

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

华北水利水电学院图书馆



2010218556

TU712
L683

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



Qax 16/07



全国优秀出版社
武汉大学出版社

1021855

5

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

序 言

工程管理是一门有较强的综合性和较大的专业覆盖面，正在蓬勃发展的边缘交叉性学科，也是一门实践性很强的专业。它是由原来的管理工程部分专业、国际工程管理专业、涉外建筑工程营造与管理专业、房地产经营管理部分专业归并而成的一个新专业。国家的经济建设和社会发展，尤其是不断出现的大型土木工程和水利水电工程，都离不开工程管理专业人才。如何完善该专业的学科结构，设置合理的教学内容，出版高质量的教材，培养国家建设所需的高级专业管理人才，是摆在每一个设置了该专业的高等学校面前的重大课题。

事实上，我国自1998年设立工程管理专业以来，就一直非常重视这一新专业的建设和发展。1998年建设部成立了高等学校工程管理专业学科指导委员会，设计和制定了该专业的课程体系，它由经济类、管理类、工程技术类、法学类四大部分组成。为了完善该学科的教学内容和课程体系，2003年，全国高等学校教学研究中心又组织国内开设工程管理专业的相关院校，进行了“21世纪中国高等学校工程管理专业课程体系与教学内容的创新与实践”课题的研究工作，以进一步推动和促进工程管理专业系列课程的建设工作。

武汉大学是全国高校中较早设置工程管理专业的院校。商学院管理科学与工程系拥有一支在经济学、管理学和工程管理方面学术造诣深厚、知识结构合理（水利、水电、土木、电力、数学、经济、管理等专业），多年从事工程管理教学与研究，经验丰富的教授和具有博士学位的中青年教师队伍，拥有管理科学与工程一级学科博士点授予权。在长期的教学过程中他们不断进行教学改革和教学方法的创新，积累了大量的经验和较多的前期研究成果。这次，他们在武汉大学出版社的支持与资助下，组织部分教师编写了这套工程管理专业系列教材。

这套教材具有系统性、前瞻性及实践性特点。它们不仅涵盖了工程管理方面的基本知识、基础理论与基本技能，而且介绍了当今工程管理学科研究的新进展。这套教材还非常重视理论联系实际，结合了行业的重大改革和国家颁布的最新规范，附有切合实际的案例分析，有助于读者把握工程管理的理论和掌握分析问题与解决问题的能力。这套丛书的问世，对于工程管理的教学研究和实践将会产生重大促进作用。

谭力文

2004年元月于珞珈山

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,大到一个大工程项目的质量管理,一个大系统的质量控制上。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

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,使生产过程的第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%,则飞行中就将会有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

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 product liability 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)

续表

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
管理范围	生产制造过程	从制造过程发展到设计过程	实行设计、生产、辅助生产、使用全过程管理
参加人员	少数技术检验人员	少数技术部门等管理部门	实行全员性、全厂性管理
方法手段	主要用技术检验方法	主要用统计方法	实行改善经营管理、专业性技术研究和应用科学方法(数理统计为基本手段)三结合的综合、系统管理
管理方式	生产过程结束后,以事后把关为主	监控生产过程,重在预防控制	防控结合,以防为主,重在管理影响产品质量的各项因素
标准化程度	缺乏标准化	只限于控制部分的标准	实行严格的标准化,不仅贯彻成套技术标准,而且要求管理业务、管理技术、管理方法的标准化
对质量标准的满足程度	只限于保证既定标准	按既定质量标准进行控制	把满足用户需要放在第一位,以既定标准为基础,以用户需要为方向,不仅保证或维持质量,而且着眼于提高

第三节 质量管理学与其他学科的关系

一、质量管理学与统计学

将统计学应用于质量管理,结合质量管理的内容而产生一系列的方法,这是统计学对现代工业发展的重要贡献之一。没有统计学就没有质量管理学的产生和发展。然而,质量管理学并不等同于统计学,它有其自身的学科特点、学科理论和内涵。由于质量管理的目的性和可操作性,除了广泛的运用统计方法外,还要结合其他组织管理工作、管理技术和手段,实行综合的质量管理。

第二次世界大战中,军需品的质量问题异常突出。美国政府组织了一些数理统计专家,到军工企业中去解决质量问题。经过调查研究,他们在生产过程中运用数理统计方法,对产品进行质量控制,先后制定和公布了美国战时质量管理标准,强制生产军需品的企业必须执行统计质量控制,取得了非常显著的效果,保证和改善了军需品的质量,也使企业降低了损失费用。后来,统计质量控制方法又推广到民用产品,给企业带来了巨额利润。全面质量管理是从统计质量控制发展而来的,当然也就继承了其优越性。事实上,统计方法在产品、服务和程序设计方面,在过程控制、避免产

生不合格品,在问题分析、风险预测以及验证、测量或评价质量特性等方面,都是非常有用的。

的确,数理统计学是一门高深的学问,但是我们也不要把它看得那么神秘。现实中,几乎所有的组织都在应用统计技术,简单的如百分比统计,复杂的如实验设计、回归分析、方差分析及网络技术。把已经使用的统计技术与推行 2000 版 GB/T 19000 - ISO 9000 族标准所需要的统计技术一起纳入到质量管理体系中来,予以适当的规定,就能满足 2000 版 GB/T 19000 - ISO 9000 族标准的要求。

相对于 1994 版,2000 版 GB/T 19000 - ISO 9000 族标准相对降低了对统计技术的要求。首先,标准未将统计技术再单独作为一个质量管理体系的要素;其次,也未要求必须建立并保持形成文件的程序。但是,统计技术又是质量管理不可或缺的工具和方法。在 2000 版 GB/T 19000 - ISO 9000 族标准中,统计技术的作用被当做质量管理体系的一项理论基础而加以强调。

企业选用哪些统计技术,要根据企业及产品的实际情况来确定,在员工文化程度不高的情况下,不能也不需要采用复杂的统计技术。统计技术的选用原则应是:满足需求、简便易行。一般可选用下列统计技术:

①用于分析质量问题的一些图示法,如直方图、序贯图、散布图、排列图、因果图、折线图、柱状图及饼分图等。

②用于监视和控制产品生产和测量过程的统计控制图、质量波动图等。

③抽样及验收方法。目前,不少企业采用“百分比抽样”来检验批产品质量,这很可能是不合理的,而抽样检验对大多数组织来说,又很可能是必要的。这样的企业应按 GB/T 2828 和 GB/T 2829 制定抽样检验方案,确定验收的标准。

④检验和试验的统计方法,例如质量指标统计。任何企业都应当根据自己的实际情况确定质量指标,以分析质量变动情况,并用于质量考核。目前,国家的质量指标体系已经进行了改革。在出台的质量指标中,多数适用于宏观质量管理,企业不能照抄照搬,而应有自己的、适用的质量指标。

二、质量管理学与经济学

质量管理学作为研究生产、管理过程中有关质量管理的一门科学,必然涉及管理活动中相关成本的分析。需要考虑在提高产品质量的过程中,企业的管理和生产成本会发生怎样的变化?对企业的利润会发生什么影响?为了提高产品的质量,应该对产品的生产进行大的改进还是进行局部调整?是近期着手这种质量改革还是待时机成熟以后再进行相关的工作?是通过购买有关技术还是通过企业内部开发技术来进行这种改革?这一切依赖于企业自身的经济实力和技术水平,依赖于企业外部的经济及技术发展水平,依赖于企业的近期和远期发展目标,依赖于市场的竞争状况。这就需要研究经济学,需要用经济学的理论和方法来分析质量管理中的各项工作。