299 |
| 第九章 | 统计过程控制与诊断 | 300 |
| 9.1 | SPC 与 SPD 工程概论 | 300 |
| 9.1.1 | 什么是 SPC 与 SPD 工程? | 300 |
| 9.1.2 | 为什么要学习 SPC 与 SPD 工程? | 301 |
| 9.1.3 | SPC 与 SPD 工程的进行步骤 | 304 |
| 9.1.4 | 本节参考文献 | 305 |
| | 本节思考题 | 305 |
| | 思考题题解 | 306 |
| 9.2 | 控制图原理 | 306 |
| 9.2.1 | 什么是控制图 | 306 |
| 9.2.2 | 控制图的重要性 | 307 |
| 9.2.3 | 产品质量的统计观点 | 307 |
| 9.2.4 | 控制图的原理的讨论 | 309 |
| 9.2.5 | 控制图是如何贯彻预防原则的 | 314 |
| 9.2.6 | 统计控制状态 | 315 |

| | |
|--|------------|
| 9.2.7 两种错误 | 316 |
| 9.2.8 3σ 方式 | 317 |
| 9.2.9 常用休图 | 317 |
| 9.2.10 本节参考文献 | 318 |
| 本节思考题 | 319 |
| 思考题题解 | 319 |
| 9.3 控制图的判断准则 | 319 |
| 9.3.1 分析用控制图与控制用控制图 | 319 |
| 9.3.2 休图的设计思想 | 322 |
| 9.3.3 判稳准则 | 322 |
| 9.3.4 判异准则 | 323 |
| 9.3.5 局部问题对策与系统改进 | 328 |
| 9.3.6 本节参考文献 | 329 |
| 本节思考题 | 329 |
| 思考题题解 | 329 |
| 9.4 $\bar{X}-R, \bar{X}-s, X-R_s$ 控制图与 p 控制图 | 331 |
| 9.4.1 休哈特控制图的种类及其用途 | 331 |
| 9.4.2 应用控制图需要考虑的一些问题 | 333 |
| 9.4.3 $\bar{X}-R$ 控制图 | 334 |
| 9.4.4 $\bar{X}-s$ 控制图 | 343 |
| 9.4.5 $\bar{X}-R_s$ 控制图 | 344 |
| 9.4.6 控制界限与公差界限之间的关系 | 346 |
| 9.4.7 p 控制图 | 347 |
| 9.4.8 计量控制图与计数控制图的比较 | 350 |
| 9.4.9 本节参考文献 | 351 |
| 本节思考题 | 351 |
| 思考题题解 | 351 |
| 9.5 通用控制图与小批量控制图 | 352 |
| 9.5.1 计数型控制图的缺点 | 352 |
| 9.5.2 通用控制图的标准变换 | 353 |
| 9.5.3 3σ 方式的标准变换 | 353 |
| 9.5.4 在通用图上 p 图与 np 图恒等、u 图与 c 图恒等 | 354 |
| 9.5.5 通用图的直接打点法 | 354 |
| 9.5.6 多品种、小批量生产的控制 | 358 |
| 9.5.7 本节参考文献 | 364 |
| 本节思考题 | 365 |
| 思考题题解 | 365 |

| | |
|----------------------------------|-----|
| 9.6 两种质量诊断理论 | 365 |
| 9.6.1 两种质量的概念是两种质量诊断理论的基础 | 365 |
| 9.6.2 两种质量的度量 | 367 |
| 9.6.3 两种质量诊断理论的思路 | 367 |
| 9.6.4 两种控制图的诊断理论 | 368 |
| 9.6.5 两种控制图诊断的典型情况 | 374 |
| 9.6.6 过程能力与过程能力指数 | 380 |
| 9.6.7 两种过程能力指数与两种过程能力指数的诊断 | 384 |
| 9.6.8 两种过程能力指数的诊断 | 385 |
| 9.6.9 多元统计过程诊断理论 | 387 |
| 9.6.10 在六西格玛下的两种质量诊断理论 | 397 |
| 9.6.11 本节小结 | 397 |
| 9.6.12 本节参考文献 | 398 |
| 本节思考题 | 398 |
| 思考题题解 | 398 |
| | |
| 第十章 接近零不合格过程的质量控制 | 399 |
| 10.1 接近零不合格过程 | 399 |
| 10.2 计数控制图的改进 | 399 |
| 10.3 接近零不合格过程的质量控制 | 400 |
| 10.4 案例分析 | 403 |
| 10.5 本章参考文献 | 405 |
| 本章思考题 | 405 |
| 思考题题解 | 405 |
| | |
| 第十一章 质量改进常用方法 | 406 |
| 11.1 因果图 | 406 |
| 11.2 排列图 | 407 |
| 11.3 直方图 | 409 |
| 11.4 检查表 | 412 |
| 11.5 分层法 | 413 |
| 11.6 头脑风暴法 | 414 |
| 11.7 树图 | 415 |
| 11.8 过程决策程序图(PDPC) | 417 |
| 11.9 网络图 | 418 |
| 11.10 矩阵图 | 420 |
| 11.11 亲和图 | 422 |