



“十三五”国家重点出版物出版规划项目
普通高等教育“十一五”国家级规划教材



Advanced Quality Engineering

现代质量工程

第④版

张根保 主编



赠电子课件

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

“十五”国家重点出版物出版规划项目
普通高等教育“十一五”国家级规划教材

现代质量工程

第4版

主 编 张根保

副主编 融亦鸣 罗天洪 刘 英

参 编 倪 霖 俞 宁 罗 静 黄忠全 任显林

王 国 强 冉 琰

主 审 吴昭同 苏 秦



机械工业出版社

本书在全面论述现代质量工程概念的基础上,吸收了国内外质量工程的最新研究成果,以质量工程的基本原理为基础,以全面质量管理为主线,系统、全面地介绍了现代质量工程的基本理论和方法。全书共11章,包括质量工程概述、质量工程的基本原理、全面质量管理、ISO 9000质量管理体系、质量控制常用技术、质量检验理论与方法、面向质量的设计、制造过程质量控制、可靠性工程与技术、质量经济性分析与控制、先进质量工程技术等内容。

本书可作为普通高等院校机电类、工业工程、管理科学与工程等专业高年级学生的教学用书和研究生的教学参考书,也可供工业企业工程技术人员、质量检验人员、质量管理人员、生产管理人员、研发人员及企业各级领导参考。

图书在版编目(CIP)数据

现代质量工程/张根保主编. —4版. —北京:机械工业出版社, 2019.10

“十三五”国家重点出版物出版规划项目 普通高等教育
“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-111-63660-1

I. ①现… II. ①张… 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(2019)第202911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:曹俊玲 责任编辑:曹俊玲 商红云

责任校对:朱继文 封面设计:张静

责任印制:郜敏

河北鑫兆源印刷有限公司印刷

2020年1月第4版第1次印刷

184mm×260mm·23.5印张·582千字

标准书号:ISBN 978-7-111-63660-1

定价:59.80元

电话服务

客服电话:010-88361066

010-88379833

010-68326294

封底无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网:www.cmpbook.com

机工官博:weibo.com/cmp1952

金书网:www.golden-book.com

机工教育服务网:www.cmpedu.com



第4版前言

本书自2000年第1版、2007年第2版、2015年第3版出版以来，已先后印刷多次，许多高校和各类质量管理培训班采用本书作为教材或教学参考书。

随着学术界、工业界和社会对产品和服务质量越来越重视，质量工程技术也得到了快速发展，最近几年又出现了不少质量管理和控制的新标准，如2015版ISO 9000质量管理体系标准、质量管理原则、抽样检验新标准等，甚至对质量的概念也进行了重新定义，这些内容在本书第3版中都反映不够或基本没有涉及。为此，机械工业出版社与编者协商，决定修订并出版第4版。

第4版对现代质量工程的内容进行了重新梳理，在突出本书“工程”特色的基础上对内容进行了重新编排，根据国际最新标准重新给出了质量的定义，将原来的八项质量管理原则改写为七项质量管理原则，特别是按照ISO 9000:2015版标准重写了第四章ISO 9000质量管理体系的内容，使本书能够全面反映质量工程技术的全貌和各种新技术的进展。在内容编排方式上，我们仍然将质量工程的内容分为六大板块：基本概念（第一章、第二章），质量管理综合技术（第三章、第四章），应用技术和方法（第五章、第六章），产品寿命周期质量控制技术（第七章、第八章），质量工程通用技术（第九章、第十章），质量工程新技术（第十一章）。这种编排方式更便于读者了解质量工程的全貌，也便于由浅入深地学习。

第4版由重庆大学/重庆文理学院张根保教授担任主编并编写了第十一章；南方科技大学融亦鸣教授、重庆文理学院罗天洪教授和重庆大学刘英教授担任副主编，并分别承担了第一章、第十章和第二章的编写工作；重庆大学倪霖副教授编写了第五章；重庆理工大学俞宁副教授编写了第三章；重庆理工大学罗静教授编写了第六章；重庆大学黄忠全副教授编写了第四章；电子科技大学任显林副教授编写了第七章；中国计量大学王国强讲师编写了第八章并制作了教学课件[可从机械工业出版社教育服务网(www.cmpedu.com)下载]；重庆大学冉琰讲师编写了第九章。全书由张根保教授统稿，融亦鸣教授、罗天洪教授和刘英教授协助。

在编写过程中，我们参考了众多的教材和专著，但难免挂一漏万，可能存在部分参考资料没有列入参考文献的现象，在此我们向所有参考资料的作者表示感谢，不周全之处敬请大家谅解。

本书可作为普通高等院校机电类、工业工程、管理科学与工程等专业高年级学生的教学用书和研究生的教学参考书，也可供工业企业工程技术人员、质量检验人员、质量管理人员、生产管理人员、研发人员及企业各级领导参考。

质量工程技术发展非常快，尽管我们尽了最大努力，希望能够为广大读者提供一本高质量的质量工程教材，但由于水平有限，缺点错误在所难免，希望广大读者对本书提出宝贵意见 (gen. bao. zhang@263. net)，以利于本书质量的持续提高。

编 者



第3版前言

本书自2000年第1版、2007年第2版出版以来，已先后印刷多次，许多高校的机电类、工业工程、管理科学与工程等专业和各类质量管理培训班采用本书作为教材或教学参考书。

质量工程技术的发展日新月异，最近几年又出现了不少有关质量管理和控制的新标准，如2008版ISO 9000质量管理体系标准、抽样检验新标准等；另外，机电产品的可靠性技术也得到飞速发展，这些内容在第2版中都未得到深入反映或基本没有涉及。为此，机械工业出版社与编者协商，决定修订并出版第3版。

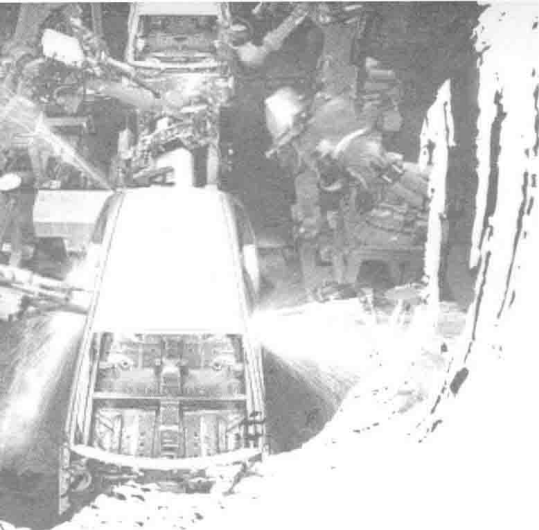
第3版对现代质量工程的内容进行了重新梳理，在突出本书“工程”特色的基础上对内容进行了重新编排，保留了第2版中得到广大读者充分认可的内容，并增加了这几年得到广泛应用的新技术，如机电产品可靠性技术，从而使得本书能够全面反映质量工程技术的全貌和全新技术的进展。在内容编排方式上，我们将质量工程的内容分为：基本概念（第一章、第二章），质量管理技术（第三章、第四章），基础技术和方法（第五章、第六章），产品寿命周期质量控制技术（第七章、第八章），质量工程通用技术（第九章、第十章），质量工程新技术（第十一章）。这种编排方式不仅便于读者了解质量工程的全貌，也便于读者由浅入深地学习。

第3版由重庆大学张根保教授担任主编，并编写了第八章、第九章；重庆大学刘英教授担任副主编，并编写了第四章和第六章；重庆大学倪霖副教授编写了第一章、第二章和第七章；重庆理工大学俞宁副教授编写了第三章；重庆大学陶凤鸣副教授编写了第五章和第十章；温州大学庞继红副教授编写了第十一章；西南大学罗书强副教授制作了与本书配套的电子课件。全书由张根保教授统稿，刘英教授协助。

在编写过程中，我们参考了众多的教材和专著，但难免挂一漏万，可能存在部分参考资料没有列入参考文献的现象，在此我们向所有参考资料的作者表示感谢，不周全之处敬请大家谅解。

本书可作为普通高等院校机电类、工业工程、管理科学与工程等专业高年级学生的教学用书和研究生的教学参考书，也可供工业企业工程技术人员、质量检验人员、质量管理人员、生产管理人员、研发人员及企业各级领导参考。

质量工程技术发展非常快，尽管我们尽了最大努力，希望能够为广大读者提供一本高质量的质量工程教材，但由于水平有限，缺点错误在所难免，希望广大读者对本书提出宝贵意见（gen. bao. zhang@263.net），以利于本书质量的提高。



第2版前言

本书自2000年第1版出版以来,已先后印刷多次,许多高校采用本书作为教材或教学参考书。

质量工程技术的发展日新月异,最近几年不少新技术又得到广泛应用,如2000版ISO 9000、6 σ 技术、零缺陷管理、卓越质量管理、数字化质量管理等,这些新技术在本书第1版中都没有得到反映。为此,机械工业出版社与编者协商,决定对本书进行修订。

修订时,编者对全书的内容进行了重新编排,保留了第1版中得到广大读者充分认可的内容,并在此基础上增加了这几年得到广泛应用的新技术,如6 σ 技术、卓越质量管理等,以使本书尽量反映质量工程技术的全新进展。

第2版由重庆大学张根保担任主编,并承担了第十章的编写;重庆大学刘英担任副主编,并承担了第六章、第七章和第九章的编写。其他编写人员及其具体分工如下:北京理工大学刘佳编写了第五章,重庆工学院俞宁编写了第三章和第四章,重庆大学倪霖编写了第一章和第二章,中国计量学院胡献华编写了第八章。全书由张根保负责统稿,刘英协助。浙江大学吴昭同教授、西安交通大学苏秦教授分别审阅了全稿,在此表示衷心的感谢。

在编写过程中,我们参考了众多的教材和专著,但难免挂一漏万,可能存在部分参考资料没有列入参考文献的现象,在此我们向所有参考资料的作者表示感谢。

本书可作为普通高等院校机电类、工业工程、管理科学与工程等专业高年级学生的教学用书和研究生的教学参考书,也可供工业企业工程技术人员、质量检验人员、质量管理人员、研发部门的研究人员及企业各级领导参考。

质量工程技术发展非常快,尽管我们尽了最大努力,希望能为广大读者提供一本高质量的教材,但由于水平有限,缺点错误在所难免,希望广大读者对本书提出宝贵意见(gen. bao. zhang@263.net),以利于本书质量的提高。

编者



第1版前言

本书是根据1998年8月在黄山召开的第二届全国高等学校机械设计及制造、机械制造及自动化专业教学指导小组第三次全体委员会会议上讨论通过的教材编写要求而组织编写的。

现代质量工程(Advanced Quality Engineering)是一门新兴的交叉性边缘学科,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、概率论及数理统计等多门学科。产品和服务质量的好坏,对企业的竞争力具有重要的影响,已成为企业生存和发展的重要影响因素。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、提供优质服务作为一件重要的大事来抓。

本书在全面论述现代质量工程基本概念的基础上,结合国内外的最新成果,以全面质量管理为主线,系统地介绍了现代质量工程的基本理论和方法。在结构上力求系统性、全面性、理论性、实用性和先进性相结合;在选材上力求全面反映现代质量工程的最新进展,并符合未来发展趋势;在撰写手法上力求新颖并便于自学。

全书共分九章,第一章主要介绍现代质量工程的基本概念、内容、发展概况及发展趋势;第二章详细介绍全面质量管理的基本理论和方法;第三章介绍主要的保证质量的设计方法;第四章全面介绍质量控制的概念和各种常用技术;第五章介绍制造过程质量自动控制技术;第六章系统地介绍质量检验的理论和方法;第七章介绍质量经济分析的基本概念和方法;第八章介绍质量体系 and ISO 9000 标准的概念及质量体系的认证;第九章介绍计算机在质量工程中的应用及计算机集成质量信息系统的设计、开发和实施。

本书的第一、四、五、六、七、九章由重庆大学张根保编写;第二章由大连理工大学滕素艳编写;第三章由北京理工大学刘佳编写;第八章由四川省机械工业质量技术保证中心程小泉编写。全书由张根保统稿并担任主编。本书由浙江大学吴昭同担任主审并审阅了第一章和第二章。参加审稿的还有浙江大学杨将新(第四章和第七章)、余忠华(第三章和第五章)和丁启全(第六章和第九章),以及杭州汽轮机动力集团公司韩君己(第八章)。

本书可作为普通高等院校机电类、工业工程、管理科学与工程等专业高年级学生用书和研究生的教学参考书,也可供工业企业工程技术人员、质量管理人员、科研部门的研究人员及企业各级领导参考。

在编写过程中,我们广泛参考了国内外多种同类著作、教材和教学参考书,在此我们谨

向有关作者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，虽然尽了最大的努力，但在内容上仍不免有局限性和欠妥之处，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

目 录



第4版前言	
第3版前言	
第2版前言	
第1版前言	
第一章 质量工程概述	1
第一节 基本概念和定义	1
第二节 提高质量的意义和重要性	7
第三节 质量工程发展史	12
复习思考题	17
第二章 质量工程的基本原理	18
第一节 质量大师的质量哲学	18
第二节 七项质量管理原则	23
第三节 闭环质量控制	26
第四节 卓越绩效模式	28
第五节 质量经营及其战略管理	34
第六节 质量策划与质量领导	37
第七节 现代质量工程的基础性工作	42
复习思考题	51
第三章 全面质量管理	53
第一节 全面质量管理的基本概念	53
第二节 全面质量管理的基本内容	56
第三节 全面质量管理的工作方法	61
第四节 全面质量管理的推进和实施	73
第五节 实施全面质量管理成败的因素	79
复习思考题	81
第四章 ISO 9000 质量管理体系	82
第一节 ISO 9000 质量管理体系概述	82

第二节	ISO 9000 质量管理体系基本原理	85
第三节	ISO 9001: 2015 标准简介	88
第四节	质量管理体系的建立与运行	91
第五节	质量管理体系的审核和认证	95
第六节	质量、环境、职业健康安全三标一体化管理体系	101
	复习思考题	110
第五章	质量控制常用技术	111
第一节	质量工程中的数据	111
第二节	常用的统计分析工具	113
第三节	控制图理论	123
第四节	质量管理新七种工具简介	142
	复习思考题	152
第六章	质量检验理论与方法	155
第一节	质量检验概述	155
第二节	质量检验计划的编制和实施	162
第三节	抽样检验方法	170
第四节	计数标准型一次抽样方案及其应用	181
第五节	计数调整型抽样方案及其应用程序	183
第六节	理化检验与计量管理	194
第七节	AUDIT 质量检查方法简介	198
	复习思考题	204
第七章	面向质量的设计	206
第一节	质量设计的基本概念	206
第二节	质量功能配置	212
第三节	质量规划	219
第四节	参数设计	226
第五节	容差设计	236
	复习思考题	240
第八章	制造过程质量控制	242
第一节	制造过程质量控制的基本概念	242
第二节	工序能力分析	244
第三节	工序控制	251
第四节	现场质量管理	257
第五节	制造过程质量自动控制	269
	复习思考题	285



第九章 可靠性工程与技术	286
第一节 基本概念	286
第二节 产品可靠性的常用度量参数	288
第三节 产品故障率浴盆曲线	291
第四节 可靠性工程的整体框架	292
第五节 可靠性分析控制	298
第六节 可靠性设计控制	308
第七节 其他环节可靠性控制	320
复习思考题	322
第十章 质量经济性分析与控制	324
第一节 质量经济性概述	324
第二节 质量成本分析	326
第三节 质量经济分析	335
复习思考题	342
第十一章 先进质量工程技术	343
第一节 零缺陷质量管理	343
第二节 6 σ 质量管理	346
第三节 数字化质量管理	352
第四节 质量工程的发展趋势	360
复习思考题	362
参考文献	363

第一章

质量工程概述

第一节 基本概念和定义

一、质量及其定义

质量 (Quality) 是一个大家都关心的话题,它与人们的日常生活、科技发展和国防安全都息息相关。质量不佳往往会给人们的生命财产造成严重损失,这类案例比比皆是。例如 1986 年 1 月 28 日,美国“挑战者”号航天飞机发射升空约 73s 后,突然发生爆炸,座舱内 7 名航天员全部遇难。这次事故是美国航天史上的灾难性事故,事故造成约 14 亿美元的巨大损失,其中航天飞机 12 亿美元,携带的卫星 2 亿美元。分析结果表明,“挑战者”号航天飞机发射升空后,挂在外燃料箱上的一枚助推火箭的密封装置破裂,喷出火焰,把液态氢燃料箱烧出一个洞,引起燃料箱猛烈爆炸,造成了这次严重事故。

毫无疑问,质量至关重要。那么,到底什么是质量呢?在生产力发展的不同历史时期,人们对质量的要求和理解都是不同的,因而给质量下的定义也不一样。目前有关“质量”的定义主要有以下三种:

1. 国际标准化组织在 ISO 9000: 2015 质量管理体系标准中的定义

质量: 客体的一组固有特性满足要求的程度。

该定义全面、准确,在全世界范围内具有权威性。我们可以对该定义做如下解释:

(1) 质量的载体称为客体,客体是“可感知或可想象到的任何事物”。客体可以是产品、服务、过程、人员、组织、体系、资料等。客体可能是物质的(如一台发动机、一张纸、一颗钻石)、非物质的(如转换率、一个项目计划)或想象的(如未来组织的状态)。

固有特性是指存于客体的一组永久性的特性,它是产品、过程或体系的一部分(如螺栓的直径、机器的功率和转速、打电话时的接通时间等技术特性),而人为赋予的特性(如产品的价格)不是固有特性,不反映在产品的质量范畴中。

(2) “要求”是指“明示的、通常隐含的或必须履行的需求或期望”。

“明示”——供需双方业务洽谈和签订合同过程中,用技术规范、质量标准、产品图样、技术要求加以明确规定的內容。

“通常隐含”——组织和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。

从上述定义可以看出，实体的固有特性必须尽可能满足要求，固有特性与要求越接近，其质量水平就越高；反之，质量水平就越低。

2. 日本著名质量管理学家田口玄一的定义

日本著名质量管理学家田口玄一（Taguchi Gen'ichi）从社会损失的角度给质量下了如下定义：

质量就是产品上市后给社会造成的损失，但是由于产品功能本身产生的损失除外。

事实上，任何产品在使用过程中都会给社会造成一定的损失，造成损失越小的产品，其质量水平就越高。例如，在汽车产品的使用过程中，会消耗大量的能源，同时还会由于排放废气而造成环境污染，从这个意义上讲，节油和污染小的汽车就是高质量的产品。但是，由于汽车喇叭而带来的噪声污染，以及由于汽车流量大而造成的交通堵塞和交通事故则不应被视为汽车的质量问题。

根据田口玄一的质量观，由于社会损失是可以计算的，因此质量变为一种可量化度量的量。

3. 美国著名质量管理学家朱兰的定义

美国著名质量管理专家约瑟夫·朱兰（Joseph M. Juran）早在 20 世纪 60 年代就给质量下了如下定义：

质量就是适用性（Fitness for Use）。

可以看出，朱兰是站在顾客的角度定义质量的，即顾客对一个产品（包括相关服务）满意程度的度量。也就是说，产品的质量水平应由顾客（包括社会）给出，只要顾客满意的产品，不管其特性值如何，就是高质量的产品。而没有顾客购买的所谓的“高质量”产品是毫无意义的。

在理解质量的概念时，除上述定义外，还应该考虑以下特点：

(1) 质量要求的“动态性”。即人们对质量的要求不是固定不变的。随着科学技术的发展和人们生活水平的提高，人们对于产品、过程或体系会提出超越原有要求的、新的需求或期望。例如，早在 20 世纪初，人们对汽车的要求是能够载人即可。但到今日，人们要求汽车要造型美观、节省油耗、减少排放等。因此，企业应根据顾客需求的变化定期评定质量要求，修订规范，不断开发新产品、改进老产品，以满足已变化的市场要求。

(2) 质量需求的“区域性”。不同国家、不同地区的顾客因自然条件、技术发达程度、消费水平和风俗习惯的不同，会对产品提出不同的要求。例如，销往欧洲地区的彩电要符合欧洲的电视制式、电压及电压的波动范围等质量要求，与内销的彩电不同。

(3) 质量等次的“相对性”。相对性意味着同等次的产品才有比较意义，不同等次的产品是无法比较质量的。另外，等级和质量是两个不同的概念，等级高并不意味着质量好，等级低也并不意味着质量一定差。例如，有些豪华宾馆的服务质量可能很差，而有些硬件较差的小宾馆的服务质量却很好。

(4) 质量观念的“演变性”。人们对质量的理解是随着社会的发展而逐渐演变的：在 20 世纪初到 50 年代，人们所理解的产品质量是指符合性质量，即产品满足规格要求的能力；在 50 年代到 80 年代，人们所理解的产品质量是指适用性质量，即产品应满足顾客的使用要求；在 80 年代以后，人们逐渐接受满意性质量的概念，即企业的产品应为顾客提供最大限度的满意。在 21 世纪，人们将普遍接受卓越性质量的概念，即制造企业要提供使顾客



惊喜的产品，要为顾客创造价值。

(5) 质量的“经济性”。由于对质量的要求汇集了价值的表现，所以价廉物美实际上反映了人们的价值取向。物有所值，就表明质量有其经济性的特征。虽然顾客和组织关注质量的角度不同，但对经济性的考虑是一样的。高质量意味着最少的投入，获得最大效益的产出。

二、质量相关概念

1. 产品质量

一般所讲的产品有以下四种类别：服务（如宾馆、饭店等）、软件（如计算机程序、百科全书等）、硬件（如汽车、金属切削机床、机械零件等）、流程性材料（如润滑油）。

根据质量的定义，产品质量是指产品的固有特性满足顾客要求的程度。

就机械工业的硬件产品而言，大致可以归纳为以下六个方面的质量特性：

(1) 性能。性能是指产品为满足其使用目的而需要具备的技术特性，如机床的转速、功率、加工精度等，显示器的分辨率、用电量、使用方便性等。

(2) 可信性。可信性反映了产品可用的程度及其影响因素，包括可靠性、维修性和维修保障性。产品的可靠性是指产品在规定的时间内和规定的条件下，完成规定任务的能力，如电视机的平均无故障工作时间，机床精度的稳定期限，材料与零件的持久性和耐用性等。维修性是指产品在规定的条件下和规定的时间内，按规定的程序和方法进行维修时，保持或恢复到规定状态的能力。可靠性和维修性决定了产品的可用性。维修保障性是指维修保障资源能满足产品维修过程需求的能力。

(3) 安全性。安全性反映了产品在储存、流通和使用过程中不会产生由于质量不佳而导致的人员伤亡、财产损失和环境污染的能力，如机器的噪声程度、冲压机的防护能力、电器的漏电保护性等。

(4) 适应性。适应性反映了产品适应外界环境变化的能力。这里所说的环境包括自然环境和社会环境，前者如振动与噪声、灰尘与油污、高温与高湿、电磁干扰等自然条件；后者如产品适应不同国家、不同地区顾客的需求的能力。

(5) 经济性。经济性反映了产品合理的寿命周期费用，具体表现在设计费用、制造费用、使用费用、报废后的回收处理费用上。

(6) 时间性。时间性反映了产品供货商满足顾客对产品交货期和交货数量的能力，以及满足顾客需求随时间变化的能力。产品的寿命也属于时间性的范畴。

除硬件产品外，软件产品的质量一般包含以下八个方面的特性：功能性、安全性、可靠性、保密性、专用性、经济性、可维护性和可移植性。

2. 服务质量

服务也是一种经济活动，是向消费者个人或组织提供的，服务的目的旨在满足被服务方（顾客）某种特定的需求。服务通常是无形的，是在与顾客接触时完成的一项活动。服务的特性包括：服务可感知性、生产与消费的同时性、服务质量的差异性、服务活动的不可储存性等。

服务质量（Service Quality）指的是服务活动的特性满足顾客要求的程度。

服务的质量一般包括以下特性：功能性、经济性、安全性、时间性、舒适性和文明性。

服务过程的质量控制一般包括：服务提供前的质量控制、服务提供过程中的质量控制和服务提供结束后的质量控制。

3. 过程质量

过程是“利用输入实现预期结果的相互关联或相互作用的一组活动”。组织具有可被规定、测量和改进的过程。这些过程相互作用从而产生与组织的目标相一致的结果，并跨越职能界限。某些过程可能是关键的，而另外一些则不是。过程具有相互关联的活动和输入，以提供输出。

过程质量（Process Quality）是指过程中的活动满足过程标准的程度。

产品和服务质量最终要由过程或活动来保证，企业为提高质量，就必须确定内部各种相关过程和活动，并对其实施管理。

根据过程管理的观点，企业中的一切业务都是由过程来完成的。一般情况下，过程质量包括：规划过程质量、设计过程质量、制造过程质量、使用过程质量、报废处理过程质量和服务过程质量等。

4. 工作质量

工作质量（Working Quality）是指员工完成业务活动过程中遵守标准规定（量化或非量化）的程度。

工作质量涉及企业的各个部门和各级、各类人员，它决定了产品和服务质量。由于工作是由人来完成的，因此工作质量主要取决于人的素质，包括质量意识、责任心、业务水平等。其中，最高管理者的工作质量起主导作用，一般管理层和执行层的工作质量起保证和落实作用。

工作质量能反映企业的组织、管理和技术等各项工作的水平。工作质量的显著特点之一是它不像产品质量和服务质量那样直观地表现在人们面前，而是体现在生产、技术和经营活动中，并通过工作效率和成果最终体现在产品质量和经济效益上。

5. 寿命周期质量

一个产品的寿命总是有限的，从“摇篮”到“坟墓”，称为产品的寿命周期。

在产品寿命周期的各个阶段，都会有大量的质量活动，称为产品的寿命周期质量（Life Cycle Quality）。一个组织的质量活动非常强调系统性，强调在产品寿命周期的各个阶段对质量进行不断的改进。企业为了满足顾客提出的质量要求，使产品具有适用性，就应根据产品特点、企业规模和生产方式，将质量形成的全过程划分为若干阶段，明确每一阶段的质量目标，确定合理的工作程序，开展必要的质量活动，确保产品质量在其形成的全过程中均处于受控状态。

目前与寿命周期质量相关的概念主要有三个，即质量螺旋、质量圈和质量环。它们对组织的质量管理和质量体系的建立具有指导作用。

(1) 质量螺旋。美国质量管理大师朱兰博士认为，产品质量的提升是按照螺旋上升的规律逐步完成的，每完成一个质量循环就应使产品质量有一定程度的提高，他将这种规律称为“质量螺旋”（Quality Spiral），又称为朱兰质量螺旋。如图 1-1 所示，产品质量是在市场调研、产品开发、设计、生产技术准备、制订制造计划、采购、资源配置、生产制造、工序控制、检验、测试、销售、服务（反馈）等全过程中形成的，同时又在这个全过程的不断循环中以螺旋的方式提高。朱兰质量螺旋反映了产品质量形成的客观规律，是质量管理的理



论基础，对于现代质量管理的发展具有重大意义。

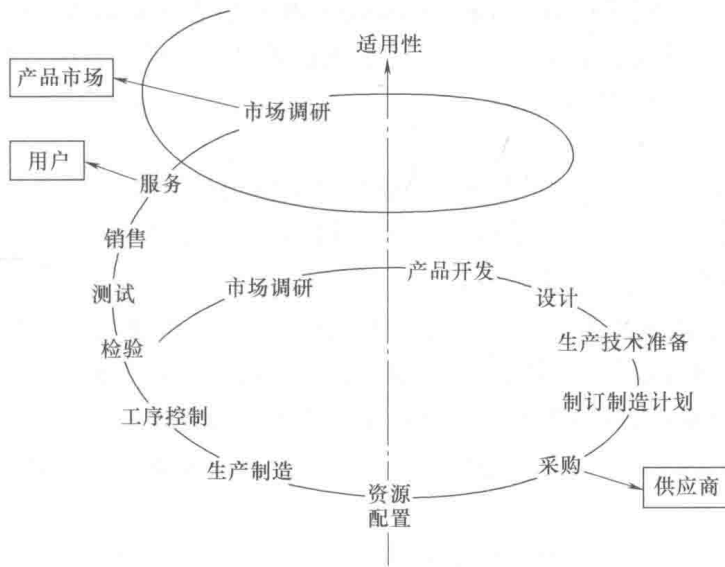


图 1-1 质量螺旋

(2) 质量循环圈。质量循环圈 (Quality Circle) 是由瑞典质量管理专家桑德霍尔姆 (L. Sandholm) 博士提出的，他把产品质量形成的全过程划分为 8 个阶段，并把它们放在一个圈内，供应单位 (产品提供者) 位于圈子输入侧，用户位于圈子输出侧，如图 1-2 所示。

(3) 质量环。质量环 (Quality Loop) 的概念最早是由国际标准化组织 (International Organization for Standardization, ISO) 在其 ISO 9000: 1987 质量标准中提出的。质量环把产品质量形成的全过程划分为 12 个阶段，并用一个无头无尾、带方向的循环圆圈来表示，如图 1-3 所示。ISO 9000: 1987 系列标准的过程架构就是根据质量环来划分的。

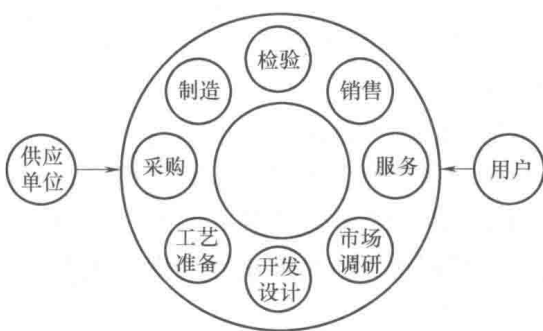


图 1-2 质量循环圈

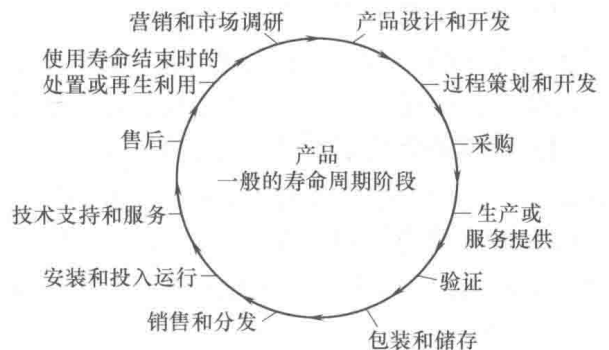


图 1-3 质量环

从上述三种概念中可以看出：质量螺旋主要强调质量的不断改进特性；质量循环圈侧重于企业内部的全面质量管理及其与外部的关系；质量环则从寿命周期的角度论述质量活动的不间断性。

6. 零缺陷、零废品、零故障、零事故、零污染

人们对质量的追求是永无止境的。在生产力不发达的时代，人们只能满足于有限的质量水平。在科学技术和生产力高度发达的今天，人们对质量 (包括安全) 的要求，或者说追