



21世纪高等院校教材·工业工程系列

# 质量与可靠性管理

方志耕 © 主编



科学出版社

21 世纪高等院校教材·工业工程系列

# 质量与可靠性管理

主 编 方志耕  
副主编 庄 品 秦 静  
          关叶青 徐 兰

科 学 出 版 社

北 京

## 内 容 简 介

质量管理水平是一个国家的技术水平和综合国力的反映,可靠性管理是质量管理的重要内容。本书从质量管理的实际工作出发,在全面论述质量与可靠性管理原理的基础上,以质量管理标准和体系、设计质量管理、工序质量控制与统计控制、质量检验与抽样、质量改进和可靠性管理为主线,系统地介绍了质量与可靠性管理的理论和方法体系。本书内容具有先进性、实用性和可操作性特点,融合了国际、国内最新的质量相关标准内容,并针对实际工作汇总各个层面的需求提供了重要的方法和技巧。

本书既可作为高等院校工业工程、管理工程等专业学生的教材,也可作为机电工程类专业学生的教材或参考书,还可作为企业生产管理人员、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

质量与可靠性管理/方志耕主编. —北京:科学出版社,2011

(21世纪高等院校教材·工业工程系列)

ISBN 978-7-03-030159-8

I. ①质… II. ①方… III. ①质量管理-高等学校-教材②可靠性管理-高等学校-教材 IV. ①F273.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第015790号

责任编辑:林建李欢/责任校对:李影  
责任印制:张克忠/封面设计:耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码 100717

<http://www.sciencep.com>

铭浩彩色印装有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2011年2月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2011年2月第一次印刷 印张: 22

印数: 1—3 500 字数: 440 000

定价: 35.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

# 《21 世纪高等院校教材·工业工程系列》

## 编辑委员会

主任 刘思峰

编委 (按姓氏汉语拼音排序)

蔡启明	党耀国	方志耕	胡正华
李 南	刘思峰	秦 静	任君卿
吴和成	张 庆	张 卓	周德群
周根然	朱建军	庄 品	庄长远

# 丛书序

教材体现了相关课程的教学内容和基本要求，是教师组织教学的主要依据。一套好的教材，应当覆盖相应专业所要求的知识点而无重要遗漏；一本好的教材，内容上应能自成体系而又与丛书中其他教材无交叉重复。一本教材，若能深受学生喜爱并由此引发其对相关课程愿学、爱学，同时让教师用起来得心应手，当属教材中的上品。倘若是妙笔生花，能把枯燥、艰涩的科学知识组织得详略得当，自然天成，让教师、学生虽登山攀崖却如履平川，使科学知识的授受成为师生共同的乐趣，这样的教材当属极品，是读书人、教书人、写书人毕生追求的最高境界。

重视教材建设是南京航空航天大学经济与管理学院的传统。“十五”以来，我们组织教师编写、出版教材 40 余种。其中，9 种入选普通高等教育“十一五”国家级规划教材，《应用统计学》被评为国家精品教材，《灰色系统理论及其应用》等 5 种教材被评为江苏省精品教材。一批优秀教材的出版对学院课程建设形成强有力的支撑。“灰色系统理论”课程入选国家精品课程，“应用统计学”、“预测方法与技术”等 4 种课程入选江苏省精品课程和优秀研究生课程。教材和课程建设为人才培养质量的不断提高奠定了坚实的基础，一大批优秀学子脱颖而出。“十五”以来，南京航空航天大学经济与管理学院先后有 60 多位同学获得全国“挑战杯”创业计划大赛等奖励。其中，陈吕栋等 19 人获国家金奖。5000 多名毕业校友活跃在全国各地，受到用人单位的欢迎。不少人已开始崭露头角，成为高等院校、科研院所、企事业单位和政府部门的学术、技术和管理骨干。2007 年，南京航空航天大学经济与管理学院组织申报的经济管理创新人才培养模式试验区，被评为教育部、财政部人才培养模式试验区。

2005 年，南京航空航天大学经济与管理学院在学校和科学出版社领导的大力支持下，结合工业工程专业（江苏省品牌专业）建设的需要和社会需求，组织出版了工业工程系列教材。这套教材问世以来，相继被许多兄弟高校选用。其中，多数教材在短短 3 年内数次重印，深受师生喜爱。教材出版后，学院、学校和江苏省根据工业工程专业人才培养模式创新、国家和江苏省精品课程、精品教材建设的需要，安排了一批教学改革研究课题。这次对丛书进行修订，吸收了各位作者近年来取得的教学改革成果，融入了新的教学实践经验，并充分考虑读者

反馈的意见和建议。同时，根据国家人才培养质量工程的要求，增加了《系统建模与仿真》等新的选题。

在丛书修订过程中，我们仍然要求参加编写工作的老师坚持读者至上的原则。在理论阐述上力求简明扼要，深入浅出，通俗易懂，易于自学。对相关方法和应用技术的讨论，则力求清晰、详尽而不累赘。因此，丛书修订版是在第一版基础上的一次升华，更适合用做政府部门、企事业单位管理干部、工程技术人员和理工科学生系统学习现代工业工程方法与技术的自学参考书。

丛书的修订、再版得到了南京航空航天大学教材出版基金的资助。在此，特向支持丛书出版的领导和专家表示深深的谢意！

好的教材是在多年教学实践的锤炼中逐步形成的，需要根据教学改革、专业设置和学科发展的要求不断充实、修订、完善。殷切期望专家、老师和广大读者将使用这套教材时发现的问题以及改进意见和建议及时反馈给我们，以便修订时借鉴。

国家有突出贡献的中青年专家  
南京航空航天大学特聘教授、博士生导师 刘思峰  
南京航空航天大学经济与管理学院院长

2009年1月2日

# 前 言

质量管理是企业生存与发展的根基，质量管理水平是一个国家的技术水平和综合国力的反映，质量管理正逐渐成为现代管理科学一个重要的分支。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，进入 21 世纪以来，质量管理更是得到了前所未有的发展，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。

为适应当前及今后我国高等学校教学内容和教学方法深化改革的需要，结合近年来质量管理与可靠性工程的新成果和教学过程中的经验，我们组织从事质量与可靠性管理教学与研究的教师编写了本书。

本书从质量管理的实际工作出发，将质量管理与可靠性工程紧密结合，在全面论述质量与可靠性管理原理的基础上，以质量管理体系、设计质量管理、工序质量控制、质量检验、质量改进和可靠性管理为主线，系统地介绍了质量与可靠性管理的理论和方法体系。

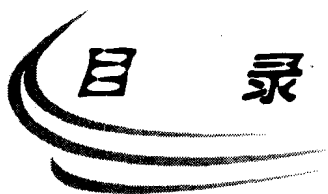
在本书策划和编写过程中，编者一方面总结了自身教学实践的体会，一方面吸收了近年来出版的相关教材及论文中许多有益的内容，深感对完成本书的编写帮助很大，在此表示衷心的感谢。

本书由南京航空航天大学方志耕教授担任主编，他为本书的编写设计了总体思路。秦静和徐兰负责编写第 1 章，关叶青负责编写第 2 章和第 5 章，庄品负责编写第 3 章和第 4 章，秦静负责编写第 6 章，徐兰负责编写第 7 章和第 8 章，方志耕负责编写第 9 章和第 10 章；全书由方志耕教授总纂。

由于编者水平有限，书中不当之处敬请广大读者和同行们批评指正。

编 者

2010 年 12 月



丛书序  
前言

第1章

---

质量与可靠性管理概述 .....	1
1.1 质量管理的演变 .....	1
1.2 质量与质量管理的基本术语 .....	5
1.3 全面质量管理 .....	13
1.4 可靠性的基本概念 .....	20
本章小结 .....	27
思考练习题 .....	27

第2章

---

ISO9000 标准及其质量认证 .....	28
2.1 ISO9000 的产生与发展 .....	28
2.2 ISO9000 标准概述 .....	32
2.3 质量管理体系要求——ISO9001: 2008 .....	39
2.4 质量审核与认证 .....	48
2.5 质量管理体系的建立与实施 .....	53
本章小结 .....	61
思考练习题 .....	62



### 第3章

---

设计质量管理	63
3.1 质量功能展开	63
3.2 面向可靠性的设计	79
3.3 正交试验设计	92
3.4 三次设计原理	100
本章小结	106
思考练习题	107

### 第4章

---

工序质量管理与统计控制的原理与方法	108
4.1 质量变异的统计规律	108
4.2 生产过程的质量状态	122
4.3 工序质量控制图	128
4.4 工序能力指数	146
本章小结	152
思考练习题	153

### 第5章

---

质量检验与抽样方案设计	154
5.1 企业生产中的质量检验	154
5.2 抽样检验	168
5.3 计数抽样检验	173
5.4 计数抽样方案设计	179
本章小结	205
思考练习题	205

### 第6章

---

质量测量与改进	219
6.1 质量成本	219

6.2	顾客满意度 .....	226
6.3	质量改进的工具与技术 .....	235
6.4	6 $\sigma$ 管理 .....	252
	本章小结 .....	260
	思考练习题 .....	260

## 第7章

	<b>可靠性管理主要工程指标</b> .....	261
7.1	产品的寿命特征 .....	261
7.2	产品的广义可靠性指标 .....	262
7.3	失效分布 .....	263
	本章小结 .....	266
	思考练习题 .....	267

## 第8章

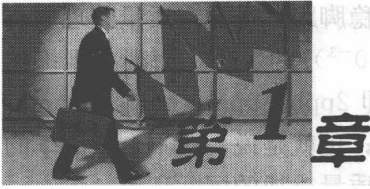
	<b>不修系统的可靠性管理</b> .....	268
8.1	不修系统的基本模型 .....	268
8.2	不修网络系统的可靠性 .....	271
	本章小结 .....	275
	思考练习题 .....	275

## 第9章

	<b>可修系统的可靠性管理</b> .....	276
9.1	可修系统概述 .....	276
9.2	随机过程和马尔可夫过程 .....	277
9.3	单部件可修系统 .....	282
9.4	多部件可修系统 .....	284
9.5	最低成本问题 .....	290
	本章小结 .....	292
	思考练习题 .....	293

## 第 10 章

系统的维修性管理	294
10.1 系统的维修性	294
10.2 维修度的计算	297
10.3 维修策略	304
10.4 耗损与维修时限	306
本章小结	308
思考练习题	309
参考文献	310
附录 1 中华人民共和国国家标准质量管理体系——要求	311
附录 2 常用正交表	322
附录 3 泊松分布接收概率（累积概率）表	331
附录 4 标准正态分布表	336



# 质量与可靠性管理概述

## 1.1 质量管理的演变

21 世纪，随着我国加入 WTO，市场竞争越来越激烈，世界经济也正向着全球一体化方向发展。在市场竞争的五大要素（品种、质量、价格、服务和交货期）中，质量是决定竞争胜负的关键要素。

在 20 世纪，人类取得了巨大成就：生产力高度发展，产品和服务质量不断提高。正如美国著名质量管理专家朱兰（J. M. Juran）1994 年在美国质量管理学会年会上所说，20 世纪以“生产力的世纪”载入史册；21 世纪将是“质量的世纪”。质量定将成为新世纪的主题，它正在向我们挑战，我们必须迎接它的来临。

众所周知，日本企业的成功就是从理念与实物质量的“管理突破”开始的。20 世纪 50 年代，日本从美国引进了质量管理；1951 年设立了戴明奖；1960 年开展“质量月”活动，创建了日本式的全面质量管理（total quality control, TQC）。美国著名质量管理专家朱兰曾经在考察了日本经济以后说：“日本的经济振兴，是一次成功的质量革命。”事实上，日本的质量管理给了全世界一个极好的启示。

21 世纪，“made in China”现象已经引起全球的关注，我国要成为全世界的制造中心，除了低廉的劳动力，关键还是产品的质量，“made in China”应该是“世界级质量”的标志，而不是低劣的标志。所谓“世界级质量”也就是世界最高水准的质量。任何国家的产品和服务，如果达不到世界级质量的水准，就难以在国际市场的竞争中取胜；参加世界贸易组织的国家的产品和服务，在无法采用

关税壁垒等保护方式的情况下，甚至难以在国内站稳脚跟。过去在质量管理中有所谓“ $3\sigma$ 法则”，即容许不合格品率达到  $2.7\%$  ( $10^{-3}$ ) 的水平，而现在则提出“ $6\sigma$ 法则”，即容许不合格品率达到  $0.002\text{ppm}$  (即  $2\text{ppb}$ ; ppm: parts per million,  $10^{-6}$ ; ppb: parts per billion,  $10^{-9}$ ) 的水平；也就是说，对不合格品率的要求比过去严格了 135 万倍。这就是我们所面临的质量挑战的国际环境。

质量管理学作为一门实践性较强的管理科学，随着现代管理科学的理论和实践的发展，经历了大半个多世纪的时间，已发展成为一门比较成熟的独立学科。质量管理的发展一般可分为三个阶段：①质量检验阶段；②统计质量控制阶段；③全面质量管理阶段。

### 1.1.1 质量检验阶段 (20 世纪初~20 世纪 30 年代末)

质量检验 (quality inspection) 阶段是质量管理的初级阶段。其主要特点是以事后检验为主体。在此之前的工厂的产品检验都是通过工人的自检来进行的。20 世纪初，美国的泰勒 (P. W. Taylor) 提出科学管理理论，要求按照职能的不同进行合理的分工，首次将质量检验作为一种管理职能从生产过程中分离出来，建立了专职质量检验制度。这对保证产品质量起了积极的重要作用。在这方面，大量生产条件下的互换性理论和规格公差的概念也为质量检验奠定了理论基础，根据这些理论规定了产品的技术标准和适宜的加工精度。质量检验人员根据技术标准，利用各种测试手段，对零部件和成品进行检查，做出合格与不合格的判断，不允许不合格品进入下道工序或出厂，对产品的质量起到了把关的作用。

质量检验的专业化及其重要性至今仍不可忽视。只是早期的质量检验主要是在产品制造出来后才进行的，即事后把关，而不合格品已经造成了的损失并没有减少，故又萌发出“预防”的思想，从而导致质量控制理论的诞生。

在这一阶段中统计科学有很大的发展。20 世纪 20 年代英国数学家费希尔 (R. A. Fisher) 结合农业试验提出方差分析与实验设计等理论，为近代数理统计学奠定了基础。与此同时，美国贝尔 (Bell) 电话实验室成立了两个课题研究组：一是过程控制组，学术负责人是休哈特 (W. A. Shewhart)；另一是产品控制组，学术负责人是道奇 (H. F. Dodge)。以后，休哈特于二三十年代提出统计过程控制 (SPC) 理论并首创进行过程监控的工具——控制图，为质量控制理论奠定了基础。道奇与罗米格 (H. G. Roming) 则于 30 年代提出抽样检验理论，它构成了质量检验理论的重要内容。休哈特与道奇是把数理统计方法引入质量管理的先驱者，也是统计质量控制理论的创始人。本阶段的上述成果都为质量管理的进一步科学化奠定了理论基础。

### 1.1.2 统计质量控制阶段（20世纪40年代~20世纪50年代末）

统计质量控制（statistical quality control）阶段的主要特点是：从单纯依靠质量检验事后把关，发展到工序控制，突出了质量的预防性控制与事后检验相结合的管理方式。在二三十年代提出质量控制理论与质量检验理论之际，恰逢西方发达国家处于经济萧条时期，所以当时这些新理论乏人问津，直到第二次世界大战期间，由于国防工业迫切需要保证军火质量，才获得广泛应用。上述理论应用于实际的效果显著，战后遂风行全世界。由于在40年代至50年代，质量管理强调“用数据说话”，强调应用统计方法进行科学管理，故称质量管理的第二个发展阶段为统计质量控制（SQC）阶段。

统计质量控制阶段是质量管理发展史上的一个重要阶段。在管理科学中首先引入统计数学的就是质量管理，而在四五十年代的统计质量控制阶段，除去定性分析以外，还强调定量分析，这是质量管理科学开始走向成熟的一个标志。应该指出，正是统计质量控制阶段，为严格的科学管理和全面质量管理奠定了基础。

统计方法的应用减少了不合格品的产生，降低了生产费用。但是现代化大规模生产十分复杂，影响产品的质量因素是多种多样的，单纯依靠统计方法不可能解决一切质量管理问题。随着大规模系统的涌现与系统科学的发展，质量管理也走向系统工程的道路。

### 1.1.3 全面质量管理阶段（20世纪60年代至今）

全面质量管理（total quality management）阶段是质量管理的第三阶段。20世纪50年代末，科学技术突飞猛进，大规模系统开始涌现，人造卫星、第三代集成电路的电子计算机等相继问世，并相应出现了强调全局观点的系统科学；在国际贸易方面，第二次大战后美国独霸的优势逐渐减退，国际贸易竞争开始加剧，要求进一步提高产品质量，这些都促使了全面质量管理（TQM）的诞生。提出全面质量管理的代表人物是美国费根堡姆（A. V. Feigenbaum）与朱兰（J. M. Juran）等。全面质量管理主要就是“三全”的管理，“三全”是指：①全面的质量，即不限于产品质量，而且包括服务质量和工作质量等在内的广义的质量；②全过程，即不限于生产过程，而且包括市场调研、产品开发设计、生产技术准备、制造、检验、销售、售后服务等质量环节的全过程；③全员参加，即不限于领导和管理人员，而是全体工作人员都要参加，质量第一，人人有责。事实上，上述“三全”就是系统科学全局观点的反映。所以有些专家学者称全面质量管理为质量系统工程。

理论虽然发源于美国，但真正取得成效却是在日本等国。由于种种原因，全面质量管理在美国并未取得理想的效果。20世纪80年代初，在激烈的国际商业竞争中逐渐处于不利地位的美国重新认识到质量管理的重要性，在著名质量管理

专家戴明 (W. Edwards Deming) 的倡导下, 大力推行统计过程控制 (SPC) 理论和方法, 取得显著成效。经过 15 年的努力, 到 1994~1995 年美国主要产品, 如钢铁、汽车等的质量已经赶上日本, 弥补了美、日间的差距。据 1994 年上半年统计, 美国的劳动生产率已上升到 5.4%, 为当时世界最高水准, 而德国只相当于美国的 80%, 日本只相当于美国的 60%。

为了有利于国际交流的共同语言, 国际化标准组织 (ISO) 于 1986 年发布了 ISO8402 《质量——术语》和 1987 年的 ISO9000 《质量管理和质量保证系统标准》。ISO9000 的问世及应用发展, 对企业的经营管理模式, 对现代质量管理的系统理论和方法都产生了前所未有的冲击。

应该看到, 质量管理发展的三个阶段不是孤立的、互相排斥的, 前一个阶段是后一个阶段的基础, 后一个阶段是前一个阶段的继承和发展。

质量管理发展的三个阶段, 各阶段的基本特点如图 1-1 所示。

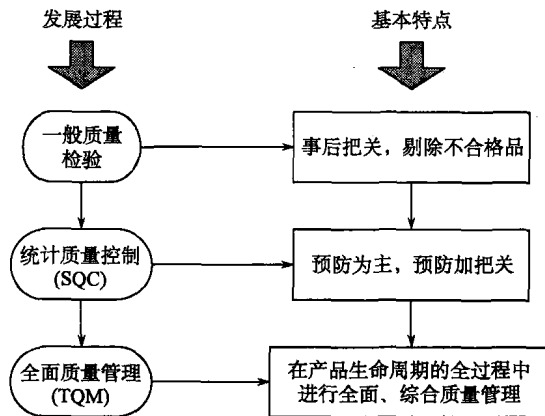


图 1-1 质量管理发展主要阶段的基本特点

#### 1.1.4 质量管理学在 21 世纪的发展

21 世纪是高质量 (经营的高质量, 产品和服务的高质量) 的世纪。全面质量管理阶段的突出特点就是强调全局观点、系统观点。21 世纪, 不仅质量管理的规模会更大, 而更重要的是, 质量将作为社会诸要素——政治、经济、科技、文化、质量、自然环境等中的一个重要要素来发展。这意味着: ①质量将受到政治、经济、科技、文化、自然环境的制约而同步发展; ②质量系统将作为一个子系统而在更大的社会系统中发展。因此, 进入 21 世纪后, 质量管理将进入一个新的发展阶段, 即第四阶段, 我们称之为社会质量管理 (social quality management, SQM) 阶段, 再进一步, 则将向全球质量管理 (global quality management, GQM) 阶段发展。

在 21 世纪质量管理科学将沿着下列方向发展。

(1) 随着世界经济一体化的飞速发展,产品和服务的质量将越来越具有社会化、国际化的性质。质量体系所包含的规模将越来越大,超越企业、集团公司、行业、民族地区和国家。

(2) 社会质量监督系统和质量法规将更加完善和严密,与之相应的国际性质量管理组织将发挥更大的作用。

(3) 建立与加强反映市场经济的顾客满意度指标体系。

(4) 为世界各国所接受的通用国际标准,如 ISO9000 这类国际标准将会进一步增加和完善。由于 ISO9000 只是各国推行质量管理经验的一个总结,它无疑只是某种意义上的最低标准。将来在世界范围内普遍实行后,还将有更高水平和更高层次的国际标准出现。

(5) 质量文化在 21 世纪将会高度发展,那时质量文化将会代表更高水平的全面质量管理出现。

(6) 质量管理与电子计算机的应用将更紧密地结合在一起。届时不但有电子计算机集成制造系统 (CIMS),而且还会有电子计算机集成质量系统 (CIQS)。随着国际互联网 (internet) 系统的发展,电子计算机在质量管理中将不单用于生产过程的在线控制,还将更多地用于整个经营系统中与质量有关的决策和控制。质量并行工程 (quality concurrent engineering) 和质量重建工程 (quality reengineering) 将得到大力发展。总之,21 世纪以信息技术为代表的高科技的飞速发展,对质量管理的观念、方法、组织以及实施等产生划时代的影响。

(7) 质量控制与抽样检验理论将沿着多元化、小样本化、模糊化、柔性化等方向继续深入发展。这些理论的具体实施与电子计算机的应用是不可分割的。此外,质量控制与抽样检验也有可能用统一的理论进行描述和处理。质量诊断理论的研究方兴未艾,将来有可能与其他行业的诊断,如设备故障诊断、人体诊断等统一成为一个综合的诊断理论。田口质量理论也将进一步得到发展。

(8) 质量将随着政治、经济、科技、文化的发展而同步发展,这预示着下列领域将得到重视:①质量与经济增长、科技进步间的关系;②质量与生产率同步改进的理论、方法与实践;③质量与社会发展的相互关系。这里不仅要考虑质量对直接用户的影响,而且要考虑质量对环境的影响等。

## 1.2 质量与质量管理的基本术语

### 1.2.1 质量 (quality)

一组固有特性满足要求的程度。质量可使用形容词如差、好或优秀来修饰。

#### 1. 固有特性

特性 (characteristic) 指可区分的特征。



(1) 特性可以是固有的或赋予的。“固有特性”就是指在某事或某物中本来就有的，尤其是那种永久的特性。例如，产品的尺寸、体积、重量，机械产品的机械性能、可靠性、可维修性，化工产品的化学性能、安全性等。“赋予特性”不是固有的，是人们后来施加的，如产品的价格、交货期、保修时间、运输方式等。

固有特性与赋予特性是相对的。某些产品的赋予特性可能是另一些产品的固有特性，例如，交货期及运输方式对硬件产品而言，属于赋予特性，但对运输服务而言就属于固有特性。

(2) 特性可以是定性的或定量的。

(3) 有各种类别的特性，例如，物理的（机械的、电的、化学的或生物学的特性等）；感官的（嗅觉、触觉、味觉、视觉、听觉等）；行为的（礼貌、诚实、正直等）；人体工效的（如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。

## 2. 要求 (requirement)

要求指明示的、通常隐含的或必须履行的需求或期望。

(1) “明示的”可以理解为规定的要求，如在销售合同中或技术文件中阐明的要求或顾客明确提出的要求。

(2) “通常隐含的”是指组织、顾客和其他相关方的惯例或一般做法，所考虑的需求或期望是不言而喻的，如化妆品应对顾客皮肤具有保护性等。一般情况下，顾客或相关方的文件（如标准）中不会对这类要求给出明确的规定，供方应根据自身产品的用途和特性进行识别，并做出规定。

(3) “必须履行的”是指法律法规要求的或有强制性标准要求的，如食品卫生安全法等。供方在产品实现的过程中，必须执行这类标准。要求可以由不同相关方提出，不同的相关方对同一产品的要求可能是不相同的。例如，对汽车来说，顾客要求美观、舒适、轻便、省油，但社会要求对环境不产生污染。组织在确定产品要求时，应兼顾各相关方的要求。

要求可以是多方面的，可由不同的相关方提出。当需要指出时，可以采用修饰词表示，如产品要求、质量管理体系要求、顾客要求等。

## 3. 质量的内涵

质量的内涵是由一组固有特性组成，并且这些固有特性是以满足顾客及其他相关方要求的能力加以表征，质量具有广义性、时效性和相对性。

(1) 质量的广义性。质量不仅指产品的质量，也可以指过程的质量和体系的质量。组织的顾客及其他相关方对组织的产品、过程或体系都可能提出要求。

(2) 质量的时效性。组织的顾客及其他相关方对组织的产品、过程和体系的需求和期望是不断变化的，因此，组织应不断地调整对质量的要求，想方设法地满足顾客及其他相关方的要求，并争取超越他们的期望。