

21 世纪 工 程 管 理 学 系 列 教 材

工程质量管理与系统控制

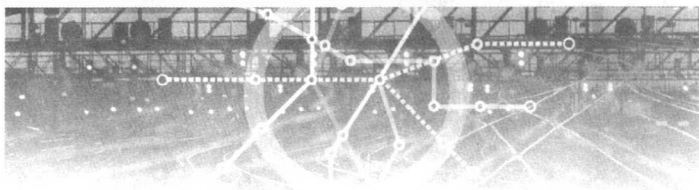
Management of Engineering Project Quality and Control of System

刘伟 主编



全国优秀出版社
武汉大学出版社

21 世纪工程管理学系列教材



工程质量管理与系统控制

Management of Engineering Project
Quality and Control of System

刘伟 主编



全国优秀出版社
武汉大学出版社

内容提要

《工程质量管理与系统控制》一书,以定量分析为基本工具,介绍了工程质量管理的基本概念以及系统控制的主要内容。将质量管理作为一个动态的系统,论述了它的管理方法、系统过程控制以及质量管理的成本问题。本书的论述重点在方法的介绍与应用上。适用于高等院校管理学科、经济学科本科生高年级的教材或研究生的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

工程质量管理与系统控制/刘伟主编. —武汉:武汉大学出版社,2004.1
(21世纪工程管理学系列教材)
ISBN 7-307-04060-3

I. 工… II. 刘… III. ①工程质量—质量管理—高等学校—教材 ②工程质量—质量控制—高等学校—教材 IV. TU712

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 090036 号

责任编辑:刘成奎 责任校对:程小宜 版式设计:支 笛

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:wdp4@whu.edu.cn 网址:www.wdp.whu.edu.cn)

印刷:湖北省通山县印刷厂

开本:787×980 1/16 印张:22.25 字数:428千字

版次:2004年1月第1版 2004年1月第1次印刷

ISBN 7-307-04060-3/F·839 定价:30.00元

版权所有,不得翻印;凡购我社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

序 言

教育部于1998年将工程管理专业列入教育部本科专业目录，全国已有一百余所大学设置了该专业。武汉大学商学院管理科学与工程系组织教师编写了这套“21世纪工程管理学系列教材”。这套教材参考了高等学校土建学科教学指导委员会工程管理专业指导委员会编制的工程管理专业本科教育培养目标和培养方案，以及该专业主干课程教学基本要求，并结合了教师们多年的教学和工程实践经验而编写。该系列教材系统性强，内容丰富，紧密联系工程管理事业的新发展，可供工程管理专业作为教材使用，也可供建造师和各类从事建设工程管理工作的工程技术人员参考。

工程管理专业设五个专业方向：

- 工程项目管理
- 房地产经营与管理
- 投资与造价管理
- 国际工程管理
- 物业管理

该系列教材包括工程管理专业的一些平台课程和一些方向课程的教学内容，如工程估价、工程造价管理、工程质量管理与系统控制、建设工程招投标及合同管理、国际工程承包以及房地产投资与管理等。

工程管理专业是一个新专业，其教材建设是一个长期的过程，祝愿武汉大学商学院管理科学与工程系教师们在教材建设过程中不断取得新的成绩，为工程管理专业的教学和工程管理事业的发展作出贡献。



英国皇家特许资深建造师

建设部高等院校工程管理专业评估委员会主任

建设部高等院校工程管理专业教育指导委员会副主任

建设部高等院校土建学科教育指导委员会委员

中国建筑学会工程管理分会理事长

2003年12月

前 言

随着我国社会主义经济建设的迅速发展,我国生产力水平得到不断提高。作为国家经济发展和人民生活水平提高的基本表现,人们对生产的产品及其生产、销售和管理的过程不断提出新的要求。特别是随着我国改革开放的不断深入,市场经济的日趋完善,我国经济正逐步融入全球经济体系。在市场竞争进一步加剧、消费者对商品提出越来越高的要求、全社会的物质文明和精神文明进入高水平的时代,商品的质量已为更多的行业、部门、顾客所关注。同时,在国际、国内的市场竞争中,商品的质量已经成为一个关键的因素。质量就是企业的生命,就是企业的生命力。在产品的生产及管理过程中,质量、成本、效率更是各企业所关心的问题。随着社会的进步与发展,物质和精神的不断丰富,人们对提高生活质量的欲望在不断增加,人们希望享受到更全面、更丰富的商品和服务。这就对社会商品的生产、管理、销售和服务提出了更多、更高的要求,促使企业的生产和管理部门去思考、调研、开发新的产品和服务,努力生产高质量的产品。在为社会提供优质商品的同时,企业获得了应有的利润,使企业自身得到了更好的发展。

质量管理,长期以来一直是企业有关部门关注的重要内容。由于产品生产的目的是为了提供消费和服务,所以产品质量的好坏直接影响到消费者的利益,影响到企业的生存与发展,影响到社会的进步。质量管理是一个全社会都应当关心的问题。如何对产品的质量进行管理?如何对生产过程进行动态管理和系统控制?本书将全面地介绍相关的概念和方法。

质量管理的产生和应用有很长的历史,在有商品生产和劳动的社会,人们就已经在关心产品的质量了,为了改进产品的质量而发明了新的技术,提高了劳动的效率,并由此推动了社会前进。在知识积累的过程中,人们开始采用科学的方法对劳动产品进行质量管理,对劳动的过程进行质量管理和系统控制。由此提高了产品的质量,提高了劳动的效率,为企业创造了更多的利润,不断地满足了消费者日益增加的需求。同时,将质量管理的内容与相关学科相结合,形成了工程质量管理这一门学科。

随着科学技术的进步,工程质量管理在工程的计划和实施中成为必不可少的核心内容之一。由于其明确的应用特征,该学科在国内外得到了飞速的发展,被广泛地运用于小到一件具体产品的生产、检测,大到一个大型工程项目的质量管理,一个大型系统的质量控制上。事实上,工程质量管理的理念、方法、实施的程序可以很容易

地用于生产过程以外的其他系统。例如,教学系统的质量管理,对教学系统进行科学的质量检测、评估、控制。营销系统的质量管理,就是对营销活动的各个环节进行质量监测,对整个营销系统进行动态的质量控制,为实现特定的营销目的而采取各种相应的措施。财务系统的质量管理,就是对企业的财务状况进行质量评估,对资金的使用进行质量分析、质量预测和质量控制。

根据我国工程质量的现状和要求,我们编写了这本《工程质量管理与系统控制》教材。该书系统地介绍了工程质量的有关概念、理论和常用的方法,重点介绍了一些定量分析的工具,目的在于培养学生掌握现代质量的定量分析方法的关键步骤,弄清流程,了解系统分析的基本技能,学会处理一些较复杂系统的质量管理问题。

参加本教材编写的有刘伟、黄丽、金玲、曾繁涛、马莉莉、吴艳、周露、任华。全书由刘伟统一定稿。

由于我们的水平有限,书中难免有错误,欢迎读者批评指正。本书的格局在国内教材中还不多见,欢迎同行学者提出宝贵意见。本书的写作内容参阅了国内外已出版的书籍、论文,不能一一列举,在此,对有关同行一并表示感谢。

编 者

目 录

第一章 工程质量概述	1
第一节 质量与质量管理	1
第二节 质量管理的产生与发展	3
第三节 质量管理学与其他学科的关系	9
第二章 工程质量保证与监督体系	12
第一节 质量保证体系	12
第二节 质量监督体系	25
第三章 工程质量管理体系	31
第一节 质量管理体系及其基本要素	31
第二节 质量管理体系的建立和完善	38
第三节 质量改进	47
第四章 工程质量管理中的定量分析基础	53
第一节 概率论基础	53
第二节 随机变量及其概率分布	61
第三节 随机变量的数字特征	66
第四节 几种重要的随机变量的分布	72
第五节 大数定律与中心极限定理	80
第六节 统计推断基础	86
第五章 工程质量管理中的常用方法	96
第一节 描述统计方法	96
第二节 推断统计方法	108
第三节 相关与回归方法	123

第六章 质量的系统控制与成本分析	153
第一节 系统的概念与系统论.....	153
第二节 质量管理系统的策划与建立.....	156
第三节 质量管理体系的运行和审核.....	165
第四节 质量成本的内容、构成和计划.....	171
第五节 质量成本核算系统.....	176
第六节 质量成本分析系统.....	178
第七节 质量成本控制系统.....	181
第八节 过程成本和质量损失.....	185
第七章 质量检测体系(抽样验收)	189
第一节 质量检验概述.....	189
第二节 抽样检验的基本原理.....	192
第三节 计数标准型抽样检验.....	199
第四节 计数调整型抽样检验.....	203
第五节 计量抽样检查.....	217
第八章 产品的设计与开发	230
第一节 产品的开发.....	230
第二节 新产品设计与生产.....	238
第三节 试验设计.....	244
第九章 生产过程中的动态质量管理	273
第一节 控制图的概念.....	273
第二节 休哈特控制图.....	276
第三节 控制图的分类.....	279
第四节 控制图的观察与分析.....	295
第五节 实际应用管理控制图中的注意事项.....	305
第六节 管理控制图的缺陷.....	307
第十章 物流质量管理	310
第一节 物流与物流管理.....	310
第二节 物流理念与经济效益.....	315
第三节 物流模式.....	317
第四节 物流质量管理.....	322

第五节 物流质量管理的推行与改进·····	326
第六节 电子商务与国际物流·····	330
第七节 案例——欧洲发展现代物流的经验及海尔成功案例·····	335
参考文献·····	342

第一章 工程质量概述

第一节 质量与质量管理

质量,作为劳动产品的本质属性和内核,一直是全体消费者和全社会共同关心的问题。在人类社会产生和发展的各个阶段,人们都在不同程度地关心着劳动产品的质量。随着社会的进步和现代工业的发展,人们开始关心产品生产过程中对质量的监控、检测和管理。

质量管理是企业管理的一个重要组成部分,随着现代化生产和科学技术的发展及科学化管理的需要,质量管理已经形成了一门独立的学科,即质量管理学。现代质量管理更是与企业的经营管理紧密地联系在一起。

质量管理学是研究和揭示产品质量的形成、实现的客观规律的科学。质量管理学的研究范围包括微观质量管理和宏观质量管理。从微观的角度研究质量管理,主要是研究企业各个部门在产品质量的产生、形成、实现过程中所执行的质量职能的具体内容、方法、技术以及组织协调等工作,也就是通常所说的企业内部的全面质量管理。从宏观的角度,即从国民经济和全社会的角度研究质量管理,其范围要广泛得多,它是研究企业的外部环境对企业产品质量的影响,分析这些影响对改进或提高产品质量的动力与压力,研究如何通过行政、法律、经济、舆论及技术等手段来创造这种动力和压力,达到提高产品质量的目的。

众所周知,当今世界经济发达国家都非常重视产品的质量,都在不断地寻求提高产品质量和服务质量的有效途径。第二次世界大战后,日本经济的兴起靠的就是抓产品质量。20世纪50年代,日本从美国引进了质量管理的思想和方法,加以研究、吸收、发展,创建了日本式的全面质量管理(Total Quality Control,简称TQC),TQC后来成为日本企业在全世界市场取得竞争胜利的重要保证。美国著名的质量管理专家J.M.Juran在考察了日本经济后说到:“日本经济的兴起,是一次成功的质量革命。”

质量管理可以分为传统质量管理和现代质量管理。

传统质量管理也称为事后检验的质量管理。它主要是对已有产品的质量进行检验、分析,发现产品中有关若干质量指标的分布状况。传统的质量管理容易显现如下弱点:其一,出现质量问题容易扯皮、推诿,缺乏系统的观念,责任不明;其二,它属于

“事后检验”，无法在生产过程中起到预防、控制的作用，一旦产生废品，就会造成原材料、燃料、设备、工时及其他费用损失，一般很难补救，充其量只能是“防止以后再发生”。

早在 20 世纪 20 年代前后，一些著名统计学家和质量管理专家就注意到质量检验的弱点，并设法运用数理统计学的原理去解决问题。一个典型事例是第一次世界大战期间美国临时突击组织军需供应的成功。1917 年，美国仓促决定赴欧参战，遇到的一个突出问题就是 300 万参战大军的军装、军鞋应当按照什么规格在短期内尽快加工出来，且要保证适用。当时，贝尔电话研究所的休哈特提出，运用数理统计方法将能办到这点，并通过实践初步证明了数理统计方法在管理工作中的巨大作用。1924 年，休哈特进一步运用概率论、数理统计学原理来加强质量预防。他认为，质量管理除了检验之外，应在发现有废品产生预兆时就注意预防，实行监督控制，做到防患于未然。休哈特还提出了控制生产过程质量、预防废品产生的具体方案，他在其备忘录中给出了第一张质量控制图，首创质量控制的统计方法，并在贝尔系统的西电公司生产现场应用了这个质量管理工具，该方法又叫控制质量的“ 6σ ”（六西格玛）。与此同时，同属贝尔研究所的道奇和罗米格两人一起提出在破坏性检验情况下采用的“抽样检验表”和最早的抽样检验方案，为解决这类产品的质量保证问题提供了初步的科学依据。上述三位是把数理统计方法引入质量管理领域的创始人。但是，由于 20 世纪二三十年代资本主义国家发生了严重经济危机，特别是由于当时生产力发展水平以及经济发展成熟程度的限制，产品质量和质量管理的还处于较低水平的状态，致使休哈特等创始的一套先进管理技术和科学方法未能被普遍接受，绝大多数企业仍然主要采用事后检验的质量管理方法。

现代质量管理主要包括统计质量控制和全面质量管理。它是对产品生产过程及与产品质量有关的整个系统进行分析、控制和管理。20 世纪初期，随着市场范围迅速扩大，企业生产规模日益扩大，机器生产逐步代替手工操作；零部件互换性、标准化、通用化的要求越来越高，且科学技术在不断进步。在这种情况下，出现了一种“科学管理”理论，认为企业所有的管理问题都可以用科学的方法来解决，主张把许多管理经验上升为管理理论，变为科学，实行科学管理。它是系统地总结经验的产物。提出这个管理理论的代表人物，是美国工程师泰勒。在他提出的企业实行科学管理的主张中，要求在管理人员和工人之间进行合理的、科学的分工。建立专职管理（包括质量方面的专职管理）就是其中的一个重要组成部分。泰勒认为，应当把计划职能（包括计划、设计、制定工艺及操作标准、制定定额、工具准备等职能）和执行职能两者分开，由不同的人来担任，并相应增加中试检验这一环节，以检验和监督计划、设计、产品标准等项目的贯彻执行。实行这种职能管理制，一方面使管理和生产分开，另一方面又使所有的管理者只承担一两种管理职能，形成计划设计，直接执行操作，质量、标准检查三方面都各有专人负责。产品质量检验就是这样提出来的。这是历

史上第一次把质量检验职能从直接操作中分离出来,把专职的检验人员从工人中分离出来。它是随着现代大生产发展所引起的分工上的变化。其结果是直接操作的生产工人减少了,产生了一支专职检验的队伍,并由检验人员集中组成了专职检验部门。这种专职检验的特点就是“三权分立”,即有人专职制定标准(计划),有人负责制造(执行标准或计划),有人专职按照标准检验产品质量。

统计质量控制,就是主要运用数理统计方法,从产品(指原材料、零件、部件、半成品及产品等)质量波动中找出规律性,消除产生波动的异常原因,使生产过程的一个环节控制在正常的、比较理想的生产状态,从而保证最经济地生产出符合用户要求的合格产品。这种质量管理方法,一方面应用数理统计技术,另一方面它侧重于生产过程的控制,做到以预防为主。这样,质量管理就从单纯的产品检验发展到对生产过程的控制,并为实行质量标准化提供了合理依据,从而把质量管理提高到一个新的水平。

全面质量管理是质量管理工作的又一大进步。统计质量控制着重于应用统计方法控制生产过程质量,发挥预防性管理作用,从而保证产品质量。然而,产品质量的形成过程不仅与生产过程有关,还与其他许多过程、环节和因素相关联。这不是单纯依靠统计质量控制所能解决的。全面质量管理是更适应现代化大生产对质量管理整体性、综合性的客观要求,从过去局部性的管理进一步走向全面性、系统性的管理。

第二节 质量管理的产生与发展

一、质量管理的产生

质量管理的概念和方法,是随着现代工业生产的发展逐步形成、发展和完善起来的。当然,在质量管理成为具有一套科学的管理方法和理论体系的独立学科之前,人类很早就有了这方面的实践活动。对出土文物的考古研究证实,早在一万年前的石器时代,人类就有了“质量”意识,而且对所制作的石器进行简陋的检验。古代也曾有过为进行质量管理而颁布的法律条文。例如,我国唐朝有一条法律规定,“诸造器用之物及绢布之属,有行滥短狭而卖者,各杖六十”,这就是一条惩罚制造、出售伪劣产品者的法律;又如,古希腊汉穆拉比法典中规定,如果营造商为他人建的房屋倒塌,致使房主身亡,那么这个营造商将被处死。人类追求质量的历史可谓源远流长。随着科学技术的不断发展以及实践经验的不断丰富,人们对生产活动客观规律的认识逐步深化。质量管理这一学科正是在不断总结实践经验的基础上逐步发展而形成的,并经过了一个从实践到理论的过程。

二、质量管理的发展

美国在 20 世纪初开始搞质量管理,日本从 20 世纪 50 年代开始逐步从美国引进

了质量管理的思想、理论、技术和方法,并在推行质量管理的过程中,结合本国国情,有所创新,有所发展,自成体系,在不少管理方法和管理组织上超过了美国,形成后来居上之势。在当前,质量管理已经发展成为一门独立的学科,有一整套质量管理理论和质量管理学科发展的原动力。为了适应社会对质量的要求,不同时期的质量管理理论、技术和方法都在不断发展变化着。从质量管理的产生、形成、发展和日益完善的过程来看,它大体经历了三个发展阶段,即质量检验阶段、统计质量控制阶段、全面质量管理阶段。

1. 质量检验阶段(20世纪20年代至40年代初)

这一阶段也被称为事后检验阶段,它是质量管理发展的最初阶段,大体上从20世纪20年代起一直延续到40年代初。在这一阶段中,主要是通过产品质量检验的方法,利用一定的检测工具来鉴别产品的质量,区别合格品或不合格品,并保证合格品出厂。因此,检验工作是这一阶段执行质量职能的主要内容。

质量检验所使用的手段是各种各样的检测工具、设备和仪表等,它的方式是严格把关,对产品进行百分之百的检验。而在这一阶段中,检验工作的主要承担者有如下变化过程:

(1)在20世纪以前,主要是依靠操作者的手艺和经验严格把关、检验,故称为“操作者的质量管理”,即在生产中,工人完全依据个人经验和手艺技巧来操作,检验和生产都集中在操作工人身上。工人制造产品,并自己负责检验产品质量。工人既是直接操作者,又是检验者、管理者。

(2)1918年以前,美国出现了以泰勒的“科学管理”为代表的“管理运动”,强调工长在保证质量方面的作用。工厂设专职检验的职能工长。执行质量管理的责任就由操作者转移给工长,因此被称为“工长的质量管理”。

(3)1938年以前,由于公司规模扩大,生产规模和生产批量都扩大了,检验的职能由工长转移给专职的检验人员,大多数企业都设置专职的检验部门并直属厂长领导,负责全厂各生产单位的产品检验工作。有人称之为“检验员的质量管理”。

2. 统计质量控制阶段(20世纪40~50年代)

从事后检验的质量管理发展到统计质量管理,是第二次世界大战以后的事。这是战争引起的科学技术发展以及推动军工生产大幅度提高的客观需要。

第二次世界大战爆发后,由于战争对大量产品(特别是军需品)的需要,质量检验立即显示出其弱点。检验部门成了生产中最薄弱的环节。由于事先无法控制质量,以及检验工作量大,军火产品常常延误交货期,影响了前线的军需供应。因此,美国政府和国防部为了适应战时环境的客观需要,于1941~1942年,组织了一批数理统计专家和工程技术人员,运用数理统计方法先后制定和公布了《美国战时质量管理标准》,即Z1.1《质量控制指南》、Z1.2《数据分析用的控制图法》、Z1.3《生产中质量管理用的控制图法》。这三个标准实际上是以休哈特的质量控制图为基础的,它使抽样检

验和预防缺陷都得以标准化。这是质量管理中最早的标准,其主要内容包括质量控制办法、管理体制、组织机构、控制图及各种抽样检验方法等。当时,为贯彻这些标准,还采取了三条措施:(1)宣传普及,扩大“三个标准”的影响,其中包括在大学里举办为期8天的质量控制方法学习班,强制要求各公司选送总检师等主要检验人员参加学习;(2)制定实施三个标准的细则;(3)强制执行标准,陆海军采购署要求所有采购合同中都要包括质量管理方面的条文,否则不予审批定货。

这三个标准贯彻实施后不到半年,就扭转了以前军需品的生产局面,而且无论是在军需物资生产方面还是在武器制造方面,都取得了显著成效,工厂中的检验人员也比以前减少了。

由于采用质量控制的统计方法给公司带来了巨额利润,第二次世界大战后,很多公司继续运用这一方法,至20世纪50年代初期达到高峰。

但是,由于这个阶段过分强调质量控制的数理统计方法的作用,忽视了组织管理工作,使人们误认为“质量管理就是统计方法”,又因为数理统计方法理论深奥,所以人们认为“质量管理是统计专家们的事情”,因而对质量管理产生了一种“高不可攀”、“望而生畏”的感觉。此外,在这一阶段中,企业主要依靠制造和检验部门实行质量控制,其他部门则很少过问和关心质量工作,使人们认为质量管理是“少数专家的事情”。这些都在一定程度上限制了质量管理统计方法的普及和推广。

3. 全面质量管理阶段(20世纪60年代至现在)

(1)由统计质量管理向全面质量管理过渡。20世纪50年代以来,生产力迅速发展,科学技术日新月异,社会经济文化等各方面都有了较大的发展,出现了许多新的情况,促使统计质量控制向全面质量管理过渡。出现的新情况是:

①人们对产品质量的要求更高、更多了。过去,对产品的要求一般注重于产品的一般性能。现在,又增加了耐用性、可靠性、安全性、经济性以及可销性等要求。

20世纪50年代以来,出现了许多大型产品和复杂的系统,如美国曼哈顿计划研制的原子弹、海军研制的“北极星导弹潜艇”、运载火箭、人造卫星以及阿波罗宇宙飞船等。对这些大型产品和系统工程的质量要求,特别是安全性、可靠性的要求之高是空前的。以“阿波罗”宇宙飞船和“水星五号”运载火箭为例,它共有零件560万个。它们的完善率假如只有99.9%,则飞行中就将将有5600个零件要发生故障,后果不堪设想。对于产品质量如此高标准、高精度的要求,单纯依靠统计质量控制显然已不适应,无法满足要求。

②在生产技术和企业管理活动中广泛应用系统分析的概念,它要求用系统的观点分析、研究质量问题,即把质量管理看成处于较大系统(如一个企业,甚至整个社会)中的一个子系统。因为在这种产品复杂、竞争激烈的情况下,即使产品制造过程中的质量控制得很好,每道工序都符合工艺要求,而试验研究、产品设计、试制鉴定、准备过程、辅助过程及使用过程等方面工作未被纳入质量管理轨道,没有很好地衔接

配合和协调起来,则仍然无法确保产品质量,也不能有效地降低质量成本,提高产品在市场上的竞争力。这就从客观上提出了向全面质量管理发展的新要求。而电子计算机这个现代化管理工具的出现及其在管理中的广泛应用,又为综合、系统地研究质量管理提供了有效的物质技术基础。

③管理理论出现一些新发展,其中突出的一点就是所谓“重视人的因素”。过去的“科学管理”理论是把人作为机器的一个环节来发挥作用,把工人看成一个有意识的器官,如同机器附件一样。从在这个位置上研究管理,忽视了人的主观能动作用。现在则要把人作为一个独立的人在生产中来发挥作用,要求从人的行为的本质中激发出动力,从人的本性出发来研究如何调动人的积极性,尽量采取能够调动人的积极性的管理办法。在这个理论基础上,提出了形形色色的所谓“工业民主”、“参与管理”、“共同决策”、“目标管理”等新办法。这个管理理论的发展对企业各方面管理工作都带来了重大影响。在质量管理中相应出现了组织工人“自我控制”的无缺陷运动、质量管理小组活动、质量提案制度及“自主管理活动”的质量管理运动等,使质量管理从过去限于技术、经验等少数人的管理逐步走向多数人参加的管理活动。

④“保护消费者利益”运动的兴起。20世纪60年代初,广大消费者以及中小企业主在大公司垄断控制市场的情况下,为了保护自己的利益,纷纷组织起来同垄断组织抗争。他们迫使政府制定法律,制止企业生产和销售质量低劣、影响安全、危害健康的劣等品,要企业对提供的产品质量承担法律责任和经济责任。

⑤随着市场竞争,尤其是国际市场竞争的加剧,各国企业都很重视“产品责任”和质量保证问题。激烈的市场竞争迫使企业提供的产品不仅在性能上要符合质量标准规定,而且要保证在产品售后的正常使用期限内,使用效果良好,可靠,安全,经济,不出质量问题,这就要求企业建立起贯穿全过程的质量保证体系,把质量管理工作转到质量保证的目标上来。

正是基于这种新的历史背景和经济发展形势的客观要求,美国通用电气公司的费根堡姆和质量专家朱兰等人先后提出了新的质量管理——全面质量管理的概念。费根堡姆于1961年出版了《全面质量管理》一书,该书强调执行质量职能是公司全体人员的责任,应该使全体人员都具有质量的概念和承担质量的责任。而要解决质量问题,不能仅限于产品制造过程,而是在整个产品质量的产生、形成、实现的全过程中都需要进行质量管理,并且解决问题的方法、手段要多种多样,而不能仅限于检验和数理统计方法。他指出:“全面质量管理是为了能够在最经济的水平上、并考虑到充分满足顾客要求的条件下进行市场研究、制造、销售和服务,将企业各部门的研制质量、维持质量和提高质量的活动,构成一种有效的体系。”

20世纪60年代以来,费根堡姆的全面质量管理概念逐步被世界各国所接受。经过多年来许多国家在实践中的运用、总结和认识,全面质量管理的含义、内容和方法都更加丰富、充实和完善,形成了一门新的、完整的学科,有一整套质量管理的理

论、技术和方法。全面质量管理也被有些专家学者称为质量系统工程。

全面质量管理理论虽然发源于美国,但真正取得成效却是在日本等国。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的倡导下,大力推行统计过程控制理论和方法,取得了显著成效。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,缩小了美、日间的差距。据1994年上半年统计,美国劳动生产率的增长率已上升到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%。

(2)全面质量管理阶段的新理论。在全面质量管理阶段,为了进一步提高和保证产品质量,从系统观点出发,提出了若干新理论。

①质量保证理论。朱兰博士指出,质量保证就是对产品的质量实行担保和保证。在卖方市场条件下,不可能存在真正意义上的质量保证。在买方市场形成初期,质量保证也只停留在恢复产品质量的“三包”的水平上,用户得到的补偿是有限的。在成熟的买方市场条件下,质量保证的内容和范围都发生了质的变化,质量保证已从传统的、只限于流通领域的范围扩展到生产经营的全过程。供方向需方提供的不仅是产品和服务本身的信誉,而且要出示能够保证长期、稳定生产,满足需方全面质量要求的质量的证据。

②产品质量责任理论。为了制止企业和个体经营者的不正当竞争行为,减少质量事故的发生,保护消费者的利益,进行质量监督和制定相应的质量法规是十分必要的。国外在20世纪80年代兴起的产品责任理论就属于这方面的内容。

③质量经济学。这是20世纪80年代兴起的一门新的质量科学。从宏观角度看,质量经济学研究质量形成的经济规律,分析价格、税收等经济杠杆对促进产品质量提高的作用,对实施质量经济进行评价等。从微观角度看,质量经济学分析研究为获得一定的质量所投入的资源的经济效益,国外在20世纪80年代倡导的所谓经济质量控制即属于这类内容。德国的冯·考拉尼是这方面的一个代表人物。其他的如美国的麦尔斯早在20世纪40年代就提出价值工程、价值分析的理论,美国的朱兰、费根堡姆在20世纪六七十年代提出质量成本的概念及核算方法,并在许多领域都取得了巨大的经济效益。质量经济学的研究虽然已取得了相当多的成果,但作为一门完整的科学,尚有待于进一步完善和开拓。

④质量文化。质量文化是指企业在生产经营活动中所形成的质量意识、质量精神、质量行为、质量价值观和质量形象以及企业所提供的产品或服务质量的总和。企业质量文化是企业文化的核心,而企业文化又是社会文化的重要组成部分。企业质量文化的形成和发展反映了企业文化乃至社会文化的成熟程度。质量文化的培育和建设是一个艰难的、长期的过程,只有从社会、文化、法律、社会心理等方面努力探索,才能培育出具有各国特色的企业质量文化来。

⑤质量管理与电子计算机的结合。近年来国外开发出一种应用电子计算机的集成制造系统,把一个企业的市场调研、确定产量、制造、运输及销售等各个环节全部用电子计算机进行控制和优化,且第一个试验性工厂已在美国获得成功。这是生产的未来发展方向,也是质量管理在现场运行的未来发展模式。这里需要解决的是质量控制与自动控制如何结合的问题。

⑥质量控制理论。传统的休哈特质量控制理论对于生产异常只能显示异常,而不能确知是什么异常,发生于何处,换言之,即不能进行诊断。我国张公绪于1992年提出质量诊断的概念和两种质量诊断理论,是世界上第一个统计诊断理论,开辟了统计质量诊断理论的新方向。为了更好地满足顾客的需求,生产更加趋于多品种、小批量的生产,即所谓柔性生产系统理论也已问世。

⑦质量检验理论。随着生产过程的自动化和自动检测技术的广泛应用,检验环节的集成化程度明显增加。自动生产、自动检测、自动判断以及自行反馈可以在很短时间内一气呵成,具有很高的时效性,大大简化了管理工作。此外,许多发达国家在生产过程中还推广无检验方式。在这方面,统计过程控制的贯彻、销售服务的完善和工人自主管理活动的推广为其提供了可靠的保证。

⑧质量改进理论与田口方法。质量改进是质量体系运行的驱动力,是实施质量保证的有力手段。日本田口玄一在20世纪五六十年代发展出稳健性设计方法,提高了日本产品的质量以及产品开发设计能力,他因此于1962年获得日本戴明个人奖。现今,田口方法已成为质量改进理论的一个重要内容,在设计低成本、高质量的产品时,田口方法得到了广泛应用。

⑨QFD理论。该理论是日本赤尾洋二在20世纪六七十年代所创建的,它利用矩阵表这类工具将消费者的需求科学地转化为所开发产品的规格要求。这是开发设计任何产品的第一步。例如,丹麦食品工业十分发达,它们的著名点心曲奇就采用了QFD进行设计。

应该看到,质量管理发展的三个阶段不是孤立和互相排斥的,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,而每一次质量管理的发展既是一次质量飞跃,也是一场质量革命。表1-1列出了质量管理发展三个阶段特点的对比情况。

表 1-1 质量管理发展的三个阶段特点的比较

对比阶段 对比项目	单纯质量检验	统计质量控制	全面质量管理
管理对象	只限于产品质量	产品质量和工序质量	包括全面质量(产品质量好、成本低、送货及时、服务周到)