

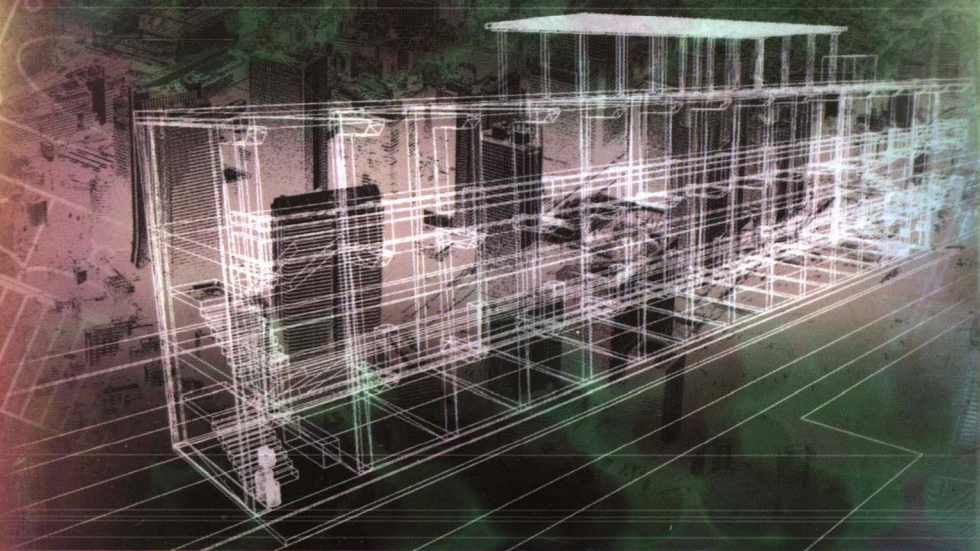


面向 21 世纪 课程 教材
Textbook Series For 21st Century

(修订版)

质量管理与 可靠性

张根保 何 桢 刘 英 主编

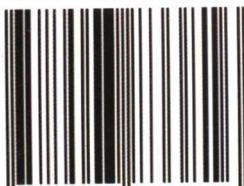


 中国科学技术出版社

面向 21 世纪课程教材 Textbook Series For 21st Century



ISBN 7-5046-3793-9



9 787503 833816 >

ISBN 7-5046-3793-9

TB·62 定价:38.00元



面向21世纪课程教材

质量管理与可靠性

(修订版)

张根保 何 桢 刘 英 主编

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

内 容 简 介

本书系统论述了现代质量管理与可靠性的基本概念和主要内容。全书共分十四章,包括现代质量管理概述、全面质量管理、ISO 9000 质量管理体系、质量管理的基本方法、过程能力分析和多变异分析、测量系统分析、控制图、抽样检验、实验设计与质量改进、可靠性工程与管理、质量成本、数字化质量管理体系、产品责任与产品质量法、现代质量管理新技术等内容,每章后附有习题,便于深入理解教材的内容并检查学习效果。

本书可作为高等工科院校或成人高等院校工业工程、管理工程等专业学生的教学用书,也可作为机电工程专业学生的教材或参考书,还可作工业企业工程技术人员、生产管理人员、质量管理人员、质检人员、科研部门研究人员及企业各级领导参考和自学用书。

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志,未贴防伪标志的为盗版图书
图书在版编目(CIP)数据

质量管理与可靠性/张根保,何楨,刘英主编.—2 版(修订本).—北京:
中国科学技术出版社,2005.3
面向 21 世纪课程教材
ISBN 7-5046-3793-9

I. 质... II. ①张... ②何... ③刘... III. 质量管理—高等学校—教材 IV. F273.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 014559 号

出版	中国科学技术出版社	邮编	100081
地址	北京市海淀区中关村南大街 16 号	电话	010-62103210
发行	科学普及出版社发行部	版次	2006 年 7 月第 2 版第 2 次
印刷	北京国防印刷厂	字数	424 千字
开本	787 毫米×960 毫米 1/16	印张	23.75
定价	38.00 元	印数	3000 册

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换。



高等院校工业工程专业教材编审委员会

主任 汪应洛

副主任 齐二石

委员 (按姓氏笔画为序)

刘 飞 许庆瑞 孙林岩 李先正

李怀祖 宋国防 张根保 张思复

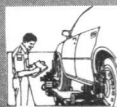
罗 平 潘鑫瀚

责任编辑 桂民荣

责任印制 安利平

质量管理与可靠性

ZHILIANGGUANLIYUKEKAOXING



前 言

受中国机械工程学会工业工程专业教材编审委员会的委托,根据教材编审委员会讨论通过的教学计划、教学要求和教材编写大纲,我们组织力量于2000年编写了第一版本的《质量管理与可靠性》,此书被国家教育部列为面向21世纪课程教材。通过几年的应用,我们发现原书在内容和体系结构上还存在一些问题,再加上近几年质量管理又有不少新进展在其中没有反映,为此,我们在原书的基础上对内容和体系结构均进行了重大修订,增加了一些质量管理的新内容。

质量管理与可靠性是一门交叉性边缘学科,它涉及现代企业管理、产品质量控制、产品设计与制造技术、现代测试技术、技术经济学、管理信息系统、概率论和数理统计等多门学科。21世纪是质量的世纪,产品和服务质量的好坏,对企业的品牌竞争力和持续发展能力具有极其重要的影响,已成为企业参与国际市场竞争的重要因素。此外,产品和服务质量也是一个国家国民素质、整体经济和科技实力的集中体现,因此,世界各国政府和企业界都将提高产品质量、提高优质服务作为一件大事来抓。

本书在全面论述现代质量管理基本概念的基础上,结合国内外质量管理的最新成果,以全面质量管理为主线,系统地介绍了现代质量管理的基本理论和方法。本书在结构上力求使系统性、全面性、实用性和先进性相结合;在选材上以基础知识为主,力求全面反映质量管理的最新进展并符合未来发展趋势;在撰写手法上力求简洁、新颖和便于自学。

全书共分十四章,主要包括:现代质量管理概述、全面质量管理、ISO 9000质量管理体系、质量管理的基本方法、过程能力分析和多变异分析、测量系统分析、控制图、抽样检验、实验设计与质量改进、可靠性工程与管理、质量成本、数字化质量管理体系、产品责任与产品质量法、现代质量管理新技术等内容。



本书第一章、第二章和第十二章由重庆大学张根保教授编写，第四章、第五章、第六章、第九章、第十三章和第十四章由天津大学何桢教授编写，其余章节由重庆大学刘英副教授编写，全书由张根保教授统稿。天津大学齐二石教授在本书的编写方面给予了大量的支持和帮助，作者对齐二石教授表示衷心的感谢。

本书可作为全日制高等工科院校或成人高等院校工业工程和管理工程等专业学生的教学用书，也可作为机电工程专业学生的教材或参考书，还可供工业企业工程技术人员、生产管理人员、质量管理人、质检人员、科研部门的研究人员及企业各级领导参考和自学之用。

在本书编写过程中，我们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，并将主要参考文献附于书后，在此，我们谨向有关作者致以深深的谢意。

由于编者业务水平有限，虽然我们尽了最大努力，但在内容上仍不免有局限性和欠妥之处，编者竭诚希望使用本书的读者提出宝贵意见，以利于本书质量的改进和提高。

编者
2005年2月



目 录

1

前言 /

第一章 现代质量管理概述 /

第一节 质量及其相关定义 /

- 一、质量 /
- 二、产品质量 2
- 三、过程质量 3
- 四、工作质量 4
- 五、质量管理 4
- 六、狭义质量和广义质量 5
- 七、寿命周期质量 5

第二节 现代质量观 6

- 一、朱兰的质量观 6
- 二、戴明的质量观 6
- 三、克劳士比的质量观 7
- 四、田口玄一的质量观 8

第三节 质量管理的发展历程 9

- 一、我国质量管理的发展概况 9
- 二、质量管理的发展阶段 9
- 三、质量管理四个发展阶段的特性比较 12
- 四、其他重要的质量管理理论 12

第四节 质量管理的概述及意义 12

- 一、质量管理的概述 12
- 二、质量管理的意义 13

第五节 质量经营战略和质量文化 16

- 一、质量经营战略 16
- 二、质量文化 17

第六节 质量管理的基础性工作 19

- 一、标准化工作 20
- 二、计量工作 21



三、质量信息管理 22

四、质量责任制 23

五、质量教育工作 25

思考与练习1 26

第二章 全面质量管理 28

第一节 全面质量管理的基本概念 28

一、全面质量管理的定义及其核心思想 28

二、全面质量管理的特点 28

三、全面质量管理的核心观点 30

第二节 全面质量管理的基本内容 33

一、市场营销质量管理 33

二、设计过程质量管理 35

三、制造过程质量管理 36

四、辅助过程质量管理 37

五、用后处理过程质量管理 38

六、工作质量管理 39

第三节 全面质量管理的工作方法 39

一、戴明环——PDCA 循环 40

二、质量目标管理 42

第四节 全面质量管理的组织与实施 48

一、企业引进和推行全面质量管理的步骤和内容 48

二、实施全面质量管理的技术 50

三、实施全面质量管理成败的因素 56

第五节 质量管理诊断 58

一、质量管理诊断的基本概念 58

二、质量管理诊断的内容 59

三、质量管理诊断的程序 59

四、质量管理诊断的技术 59

思考与练习2 60

第三章 ISO 9000 系列质量管理体系 62

第一节 ISO 9000 系列质量管理标准概述 62

一、ISO 9000 系列质量管理标准的产生和发展 62



- 二、ISO 9000: 2000 系列标准的结构和特点 63
- 三、贯彻 ISO 9000 系列标准的作用和意义 66
- 第二节 八项质量管理原则 68
 - 一、八项质量管理原则概述 68
 - 二、八项质量管理原则的内容 68
- 第三节 质量管理体系的基本概念 70
 - 一、质量管理体系的定义 70
 - 二、质量管理体系的基本原理 70
 - 三、建立质量管理体系的方法和步骤 74
- 第四节 ISO 9001: 2000 的基本条款 (摘录) 75
- 第五节 质量管理体系的评价和持续改进 86
 - 一、质量管理体系的评价 86
 - 二、质量管理体系的持续改进 87
- 第六节 质量管理体系的建立和运行 88
 - 一、概述 88
 - 二、建立和运行质量管理体系的步骤 88
- 第七节 质量管理体系的认证和审核 89
 - 一、质量管理体系认证的定义和内涵 89
 - 二、质量管理体系认证及其管理 90
- 思考与练习 3 95

第四章 质量管理的基本方法 96

- 第一节 过程变异和数据 96
 - 一、质量管理中的过程变异 96
 - 二、数据的分类 96
- 第二节 常用的质量管理方法 97
 - 一、调查表 97
 - 二、分层法 98
 - 三、排列图 99
 - 四、因果图及其方法 101
 - 五、直方图 102
 - 六、散布图 107
 - 七、流程图 109
- 第三节 质量管理的新七种工具 111



- 一、关联图法 111
 - 二、亲和图法 (KJ法) 112
 - 三、系统图法 113
 - 四、矩阵图法 114
 - 五、矩阵数据分析法 115
 - 六、过程决策程序图法 (PDPC法) 115
 - 七、网络图法 115
- 思考与练习 4 116

第五章 过程能力分析 118

- 第一节 过程能力分析的基本概念 118
 - 一、过程能力和过程变异 118
 - 二、过程能力分析的目的 119
 - 三、过程能力分析的流程 119
 - 第二节 多变异分析 119
 - 一、多变异分析的分类及分析方法 119
 - 二、多变异分析对过程质量分析和过程控制的意义 122
 - 第三节 计量值过程能力计算 122
 - 一、过程能力指数 C_p 122
 - 二、过程能力指数 C_{pk} 124
 - 三、短期过程能力指数 (C_p 和 C_{pk}) 和长期过程能力指数 (P_p 和 P_{pk}) 126
 - 四、田口过程能力指数 C_{pm} 127
 - 五、过程能力指数与不合格品率的关系 127
 - 六、计数值特征的过程能力分析 128
 - 第四节 过程能力计算中的一些问题 129
 - 一、过程能力评价 129
 - 二、过程能力计算中应注意的几个问题 130
- 思考与练习 5 132

第六章 测量系统分析 134

- 第一节 测量系统分析概述 134
 - 一、测量系统及其构成要素 134
 - 二、测量系统分析的作用、目的及需做测量分析的情况 135



- 三、测量系统分析中的几个基本概念 196
- 四、测量系统的重复性和再现性的进一步讨论 199

第二节 均值—极差法 140

- 一、测量系统分析模型 140
- 二、均值—极差分析法的计算 141
- 三、均值—极差法应用举例 148

第三节 方差分析法 145

- 一、方差分析法数据的采集 145
- 二、方差分析法的计算 146
- 三、方差分析法的应用举例 147

第四节 典型测量系统分析方法的比较 149

思考与练习 6 150

第七章 控制图原理及其应用 151

第一节 控制图的基本概念 151

- 一、控制图的基本形式和基本功能 151
- 二、控制图的基本原理及上下控制界限值的计算 152
- 三、控制图的分类 153

第二节 控制图的应用 154

- 一、应用控制图应考虑的问题 154
- 二、控制图的应用程序 154
- 三、控制界限的确定 156
- 四、计量值控制图的应用 158
- 五、计数值控制图的应用 163

第三节 控制图的观察和分析 169

- 一、受控状态的判定 170
- 二、失控状态的判断 170

第四节 控制图的两类错误和检出力 172

- 一、控制图的两类错误 172
- 二、控制图的检出力 173

思考与练习 7 174

第八章 质量检验与抽样方法 176

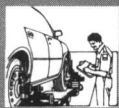
第一节 质量检验概述 176



- 一、质量检验的定义 176
- 二、质量检验的目的和意义 176
- 三、质量检验的职能和工作程序 177
- 四、质量检验的分类及特点 178
- 五、质量检验的依据 182
- 六、检验状态的标识与管理 183
- 第二节 抽样检验的基本原理 186
 - 一、抽样检验的基本概念 186
 - 二、批质量与抽样方案 186
 - 三、抽样方案的分类 187
 - 四、合格质量水平 AQL 189
 - 五、随机抽样法 190
 - 六、接收概率 190
 - 七、抽样特性曲线 (OC 曲线) 193
 - 八、抽样方案的两类风险 195
 - 九、抽样方案的确定 195
- 第三节 计数标准型一次抽样方案与操作 197
 - 一、计数标准型一次抽样方案及其特点 197
 - 二、计数标准型一次抽样方案的抽样检验程序及操作 197
- 第四节 计数调整型抽样方案与操作 (GB/T2828.1-2003) 199
 - 一、计数调整型抽样方案及其特点 199
 - 二、GB/T2828.1-2003 标准的检验程序及其应用 199
- 思考与练习 8 205

第九章 实验设计与质量改进 208

- 第一节 实验设计概述 208
 - 一、实验设计的提出和发展 208
 - 二、实验设计的基本概念和基本原则 209
 - 三、实验设计的分类 211
 - 四、实验设计的基本步骤 212
 - 五、实验设计中应注意的问题 213
- 第二节 全因子实验 214
 - 一、全因子实验简介 214
 - 二、 2^k 析因设计 219



第三节 部分因子实验和 RSM 简介 245

- 一、部分因子实验简介 245
- 二、 2^k 析因实验的部分设计 246
- 三、RSM 简介 256

第四节 田口方法 261

- 一、田口方法简介 261
- 二、田口方法的重要概念 262

思考与练习 9 265

第十章 可靠性工程与管理 267

第一节 可靠性工程基础 267

- 一、可靠性的基本概念 267
- 二、可靠性的特征量 270
- 三、可靠性工程 274
- 四、可靠性工程中的几种失效分布函数 274

第二节 可靠性设计 277

- 一、产品的可靠性模型 277
- 二、可靠性预测 281
- 三、可靠度分配 282
- 四、可靠性设计方法 285

第三节 故障模式及效应分析 287

- 一、故障模式及效应分析的基本概念 287
- 二、故障模式及效应分析的工作内容 288
- 三、实施程序 288

第四节 故障树分析 290

- 一、故障树分析方法概述 290
- 二、故障树的建立 290
- 三、故障树的定性分析 292
- 四、故障树的定量分析 298

第五节 可靠性管理 298

- 一、可靠性管理工作的内容 294
- 二、可靠性的标准化 294
- 三、可靠性过程管理 295
- 四、可靠性数据的管理 297



第十一章 质量成本的分析与控制 301

第一节 质量成本概述 301

一、质量成本的概念 301

二、质量成本的组成 303

三、质量成本管理的意义 305

第二节 质量成本数据的收集和计算 306

一、质量成本数据的来源 306

二、质量成本数据的收集方法 306

三、质量成本计算 307

第三节 质量成本分析 308

一、质量成本曲线 308

二、质量成本分析的内容和方法 310

第四节 质量成本的预测与控制 312

一、质量成本的预测 312

二、质量成本的控制 313

思考与练习 11 315

第十二章 产品责任与产品质量法 316

第一节 产品责任制度概述 316

一、产品责任法的产生 316

二、国际产品责任法的发展 317

三、产品责任的成因——产品缺陷的法律分析 320

四、我国《产品质量法》中的产品缺陷 323

第二节 我国的产品质量制度 326

一、我国的产品责任法及其发展 326

二、召回制度和 3C 认证 328

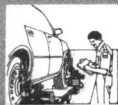
思考与练习 12 331

第十三章 六西格玛管理 333

第一节 六西格玛质量管理 333

一、六西格玛概述 333

二、六西格玛项目选择 336



- 三、六西格玛改进模式 337
- 四、六西格玛设计 347
- 第二节 零缺陷质量管理 348
 - 一、零缺陷质量管理概述 348
 - 二、零缺陷质量管理的原则 348
- 思考与练习 13 349

附录 I 标准正态分布函数表 350

附录 II t 分布表 352

附录 III F 分布的百分位数表 353

附录 IV 控制图系数表 358

附录 V d_2^* 常用系数表 360

参考文献 367



第一章 现代质量管理概述

1

美国著名的质量管理专家朱兰 (Joseph H. Juran) 博士曾经说过: 21 世纪是质量的世纪! 这一论断已经得到世界各国质量管理专家和企业界的高度认可。一个企业要生存、要发展、要从市场获得更多的利润, 就必须向市场提供客户满意甚至使客户产生意外惊喜的高质量产品和服务。因此, 质量是每个企业都必须高度关注的主题。本章主要介绍现代质量管理的基本概念、质量管理的发展历程、现代企业质量经营战略与质量文化、全面质量管理的内涵和主要内容, 最后讨论质量管理的基础性工作。

第一节 质量及其相关定义

一、质量

什么是质量? 在生产发展的不同历史时期, 人们对质量的理解有所不同, 当人们站在不同的角度去看质量, 可给质量下不同的定义, 但目前人们共同采用的是国际标准化组织 (International Organization for Standardization) 给质量下的定义。国际标准化组织在其质量管理的最新标准 ISO 9000: 2000 质量管理体系——基础和术语中给质量下了如下的定义: 一组固有特性满足要求的程度。

对这一定义, 我们可以理解如下:

(1) “质量” 可使用表示程度的形容词, 如差、好 (高) 或优秀来修饰, 例如, 我们可以说一个产品的质量很好。

(2) “固有” 指存在于某事或某物中的、尤其是那种永久的特性, 例如, 机器的功能、机器的参数、服务的标准流程等。

(3) “特性” 可以是固有的也可以是赋予的, 可以是定性的也可以是定量的。“特性” 的种类很多, 如物理的 (机械的、电的、化学的或生物学的)、感官的 (嗅觉、触觉、味觉、视觉、听觉)、行为的 (礼貌、诚实、正直)、时间的 (准时性、可靠性、可用性)、人体工效的 (生理的特性或有关人身安全的特性)、功能的 (飞机的最高速度) 等。

(4) “要求” 指一个产品或一项服务必须满足的明示的或隐含的需求或期望; “隐含” 的要求通常是指质量相关方的习惯或惯例; “要求” 可由不同的质量相关方提出; “要求” 可使用修饰词表示, 如产品要求、质量管理要求、顾客要求等。例如, 一个用户买了一台车床, 在使用一段时间后, 他可

