学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

质量管理学

BOOK

内部资料 非卖品

序

过去的 16 年，是质量管理在我国从引进到逐步推广应用的时期。在这短短的 16 年中，从整体上说，我们并没有看到质量管理在我国的突破性表现。但是“全面质量管理”（total quality management）在全世界的发展无论在观念、实物质量还是管理水平方面，其趋势越来越强，质量在经济发展中的地位已是举世公认，因此，在我国也不例外，TQM 将受到更广泛的重视。

目前，全世界各大企业为了提高其全球性的竞争力正积极推行 TQM。为了紧密配合工商业的需要,商学院和大学已把 TQM 作为 MBA 课程的主修科目，并进行了更多的学术研究，这也正是本书写作的目的之一。

全书共分八章，其中第六章由清华大学教授刘光庭编写；第二、四、五、七章由清华大学副教授刘广第编写；第一、三、八章由清华大学教授刘光庭和清华大学副教授刘广第共同编写。

由于编者水平有限，其中纰缪期待读者指正。

刘广第

1995 年 7 月

前　言

随着中国改革开放的不断深入和经济的迅速发展，亟需大批拥有广博的知识基础、懂得市场经济的一般规律、熟悉其运行规则、掌握必要的管理技能、了解中国企业实情、具有决策能力、创新意识和开拓精神的管理人才，培养足够数量的这类人才，是我国管理教育界面临的紧迫任务。

工商管理硕士（Master of Business Administration，简称 MBA）教育是发达国家普遍采用的培养高层次管理人才的重要方式，是大学管理教育的主流，美国每年 MBA 学位授予人数约占全部硕士学位授于人数的四分之一。从 1991 年开始,我国国务院学位委员会授权清华大学等九所高等院校开展培养工商管理硕士（MBA）的试点工作，我国的 MBA 教育正式起步。

1994 年起招收 MBA 研究生的试点院校扩大到 26 所，并成立了全国工商管理教育指导委员会。

我国工商管理硕士（MBA）教育的目标是培养德智体全面发展、适应我国工商企业和经济管理部门需要的高层次务实型综合管理人才。根据这一目标，清华大学经济管理学院在 MBA 培养试点工作中总结改革开放后十几年来培养高层次管理人才的经验，借鉴国外优秀管理院校的成功做法，学习国内兄弟院校的长处，对 MBA 的培养方案、课程体系、教学内容和教学方法进行了系统研究并不断加以改进和完善，同时陆续编写了一批用于 MBA 教学的教材、讲义和案例集。

随着 MBA 培养规模的逐步扩大和对 MBA 教育规律认识的不断深化，国内原有的以编译为主的教材已不能适应 MBA 教育发展的要求，需要编写一套体系完整配套、内容实用新颖、具有国际可比性，同时符合中国国情的 MBA 课程系列教材。基于这一认识，我们组织力量对教材的选题、体系的组织和内容的取舍进行了认真的研究，在清华大学出版社的支持下，向读者奉献了这套教材。

这套系列教材在体系上充分考虑了对 MBA 知识结构的要求，覆盖了 MBA 培养方案中内容相对稳定的主要课程，既保证了各门课程知识的系统性，又照顾到课程之间的联系与协调。在教材内容上突出了“宽、新、实”的特点，即：知识面要宽，兼收并蓄中外管理科学的优秀理论与方法；内容要新而实，反映各学科的最新进展，理论联系实际，符合中国国情，具有可操作性。

本系列教材包括 15 门 MBA 主要课程中使用的 16 本教材。教材的编写者都是从事该课程教学多年的经验丰富的教师。教材的内容与体系经过了多轮教学实践的检验。

这套教材主要适于工商管理硕士课程教学，也可供管理科学与管理工程类专业研究生和高年级本科生使用，还可作为企业和各级经济管理部门实际管理工作者自学的参考书。

管理学科是一个迅速发展的学科，由于我们的水平所限，这套教材中难免有疏漏和不足之处，希望广大读者提出宝贵意见，使这套教材在再版时能更加完善。

清华大学经济管理学院工商管理硕士
（MBA）课程系列教材编写委员会

1995 年 1 月

质量管理学

第一章　绪论

第一节　概　述

一、质量（quality）是全球追求的目标

当今，质量已成为全世界的共同语言，是现代工业社会和各国经济建设中一个受到普遍关注的突出问题。不论是发达国家还是发展中国家，甚至包括日本、美国在内的一些经济高度发展的工业化国家，都提出要高度重视产品质量和服务质量，并且，正在努力寻找提高产品质量和服务质量的有效途径。

众所周知，日本的经济振兴就是从抓质量开始的。

50 年代，日本从美国引进了质量管理（quality control），1951 年设立了戴明奖，1960 年开展“质量月”活动。日本“青出于蓝而胜于蓝”，后来超过了美国，创建了日本式的全面质量管理（total quality control，简称 TQC），TQC 成为日本企业制胜的法宝。美国著名质量管理专家朱兰（J.M.Juran）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。”

在美国，由于日本产品在市场中的挑战，专家们提出了“质量要革命”的口号，他们认为第三次世界大战是一场不用枪炮、不流血的商业战，其主要武器就是产品质量；另一些专家提出，要重振美国经济，靠贸易保护主义不行，靠美元贬值也不行，关键在于提高产品质量；在欧洲，80 年代初期，专设的英国内阁协商委员会，对英国的产品质量进行了一次周密的调查，写出了一份有关质量问题的报告，建立了全国性的质量信息中心，确定了国家对优质产品的奖励措施，加强了标准化工作。建立了产品的质量保证体系，以加强产品在世界市场上的竞争能力；德国也特别重视产品质量，对质量管理十分严格，他们在一定条件下宁肯牺牲一定产量，也决不肯放松质量，为了要确保用户对产品的质量信誉；在荷兰认真制定了全国性的提高产品质量的五年计划；在瑞典，根据政府规定，开展全国性的质量运动；在韩国、印度尼西亚、印度、马来西亚、新加坡等国家，都特别重视产品质量的提高。总之，一个以提高产品质量为中心的浪潮，正在世界各国形成。这是因为人们已深刻地认识到，现代经济是一个开放的世界性经济，国际贸易和世界性的经济合作，是每个国家发展经济不可缺少的条件，任何一个国家都不可能闭关锁国、关起门来搞建设，国家间的相互依赖更加紧密。交流技术，互相补充，共同提高，互通有无，这是现代经济的重要特点。为此，就要形成一个相互交换产品、资源和服务的国际市场，而质量则是进入这个国际市场的通行证，是参与市场竞争的支柱。一些有远见的企业家都把当今时代看成是一个质量竞争的时代，都在围绕着“质量既是挑战、又是机遇”这一主题，改善经营管理，发展科学技术，培训高级管理和技术人才，不断开拓质量方面的新领域和潜在方向，寻找更多更好的发展机会。将以质量求生存，以质量求发展。看作是每个企业正确的经营之道。

当前，各个国家的许多主要公司和企业，都在为使自己的产品（包括服务）达到世界第一流的质量而采取有效的对策，质量的作用日益重要是我们这个时代的主要现象，人们不仅把质量看成在国际市场中竞争的主要手段，

而且看成是对威胁人类社会安全和生存环境的防御力量，把质量改进看成是合理利用社会资源、提高生产率、减少废次品损失、增加社会效益的良策。对此，美国著名专家朱兰提出了”’质量堤坝”的概念，生活在堤坝保护下的荷兰人对这一比喻的认识应是最深刻的。

目前，对质量的认识，已发展到一个新的阶段，我们国家已提出了“质量兴国”的战略方针，并把提高质量作为一项基本国策来对待。

二、我国质量管理的历史沿革

解放前我国工业很落后，基本上是修配式的手工作业。管理更落后，根本谈不上现代化专业性的质量管理，当时仅在一些国家兵工厂中，设有专职的检验人员和专业性的质量检验机构。解放后，引进了原苏联和东欧国家的整套管理模式，但主要也还是停留在质量检验方面。从宏观上说，中央、地方、工厂三级检验管理体制已初步形成，企业从原材料进厂、车间生产过程、直到产品的包装、出厂，都有一套检验机构和制度，由检验人员严格进行层层把关，较好地保证了产品质量，促进了国民经济的发展。当时如机械等工业生产的产品质量水平不断提高，有些产品的质量已经达到了国际先进水平。在质量水平提高的同时，企业的计量管理、标准化工作都开始建立和逐步完善。特别是我国的全民所有制大中型企业发展很快，并且从修理、修配转变到了仿造、设计和独立制造，企业生产管理秩序开始走上了正轨。而且，曾经在一些机械、纺织企业中还开展了统计质量管理活动。但后来，由于历史的原因，在“左”的思想影响下，长期重数量、轻质量，使质量管理受到了很大冲击和破坏。采用数理统计方法进行质量管理，被认为是唯心主义，得不到应用。质量检验被看成是管、卡、压。质量管理不被认为是符合客观规律的一门管理科学。因此，在不少企业，检验机构被撤消，检验人员失职，检验文件被遗弃，质量职能似乎不存在了，使企业质量工作大倒退。严重的后果是造成“一年生产、三年返修”的被动局面，这是十分深刻的历史教训。后来又经过了”整顿、调整、充实、提高”的一个痛苦的过程，质量管理工作才慢慢得到了恢复。

从 1978 年开始，到 1983 年的 10 年间，我国企业的质量管理得到了较快的发展。首先，1978 年到 1979 年间在北京内燃机厂开始试点从日本引进的全面质量管理（TQC），以后迅速向全国各企业传播，到 1985 年，全面质量管理得到了普遍推广。原国家经委颁布了《工业企业全面质量管理办法》，在此十年期间，全国有 8200 多个大、中型企业推行了全面质量管理，在提高产品质量方面取得了明显的成效。

全面质量管理在我国的推广应用，有着特别重要的意义，它标志着我国企业的质量管理工作进入了一个深入提高的阶段。可以说，企业管理活动中很少有一项工作，像 TQC 那样全面普及，可以说是家喻户晓，深入人心。尽管在推行中还存在这样或那样的问题，但它在提高产品质量、增强职工质量意识、应用科学的质量管理方法、提高企业素质和经济效益等方面都取得了很大的进展。而且正是由于有了较长时间推行 TQC 的经验和成果做基础，今天，我们才有可能较快地适应改革开放的形势，较好地等同采用 ISO9000《质量管理和质量保证》系列国际标准，跟上质量国际化的大趋势。

从质量检验到统计质量管理，进而发展到全面质量管理，无论从质量管理理论或管理实践来看，都是一个“质”的飞跃过程。全面质量管理不是一

种简单的管理方法，而是一种学说，是一整套管理思想、理论观念、手段和方法的综合体系。美国著名质量管理专家菲根堡姆（A. V. Feigenbaum）把全面质量管理定义为：“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，把企业各部门的研制质量、维持质量和提高质量的活动，构成为一种有效的体系。”经过长期的实践和总结，人们逐渐了解了质量运动的规律，对全面质量管理的认识也进一步深化，认识到全面质量管理实质上是一种以质量为核心的经营管理，因此，可以称之为质量经营。实际上日本人早就把 TQC 同企业经营联系在一起，日本金田数正教授在《现代管理科学丛书》著作中，把质量管理称为是“经营技术基础之一”；日本著名质量管理专家石川馨教授在其《质量管理人门》一书中，高度概括地指出，全面质量管理是经营的一种思想革命，是新的经营哲学。他们都着重指出，TQC 是一门在经营诸要素中，特别重视质量的管理学说。是以“适用性”定义质量，突出产品质量本身，即使企业赢利也必须以造福社会（用户满意）为前提的新的经营哲学。

TQC 的四个基本要素是：产品质量（产品的适用性）、交货质量（时间、数量）、成本质量（价格）、售后服务质量。这四个要素是构成商品竞争力的基础，也是经营管理中的重要目标。所以日本强调 TQC 的整体性、全面性，他们不是把 TQC 仅仅看作一种专业管理，而是看作紧密围绕着经营目标，即质量、利润、产量、交货期、售后服务以及企业和社会效益等进行综合管理的理论和模式。如果说我国有些企业推广 TQC 尚未取得良好效果，其根本原因就是在于这种认识 L 的差距，这也是我们今后继续推行和改进 TQC 的关键所在。

由于计划经济的管理体制的思想在我们企业和经济管理人员头脑中根深蒂固，一些人长期以来重产值、轻质量，重速度、轻效益。1980 年以后我国逐步推行了承包制，在一定程度上这种传统的经营管理思想，又通过新的形式表现出来。质量很少有正确的指导和严格的考核评价，企业大多偏重追求盈利。许多企业在制定内部承包、分配制度时，也是强调产值的成份大，强调质量的成份少，不同程度地造成企业职工追求数量、忽视质量的思想有较大回潮。致使一些企业对质量管理有所放松，形成企业行为短期化的现象比较严重。由此影响了全面质量管理的效果，企业中的产品质量甚至出现了滑坡，1984 年和 1985 年两年，是国民经济快速增长的时期，固定资产投资规模增长很猛，但产品质量却有所下降，开始出现了假冒伪劣产品，有些地区甚至很严重。中央发现这种情况后，很快采取了措施。在 1986 年 7 月国务院发布的《工业企业若干问题的决定》中明确指出：“要把产品质量与职工的政治荣誉和物质利益结合起来，使质量指标在职工工资、奖金分配上具有否决权。”这里提到的所谓否决权是指产品质量在对企业职工的劳动成果评价和利益分配上有最终的决定作用。随后于 1987 年 12 月，原国家经委发出了《关于在工业企业中推行“质量否决权”的通知》，这就使我国的“质量否决权”活动从少数行业、企业的探索、实践转向在全国有组织、有要求、有指导地开展起来，并在提高质量、降低消耗、增加效益等方面取得了一定的效果。

但是，产品质量问题，并未因实行“质量否决权”而根本解决。因 为产品质量受到的影响因素很多，它涉及企业经营体制、职工的技术、思想素质、管理水平和产、供、销等改革配套措施以及社会上如回扣等不正之风的综合

影响。作为“质量否决权”本身来说，还存在着企业领导认识上的偏差、中层干部的畏难和生产工人的抵触情绪、执行方法上的不足、质检人员的压抑心态等诸方面的阻力，有待进一步改进和完善。

党的十四大决定，要建立社会主义市场经济体制，这是促进提高质量的有利条件，因为市场经济的最大特点是竞争，竞争的焦点是质量，而保证质量的前提是加强质量管理，这是符合客观规律的事情。但有部分经营管理者和企业职工却错误地认为，只要一实行市场经济，质量就自然而然地会好起来，所以，反而放松了管理，宏观管理上也曾一度失控，导致某些商品供应紧张。而市场需求带来的抢购风，一段时期导致企业的高额利润，致使许多企业盲目追求产量，形成了“萝卜快了不洗泥”的倾向。某些商品供不应求，自然就造成“皇帝女儿不愁嫁”的卖方市场。甚至那些因质量问题而廉价出售或出口转内销的残次品，也成为市场悄货和招引顾客的有效广告。然而物极必反，随之而来的是严重的市场疲软，商品积压，甚至优质品的销售也呈下降趋势，于是就出现了“有奖销售”、“销售回扣”等不正当竞争，使产品质量再次被错误导向。与此同时，我国有的地区有三分之一的企业竟把质量管理机构撤消了，还有三分之一的企业把质量管理机构兼并了，假冒伪劣产品大量冲击市场，这是又一次严重的教训。这说明，我国的一些经营管理者对社会主义市场经济发育还很不完善的现状以及国际市场竞争的激烈程度，缺乏足够的认识，特别是对质量管理是以质量力核心的经营管理，质量在市场经济条件下的重要作用，理解不深。事实上，国外产品质量好的企业部设有质量保证机构，并且认为是保证质量不可缺少的条件。

应该特别指出的是，我国乡镇企业、个体企业发展很快，但其技术素质和管理水平较差，产品质量还难以得到确实保证。从目前情况看，企业质量管理松驰，假冒伪劣产品泛滥，有效手段不足，同国外先进水平差距较大，要确实保证产品质量还是一个长期而艰巨的任务。我国近年来国家监督抽查的产品合格率，一直在 75%左右徘徊，1992 年只有 73%，是 1988 年后几年中的最低水平，国家在这段时间内采取了许多措施，1990 年，总结、宣传、推广了武钢的“质量效益型，’企业管理经验，强调效益来自质量的辨证关系；1991 年全国定为“质量、品种、效益年”1992 年开展了“中国质量万里行”活动，实际上是揭开了“打假”工作的序幕。一些企业生产的假冒伪劣产品在报纸、电台、电视台被频频曝光，产品质量问题一时成为全国舆论的热点，受到全国人民的拥护，一些企业被停产整顿或关停并转，生产的假冒伪劣产品被焚之于火，彻底消毁，有的厂长甚至受到法律制裁，与此同时，对重视质量、产品质量好的企业则予以表扬，这一空前巨大的声势引起了“轰动”的效应。国务院在 1989 年和 1990 年两年里，共颁发了五个通知，要求严厉惩处制造和销售假冒伪劣产品的违法行为。在国际贸易中，假冒伪劣产品也是一大“公害”，因此，我们要充分认识“打假”工作的长期性，艰巨性和复杂性。

在“打假”的同时，我国还建立了一些有效的制度和标准。如 1988 年 8 月开始等效采用了国际标准 ISO9000 系列（即 GB/T1030Q），后来鉴于复关和大力发展外向型经济的需要，1992 年 5 月决定于 1993 年 1 月开始由等效采用改为等同采用这个标准（即 GB/T19000-ISO9000），并推行质量认证制度；与此同时，相继建立了一系列质量法律和法规，其中最主要的有：《中华人民共和国产品质量法》、《中华人民共和国消费者权益保护法》、《中

华人民共和国反不正当竞争法》等，使我国产品质量走上了法制的轨道，加强了产品质量的监督管理，加强了宏观调控，加大了“打假”的力度。所有这些工作，都是加强我国质量管理工作的重要措施。

此外，我国企业为了大力提高产品质量，还做了大量其它基础工作，例如：推广质量成本管理；结合班组建设，推行 QC 小组。仅在 1991 年 7 月至 1993 年 5 月，这一段时间里全国累计注册的 QC 小组就有 230 万个，创造可计算价值约为 277 亿元；我国还推行了“质量月”活动；广泛持续地加强质量教育和质量培训工作，促进了全民质量意识的提高；在企业中广泛推行了由天津地区首创的提高“一次投入产出合格率”的方法，在此基础上，普遍开展了减损活动。据统计，近年来由于减损活动所取得的效益达 50 亿元以上。目前，提高关键工序“一次合格率”的活动，还在深入开展，有着巨大的潜力。综上所述，由于这一系列的工作，我国通过不断地努力，无论是产品实物质量水平，还是质量管理水平都有了很大的提高。例如我国家用电器、机电设备、航天技术等不少产品的质量，已达到了国际先进水平。但是就整体而言，我们同国际先进水平还有较大差距。世界质量大会提出了“质量第一，永远第一”的战略口号，同样，“质量”也将是我国经济建设中的永恒主题。

第二节　质量——我国经济发展战略之一

一、质量战略

“战略”（strategy）本来是军事战争中的一个术语，我们在生产经营中，特别是在质量管理中借用这个术语，当然意味着特殊的重要含义。这个提法是在 1992 年 9 月的“迎接 21 世纪挑战——中国质量战略高层讨论会”上正式提出来的，当时，立即受到与会高级经营管理者们的普遍承认和赞同。质量既然是个战略问题，它就不是权宜之计，而是一个涉及到质量方针政策的重大决策问题。对于企业管理如此，对于整个国民经济管理来说也是如此。战略决策错误，就会迷失方向，影响全局。

所谓质量战略，概括他说，就是指国家关于质量的发展方向、目标、规划和政策。其基本原则可以归纳为：

1.社会性原则

就是从整个社会经济的发展来看待质量问题，也就是从保证国民经济的健康发展、保证人民群众的合法权益、保证社会资源的合理利用和投入产出的更高效益来对待质量问题。

2.综合性原则

质量问题是各方面问题的综合反映。诸如国家的资源、民族素质、经营管理和科学技术水平、社会道德水平、市场的规范和发育水平、法律制度的健全完善程度等所有因素的影响，因而质量的提高应该从多方面进行综合治理。

3.长远性原则

影响质量的因素不仅是多方面的，而且是极其复杂的，所以质量问题是每个企业也是整个经济建设一个长远性的问题，必须有长远规划和预测，同时又是一个经常性的任务，决不能“头痛医头，脚痛医脚”，当成突击性的工作。但对不同层次的问题，应采取不同的处理方法，根据轻重缓急，区别对待。按照现实与可能，集中力量，有重点、有步骤、分层次搞好质量管理工作。

4.系统性原则

这里的所谓系统，是指基于“质量螺旋”或“质量环”的质量系统。涉及到市场调研、开发设计、产、供、销和服务所有环节（包括软件与硬件）的质量体系。

质量战略首先是个提高对质量的认识问题，充分认识到质量的作用和地位。早在 1975 年中央《关于发展工业的几点意见》中就强调指出：“要抓产品质量。质量是个重大政策。这也包括品种、规格在内，提高质量是最大的节约。在一定意义上说，质量好就等于数量多。”中央多次会议文件中反复强调要重视质量，认为“质量差、品种少、消耗高、效益低”是我国企业的一种通病，其原因主要是因为长期以来我们没有树立起质量问题是个战略问题的根本思想。其次是个投入问题，我国一些企业在质量上的投入太少，没有发展现代科学技术，认真进行技术改造，所以质量上不去。质量不是礼品，在质量问题上，同样有个投入产出问题。最后，是个管理问题，产品质量不好，主要是厂长、经理思想不重视，在管理上抓得不得力。所以职工们提出，“TQC 一头 QC”，关键是企业第一把手重视不重视质量，一些工业部门或行

业提出，不重视质量的人不能当厂长或经理。有的人嘴里喊重视质量，但实际行动上还是产值第一，而不是质量第一，职工形象地总结了他们的态度是：“说起来重要，于起来次要，忙起来不要。”总之，思想认识不解决，提高质量只是一句空话。

但要转变认识，至少要有两个条件，一是要有外部压力，二是要有内部动力。而要具备这两个条件，关键在于转变企业经营机制，进一步深化改革。当然在转变经营机制过程中，不能简单地认为，只要把企业推向市场，或者把卖方市场变为买方市场，问题就解决了。现在有些买方市场的产品，质量照样不好，用户的“上帝”地位照样实现不了。这是因为市场本身还有一个发育完善的过程，要有一系列法律法规进行约束和规范，同时需要有一个实施的过程。

二、质量战略措施

如何迎接21世纪的挑战,实现我国的质量战略呢？提高认识当然是很重要的，但还远远不够。“质量第一”的口号不是提出几十年了吗？“质量是企业的生命”，“质量第一”，不是也反复进行宣传吗！即使那些生产假冒伪劣产品的企业，也能头头是道他讲出质量的重要性。然而，现在是要创造上个客观环境，迫使企业非提高质量不可，置其死地而后生。

战略措施概括起来，有如下几个主要方面：

1.以“入关”为契机

目前,我国己先后参加了国际货币基金组织和世界银行,现在要抓住“入关”这个机会，使我国经济发展很好与国际惯例接轨。国际货币基金组织、世界银行和关税及贸易总协定（General Agreement on Tariffs and Trade）三大组织称为当代世界经济体系的三大支柱，而其中的“关贸总协定”（简称GATT）素有经济联合国之称。“入关”以后，将使我国企业的生产经营活动、质量标准体系、价格标准、营销惯例发生重大变化，给企业的质量管理工作带来很大影响。应当清醒地看到，“入关”的关键是质量入关。为此，在以下几个方面要促使企业尽快转变观念：

（1）市场环境

我国产品质量提高不快，假冒伪劣产品混迹市场，其重要原因之一是没有形成一个优胜劣汰的市场机制。还有不少商品处于“皇帝的女儿不愁嫁”的地位，影响着质量与效益的关系。“入关”后不仅国内产品要进入国际市场参与竞争，而且国外产品也要进入国内市场参与竞争，国内市场也成了国际市场。产品质量不好，不仅国外市场进不去，国内市场也保不住，“皇帝的女儿”照样嫁不出去。何况国外产品质量本来就有较大优势，入关后关税要减让，非关税壁垒要打破，在价格上国外产品也可能占优势，在这种竞争形势下，如果企业不能适应就可能要破产，因此只有提高质量，才能拥有企业的护身符。

（2）地方保护主义

现在一些质量不好的产品有赖于不正当的地方保护主义而生存，假冒伪劣产品之所以累禁不止，在很大程度上也是依靠地方保护主义这个防空洞。入关以后，全国势必要形成统一市场，地方保护主义肯定要打破，那些依靠地方保护主义保护的劣质产品，将难找藏身之处。GATT的性质本来就是一个

以市场经济为基础，以贸易自由化为根本宗旨，以非歧视和透明度为基本原则的国际性组织，对地方保护主义是不能容许的，这对我国反对和杜绝地方保护主义无疑是有益的。

（3）知识产权

长期以来，我国一些企业，依靠测绘、仿制作为产品开发的“捷径”，导致企业在新产品开发方面的惰性，品种单一，规格不齐，档次不高；近年来又出现重复引进和生产，给国家造成很大损失。入关后，“仿制”、“抄袭”这种情况不允许存在，将被追究知识产权的侵权责任，并将处以严厉罚款，这就迫使企业必须走自主开发的道路。

（4）出口产品特点

我国以往出口产品中大多是技术含量低、附加值低、成本低的劳动密集型产品，主要依靠价格优势进入国外市场。入关后，关税将大幅下降，如果企业不发展高技术含量、高附加值、高质量、高效益的产品，还是走老路，就可能陷于反倾销的危机，道路将是极其艰难的。

总之，从上述情况可以看出，入关将使我国企业环境发生很大变化。从短期看，将使我国部分企业在相当一段时期面临困境，形势严峻；但从长远来看，将迫使我国企业加快发展和利用先进技术，学习和引进国外先进技术和管理标准，大力研制和开发新产品，增加品种规格，用技术优势代替劳动力优势，提高产品在市场中的竞争能力，最终达到与国际惯例接轨，赶超世界先进水平。

2.综合治理

“入关”只是为我们提供了一个提高产品质量的客观环境，使大家有危机感、紧迫感、责任感。但是当前我国质量工作中的问题还很多，包括认识问题、设计问题、制造问题、管理问题、打假问题等，错纵复杂，特别是一些深层次改革配套问题，尤为重要。近年来，由于国务院的重视，质量工作抓得很紧，有的地方政府部门，也相继发文，采取各种措施，强调要制定硬措施，采取硬办法，“用铁的手腕抓质量”，强化行政管理监督职能，加强法制建设。对产销假冒伪劣产品者进行严格处理，使企业破产者有之，吊销生产许可证或营业执照者有之，罚款者有之，停产整顿、关停并转者有之，直至杀头者有之。对假冒伪劣产品一经查出，予以没收或焚之于火。工业管理部门一再强调要求企业第一把手抓质量，质量低劣的产品要公开曝光，抓质量把关要铁面无私，六亲不认。质量问题虽是个老大难问题，但只要长期不懈地严格抓下去，是一定会好转的，它决不是一个不治之症。

这里还必须指出，我国应该吸取原苏联抓质量管理的一些教训，原苏联在抓质量中也应该说是严格的，他们曾设立了正部级的国家质量与标准化委员会，建立了国家统一的行政管理体系，产业部门和地方政府也设立了较完整的质量管理体系。全国设立了 52 个直属的标准计量中心，172 个国家监督试验室。1987 年又实行产品质量国家验收制度，向数千个企业派驻国家验收员，进行监督、检查和验收工作，权限也很大。尽管如此，上述措施的效果并不显著，最终还是不了了之。我国多年来的实践也充分证明，质量管理是一个复杂的系统工程，单靠某项措施、某个部门、某种手段，是不能解决问题的。目前，除了积极、切实推动深化改革、转变经营机制外，同样重要的是要进行综合治理，互相配合，常抓不懈。实际上，综合治理的思想已经赋诸实施，其手段包括行政的、计划的、经济的、法律的、社会的、思想教育

等诸多方面。实施以来，已取得一定成绩，但还不够理想。其主要原因，一是不能持之以恒，时松时紧；二是各部门配合不好，地方保护主义在作怪；其次是社会上“回扣”等各种不正之风的干扰。这方面现在已制定了《产品质量法》，可以有法可依，现在的关键是要做到有法必依，执法要严，违法必究。从中央到地方，行政、社会各有关部门相互配合，共同努力，加强监督，落实政策，真正把我国的产品质量提高到一个新的水平。

3.经营机制

“入关”和加强综合治理，都将为提高产品质量创造良好的外部环境，增加企业抓好产品质量的外部压力，但这还很不够，要真正解决质量问题，企业必须有内部动力。为此，就必须真正转变企业经营机制，把企业推向市场，这就涉及到一系列深化改革的问题。首先，国家和地方政府要转变职能，不能再干预企业的经营自主权，既不能当婆婆，搞瞎指挥；也不能充当企业的保姆，把什么都包下来。要转变企业经营机制，很重要的一点就是要改革企业体制，而建立现代企业制度就是其中的一个重要举措。为此，我国于 1993 年 12 月正式颁布了公司法，这是发展社会化大生产和实行市场经济的必然要求，也是我国国有企业改革的大方向。通过这种改革，可以使公司的所有权与经营权分离，产权关系明确，赋予经营者以充分的自主权，从而使责权分明，政企分开，解除国家对企业承包的无限责任，只有如此，才能真正谈得上把企业推向市场，质量也才能真正成为企业的生命。

只有实行现代企业制度，才能真正把企业推向市场；只有把企业椎向市场，参与市场竞争，企业才能重视质量，提高质量意识。但必须认识到，市场也不是万能的，放任不管，照样也会出问题，就是资本主义国家也同样看到了这一点，提出要对市场进行监管，并在国际范围内建立相应的监管制度。特别在我国实行的是社会主义市场经济，发育还很不成熟，现存的思想观念、传统习惯还不适应，一定要加强宏观调控，抑制负面的作用。其基本原则是，国家调控市场，市场引导企业。而且，在把企业推向市场过程中，要强调法制和道德观念，要强调社会效益，那种一切向“钱”看，不顾质量和道德的少数人赚钱、多数人受害、社会受损的行为，是坚决不能允许的。一定要规范市场行为，完善市场机制，提倡公平竞争，只有这样，才能建立一个有效的社会主义市场经济体系。

市场经济和 TQC 都是商品经济的产物，建立社会主义市场经济给 TQC 带来严重的挑战，同时，也提供了良好的机遇。推动 TQC 也为企业走向市场，确保市场经济健康发展提供了可靠保证。

第三节　名牌战略

一个企业要具有旺盛的生命力，关键在于工业生产技术的进步和产品质量的提高。企业的效益来自质量，提高劳动生产率的巨大潜力蕴藏于产品质量之中。企业的竞争力，在于高质量的产品，企业的形象也依靠高质量的产品来塑造。众所周知，基本流通过程中将商品能否转化为增值的货币，称为一个“惊险的跳跃”。这个跳跃成功与否，就看用户是否接受你的产品，其关键还在于质量。

我国的经济建设已取得了举世公认的巨大成功，但是，也不能不承认，我国的工业产品仍处于以廉取胜的数量效益型状态，真正以质取胜的国际名牌企业和国际名牌产品并不多，因而竞争能力不强。产品的高技术含量和附加值较低，服务业质量同国外先进水平相比较仍有相当大的差距。一些发展比较快的行业、企业也还没有形成规模经营，总之，整体经济效益并不理想。国际上许多著名企业部有自己独具特色的名牌产品，它们不仅在市场上拥有较大的占有率，而且能持久畅销，誉满全球。例如，美国的 IBM，日本的松下（Matsushita Panasonic）、索尼（Sony），荷兰的菲力甫（PhiliP），德国的奔驰（BEZN），英国的马莎（Marks＆Spencer St. Michael）等都可以称为世界经营管理的典范。实际上，在营销理论中，名牌战略早成为重要内容之一，目前，我国已有不少企业开始把创名牌产品提到日程上来。例如，我国熊猫电子集团、海尔集团等已经是创出中国国际名牌的企业，为中国全社会和企业界树立了榜样。

一、名牌战略的启示

纵观当今世界，质量的竞争乃至“名牌”（well—known brands）的竞争已成为经济竞争的焦点。名牌产品（包括服务），就是高质量，高信任度、高市场占有率、高经济效益的集中表现。中国要强盛，要振兴经济，就必须要实施质量战略，实施名牌战略，这是中国面临形势发展的需要。无论是中国还是外国，无论是过去还是现在，成功企业的经历都是一部辉煌的名牌创业史，都走过了创造名牌、巩固名牌和发展名牌的艰辛道路。

美国洋基通运（DHL）前副总经理赖利·费瑞尔（Larry C. Far rell）在他所著的《重寻企业精神——迈向廿一世纪成功的关键》（Sear Ching for the Spirit of Enterprise——Dismantling the Twen- tieth- Century Corporation）一书中记载了日本顶尖企业家松下幸之助（Konosuke Matsushita）创业成功的启示。经历了 75 年的顽强拼搏，松下从一个以 100 日元投资于进口电子插座的“芝麻企业”，发展成为今天世界最大的电子电器产品制造商。

香港瑞安集团前事务总经理谢家驹博士在所著《经营管理的典范——马莎百货集团剖析》（Marks＆Spencer：Anatomy of Britain’s Most Efficiently Managed Company）一书中记载了英国马莎集团创造圣米高（St. Michael）名牌百余年不屈不挠、锲而不舍的精神。

展望未来，中外企业的发展将继续证明，名牌效益型发展道路，将成为市场经济条件下企业良性循环发展的必然。

二、名牌的涵义

1.名牌的经济现象

所谓“名牌”，直接了当他说：就是“家喻户晓”，人人倾慕，人人都想得到的东西。例如：松下电器（Matsushita Electric）的国际牌（Panasonic）产品遍布全世界；美国洋基通运（DHL）以它绝无仅有的速度、敏捷、创新的邮递服务拥有世界190多个国家的用户，比联合国会员还要多。

名牌企业的名牌产品带来了巨大的经济效益。松下的收益在日本排名第二，仅在汽车大制造商丰田（Toyota）之后，是索尼（Sony）的三倍，在电器界排名第一。我国海尔集团从一个极度亏损、濒临倒闭的小厂，发展壮大成为国内外著名的企业集团，成为中国十大驰名商标，中国家电第一品牌，靠的就是名牌战略。坚持走名牌效益的道路，靠名牌带动企业像滚雪球一样发展壮大起来。

名牌本身也是一种无形资产，例如，可口可乐的名牌商誉价值几百亿美元。当然，不仅如此，从更深层次的意义上说，一个企业有了自己的名牌就是有了无价之宝。

2.名牌的社会现象

创造中国名牌，已成为全社会和企业界的共识。名牌既是产品的平象，也是企业的形象，国家的形象，我国是一个拥有12亿人口的大国，有着世界注目的广阔市场，早已在国外名牌企业众目睽睽之下。随着我国改革开放步伐的加快和社会主义市场经济的迅速发展，我国企业必须尽快与国际市场接轨。同时，大量国外著名企业的名牌产品将涌入中国市场，而我国真正具有世界声誉的国际名牌还很少，特别是与国际知名企业的实力相差还很悬殊。这就是我国企业面临的严峻形势。因此，我们要在日益激烈的市场竞争中振兴民族经济，增强国家的经济实力，努力提高全民族、全社会的质量意识和名牌意识，提高全民振兴民族经济的责任感。大力宣传名牌战略的深远意义，形成全社会积极支持和保护企业创造名牌、巩固名牌和发展名牌的民族自尊和社会优良风尚。

假冒伪劣问题是许多国家市场经济早期发展阶段出现过的一种社会现象。在西方市场经济发展较早的一些国家，假冒伪劣也曾猖獗一时，被称为仅次于贩毒的世界第二大“公害”。在改革开放的今天，也成为我国经济和社会生活的“热点”问题之一。

据调查，到目前为止，我国几乎所有生产名牌产品的企业都曾受到过假冒的侵扰。假冒伪劣产品以非法手段充斥市场，令名牌产品的声誉一落千丈，这种“黑色经济”严重危及名牌产品企业的生存和发展。面临这种复杂环境，企业要增强自我保护意识，要善于运用行政和法律等手段打击假冒伪劣产品，保卫名牌。

打击假冒伪劣产品、保卫名牌是全社会的共同目标和责任。过去，在计划经济体制下，产品由国家统一调配，形象的比喻是“皇帝的女儿不愁嫁”。那时，主要矛盾不是假冒，而是产品质量差。改革开放促进了市场经济的繁荣，西方拜金主义、利己主义、极端个人主义腐朽的价值观念，在法制还不健全的情况下，乘虚而入。社会上一批不法分子在暴利的引诱下，见利忘义、铤而走险。特别是最近两年似乎有一种糊涂观念，认为实行了市场经济，一切都可以放开，淡化监督和管理成为一种倾向。恰恰相反，实际上同计划经济相比，市场经济体制下的社会经济活动更需要施以严密有效的监管。这是

不可抗拒的客观规律，在世界范围也没有例外。1995 年 2 月 26 日，英国最享盛誉、并已有 233 年历史的商人银行（相当于美国的投资银行），霸菱兄弟公司（Baring Bothers）倒闭。这就是震动全球的霸菱事件，也许其真相复杂，但引起世入关注的是对金融机构和市场的监管不容忽视。况且，我国的经济体制仍处在由计划经济向市场经济转轨的阶段，一方面法制不健全，另一方面法制观念淡薄，有法不依、执法不严的现象比比皆是。这样，完全依靠市场自发的调控来阻断假冒商品的泛滥是不可能的。

打击假冒是要为大批名、优、特、新产品创造一个公正、公平、公开、平等竞争的市场环境，中华民族要自立于世界民族之林，必须拥有大批世界公认、堪称一流的名牌产品。总之，打击假冒伪劣产品，保卫名牌，顺应民心，合乎民意，利在当代，功在千秋，是全社会的共同国标和责任。

3.名牌的文化现象

名牌的文化现象是指它的诞生和发展与文化密切相关，没有优良的企业文化，就不会有名牌产品；没有全社会的高度文明，也不会有众多的名牌企业。常言说：“独木不成林”，个别的、稀少的名牌产品是不能令国际市场信服的，因为它不代表国家的经济实力。所以说，名牌产品代表着一种文明，或者说它是现代科学、文明和民族精神的结合体。名牌产品往往继承了传统技艺和古代文明的宝贵遗产，吸取了最新科学技术成果和文化艺术的精华。消费者追求名牌产品，实际上就是追求享受当代物质文明和精神文明的结晶，这是当代消费文明的特征。

名牌产品代表了一个国家和民族的经济实力和优良素质，也代表了国家和企业的美好信誉。名牌产品得到广大消费者的热爱，使企业的每个成员引以为骄傲。不仅如此，它使企业全体成员更加团结合作、努力进取，使企业更具凝聚力和创造力，一种平凡人所具有的不平凡的、神奇的荣誉感和使命感成为企业文化的精髓。

三、创造名牌

1.以质量为核心

创造名牌要坚持以质量为核心，质量就是满足规定和潜在的要求，包括符合性和适用性两个方面的要求。达不到规定的要求是不合格，满足不了潜在的要求是缺陷，不合格和有缺陷的产品或服务谈不上是名牌。因此，质量是核心，是基石，是生命线。质量必须追求精益求精、追求“零缺陷”（zero defects）。

为了创造名牌产品，首先在设计时就要求高标准。为此，就要做好深入细致的市场调查，了解用户的实际需要和使用的环境条件，掌握竞争对手的有关信息。例如设计一辆新型汽车，就要了解使用的地区、气候、燃料、道路、交通规则、货物、乘客或司机操作的特点等等，还要了解同类汽车的标准和特点。以便使设计有良好的适用性，甚至制定严于国家或国际标准的内控标准，其主要目的是使实际的质量技术经济指标，有时可能要超过用户的期望值，特别是较那些竞争对手有难于超越的优势。

应当指出，高技术标准的产品不一定是高质量的，粗制滥造同样会不被社会所接受。无论是高档产品还是低档产品，其质量都应该是优良的。低档产品类型是针对市场细分化而设定的，也必须精工细做，实现高质量。从某

种意义上说，质量就是用户的相对满意度。

2.以市场为导向

市场永恒的原则就是永远处在变化之中，对企业来说，最可亲的和最可怕的都是市场。坚持以用户的要求为导向开发、制造产品，开展服务业务，才能在市场竞争中处于领先地位。以销定产是市场的基本经济规则，是被动地顺应市场。但是，仅仅跟着用户走是不够的，只有主动地驾驭市场、创造市场、引导消费，才能走在前列，领先于竞争对手。也就是说，不要全力以赴地维持已有的市场份额，而是善用超前的科学预测和决策，推出最新成果，创造新的市场，引导消费倾向。按照“管理突破”(managerial breakthrough)的原则，不断地进行质量改进，不断创造第一和唯一。

3.坚持科技领先

现代名牌的竞争，是高科技的竞争，是产品质量、品种的竞争。企业应当加大科技投入，紧紧跟踪世界最先进科技，及时消化吸收，否则只能是低水平、原标准的徘徊，不可能使名牌有新的发展。

品种、规格是产品质量的一项重要内容。名牌产品的一个重要特点是品种、规格齐全，产品不断升级换代，新产品不断出现，总是保持当代精品的魅力，满足不同用户的各种需求。据统计，美国平均每天大约有三万多种各类新产品问世。随着科学技术的加快发展，一个明显的重要特征就是一项新技术从发明到实际应用的周期大大缩短，从科研成果到设计开发、产品问世，所花的时间缩短到平均在 5 年以内。例如我国的电子产品从电子管、晶体管发展到集成电路，从收音机发展到收录机、电视机、录象机等，也不过经历了十几年的时间。名牌没有变，产品不断升级换代，这是维护名牌、发展名牌、使名牌产品越来越具有生命力和吸引力的根本性战略措施。

名牌产品的制成，关键之一是企业具有高级或独特的工艺技术。包括专用工艺方法、工艺装备和工艺规范。工艺技术是企业的知识产权，是最需要保密的。有些名牌产品的企业公开宣称：“只卖产品，不卖技术”。工艺是提高生产适应能力、开发新产品、提高质量、降低成本的重要技术基础。美国、德国、日本都是高度重视工艺技术的国家，所以他们开发新产品的能力很强。美国人自称有一种“美国佬的智巧”（yankeeingenuity），实际上无非是说明他们有高超的工艺技术。日本人除了重视工艺开发外，还特别重视“能工巧匠”在生产中的作用，称他们是任何精密机器无法替代的“巨匠”。目前工业发达国家都特别重视工艺技术的研究开发。例如达到毫微米（即 0.001 微米）的精密与超精密加工、利用光、声、化、电的各种非机械加工的工艺方法（如电加工、激光加工等）、特种工艺和各种类型的复合工艺等等，可以说，没有现代工艺方法，就不可能有现代大型计算机、卫星发射等高度科学技术成就。对于普通产品而言，发展相应的工艺技术，同样是重要的技术基础，名牌产品的生产，必须开发相应的名牌工艺为前提。

4.坚持科学管理

人是生产力中最活跃的因素，制度约束是必需的基本保证，但不是最佳境界，只有实现从无序管理向严格制度管理迈进，并逐步向自主管理过渡，才能使企业真正从“必然”到“自由”，从而走上科学管理的良性化循环的道路。

生产高质量的名牌产品，一定要在生产过程中严加管理。从产品开发设计到原材料进厂、投料、加工直到产品制成、包装、出厂为止的全过程，每

一道工序、每一个环节都要进行严格控制，特别是重视技术状态的管理。既要采用先进的专业技术（硬技术或固有技术），又要运用科学的管理技术（软技术），相辅相成，相互配合，两个轮子一起转，才能真正保证产品质量。严格管理要以预防为主，把缺陷消灭在发生之前，争取一次成功，减少反攻、修理。现在在高质量的生产和管理中，合格率不是百分之九十几的问题，而是“零”缺陷、“零”公差、ppni 级，即百万分之一，只有这样，才能创造出名牌产品来。

创造名牌，企业必须进入国际规范化管理的领地，按照国际标准建立质量体系（quality system），进行产品认证和质量体系认证，这将有利于迅速提高企业的自身素质。例如，海尔集团就是中国在世界上最早获得 UL，VDE，ISO9001 等认证的企业。

5.追求服务质量

世界一流的服务质量是名牌企业和名牌产品的重要标志之一。在这一点上，制造业和服务业相比没有本质差异。所不同的是服务业的质量体系是以“顾客”为核心的。

现代名牌产品不仅要求产品的质量性能好，可靠性高，而且要求有优质的服务，服务质量在现代经营管理中具有重要地位，特别是对企业的信誉和形象有关键的影响，而信誉和形象是企业的宝贵财富。服务包括交货期、提供产品的真实信息、帮助安装、指导使用、为用户培训操作人员、及时提供配件和维修、严格实行“三包”等内容。国际上一些著名的公司都有完整而庞大的服务网络，产品销售到哪里，服务就跟到哪里。据报导，日本丰田汽车公司在日本国内平均以三十公里为半径，就设有一个维修服务点，所以用户深感方便和满意。

6.完善保护功能

创名牌难，保名牌亦难。实施名牌战略的一个很重要的问题是如何保护名牌，这是一个全球性的难题。企业要善于充分运用国家的权 威，综合采用法律的、经济的、行政的、舆论的、科技的多种手段，形成强大的威慑力来保护名牌。通常，名牌容易遭到假冒，需要利用法律武器向假冒侵权行为作坚持不懈的斗争。为此，首先要注意专利的申请，重视商标的注册，以便利用专利权和《商标法》作为维护名牌产权的有力武器。其次，要积极采用新技术措施，提高防伪能力，例如产品的认证标志、物品条码技术均具有良好的防伪功能。因为认证标志、物品条码是高技术的知识产品，本身就含有防伪的技术含量，如果有人假冒，通过识别系统就能发现和剔除出来。而且认证标志、物品条码也属于知识产权，滥用或冒用标志和条码都会构成侵权犯罪，产权持有者可通过法律程序予以追究和惩处。

7.坚持规模经营

名牌产品大多具有规模优势，靠大批量的市场覆盖来奠定自己的地位。特别是一些有市场潜力、有技术优势的产品，如果不迅速形成规模经营，就会丧失基础优势，贻误发展时机。所以，必须努力实现规模经营，求得市场的高占有卒和效益的最大化。所谓规模经营不同于简单的规模生产，规模生产是量的扩张，而规模经营是建立在多角化、合理竞争基础上，但都必须是优质名牌的发展。这实质上是创造名牌，巩固名牌，发展名牌的新一轮循环。实践证明规模经营发展的三要素是：加快技改上规模；吸引外资上规模；组建集团上规模。

名牌是一种奇妙的财富。名牌效益是有形的，又是无形的；是有限的，又是无限的，要充分利用名牌的价值和它的增值效应。海尔的集团化发展就是充分发挥名牌效益的实证，纵观世界，著名企业和名牌产品无一不得力于规模经营。

第四节　质量文化

一、质量文化的涵义

所谓质量文化，就是企业和社会在长期的生产经营中自然形成的涉及质量空间的意识、规范、价值取向、思维方式、道德水平、行动准则、法律观念，以及风俗习惯和传统惯例等“软件”的总和。它不仅直接显现为产品质量、服务质量、管理和工作质量，而且还延伸表现为消费质量、生活质量和环境质量，集中体现为整个民族素质的高低。当前，质量问题，质量事故，所见甚多，劣质产品及服务屡禁不止，在一定意义上说，受到落后的质量文化的制约是其重要原因之一。

在我国一些企业中，质量文化低层次，主要表现为：职工思想、技术素质低；主人翁责任感不强；工作质量差；质量意识和敬业精神淡薄；甚至有令不行，有禁不止，不负责任，敷衍塞责，蒙混欺骗，唯利是图；甚至不懂法，不守法，有法不依，发展到游离于质量法规之外的假冒伪劣的肆意枉为。

因此，当务之急，无论是从当前的质量实际情况出发，还是从转换企业经营机制、适应社会主义市场经济的发展需要考虑，都迫切需要建设企业质量文化。这不仅是我国企业面］临的形势，国外企业也都存在同样的发展趋势。例如，欧洲质量组织第三十三届年会上，与会者认为，90 年代质量管理的特点之一是：“全面质量管理从强调全员参加管理、强调最高管理者亲自领导正逐步扩展到强调发展质量文化。”所以，质量文化的建设课题正受到世界各国的企业和专家们的关注。世界上成功的企业无一不是以其优秀的质量文化取胜的，当今，质量文化已经成为企业文化的核心。在以平等竞争为原则的发达市场经济条件下,尤其如此。例如,美国企业家赖利·费瑞尔(Larry C. Farrell）在他的新著《重寻企业精神》（Searching for the Spirit of Enterprise）一书中将企业文化或者说企业精神描述为一种“生命的走向”，它是一种观念，但又是很实际的，它以价值导向。“它决定了你会做什么以及如何去做。”你被“使命感”所驱策。而这种使命感听起来十分简单，就是“制造生产使人们愉悦的产品”，“这就是企业的灵魂所在：以顾客、产品为目标。”

质量文化从微观角度看，是一种管理文化，又是一种经济文化，也是一种组织文化，这是从更深层次去理解质量文化的内涵，这有利于创造企业的质量文化。在企业中，质量文化与企业文化是相通的，但不是等同的。企业文化大力提倡企业精神，而质量文化则是着重提倡全面质量管理，例如宣贯 GB/T19000—ISO9000《质量管理和质量保证》系列标准。侧重于提高企业全体人员的质量意识、质量观念和质量管理技法。此外，当前质量文化的研究领域不断拓宽，在世界范围内，正进行广义质量文化的研究。例如对人员素质、企业行为、质量环境、质量心理以及质量意识形态乃至于民族素质进行研究。从今后发展看，目前的质量管理将进一步扩大研究的范围，如致力于社会质量管理、宏观质量管理、质量经济、质量策略和战略，质量组织行为、质量法规等问题的研究，儿而使质量文化走出了企业的圈予，显然，将更有利于企业文化的发展。质量文化的主要内容，如提高产品质量、提高职工素质、提高企业管理水平和经济效益等方面则是与企业文化相一致的，另一方面，从企业文化的角度出发，又必须围绕着质量这个中心来推动、建设和开

展，企业文化中的企业精神、企业价值观等，在相当程度上是由质量来导向的。

二、质量文化建设

1.企业家是质量文化的创造者

在社会和企业界，文化是由人们的价值观及信念所界定。企业家们设定企业价值，并通过日常行为去强化它，他们的行为决定什么重要，应该去做，以及什么事不重要。职工的行为表现、质量控制以及对、用户的重视程度都由最高决策人，即企业家来决定。客观上，企业家的文化基于两个实际的准则：一是怎样做能带来最大竞争优势；二是企业如何能全心投入而不妥协。问题的答案代表了企业文化和企业质量文化的价值标准。对企业家来说，企业的质量文化必须直接强有力地支持用户和产品策略，这正是企业策略的核心。

当然，如果你走进成功企业，面对企业家提出这样的问题：“你是如何创造质量文化的？”显然，他会一下子感到对这个术语不适应而不知从何谈起。那么，最好仔细观察和倾听他们在实践中是怎样做的，文化本身无法自行运作，而是要高层管理者的亲身投入，因此，在成功企业环境中，人们会强烈感觉到企业家的灵魂所在。

企业家也是质量文化的保护者，创造质量文化只是成功的一半。

保持下去以至数代不变是十分艰难的。当企业处于困境中的时候，则更为艰难，企业承受巨大的压力和挑战，企业家能够在极恶劣的经济环境中经营，坚守质量文化的“座右铭”，使职工也为企业赴汤蹈火，在所不辞，这些已经为世界著名企业家的实践所证明。

2.加强质量战略意识

质量是我国国民经济发展战略问题之一，这一点前面已经谈过。现在的关键所在是如何树立牢固的观念，当然它不应该是所谓企业的政策报告文件，而是由企业的日常世俗行为以及惯例表现出来。另一方面就是从宏观角度去认识其重要意义。为了保证国民经济的健康发展，满足社会不断增长的物质文化生活需要，对质量的要求会愈来愈高。所以，有必要加强质量意识教育，树立牢固的“质量第一”的思想，这不是一时的权宜之计。企业要用唯物辩证法的观点，树立起对产品质量的持久性、艰巨性、永恒性的根本认识，从思想上明确实施质量的战略意义和重要地位。

3.质量竞争意识

竞争规律是市场经济的固有规律，竞争的基础是质量。社会主义市场经济的竞争强调公平、公正、公开，优胜劣汰，产品的服务质量则是竞争的焦点，所以竞争意识也就是市场意识。为使我国企业逐步成为真正的市场竞争主体，无论是生产者或销售者，必须履行好产品质量的责任和义务，树立牢固的质量竞争意识，否则，将会在竞争中被淘汰。竞争意识是当代质量文化的特征之一，为了树立正确的竞争意识，必须处理好以下几个关系：

（1）义和利的关系

在封闭式旧的计划体制下，企业谈利色变，把谋取利润看成是资本主义经营手段，不讲求经济效益，生产越多，积压越多；增产越快，浪费越大，耗费了大量的宝贵资源。这其中主要是质量不适应用户的要求，不是用户需

要什么生产什么，而是生产什么就供给用户什么，当然也就谈不上什么竞争意识。在改革开放后的市场经济体制下，“利本位”的价值取向，促使企业投入到激烈的市场竞争中。企业作为市场的主体是赢利的主体，企业实施的市场行为是赢利行为，衡量优胜的标准是企业的效益，影响效益的一个重要原因是产品质量。但有些企业又错误地片面追求赢利，见利忘义，这里所说的“义”就是质量，从而步入了赢利的误区。有的得逞于一时，有的“赔了夫人又折兵”，得不偿失，最后只能以损人开始，以害己而告终。正确的做法应是以利为动力，以义（即质量）为内容，以义支持利，利才有基础，才能持久，既可实现企业效益，又可实现社会效益，企业在竞争中才能立于不败之地。

（2）质和量的关系

在实际中如何正确处理质量和数量的关系，这是个老问题，但早已成了“老大难”。长期的计划经济体制的影响，使我国一些企业经营者养成了根深蒂固的“重数量、轻质量”的思想，严重影响了产品质量的提高，阻碍了社会生产力的发展。在市场经济条件下，越来越多的企业开始注意到正确处理质量和数量的关系，必要时宁可减少产量，坚持质量宗旨，保证质量，决不盲目生产，粗制滥造，欺骗用户。经验告诉我们，数量和质量这对矛盾中，质量是矛盾的主要方面。在一定意义上说，质量好等于数量多，没有质量的产品，数量越多，浪费越大，效益越差。在激烈的市场竞争中，优质产品可以淘汰劣质产品，赢得信誉，占领市场，使企业兴旺发展。作为企业经营者还应该懂得，质量是要不断提高的，不能一劳永逸，今天的高质量，明天就可能变成低质量。这就要求企业不断实行质量改进，长期坚持不懈地抓好质量，不要急功近利，一旦销售情况良好，就放松质量，片面追求数量，这是正确处理好数量与质量关系的关键。为此，还必须密切注视市场动向，掌握发展方向，随时收集信息，抓住时机，主动超前地进行新产品开发设计，瞄准市场需求，利用新工艺、新材料、新技术，对产品质量不断开拓和创新。应当指出，在坚持市场竞争意识同时，还必须严格守法（包括产品质量法、合同法、反不正当竞争法等），接受宏观调控监督，保护用户和消费者的合法权益，真正把用户当作“上帝”看待。这是因为社会主义市场经济的特征，是以市场为导向，进行合理的资源配置；是在法律范围内和国家宏观调控下开展市场上的平等竞争；充分利用价值规律、供求规律推动市场经济的健康发展。

4.树立质量的参与意识

所谓质量的参与意识，就是带动企业的全体员工参与企业的质量管理，这也是企业质量文化的重要特征之一。因为，质量文化的真正接受者和贯彻者是全体企业职工，没有他们的参与，没有他们的积极性、主动性和创造性，质量是无法保证的。但是质量好坏的最终评判者是用户和消费者，只有用户满意的产品，才能算是质量好的产品。因此，只有广大用户和消费者的评判、监督，并反馈质量信息，才能促使企业保证和提高产品质量。现在，一些企业对自己的产品实行质量跟踪活动，了解产品在使用中的真实质量状况，正是出于这个原因。当然，用户和消费者也要懂得怎样利用质量法律和法规来保护自己的合法权益。

关于提高企业职工对质量的参与意识，通常主要依靠两方面的工作：一是加强对全体员工的质量管理培训教育，首先是对企业最高经营者的教育，

使他们树立质量的责任感、紧迫感、荣辱感和道德感，而当前最重要的是“入关”后的危机感。质量是企业的生命，是生产者和销售者的责任，是产品进入市场的通行证，是占稳市场的护身符，也是主要经营者（厂长、经理）责无旁贷的目标和追求。树立生产优质产品光荣、生产劣质产品可耻的思想；特别是提倡职业道德，不弄虚作假，不偷工减料，不敷衍塞责，这是一种理智、良心和利益之间的道德冲突，必须正确对待，并有约束机制和具体措施，例如制定质量处罚制度和奖励基金等。要了解“入关”后所面临的严峻形势，其中最主要的就是竞争的加剧和质量的挑战，所以，要树立危机感，加强紧迫感。

90 年代乃至 21 世纪的一个重要特点，就是质量的竞争，将形成一个全球性的“世界大战”。我国现在提出“质量兴国，人人有责”，其原因就在于此。

二是要使企业全体职工具有参与意识，人人关心质量。为此，必须有高层管理人员不遗余力的积极投入，然后带动职工参与，增强企业的凝聚力。使每个职工都能以厂为家，与企业同呼吸、共命运。树立起“厂兴我荣，厂衰我耻”的精神，把企业的利益同个人的利益紧密联系在一起。质量好坏，攸关天下，而企业和个人的命运也息息相关。以质量为己任，历来是我国社会主义主人翁的精神。为此，也必须提高企业的现代化管理水平，纵观世界，国外成功企业的实践为我国提供了良好的经验。现代化企业管理就是要尊重职工，爱护职工，关心职工，提倡精神激励。国外企业家提出，企业有两个“上帝”：一个是用户，一个是职工。没有职工的积极性和参与精神，企业是办不好的。即使在资本主义制度下，企业管理也已经抛弃了皮鞭加饥饿、胡萝卜加大棒的管理方式。而是实行以人为根本，不是把人当成机器来使用。不争取相互理解，缓解矛盾，理顺情绪的方式，不调动人的积极性和创造性，企业怎能出效益，质量怎么能保证和提高呢？例如，前不久就有美国在中国合资的企业家曾直言不讳地批评中国一些企业管理人员，只注重经济手段，不注重感情培养和精神激励，是管不好企业的。国外一些企业家认为，企业内部的一些矛盾，只能通过对话来解决，动辄习惯对员工进行处罚和解雇，是无济于事的。传统的泰勒式的管理方式，已经不适应现代企业的实际情况。时代在发展，管理在变革，必须适应新的潮流，把企业的质量管理乃至整个企业管理提高到一个新的水平。

总起来说，当今这个时代，质量是如此重要，以致人们坚定地认为，质量是人类社会永恒的主题。“上帝”（即用户）呼唤质量，社会需要质量，企业依靠质量来谋取生存和发展。

“质量第一”是我国的一项长期方针，提高质量是我国一项宏伟的社会系统工程，也是一项长远的艰巨任务。要根据我国国民经济的发展战略，制定质量发展的目标和任务，做出长远规划和分阶段不同侧重点的计划，研究达到目标所应采取的措施。其中五项最紧迫的措施是：

首先要抓好科技发展，大力推动技术进步，只有依靠技术进步，增加科技投入，才能增加品种，提高产品档次和内在质量。否则必将陷于低水平的重复、粗放型和低效益的老路；二是积极开拓国内外市场，提高稳定的市场占有率。目前在国内市场中，要加大“打假”的力度，净化市场，加强法制，规范市场行为，实行公平竞争；三是实施产品结构调整，强化开发名优、急需和新特的产品，保持企业持久的发展后劲，使产品置于竞争的制高点上；

四是实施企业结构调整战略，形成合理的经济规模，以便降低成本，提高质量，增强市场竞争能力；五是实施职工培训战略，培养人才，提高职工的思想和技术素质，努力提高质量管理水平。总之，要抓住机遇，迎接挑战，继续开放，深化改革，促进我国产品质量不断跃上新台阶，使我国经济能立于世界发达国家的民族之林。

第二章　质量管理和质量保证的标准化

第一节　ISO 9000 现象

一、前所未有的冲击

自从国际标准化组织 ISO（International Orgnization for Standardization）于 1987 年公布 ISO9000 质量管理和质量保证系列标准以来，该系列标准在全世界产生了巨大的影响。到目前为止，已经有 70 多个国家向 ISO 中央秘书处证实采用 ISO9000 系列为国家标准。这些标准在世界贸易发达的美国、日本，以及欧洲联盟和欧洲自由贸易地区，都已经成为日常采用的标准。

在国际市场上，ISO9000 系列已成为评估产品质量和合格质量体系的基础，也是许多国家的第三方质量体系认证注册计划的基础。有关资料证实，截止 1993 年 9 月底全世界的 76 个国家共发出 23971 份认证证书；截止 1994 年 6 月底，共发出至少 70517 份 ISO9000 证书，可见领取证书的数目明显上升。国际标准化专家称这种迅速发展为“ ISO9000 现象 ”，并认为是现代历史对标准化前所未有的冲击。

我国在迈向 21 世纪的路途中，面临着国际贸易环境的严峻考验。为了增强竞争力，我国必须改进产品质量和信誉。另外，特别值得注意的是，顾客也越来越愿意付出代价，以获取质量更佳的产品。所以，质量作为一个主要焦点的趋势一定会继续增长，而且会更广泛地用作市场竞争的武器，这些都形成了对我国的压力和挑战。为此，我国企业需要采用有效的质量管理体系，确保生产过程和产品的质量，增强灵活性，树立“ 顾客第一 ”的观念。在这些方面，ISO9000 提供了质量管理体系的模式，奠定了进一步提高质量的基础。我们必须明白，质量管理的主要目的是改进体系和过程（包括产品生产和服务），以求不断提高质量。

鉴于“ ISO9000 现象 ”，可以预测 ISO9000 质量体系的采用及独立认证，会成为企业经营活动中的一个正常环节，而非例外环节。当然，实施 ISO9000 质量体系必然涉及成本，而且可能耗资相当大。但是已有大量事实证明，最初的成本可通过高效率和低消耗弥补。美国质量管理专家克劳斯毕（Philip Crosby）在他的《质量是免费的》（Quality is Free）一书中说，提高产品质量不会使企业付出更多，因为所付出的完全可以从不合格品的减少以及用户服务（如维修和索赔）等项目中节约回来，而且产品更受欢迎，顾客也会甘愿付出高于成本的费用。

显然，本章不是要讨论企业能否付得起实施 ISO9000 的费用，而是在面临激烈竞争的今天，企业必须实施 ISO9000。

二、国际标准化组织 ISO

国际标准化组织 ISO 成立于 1947 年，是由 90 多个国家级标准团体参加的国际组织，也是世界上最大的具有民间性质的标准化机构。它与国际电工委员会 IEC（International Electrotechnical Commission）紧密配合，制定全球协调一致的国际标准，ISO 和 IEC 都是非政府组织，所制定的标准，

本质上都是自愿性的。ISO 的宗旨是：在全世界范围内促进标准化工作的发展，以便于国际物资交流和互助，并扩大在文化、科学、技术和经济方面的合作。它的主要活动是制订 1SO 标准，协调世界范围内的标准化工作，报导国际标准化的交流情况，以及同其他国际性组织进行合作，共同研究有关标准化问题。目前，1S()约有 900 个专业技术委员会 TC(Technical Committee)和分技术委员会 SC，由各成员国代表在这些委员会中参与国际标准的制定，每年约制定和修订 800 个标准，1978 年，我国成为 ISO 的正式成员。

三、ISO/TC176（质量管理和质量保证技术委员会）

ISO 按专业性质设立技术委员会（TC）负责起草各种标准，各技术委员会根据工作需要设若干个分技术委员会（SC）和工作组（WG）。TC 和 SC 的成员分为 P 成员和 0 成员，P 成员是参加成员，而 0 成员是观察成员，P 成员可以参与 TC 和 SC 的技术工作，0 成员则不参与技术工作，但可以了解工作情况及获取有关的信息资料。ISO9000 系列标准就是由 TC176 及相应的若干 SC 和 WG 起草的。1979 年，英国标准学会（BSI）向 ISO 提交正式提案，建议成立一个新技术委员会，负责制定有关质量保证技术和应用的国际标准。这个新技术委员会很快被批准建立，编号为 ISO/TCI76，称为质量保证技术委员会，并确定了工作范围和秘书处。当时就有 20 个国家会员作为积极成员（p）和 14 个国家作为观察员（0）参加这个委员会。ISO/TC176 目前已达到 42 个 P 成员和 21 个 0 成员。下设 3 个分技术委员会和 10 多个工作组。ISO/TCI76 的基本组织结构如图 2.1.1 所示。

ISO/TCI76 的工作范围，覆盖了国际贸易中对产品或服务的质量管理和质量保证要求的 80%—90%。在 ISO 已经发布的 7000 多个国际标准中，仅 1988 年一年，ISO/TCI76 所制订的六个标准占全年发布的全部标准销售额的三分之一，这六个标准是：

ISO 8402-86 质量——术语

ISO 9000-87 质量管理和质量保证标准——选择和使用指南

ISO 9001-87 质量体系——设计/开发、生产、安装和服务的质量保证模式

ISO 9002-87 质量体系——生产和安装的质量保证模式

ISO 9003-87 质量体系——最终检验和试验的质量保证模式

ISO 9004-87 质量管理和质量体系要素——指南

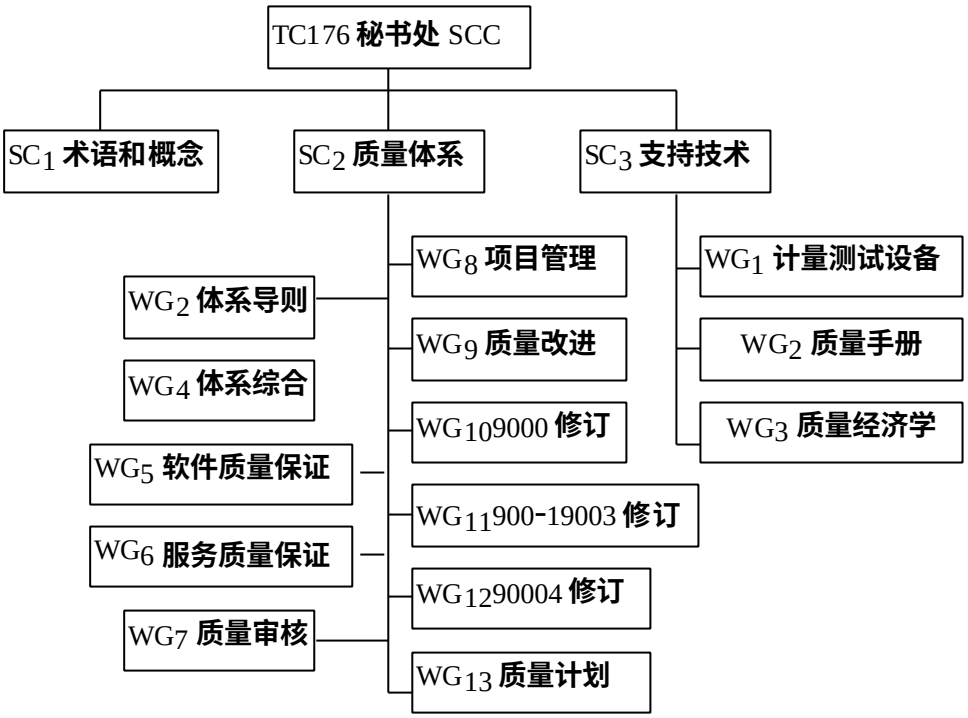
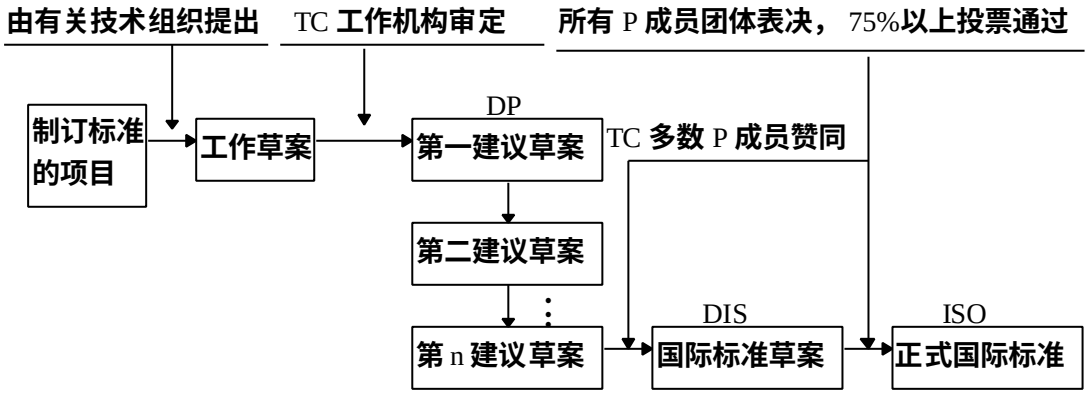


图 2.1.1　ISO/TC176 组织结构图

四、国际标准的制订

国际标准制订的一般程序如图 2.1.2 所示。国际标准的采用一般分为以下三种方式：



（图便：符号↓表示该步骤由 ISO 中央秘书处组织协调）
图 2.1.2　国际标准制订程序示意图

（1）等同采用

等同采用国际标准通常用 idi（identical）或符号“≡”表示，是指国家标准在采用国际标准时，在技术内容和编写方法上和国际标准完全相同。

（2）等效采用

等效采用国际标准通常用 eqv（equivalent）或等号“＝”表示，是指国家标准在采用国际标准时，在技术内容上完全相同，但在编写方法上和国际标准不完全相同。

（3）不等效采用

不等效采用国际标准可用 neq（no-equivalent）或符号“≠”表示，是指技术内容上和国际标准不相同。

中国采用国际标准的含义基本上和国际惯例一致，具体规定为等同采用（idt 或“≡”）；等效采用（eqv 或“＝”）；参照采用（ref 或“≈”）三种采用方式。例如，我国在 1988 年 12 月发布的 GB/T10300《质量管理和质量保证》系列国家标准就是等效采用了 ISO9000-87 系列国际标准，而在 1992 年 10 月颁布的 GB/T19000 系列国家标准，则是等同采用了 ISO9000-87 系列国际标准。

第二节　ISO 9000 系列的由来

一、ISO9000 的产生

70 年代以来，质量已经迅速成为商业和工业中的新的着重点，为了供应商业和工业的使用或为满足军事或核工业的需要，世界各主要工业发达国家都在质量体系领域制定出了各种国家标准和多国标准，一些标准为指导性文件，而另一些标准则由供需双方在合同中采用。

这些不同的标准尽管在传统上有某些历史性的共同点，但在细节上还存在许多的不一致和差异，形成了贸易壁垒。因此，不能广泛应用于国际贸易。企业为了获得市场，往往不得不付出巨大的努力去满足形形色色的质量体系要求，而且在不同的标准中，在商业和工业实践中，名词术语也不一致，甚至是混乱的。

自 ISO/TC176 成立以来，在总结各国质量保证经验的基础上，先后用了五年时间，于 1987 年 3 月，由国际标准化组织 ISO 正式发布了 ISO 9000，ISO 9001，ISO 9002，ISO 9003 和 ISO 9004 等国际标准。于 1986 年 6 月正式发布了 ISO 8402《质量——木语》国际标准。ISO 9000 系列及与之配合的 ISO 8402 术语标准带来了国际范围内的协调，并促进了作为国际贸易中的重要因素一一质量因素的日益增长。ISO 9000 是在总结、协调各主要质量体系的基础上形成的，它与通常的工程标准，如计量、试验方法、产品规格等技术标准有很大不同。ISO 9000 的概念是管理工作的普遍特征可以实现有效的标准化，给供需双方都带来好处。所以，ISO 9000 的发布使质量管理和质量保证的概念、原则和方法统一在国际标准的基础上，它标志着质量管理和质量保证工作规范化、程序化和国际化的新阶段，满足了当今国际贸易中商业和工业应用的需要。所以，ISO 9000—发布就被许多国家和地区所采用，迅速代替了以工业为基础的国家标准。正如第一节中提到的，迄今为止，世界上等同采用 ISO 9000 作为国家标准的已有 70 多个国家。包括欧共体国家，欧洲自由贸易联盟国家以及日本和美国。有资料证实，对西欧的 2500 家公司进行调查的结果，ISO 9000 的知名度相当高。有 82%的公司熟悉该标准，有 64%的公司申请审核和注册，至少有 32 个国家按 ISO 9000 开展第三方认证和注册服务。作为亚大地区国际贸易和金融中心之一的香港地区，截止 1994 年底，由香港品质保证局 HKQAA（Hong Kong Quai ty Assurance Agency）发出了 300 多份 ISO9000 证书。如表 2.2.1 所示，为部分国家和地区采用 ISO 9000 的情况，ISO 9000 在市场上取得成功的主要原因也表明了 ISO/TC176 取得的两项重要成就：

（1）ISO 9000 系列国际标准包含了大量的综合性质量管理的概念和指导性文件（即指南），并提供了外部质量保证要求的几种模式。这些标准具有紧凑的体系结构，组合成一种协调的又便于记忆的编码体系，这些特点对于满足现行国际贸易中商业和工业的需要有着重要的意义。

（2）ISO 9000 系列国际标准的及时发布对于满足质量领域内对国际标准化日益增长的需要，以及第三方质量体系认证方案的广泛采用是十分及时的。

ISO 9000 系列已被欧洲测试和认证组织（EOTC）作为开展工作的基础。在一些领域，如医疗设备、欧共体立法将要求供货方按 ISO 9000 注册。在新

形成的欧洲统一市场做生意，必须要符合 ISO 9000 的要求。

许多国家承认或国际承认的产品认证体系已经结合 ISO 9000 系列，作为批准使用的认证标志已经有许多。如图 2.2.1 所示为产品质量标志，其中图（a）为英国标准学会 BSI 于 1903 年首创的世界第一个符合标准的标志，即“BS”标志或称风筝标志；图（b）为日本通产省工业技术院标准部的 JIS 标志；图（c）为我国于 1986 年 3 月 28 日由国家标准局发布的认证标志。认证标志的作用是向购买者（包括普通消费者、制造企业、采购商、政府机构等）传递正确可靠的质量信息。

许多大工业公司，特别是跨国公司已经制定了实施 ISO 9000 标准的战略性公司规划，如大众汽车、杜邦、雷诺、科宁、爱克森化学、桑杜士等公司。又如英国、新加坡的国防部、美国的海军部等许多国家的政府采购，己要求大的合同供应商注册 ISO 9000 标准。

由此可见，ISO 9000 标准已经产生了重大的世界范围的影响。

二、ISO 9000 标准的世界性趋势

1.全球性竞争

ISO 9000 标准问世仅数年，其国际化已成为现实。今天，人们已 经发现除了规模极小和纯地方性的企业外，所有商业和工业企业的上要竞争对于也来自国外。因此，产品研制和市场决策必须着眼全球，必须慎重对待全球性竞争，而质量作为占领市场的成功因素，其重要性必然剧增。

在 ISO 9000 标准的引言中概括了上述问题的总的趋势：顾客对质量提出更严格的期望是一种世界范围的趋势。伴随着这种趋势必须要不断提高认识，不断改进质量才能达到和保持良好的经济效益。

ISO 9000 标准和所有其它标准一样是一种工具，用以达到一个或一组目标。其主要目标是全面质量改进，这是当今社会各层次的人们所积极追求的。企业每一部门的业务工作重点已经从质量价格等式向质量倾斜。因为他们相信，为了保持本企业在今日全球市场上的竞争力，这样做是绝对必要的。许多政府和政治领导人也已经发动和实施国家质量政策，以提高本国生产力的竞争力和经济活力。甚至在一些非竞争领域，如政府的行政管理部门，也在推行质量而使人民满意。

ISO 的主席汉茨先生曾概括说：质量是今日全球市场竞争的必需。他在引证自己在美国电话电报公司（AT＆T）的工作经验时说：他们从来没有像今天这样认识到，必须提高和强化质量工作，他们确信 ISO 9000 标准将继续增长其重要性。

2.质量管理概念的演变

质量管理和质量保证的方法和工具演变至今日趋完善己有几十年的历程了。对此，世界领域的质量管理对人类社会作出了贡献。从早期文明到工业革命，质量是技工的责任，他们根据自己的设计或顾客的要求制造产品。工业革命初期，大量工人生产大量的相同产品，质量逐渐变成车间工长或监督员的责任，这些人通常是从有经验的工人中挑选出来的。

到了 30 年代，开始制造可互换的零件，企业就设立检验部门，其职能主要是选出合格的产品，检验部门的设立标志着质量和生产职能分离，随之带来了专业化的检验员和复杂的计量测试设备。

在 40 年代，由于战争原因生产猛增，为了减少检验工作的成本，预防故障发生，引进了统计质量控制技术。到 50 年代末，大多数制造都设立了质量控制部。

在 70 年代，日本发动了著名的质量革命，全面质量管理的概念获得广泛应用。人们开始认识到：质量是一个组织各部门大量相互影响的活动的结果，从确定顾客或消费者的需要开始一直到评定这些需要是否满足为止。各个不同阶段构成所谓“质量环”，也称“质量螺旋”。质量管理赋予更宽的概念，质量保证被定义为“对某一产品式服务能满足规定质量要求，提供适当信任所必需的全部有计划、有系统的活动。”

这种质量管理概念的演变到了 80 年代，自然导致更加全面的，深入的发展。今天我们所谈及的全面质量管理己能适用于任何组织，可理解为：“对自己确定的质量政策、管理承诺和实施的总和”。它包括一个组织全部管理职能的各个方面。

3.市场的急剧变化

质量与国民经济的关系日益密切的原因可以归结为人们对质量的需求不断提高。

最近在世界范围内对消费者购买心理的调查表明，全世界 90%左右的购买者在作出购买决定时，把质量看得比价格更为重要，而在 1979 年持这种观点的购买者仅占 30%—40%，就此预料，在 90 年代以后，这种趋势将会更加明显。

4.质量——竞争的第一要素

市场趋势的这种变化，已使质量成为竞争的首要因素。当今，世界上最成功的企业与同行相比，几乎都具有明显的质量优势，而许多失败的企业也往往是由于质量水平低所致。

从整体上看，目前的世界市场已经不再留有空白，买方市场的格局在世界上绝大多数国家和地区均已形成，包括在中国。因此，欲使本国经济持续，稳定、高速地增长，在生产和服务领域中，一方面要不断采用新技术，开发新产品，以满足社会新的需求；另一方面就是提高产品与服务的质量和档次，以扩大本国产品在国内外市场上占有的份额。

显而易见，不满意的顾客意味着给公司或企业带来麻烦。英国曾做过一项调查研究表明，不满意的顾客中只有 4%的人会抱怨，96%的顾客不提意见，但有 91%的人不再来你的公司了。而且，一位不满意的顾客平均会向其他 9 个人诉说他的不满意,13%的不满意的顾客平均会向 20 个其他人说不满意的话。而寻找一个新顾客要比保留一位老顾客多开支 5 倍的费用，才能使新顾客确信产品或服务的质量是符合他们的期望的。

此外，低劣质量给顾客带来的不良反应，也给产品的生产者或服务增加了开支。我们不仅要关注不良质量的明显的成本支出，如返修或报废，或声誉担保的开支，而且还要考虑管理和工程时间的浪费，和不满意的顾客讨论问题的场所和时间，需要增加存货对付低质产品，以及产品在销售过程中引起的一系列问题等等。

5.欧洲共同体的统一市场目标

欧洲共同体为实现其统一市场的目标，正在加紧实施他们的计划。届时将成为世界上一支强有力的控制力量，这无疑对欧洲公司的贸易伙伴或竞争对手都是一个新的市场压力。欧共体计划使用 ISO/TC176 所制定的标准作为

其质量体系注册和合格审核第三方认证方案的要求文件。

凡希望和欧洲公司开展贸易，甚至要想在其它市场上同欧洲公司竞争的世界各地的公司或生产厂商，根据上述的认证方案，申请一个特别委任的独立的（第三方）注册机构来审核。如果该公司的质量体系文件编写和实施符合相应的 ISO9000 系列国际标准的要求，则注册机构同意认证并将该公司列入其质量体系认证通过的公司注册薄中。这样，该公司产品的所有购买者将承认第三方认证，作为公司质量体系符合相应的 ISO9000 系列标准要求的证明。

实践证明，第三方认证方案给公司或企业带来很大的利益。认证证明了公司为用户提供的产品和服务实施了适当的质量体系。由此，公司或企业获得了良好的内部支持，同时提高了用户的信任程度。

欧共体认为质量体系认证通常应该是产品认证或产品合格报告的先决条件。不仅如此，质量体系认证的结果是在相当多的商业和工业企业中提高了它们的质量能力。这一点，在当今世界许多国家和地区已成为共识。显然，对任何一个企业来说，减少由许多贸易伙伴进行的多次评定的费用都是重要的。实际上，用户方面通常只审核供方的质量体系的一部分。由于供方的质量体系认证，用户可以减少 80%的重复性工作，因为那些是已经通过了第三方认证机构审核。

应该指出的是，即使在第三方认证广为采用的市场环境下，质量保证也仍然是一种竞争手段。公司或企业可以用满足用户要求和高于 ISO9000 系列标准的要求进行检验来取得竞争优势。除此之外。还可以建立由第三方检验的供需双方互利合作的伙伴关系，从而使质量继续提高，工艺不断改进。供需双方的伙伴关系充分发展到要求普遍超过 ISO9001，ISO9002 和 ISO 9003 的合同标准时，第三方的作用将会减弱。

第三节　ISO 9000 系列的重要术语和定义

术语是对某一专业领域内所应用的概念所做的准确的和统一的描述，以便人们在该领域中对某些概念具有共同的认识，并奠定相互交流和理解的基础。鉴于质量领域中某些通用术语往往被赋予不同的解释，国际标准化组织为澄清通用的质量术语的用法，使其科学化和规范化，以利于国际间的交流活动。于 1986 年经过 ISO/TC176/SC_1 研究制订了 ISO 8402 质量术语标准，该标准是关于质量和质量管理的术语标准。其目的是明确在质量管理领域里采用的质量木语概念，并将其标准化。自 1986 年以来，ISO/TC176/SC_1 分委员会根据实际情况，每五年重新评审一次，对 ISO 8402 进行修改，目前术语和定义已经由最初的 22 个增加到 200 多个。随着产品质量在国际贸易和人们经济活动中的地位日益提高，人们对质量以及质量管理的认识、实践和研究也在不断深入，一部分术语的概念扩大了含义，逐渐形成更加准确的和科学的质量术语标准，这对正确使用 ISO9000 标准至关重要，在本节中将介绍从 ISO8402 中摘取的重要术语和定义，主要包括：产品；质量；质量管理；质量体系。而其他术语概念都融汇在以上四个重要概念之中。

一、产品 product

在 ISO 9000 系列里，对“产品”及有关的术语作了定义，表 2.3.1 给出了 ISO8402 中有关“产品”术语的定义要点。

“产品”’的定义范围曾经过于广泛，引起了许多不同意见。

ISO8402 关于“产品”术语的定义，准确地为供方提供了向顾客交接时的一致性依据，根据这个依据供方向顾客做必要的和有限制性的说明。此外，本术语强调了“产品”应当包括无形服务这一广泛的概念。

表 2.3.1

产品 product：活动或过程的结果
注 1：产品包括硬件、流程型材料、软件和服务
注 2：产品包括有形产品）（装配型产品或流程型材料）和无形产品（情报或概念）
注 3：产品包括有意识的产品（向顾客提供的）和无意识的产品（渎职染或副作用）
服务 service：o 为满足顾客需要，在供方和顾客之间交接时开展活动的结果以及供方内部活动的结果
过程 process：将输入转化为输出的一组相关的资源和活动

将所有的产品从质量管理和质量保证标准化角度区分为硬件、软件、流程型材料和服务四个类别，ISO/TC176 通常分别针对这四个产品类别制订指南性标准，以提高 ISO9000 系列标准的适用性，防止行业性派生标准的产生。广义产品类别如表 2.3.2 所示。

虽然，ISO 9000 标准是一般性的质量体系标准，但在描述的文字里色彩强烈地引用了装配型产品的质量管理中的经验。所以，ISO/TC176 从数年前就引入了所谓“产品范畴”（category）的概念，给出了硬件、流程性材料、软件、服务四个范畴。事实上对应于除硬件外的三个范畴，“软件”在

ISO9000-3 标准中；“服务”在 ISO 9004-2 标准中；“流程性材料”在 ISO 9004-3 标准中被具体化了。

表 2.3.2 广义产品类型

产品类型	产品种类
硬件	由制作的零件和部件组成或由其组装成的产品
软件	由书写或其他手段记录信息、概念、事物或程序组成的诸如计算机软件之类的产品
流程性材料	由固体、液体、气体或其组合体构成的，包括粒状材料、块状、丝状或薄板状结构的（最终或中间）产品。流程性材料常用容器（如桶、包、罐、盒、管线或成卷交付）包装
服　务	无形产吕，即提供与计划、代销、指导、供货、改进、评议、培训、操作或维修有形产品等活动有关的全部或主要的或综合了各种特性的帮助。全部通用产品类型只有在需方同其接触并观察到其效益、时间和地点时，才能向需方表现出本身的价值。而服务和价值主要是在同需用方接触的特定时间和地点由行动表现出来

一个产品可由两种方法进行通用性分类。一个是“广义产品类别”，另一个是“工业/经济行业”。

工业/经济行业是一类供方的集合，他们是以其提供的产品满足同类的需方的需要和/或与其需方在市场上相互密切联系的供方集团。

“工业/经济行业”这一术语适用于包括服务行业在内的一切经济行业。“工业行业”和“经济行业”这双重用法考虑了在具体国家或语言中这两个术语分别使用的特定含义。这些行业包括行政管理、航空、银行、化工、建筑、教育、食品、保健、保险、卫生、矿业、零售、通讯、纺织、旅游等。总之，工业/经济行业应用于全球性经济或一个国家的经济。

二、质量 quality

1.“质量”定义的要点

“质量”这一术语的内涵十分丰富。表 2.3.3 给出了 ISO8402 有关“质量”术语的定义要点。

2.质量概念的演变

质量管理是一门发展中的管理科学，随着新的科学技术和经济管理理论和实践的不断发展，质量管理的术语概念也日趋完美，“质量”术语概念内涵的演变尤为显著。

表 2.3.3“质量”的定义

质量 quality：反映实体满足明确或隐含需要能力的特性的总和。

注 1：在合同环境中，需要是规定的，而在其他环境中，隐含需要则应加以识别和确定。

注 2：在许多情况下，需要会随时间而变化，这就要求定期修改规范。

注 3：需要通常被转化为有规定准则的特征和特性。需要可以包括：合用性、安全性、可靠性、维修性、经济性和环境等方面。

注 4：“ 质量 ”术语既不用来表达在比较意义上的优良程度，也不用于定量意义上的技术评价。在上述情况下应该使用修饰词。例如，可以组成下列术语：a）“ 相对质量 ”，表示实体在“ 优良程度 ”或“ 比较 ”意义上按有关的基准排序。b）“ 质量水平 ”和“ 质量度量 ”，表示在“ 定量 ”意义上进行精确的技术评价。

注 5：实体质量受到相互作用的活动所构成的许多阶段的影响，如设计、生产或服务作业以及维修。

注 6：经济地取得满意的质量涉及到整个质量环（质量螺旋）的所有阶段。在质量环（质量螺旋》中不同阶段对质量的作用，有时为了强调才加以区别。例如：“ 设计对质量的作用 ”、“ 实施对质量的作用 ”。

注 7：在某些参考资料中，质量被认为是，“ 适用性 ”或“ 适合目的 ”或“ 顾客满意 ”、或“ 符合要求 ”。由于这些仅仅表示了质量的某些方面，所以，通常要求更完整的解释，从而产生了以上定义。

实体 entity：能够单独考虑加以审查的一件事物，这事物可以是有形的，也可以是无形的。注 1：一个实体可以是这样的，例如：活动或一项过程的结果（有形产品，无形产品，如一项服务，一个计算机程序、一项设计、一个使用指南、一项活动或一个过程（例如提供一项服务或实施一道生产工序）、一个组织、一个体系、一个人或者是它们的某些组合。

注 2：术语“ 项目 ”，“ 单位 ”或“ 个体 ”可以用来作为同义词。能力 ability：一个实体进行指定的活动并获得符合规定要求的结果的本领。

注 1：实体可以是诸如一个组织、一个人，一台机器或一道工序。

注 2：对具体的场合应该采取限定词，例如“ 设计能力 ”或“ 生产能力 ”。

质量特性 characteristic for quality：是一种属性，它帮助识别或区分各种实体；并且这种属性能加以描述或度量，以便和要求比较来确定合格或不合格。

注：特性可以是定量的或是定性的。

质量要求 requirement for quality：需要转化为一个实休的特性，用一组定量的或说明性的规范来表示，以便得以实现和检查。

注 1：要求的持定型式应该用限定词加以阐明，如：顾客要求、设计要求，维修要求、质量体系要求。

注 2：术语“ 要求 ”包括面向市场为基础的，契约性的以及一个组织内部的要求。这些可以在质量环的不同阶段加以发展，细化和更新。

不合格 nonconformity：不满足规定的要求。

注 1：该定义包括对规定要求来说偏离或缺少一种或多种质量特性或质量体系要素。

注 2：“ 不合格 ”与“ 缺陷 ”之间的基本区别在于“ 规定要求 ”与“ 预期使用要求 ”之间可能有所差异。

缺陷 defect：不满足预期的使用要求。

注 1：该定义包括对预期使用要求来说偏离或缺少一种或多种质量特性。

规范 specification：阐述实体必须遵循的要求的文件。

注：规范应提及或包括图样，模样或其他有关文件，并应指出能用来检查合格性的方法与准则。

符合（合格）conformity：满足规定的要求。

注：英语中，“compliance”和“conformance”有时作“conformity”的同义语使用。

可靠性 reliability：产品在规定条件下和规定的时间内完成规定功能的能力。

安全性 safety：对伤害或损坏的风险按可接受的水平加以限制的状态。

可用性 availability：产品在规定条件下完成规定的功能的能力。

维修性 maintainability：在规定条件下使用的产品在规定的时间内，按规定的程序和方法进行维修时，保持或恢复到能完成规定功能的能力。

程序 programme：完成某项活动所规定的方法。

注 1：在许多场合，程序必须制订成文件（例如质量体系程序）。

注 2：当准备将某一程序制订成文件时，最好采用“书面程序”或“程序文件”这样的术语，当某一程序不能制订成文件时，最好采用“方法”这个术语。

注 3：程序通常规定了某项活动的目的和范围，要做什么事和由谁来做；何时、何地及如何来做；使用何种材料、设备和文件，以及如何对其控制和记录。

相对质量 relalive quality：同类实体的特性相比较的优劣程度。

质量度量 quality measure：对实体的特性的定量测量。

社会要求 requirement of society：包括法律、法令、规则，如规定标准、环境因素，健康和安全因素，以及能源和资源保护的要求。在相当长的一段时间里，人们普遍把“质量”理解为“符合性”，即产品符合规定要求，或者悦符合设计要求。直到本世纪 60 年代，美国著名质量管理专家朱兰（J .M .Juran）对质量给出了一个基本定义，即：“质量就是适用性。”（Fitness for use）。他认为应该更多地站在用户的立场上思考问题。因为，无论出售什么产品，制造商和用户对于质量方面的观点一般很不相同，参见表 2.3.4。

表 2.3.4 用户和制造商观点的对比

质量和成本方面	用户的特点	制造商的主要观点
销售全同的主要内容	用户需要的是事后服务	制造商所生产的产品
质量的定义	得到的物品要具有适用性	经试验符合规格要求
成本	使用费用包括：原价、运转费、保养、停工损失、折旧费、转卖时的损失	制造厂商的质量成本
对维修所承提的责任	在整个使用期内	在保修期内
备件	难以避免的坏事	一笔有利可图的生意

这些观点上的分歧是约束组织（公司或企业等）活动的重要根源之一。因此，制造商要很好地了解这些不同的观点，以及用户观点的利弊。

由此，他得出结论：“任何组织的基本任务就是提供能满足用户要求的产品（“产品”包括货物和劳务）。这样的产品既能给生产该产品的组织带来收益，也不会对社会造成损害。满足用户要求的这一基本任务，给我们提供了质量的基本定义：“质量就是适用性。”目前，朱兰的这个定义在世界上被普遍接受。

除此之外，日本著名质量管理专家认为质量是“产品出厂后，用户在使用过程中所造成的损失”。也有人把质量定义为“用户满意”。

尽管上述定义从不同的方面描述了质量的本质，但是，都带有一定的局限性。

1983 年以来，ISO/TC176 综合了上述观点在国际标准 ISO8402 中对“质量”作了比较全面的和准确的定义，其内容也在实践应用中不断充实，完整和修正。

1983 年 7 月提出的 ISO/DP8402 文本中，对质量作了如下定义：产品、服务或过程满足规定或潜在需要的特性的总和。

我国于 1986 年 6 月参照采用 ISO/DIS8402 发布了 GB6583·1。然而，在 1986 年 6 月出版 ISO8402 正式文本时，则删去了“过程”一词。质量定义为：“产品或服务满足规定或潜在需要能力的特征和特性的总和。”这是因为各国专家经过反复多次的讨论与研究，最终取得一致的看法，认为“产品或服务”本身包含了“过程”。我国的 GB/T6583-92 代替了 GB6583·1-86，等同采用了 ISO8402-86。

目前，对 86 年版的 ISO8402 中的“产品或服务”又作了改变，引进了“实体”（entiiy）的概念，扩大了“质量”范围和更新了观念，这就使“质量”不再局限于产品和服务的质量，而是一直扩展到活动、工程、组织和人的质量。

所谓“实体”就是一种可以单独进行描述和考虑的对象：这种对象既能够是有形的，也可以是无形的。

ISO8402 标准指出，“实体”不仅指产品和服务，既可以是活动或过程的结果，（诸如服务、计算机程序、设计、使用规范等有形产品或无形产品），也可以是活动或过程、组织、体系、人员或者上述的组合。

日本的质量管理成为管理的有力工具的理由之一，在于提出了质量不限于“物品的质量”，而是“所有事物的质量”，所谓质量管理就是管理“业务质量”的观点。这个思想观念在世界上能否被广泛接受也是一个值得研究的问题。

综上所述，目前最新最完整的质量定义是：“实体满足规定或潜在需要的特性总和”。用“实体”代替了“产品”和“服务”，同时，删去了“特征”一词，突出了“特性”。则使“质量”的定义的含义更加合理、广泛和完整，也更加切合实际，因而，对实践的指导意义也就更大了。

在“质量”定义的要点中介绍 ISO8402 关于“质量要求”和“质量特性”两个术语，其目的是希望把作为“真正质量特性”的“质量”和作为”代用特性”的术语的内涵明确地区分开来。在规定上述的质量要求事项时，由于出现了必须考虑法律、规章、环境等因素，所以，“社会质量”这一术语就显得十分必要了。人们普遍认为与质量有关的人不限于顾客和供方，为此提

出了“利害相关者”（stakeholder）的概念。与质量相关的人员范畴概括为五个方面：顾客、从业人员、业主、供方和社会。今天，企业对地球环境保护的责任的观点得到普遍赞同。

三、质量管理 quality management

由图 2.3.1 可见，质量管理在组织的质量职能方面是一个最大范畴的概念。

表 2.3.5 给出了 ISO8402 有关“质量管理”的术语的定义要点。

表 2.3.5“质量管理”的定义

质量方针 quality policy · 由最高管理者正式颁布的本组织在质量方面的全部宗旨和方向。

注：质量方针是公司方针的一个组成部分，由最高管理者批准。

质量管理 quality management：确定质量方针、目标和责任，并借助质量体系中的质量策划、质量控制、质量保证和质量改进等手段来实施的全部管理职能的所有活动。

注 1：虽然质量管理的职责由最商管理者承担，但是为了获得期望的质量，要求组织的全体人员承担义务并参与。

注 2：质量管理包括战略策划、资源分配和其他有系统的活动，如质量策划，运行和评价。质量控制 quality control：为达到质量要求所采取的作业技术和活动。

注 1：为避免混淆，当涉及一项具体的质量控制或更广泛的概念时，要注意使用限定词。例如，“制造质量控制”，“公司范围的质量控制”。

注 2：质量控制包括作业技术和活动，其目的在于监视一个过程并排除在质量环（质量螺旋）的各相关阶段导致不满意的原因，以取得经济效益。质量策划 quality planning：建立并制定一个实体的目标和质量要求以及质量体系要素运用要求的活动。

注 1：质量策划包括两个主要方面：

1.产品或服务策划：对质量特性进行识别、分类和衡量，以及建立目标、质量要求和约束。

2.管理和操作策划：为了完成目标制订管理和操作程序，包括质量改进的进度表、组织和活动。

注 2：质量策划包括各种质量计划的制订。

质量保证 quality assurance，为提供果实体能满足质量要求的适当信赖程度，在质量体系内所实施的并按需要进行证实的全部有策划的和系统的活动。

注：质量保证有“内部”和“外部”两种，内部质量保证是向管理者提供信任，外部质量保证是向顾客或其它人提供信任。

质量改进 quality improvement：为了组织及其顾客双方和利益，为提高活动和过程的效果和效率所采取的全体组织的措施。全面质理管理 total quality management：以质量为中心建立在全员参与基础上的一种管理方法，其目的在于长期获得顾

客满意和组织成员和社会的利益。

注 1：“全员”（all its members）指所有部门和各层次的人员。

注 2：最高管理层强有力的领导和对全员教育及培训是必要的。

注 3：以包括质量在内的所有管理目标为对象。

质量环；质量螺旋：quality loop；quality spira1：从识别需要到评价这些需要是否得到满足的各个阶段中，影响实体质量的相互作用活动的概念模式。如图 2.3.2 所示。

正如 ISO9000-0 引言所述：“产品或服务的质量是一个组织业绩的主要因素。”因此，质量管理是企业管理的中心环节。质量管理的职能是负责质量方针的制定和实施。一个企业要以质量求生存，以品种求发展，参与国内外市场的竞争，就必须制订正确的质量方针，适宜的质量目标。要保证方针目标的实现，就必须建立健全质量体系，并使之有效运行。制定质量体系工作的重点在于质量职能的展开和落实。

因此，从总体上讲，质量管理应包括企业的质量战略计划、资源分配和其他系统性的活动。为满足用户对质量提出的越来越严格的要求，企业必须开展一系列的技术活动和管理活动，包括直接影响产品质量的要素的控制和间接影响产品质量的要素的控制。并对这些控制活动进行精心的计划、组织、协调、审核、检查。以实现质量计划目标，所有这些活动统称质量管理。

ISO8402 将质量方针定义为：由最高管理者正式颁布的本组织在质量方面的全部宗旨和目标。并阐明了质量方针是企业总方针的一个组成部分，由最高管理者批准。

由此可见，质量方针指在一定时期内所达到的质量目标的方针。而全面质量管理涉及的“以质量为中心的经营方针目标管理”是在一定时期内，公司或企业经营管理活动的纲领和预期的成果。它是公司或企业经营的方向和目标，体现了公司或企业经营的战略和策略。因此，ISO 9000 标准涉及的“质量方针”术语的内涵和通常公司或企业的经营方针目标管理的内涵有本质差别。

一个组织经营的目的是为了生产和销售优质优价、适销对路的产品，以满足市场的需要。同时要使组织获得最大的经济效益。因此，组织的经营方针应该体现“质量第一”的思想，提高质量，开发品种，降低消耗、增加效益，提高素质，这些都是公司或企业方针的最主要的内容。

ISO 8402 将“质量保证”定义为：为提供某实体能满足质量要求的适当信赖程度，在质量体系内所实施的并按需要进行证实的全部有策划的和系统的活动。

质量保证的基本思想是强调对用户负责，其思路是：为了确立某实体的质量能满足规定的质量要求的适当信任，就必须提供证据。而这类证据包括实体质量测定证据和管理证据，以证明供方有足够的能力满足需方要求。为了提供这种“证实”，公司或企业必须开展有计划、有系统的活动。

值得注意的是：质量保证的定义中并未笼统地提“确信”，而是“适当信赖程度”。这显然是考虑到质量的经济性。考虑到产品的价格，服务价格或统称实体的价格和外部质量保证费用。也就是说，公司或企业所提供的质量保证水平与经济性是密切相关的。不可能设想对耐用品和低值易耗品二者提供同样的质量保证的“证实”。

“质量保证”术语定义中的“适当信赖”，其主语是指顾客和企业管理

者，但归根结底是指顾客。“质量保证”分为内部质量保证（internal quality assurance）和外部质量保证（external quality assurance）。由于企业的管理者（或称领导）必须对企业的质量管理负全部责任，并且要同对外向顾客负责保持一致。所以，也只有当企业管理者本身对本组织的质量保证能力取得并保持信赖时，才敢于对外提供质量保证，并承担由此所产生的质量责任，其中开展对质量体系的内部审核的评审，是内部质量保证职能的重要组成部分。为使顾客取得信赖，必须提供外部质量保证和相应的质量保证的“证实”。外部质量保证所开展的活动包括：需方对供方质量体系进行验证、审核和评价。同时，供方须向需方提供其质量体系满足合同要求的各种证据。例如：质量手册、质量计划、质量记录、各种工作程序等质量体系文件、记录。以及供方对其实施某质量要求的声明。

ISO 8402 将“质量控制”定义为：为达到质量要求所采取的作业技术和活动。由定义可见，“质量控制”要贯穿在质量环的所有环节，即市场调研、设计、规范的编制和产品研制、采购、工艺准备、生产制造、检验和试验、包装和贮存、销售和服务、安装与运行、技术服务和维修、用后处置等十一个环节，如图 2.3.2 所示。要排除这些环节的有关技术活动偏离规定要求的现象，使其恢复正常，达到控制的目的。质量环各环节的作业技术与活动，就是质量职能活动。ISO9004-0 引言指出：为达到目标，公司本身的组织方式，应使影响其实体质量的技术、管理及人的因素处于受控状态。所有这些控制应针对减少、消除质量缺陷，特别是预防工作来进行。

为了使控制发挥作用，必须注重三个环节。

1.凡影响实体质量的各种作业技术和活动要制订计划的程序。“质量控制”术语定义中最关键的词是“作业技术和活动”。由表 2.3.5“质量控制”术语定义的“注 2”我们可以知道，质量控制主要是指对质量形成全过程的控制。这种控制的主要手段与方法是专业技术和管理技术，其目的在于以预防为主，管原因保结果。排除质量环各阶段产生问题的原因，以获得较好的经济效益。因此，“作业技术”实际上是控制手段和方法的总称，而“活动”则是指人们运用这些作业技术所开展的有计划、有组织的系统活动。前者偏重于方法、工具，后者偏重于活动过程，其目的均是为了“达到质量要求”，这里所说的“系统活动”主要指质量职能活动。

2.保证按计划和程序实施，并在实施过程中进行连续评价和验证。

3.对不符合计划和程序活动的情况进行分析，对异常情况进行处置并采取纠正措施。

以上是质量控制的三个重要环节。

四、质量体系 quality system

ISO 8402 较为确切他说明了质量体系的内涵，质量管理是通过建立健全质量体系来实施各项质量管理活动的。按照 ISO9004 的质量体系原理和原则的内涵，质量体系贯穿于实体质量形成的全部过程。

ISO 8402 给出了“质量体系”术语的定义，其要点如表 2.3.6 所示。

表 2.3.6“质量体系”的定义

质量体系 quality system：为实施质量管理所需要的组织结构、职责、程序、过程和资源。

注 1：质量体系所包含的内容仅需满足实现质量目标的要求。

注 2：为了履行合同，贯彻法规和进行评价，可要求提供体系中已确定的要素实施的证实。质量手册 quality manual：阐明质量方针，描述组织的质量体系的文件。

注：质量手册至少要记载：a）质量方针；b）影响质量的人员的责任权限；c）质量体系程序和指导书；d）评审和修改质量手册的方法。

管理评审 management review：由管理者就质量方针及质量目标，对质量体系的状况和适合性所作的正式评价。

质量审俭 quality audit：对质量活动及其结果所作的系统的独立的检查，以确定是否符合策划安排，这些安排是否有效地实施和达到预期目的。

质量计划 quality plan：针对特定的产品、服务、合同或项目，规定专门的质量措施、资源和活动顺序的文件。

由“质量体系”的定义可见，质量体系是质量管理的核心，质量体系应当是组织机构、职责、程序之列的管理能力和资源的能力的综合体，其内涵有以下几个方面。

1.质量体系不仅包括组织结构、职责、程序等软件，还包括“资源”。“资源”就是人、财、物。

例如：（1）人才资源的专业技术（人力和智力）

（2）设计和研制设备

（3）制造设备

（4）检验和试验设备

（5）仪器、仪表和计算机软件

也就是说，质量体系的建立和健全的基础是人、财和物。

2.质量体系是为实施质量管理而建立和运行的，并不包括质量方针的制订。因此，一个组织的质量体系是包含在该组织质量管理范畴之内的。

3.原则上，一个组织的质量体系只有一个，一般来说，每个组织实际上已经固有了一个质量体系，也就是说，任何一个组织都必然客观存在着一个质量体系，也就是存在着组织结构、职责、程序、过程和资源。实际上我们所要做的是期望或要求每个组织能够按 ISO9000 标准有关质量体系标准来建立和健全该组织的质量体系。使之更为完善，科学和有效。

4.在 ISO9000-0 引言中指出：“一个组织的质量体系应受该组织的目标、产品或服务及其实践的影响。因而，各组织的质量体系是不同的。因此，质量体系的建立和健全必须结合本组织的具体特点和内、外部环境来考虑。例如根据产品类型、生产方式等因素，合理选择体系要素，落实质量职能，并通过信息、协调、监督、考检以保证质量体系的有效运行。也就是说，每个组织不可能也不应该采用同一质量体系模式。

5.为了避免混乱，应把人们称之为质量保证体系、质量管理体系等说法统一为质量体系，并按 ISO9000 标准中的涵义统一对质量体系的认识。

质量体系有两种形式，通常把用于内部管理的质量体系称为质量管理体系。

ISO9004 标准为任一组织提供了建立质量管理体系的指南。另外，把用于需方对供方提出外部证明要求的质量体系称为质量保证体系（模式）。在这种情况下，为履行合同、贯彻法令和进行评价，可能要求提供实施各体系

要素的证明或证实。应该指出的是，质量管理体系和质量保证体系又并非是平行、独立或并列的，质量保证体系是从质量管理体系中派生出来的。

“ 质量手册 ” 是描述组织的质量体系内容的文件，是在质量体系认证制度里受到高度重视的文件。值得注意的是要把 “ 质量计划 ” 和 “ 质量手册 ” 区别开来。质量手册是对质量体系作一般性描述的文件，质量计划是描述对于个别的产品、项目如何使质量体系具体操作的计划性文件。

第四节　ISO 9000 系列的构成及内容

一、ISO9000 系列的构成

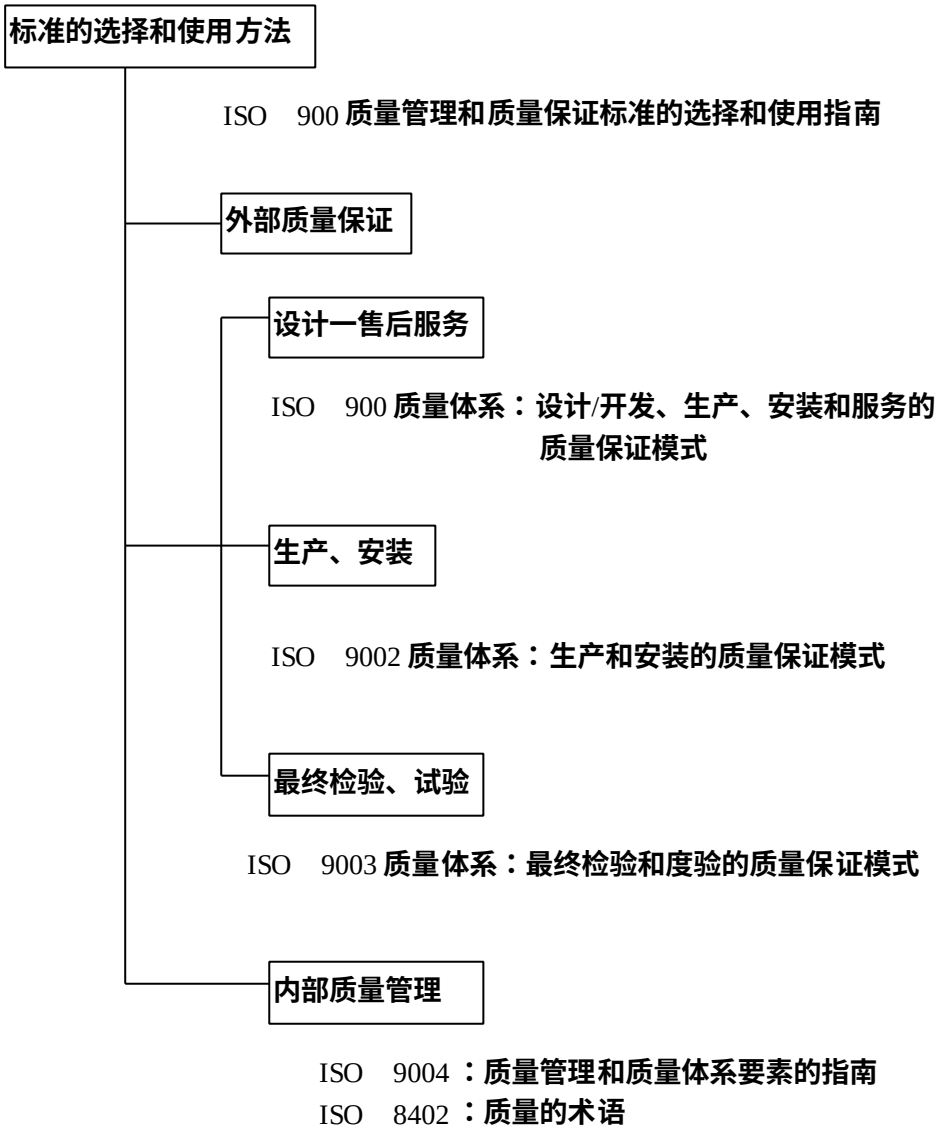


图 2.4.1　ISO 900 系列的构成

如前所述，ISO900 系列由五个标准构成，如图 2.4.1 所示。可见 ISO9000-0 标准是采用和选择 ISO9000 系列标准的总指南，也就是本标准的指导性文件。它规定了选择和使用 ISO9001 至 ISO9004 的原则与方法，并阐明了质量管理、质量体系、质理保证和质量控制等几个基本质量概念及其相互关系（第三节已经讨论了有关内容）。图 2.4.2 为 ISO9000-2 标准文件中的概念之间的关系图。从图 2.4.1 还可以清楚看出 ISO9000-0 指导两种条件或环境下的质量 体系运行，即外部质量保证（如合同环境）和内部质量管理（如非合同环境）。

在外部质量保证条件下，ISO9000 系列提供了三种质量保证模式，即 ISO

9001、ISO9002 和 ISO9003，供合同双方选用，它们分别代表三种不同技术和管理能力的合同要求。这三种质量保证模式相互包容，如图 2.4.3 所示，可以看到它们不是同心圆，这形象地描述了其内涵的差异。从适用范围来说，9001 完全涵盖 9002，而 9002 则将 9003 包含在内。

在内部质量管理条件下，ISO9004 指导企业建立健全有效的质量体系。通常，一个完善的质量体系是综合考虑了企业风险、费用和利益几个方面，实际上成为促进企业质量控制最佳化的重要管理手段。

ISO9004 提出并阐述了质量管理体系一般应包括的基本要素，即内容包括的要求项目。企业应该根据市场环境、产品类型、生产特点和用户需要等具体情况选择相应的要素和采用这些要素的程度。

一个企业往往同时处于上述两种环境之中，也就是说企业的产品，一方面面向广泛市场，另一方面按所签合同提供给需方。如图 2.4.4 所示，比较直观地描述了企业所处的两种环境概念。

二、ISO9000 系列的内容

1.ISO9000 系列内容的要求事项（要素）

参照 ISO 9000-0 标准文件附录的质量体系要素对照表，如表 2.4.1 所示。此表显示 ISO9000 系列内容的基本要求是以 ISO9004 的 17 个要素为基础的。表 2.4.1 左边第一列为 ISO 9004 中章和节 的编号，依次可以列出 ISO9004 的 17 个要素的具体内容。表 2.4.1 右边三列为 ISO9001、ISO9002 和 ISO9003 相应的要素及具体内容，并表中的符号注明了上述三种质量保证模式对于基本要素的不同采用程度。将表 2.4.1 按质量保证模式标准内容整理成表 2.4.2，其基本要求内容就更加清晰了。而图 2.4.5 更直观地反映了 ISO9001、ISO9002 和 ISO9003 种质量保证模式的内容要求事项（即

表 2.4.2 质量保证模式标准质量体系要素采用程度表

序号	质量体系要素	GB/T19001 — ISO9001	GB/T19002 — ISO9002	GB/T19003 — ISO9003
1	管理职素	●	▲	○
2	质量体系	●	●	▲
3	合同评审	●	●	—
4	设计控制	●	—	—
5	文件控制	●	●	▲
6	采购	●	●	—
7	需方提供的物资	●	●	—
8	产品标识和可追溯性	●	●	▲
9	工序控制	●	●	—
10	检验和试验	●	●	▲
11	检验、测量和试验设备	●	●	▲
12	检验和试验状态	●	●	▲
13	不合格品的控制	●	●	▲

序号	质量体系要素	GB/T19001 — ISO 9001	GB/T19002 — ISO 9002	GB/T19003 — ISO 9003
14	纠正措施	●	●	—
15	搬运、贮存、包装和交付	●	●	▲
16	质量记录	●	●	▲
17	内部质量审核	●	▲	
18	培训	●	●	○
19	售后服务	●	—	—
20	统计技术	●	●	▲

注：●全部要求。

▲比 GB/T19001—ISO9001 要求低。

○比 GB/T19002—ISO9002 要求低。

要素），以及它们之间的联系和区别。ISO9001 内容包括 20 项要求事项，ISO 9002 有 18 项，ISO 9003 有 12 项，其项目内容如图 2.4.5 所示。为了便于理解，图中的要素描述与标准文件不完全相同，当然，本质上是完全相同的。

2.ISO9000 系列的质量体系要素

如前所述，在适用范围上，ISO9001 的内容完全涵盖了 ISO9002 和 ISO 9003 的内容。所以，为了简便起见，以下仅讨论 ISO9001 的质量体系要素内容。

(1) 经营者的责任——谁应该负责影响质量的工作（ISO9001 第 4.1 节）

企业的政策和方针直接关系到经营的成败，而其中也必然体现出质量的价值。和其他各类系统一样，ISO9000 也需要由一个健全的组织去建立及推

行。经营者要确认和分配所有管理或执行影响质量工作的人应负有的职责，而且更要委任已经受过训练的人员去查对工作是否做得适当。直接或间接影响质量的工作要点及与其他工作之间的关系，是需要写成文件的，以作为“工作简介”而利于操作和检查。

本标准要求一个有权力及有能力的行政人员去管理所有有关质量的事项。这个职位是用以联系及监察整个质量体系，而且要确保迅速而有效地去执行 ISO9000 所指定的事项。

另外，“质量体系回顾”是必须的，并且要复阅“内部质量体系审核”的报告结果。经营者要制定一个回顾工作的时间表，有需要时可以根据过去的经验去更改。回顾的工作包括发掘体系的错误，提出改善方法，调查各管理阶层的效率及证实管理方针和方法是能得到预期效果的。这些回顾的收效是非常大的，对利润的增长及在满足顾客方面有很大的帮助。

（2）质量体系——建立质量体系时应考虑些什么（ISO9001 第 4.2 节）

企业的组织、结构、资源、责任、程序和制程等因素的性质都能影响质量，因此，有必要把这些决策收录在案以便有关人员能容易知晓。此制度一定要维持在适当的水平，使质量经常地受到控制。

对质量体系要认真策划和发展，同时要考虑所有其他工作，如顾客网络、生产、采购、外协加工、培训等。质量计划要考虑采用最新质量控制技术，保证生产设备和操作工人有能力去依照计划办事，并能保持足够的质量档案。

（3）合同评审——如何处理合同的要求（ISO9001 第 4.3 节）

为保障企业的利益，在一份合同开始生效之前，应先把它仔细评审。确认各合同条款都完整及无含糊之处。在此过程中，要查对合同的条款是否与投标时一样以及确保有足够的资源及能力去应付合同的要求。合同评审是一项可能需要与顾客互相联络的工作。

（4）设计管理——哪项设计工作需要控制（ISO9001 第 4.4 节）

设计及开发的策划、设计人员及资源的分配、各小组相互关系的操纵、设计需求及设计结果的文件记载工作等等，都应有系统地去执行和控制。

必须要指定胜任的人员，去查证设计结果是否能达到设计需求，并用文件去记载及控制所有设计的更改和改进工作。采用 ISO9000，每一步骤都要经过谨慎步署并存案，这是普通的商业常识，可以确保由制图开始直至成品都能顺利进行，又可以确保设计出来的产品可以安全地使用。

(5)文件管理——究竟需要哪种系统去控制及删改文件(ISO9001 第 4.5 节)

企业需要一个有联系的结构，使必须的文件随时可被查阅，及所有文件的删改必须由文件的原作人签发。此系统不仅要包括策划、设计、包装、生产及产品检验的文件，也要兼顾用来控制各工序的文件（例如怎样、谁、何时及何地去控制各工序等文件）。

（6）采购——怎样购入物料及服务（ISO9001 第 4.6 节）

购入劣质的物料会使重视质量的企业十分恼火。要选择合适的物料供应商，企业必须以文件方式记述采购产品的类别、服务、采购资料、如何检验购入产品以及企业的供应商所应采用的质量体系，从而有效地控制各供应商。

（7）需方提供的物资——怎样处理由买方供给的物料（ISO9001 第 4.7

节）

有时，物料或半制成品是由顾客或买方供给，企业需要确保它们是适用的。

同时，在它们发给生产方后，生产方是要负责这些物料没有错坏，也要负责它们适当地保护、储存、搬运及使用。

（8）产品识别和可追溯性——为什么要安排产品识别及追溯（ISO9001 第 4.8 节）

企业的产品可能多样化，并且为适应不同顾客的要求，某些产品在外表上可能十分相似，但内里却有些分别。在这种情况下，有效地去识别产品，避免混淆，可加强保障。

在外面购入的物料，如在未有检定结果得出时，便因急需而投入生产，产品识别在这时更是必须的。当安全条例、法律或其他原因指定“ 产品追溯 ”是必须的，厂方需要准备有关文件，用以在必要时追溯或收回已运送给买方的坏货或危险产品。

（9） 工序控制——在制造过程中需要哪些控制工作（ISO9001 第 4.9 节）

所有生产过程都应在受控状态下进行。厂房内的纪律控制至关重要，假如有任何生产步骤没被列入控制范围内，便有机会制造坏货。

优良的工作规范可以减少混淆，因为它们可以清楚地列出工人需要做什么工作或服务，也可界定下放的权力和责任。所有顾客的要求都要用文字以简单形式记载下来。这些文件也要拥有足够资料去说明各项需要进行的工序，手工的准则和应有的质量水平。

ISO9000 提到例如生产、装配及安装工序需要的工作步骤和指令要详述些什么，并且强调一些特别工序如焊接、锻造或热处理的控制。错误地操作一个生产工序可造成资金的极大浪费，ISO9000 是特地为减少昂贵错误而设立的。

（10）检验和试验——进行检验和试验时需要做些什么（ISO9001 第 4.10 节）

在各生产过程中，检验和测试是必须的。厂方可以采用适当测试手段检定购入的物料、在制程中实施控制或用以确保各质量特性；在成品阶段可确定各来料或制程中的测试都已做妥，及作最终检定成品是否已达到买方的要求。

控制来料的质量，应考虑供应商提供以证实来料质量的文件。各检验和试验步骤需要注明应有的技术、人才、仪器以及其准确度、试验所得的数据的完整性和准确性。

（11）检验、测量和试验设备——怎样管理检验和测试设备（ISO9001 第 4.11 节）

企业需要具备、管理、校正及保养各检验和测试设备，适当地运用它们去保证产品能达到所需要的水平。

设备校正工作一定要能追溯到国家标准。而且，企业的测试设备要具备测试有关产品应有的准确性及精确度，企业需要备有管理测试器材的程序及档案。

（12）检验和试验状态——在生产过程中如何知道产品是否已接受检验（ISO9001 第 4.12 节）

企业要设立一个制度，用以清楚显示在生产过程中，各半制成品或产品是否已经接受检验。企业要提供文件足以阐明有关步骤，使工人能很容易地知道一件产品或半制成品是。

a.未经检验

b.已经检验合格

C.已经检验不合格

对于发放用于生产的合格物料以及交货的合格成品，作为检验人员的资料也应记录在案。

（13）不合格品的管理——坏货需要什么形式的控制（ISO9001 第 4.13 节）

所有不合格品或半制成品都需要清楚地识别，以避免错误地使用或付运，并避免和合格品混淆。坏货的名称、数量、不合格的类别及程度、谁负责处理该类坏货、怎样处理及如何处理等等都要以文字记载下来。这些记录的付本要分发给有关部门作改善和存档之用。

（14）纠正措施——怎样可以根治产品的错处（ISO9001 第 4.14 节）

及时而有效的改善行动是质量体系所必须的。仅是分隔开坏货是不够的，一定要找出出错的原因。不正确的工作方法和不依照指定规程去执行工作，往往是出错的原因，而不良的设计及标准也可能构成错误。当错处找到后，不对的设计、标准或工作方法要加以纠正。

这个质量管理工作范围也包括售后服务以及购入的零件、材料及成本。

（15）搬运、储存、包装和交付——保护及保存产品质量需要什 么步骤（ISO9001 第 4.15 节）

搬运、处理及储存材料、零件及成品，是一个质量管理体系的重要部分。

文件需要列明怎样处理产品及在制程中怎样保护产品及半制成品。另外，必须保证特制产品不会与外表相同而内里不同的产品混淆，也要保证它们不会被染污、重要部分被保护、工序或检验工作不被遗漏等等。

适当地识别产品，对保护及保存产品的质量十分重要。如果物料是要追溯其来源，这项工作更需注重。

（16）质量记录——需要什么种类的档案（ISO9001 第 4.16 节）

记录形式的档案可以客观地证实企业能够在质量方面迎合顾客的需要。它们应包括内部审核报告、检验及试验的结果、仪器校正的数据、合格报告、特许报告及改善报告等。要维持一个有效的体系必须储存应有的质量档案，以便随时可供查阅。

（17）内部质量审核——建立质量体系后，怎样使其继续有效（ISO9001 第 4.17 节）

内部审核必须根据既定的文件去执行，并断定影响质量的工作是否已依照计划去实行。

内部审核可发掘潜在的危机、减少浪费及查对改善活动是否已有效地执行。管理阶层有责任审查内部审核的报告，从而监察整个系统的运作。

（18）教育、训练——培训是否需要（ISO9001 第 4.18 节）

职工需要接受适当的训练，以使他们能随质量体系的要求去发展业务。

企业应确定哪种工序需要特殊技术，并提供训练。在适当时，已受训的员工应该给予考试以决定其是否胜任。此考试由企业内部或认可的外部机构提供。训练的档案及成绩要予以保存。

（19）售后服务——服务方面又怎样处理（ISO9001 第 4.19 节）

不同供应商、分销商及用户会采取或要求不同的服务。若服务是必然供应的或由合同所指定的，供应商一定要建立适当的程序，以控制及查对服务的素质。

（20）统计技术——采用统计学的什么步骤（ISO9001 第 4.20 节）

涉及统计学的步骤应考虑如何决定工序能力、评价产品级别和特性、设计抽样方案，确定产品合格与不合格的规则、调校检查尺度的规则及分隔与甄别坏货等。

ISO9000 也应用统计学的基本原理和适用的技巧方法解决一些其他质量管理问题。

第五节　ISO 9000系列的实施

一、ISO9000系列实施的步骤

企业实施ISO9000系列原则上可以参照图2.5.1进行，其中主要包括以下五个阶段：

（1）组织策划
（2）总体设计
（3）体系建立
（4）编制文件
（5）实施运行

二、实例

企业结合实际需要实施ISO9000系列，以上内容就变得生动了。下面以实例介绍中国海外某集团（香港）有限公司推行ISO9000的经验。

中国海外某集团有限公司在香港是一家规模较大的建筑集团公司，具有承造政府及私人土木工程及履行建筑工程合约的能力。近几年公司的经营范围不断拓展，承建经济额逐年增加，质量管理和工程质量水平不断提高。1992年公司房屋工程部和基础工程部两个单位率先推行ISO9000质量标准，并通过认证，使公司的竞争能力不断增强。他们的主要做法是：

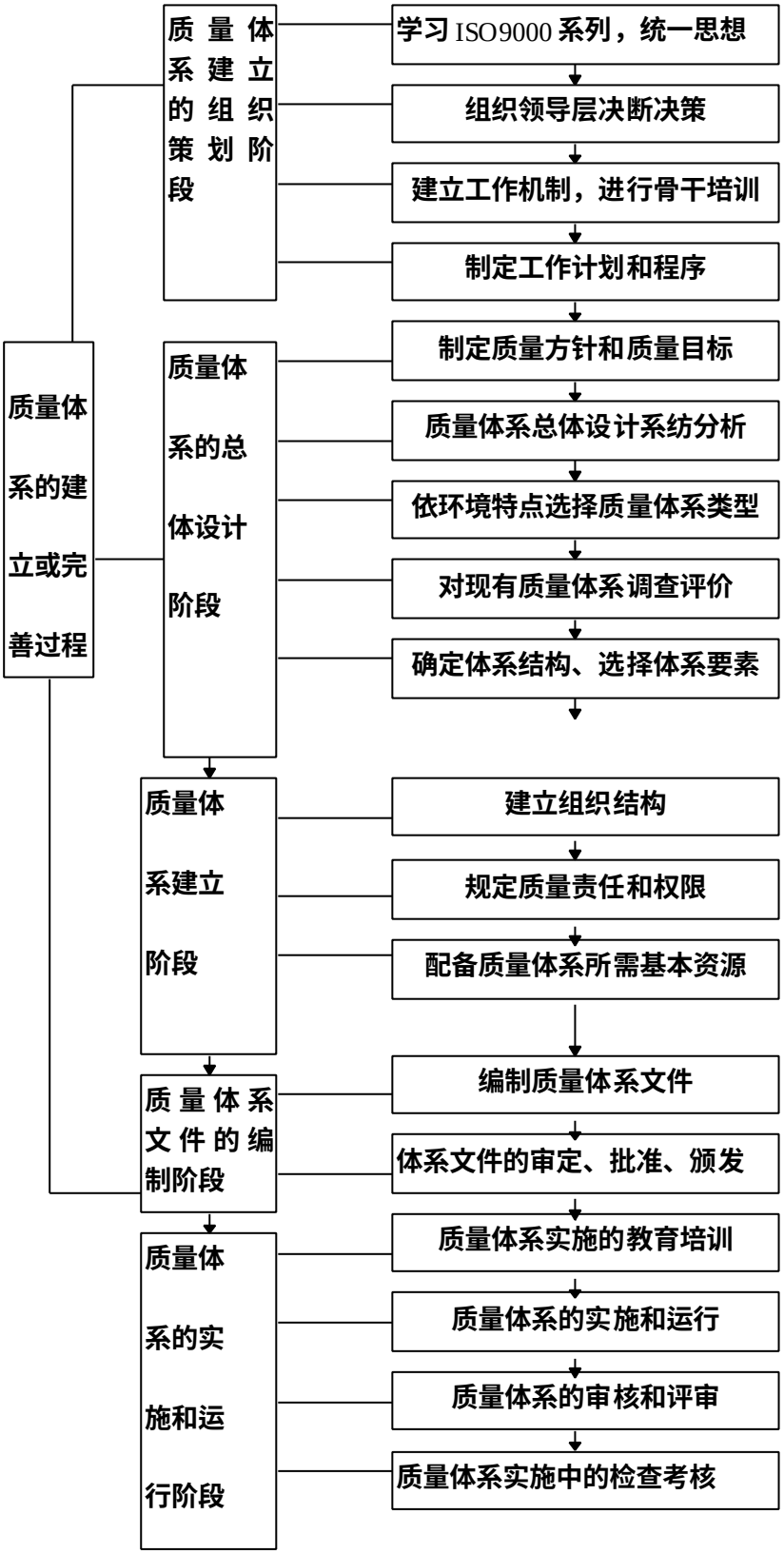


图 2.5.1　质量体系建立或完善的工作过程

1.培训教育、提高全体员工参与质量管理的意识

推行 ISO 9000 标准需要公司上下全体员工积极参与，每一个员工都必须有责任感。因此，在 1991 年初公司首先抓了宣传教育和培训工作。广泛收集资料，参加有关的讲座、学习班、研讨会，在公司内部印发有关 ISO 9000 的资料等。

1992 年 7 月公司又正式成立以总工程师为组长、各部门领导为组员的工作小组，加强对实施 ISO9000 标准工作的领导。

2.编制公司质量文件

质量文件是公司推行 ISO9000 品质保证制度的根基。编制文件的过程，就是客观地对公司质量管理工作的一次全面检查。质量文件包括公司的质量政策、质量责任和保证体系的要求以及标准的工作程序等。

（1）制订质量政策。中国海外某集团有限公司一贯的方针是“守约、保质、为顾客提供优良的服务和优质的产品”，争取“一次做妥，次次做妥”，力争达到完善境界。

（2）编制质量保证手册。其主要内容为：手册的基本原则、质量政策、公司的组织架构以及质量保证体系的要求等(针对 ISO9001 的 20 个质量要素和 ISO9002 的 18 个质量要素提出保证要求）。

（3）编制标准工作程序。根据 ISO9000 的要求，结合公司的情况，公司制订了 10 个标准工作程序。即：

1.文件管理程序；

2.投标报价程序；

3.合约管理程序；

4.物质采购工作程序；

5.施工管理、检验和测试工作程序；

6.设计管理工作程序；

7.维修保养工作程序；

8.检验、测量和试验设备使用和管理工作程序；

9.内部审核工作程序；

10.培训工作程序。

3.认真按“手册”及“标准程序”的要求进行检查审核

在开始推行 ISO9000 质量保证制度的过程中，为检查和促进公司整个体系的工作真正按 ISO9000 的要求运作，要进行不断的检查审核。包括内部质量审核，请顾问公司咨询审核，最后请香港品质保证局审核。香港公司在正式提出审核的前 4 个月中，先后进行了 61 次内部质量审核，共提出问题 541 条，并逐条加以改进。

内部质量审核对推动 ISO9000 标准的执行作用很大，但也有缺点。审核人员均为公司职员，对 ISO9000 标准理解和掌握有限，对有些问题不容易发现。为此，公司在社会上聘请了顾问公司，进行了三天的模拟审核。通过审核，找出存在问题的主要部门和环节，采取措施，加以改进，使公司质量保证工作又向前迈进了一步。

4.请香港品质保证局审核

经过一年多的努力，并经多次预评审，公司于 1992 年 12 月 9 日至 18 日正式请香港品质保证局对公司房屋工程部（推行 ISO9002）和基础工程部（推行 ISO9001）进行审核。并通过了评审，于 12 月 28 日领取了香港质量

保证证书评审委员会颁发的证书。

5.获证后的工作

获取 ISO9000 证书以后，不是一劳永逸了。香港品质保证局要进行不断的复查，复查是采取突击性的，不事先通知。复查中如发现公司的质量保证体系没有按 ISO9000 标准的要求运行，要视情节轻重予以警告或吊销证书。

1994 年 3 月上旬香港公司接受了品质保证局的第一次突击抽查，结论是公司 ISO9000 体系运行正常。

6.推行 ISO9000 系列标准取得的成效

中国海外某集团有限公司自推行 ISO9000 系列标准到目前已有两年多，但公司在质量管理工作中取得了初步的成效，出现新的面貌。主要是在文件管理、施工组织、质量自检、材料管理、混凝土供应和检验仪器、设备的使用管理上有了很大的改进，以往的失误、质量问题及返工发生率大大减少，并取得了较好的经济效益。（资料来源：《质量管理》杂志，1994 年第 7 期）

三、ISO9000 有何优点，有何缺点

从以上实例的简要介绍中，已经能体会到企业实施 ISO9000 系列需要全体员工做大量艰苦细致的工作，而且在诸多方面要额外投入。那么，企业的决心从何而来？答案是：企业的决心来自解除以下疑问之后。

（1）优点

1.它能提高生产力、效率和沟通；

2.它减少错误、重复制造（即返工、返修）和故障；

3.它是不断改进的基础；

4.它维持生产过程的稳定性并使其趋于标准（受控状态）；

5.它提供稳健的质量管理体系，使其成为全面质量管理体系；

6.它是全球质量的标准并得到国际承认；

7.它是十分有效的产品及服务管理工具；

8.它提高员工士气并发展自我鼓励的文化。

（2）缺点

1.它缺乏弹性——20 个要素（ISO 9001）不能包括所有的情况；

2.它涉及非常多的文件工序；

3.它需要额外的资源以建立并保持体系运行，所以对小型企业是非常昂贵的；

4.它的内文句法过于一般化，以至各实行者有不同的解释。

显然，ISO9000 的优点多于缺点，而且其所谓缺点从不同的角度是能够适当解决的。

针对缺点 1.，企业在实施 ISO9000 时，完全可以决定本身体系的弹性，以满足客观的规格要求。至于 20 个要素之外的内容，例如环境方面的要素，将由 ISO14000 提供指导。

针对缺点 2.，如果有的企业认为实施质量体系，需要太多的文件证明，从而带来大多的文件工作程序，可能是因为他们并没有真正理解和重视这个工作。

针对缺点 3.，对于小型企业来说，通常在运作中主要依靠口头沟通来支持，涉及的文件往来较少，建立和保持质量体系确实会增加工作量。

针对缺点 4.，对 ISO9000 的文法和句法，审核员有解释体系内容的方式，

但企业本身也可依照自己的方式清楚地解释，并弄清各事项的差别，关键不在于解释的形式，而在于理解之后的行动，以及体系运行的有效性。

四、ISO9000 系列的认证

1.质量认证的涵义

“认证”是“为确信产品或服务完全符合有关标准或技术规范而进行的第三方机构的证明活动”。对制造企业来说，申请权威机构对其质量体系进行认证，使用国际公认的合格标志，其产品就可以得到世界各国的普遍承认，并在国内外市场上获得用户的信任，有利于扩大产品市场，参与国际市场竞争。

质量认证是国际上通行的制度。产品质量认证是商品经济发展的产物。随着商品经济规模的扩大和经济多元化、国际化，为了提高产品信誉度，减少产品质量的重复检验，消除贸易技术壁垒，维护供方、需方、用户、消费者诸方的利益，产生了第三方认证。这种认证已发展为一种世界性趋势，形成世界范围内广泛的国际认证。这种不受产、销双方经济利益支配，以公正、科学的工作态度为基础的第三方认证，已逐步树立起神圣的权威和良好的信誉，成为各国对产品和企业进行质量评价和监督的惯例。

当前，参加国际标准化组织（ISO）的 91 个成员国中已有 70 个国家建立了本国的认证制度，参加国际电工委员会（IEC）的 42 个成员国已都实行产品安全认证制度。

2.质量认证的构成

质量认证又称为合格评定（conformity certification），由质量认证和机构人员认可这两部分构成。质量认证是合格评定的主体活动，它包含产品认证和质量体系认证。产品认证又包含合格认证和安全认证，质量体系认证又叫质量体系注册。1993 年 5 月 CASCO（合格评定委员会 Committee on Conformity Assesment）将质量体系注册称为“体系注册”。机构人员认可包含校准和检验机构、检查机构或审核机构、认证机构、检查员/评审员资格等的认可。评审员是实施对校准检验机构能力的检验，检查员是实施受审核企业质量体系能力的检验，机构人员认可是一种支持性活动。

质量认证是世界各国对产品质量和企业质量体系进行评价、监督、管理的通行做法和认证制度。

从质量认证的构成可以看出其本质是“直接或间接的用于确定有关要求得到满足的程序”。

ISO/IEC 指南 2“标准化认证和试验室认可的一般术语和定义”中，将合格评定定义为：“由可以充分信任的第三方证实某一经鉴定的产品或服务符合特定标准或技术规范的活动。”

据此定义，质量认证有如下特点：

（1）认证的基础是标准或技术规范

产品认证的基础是产品技术规范或确定的标准；质量体系认证的基础是 ISO9000 系列标准规定的 ISO 9001 ，ISO9002，ISO9003 等三个质量保证模式。

（2）认证的对象是产品，含硬件、软件、流程性材料和服务

（3）认证由第三方进行

所谓第三方是指和第一方（供方）、第二方（需方）无行政隶属关系，在经济上无利害关系的认证机构或认证公司。第三方认证可体现公正、权威，得到政府承认，不失去认证机构存在的意义。

（4）鉴定是证实的方法，证实的表示是证书和认证标志

体系认证获准的表示是认证机构给予注册，并以企业名录形式公布。

值得注意的是，国际惯例规定质量体系认证不能替代对产品的认证。故质量体系认证合格不等于产品认证合格。

3.实例

香港某表业有限公司是钟表制造商，该公司具有设计、开发和制造的综合能力，主要生产高档模拟式钟表。该公司以向顾客提供可信赖的销售后服务为一项重要的承诺。

两年前，公司按照大多数其他成功获取 ISO9000 注册公司的类似申请程序，准备申请 ISO9001 的注册。公司首先安排好各项资源，并且由公司董事总经理负责组织领导这项工作。1994 年 9 月，公司终于成为首家从香港品质保证局获得 ISO9001 证书的钟表制造商。

公司曾于 1992 年参加香港钟表商会和香港生产力促进局联合筹办的“品质会所”，就制订香港钟表制造商通用质量手册进行研究讨论。从那时开始，公司实际上已经制定了一个行动计划，以在 12 个月内争取获准注册为目标。为了实现这个目标，公司着重在以下 11 个方面开展了工作。

（1）邀请香港生产力促进局为公司顾问，协助公司修订质量手册，建立符合公司需要的质量体系。

（2）聘请一名业务经理（或称营运经理）为公司（或称管方）代表，协助建立、执行和保持质量体系。

（3）参加香港生产力促进局举办的 ISO9000 系列培训课程。

（4）组成“管理小组”，其成员包括董事总经理、董事和各部门的经理，以讨论建立质量体系期间每个部门遇到的每一个问题，通过不断研讨和沟通寻求解决问题的方法。

（5）选择注册组织。

（6）定稿公司质量手册，并且完善各项文件。

（7）参加由生产力促进局举办的内部质量审核培训课程。

（8）使各项文件生效并推行质量体系。

（9）进行内部质量审核。

（10）采取有效的修正措施。

（11）邀请香港品质保证局进行鉴证审核。

公司在筹备注册获取证书期间曾遇到以下困难：

1.内部问题

·一般性管理问题，例如人员的变动。

·由顾问把 ISO9000 标准应用在钟表制造业的可行性。

·员工对 ISO9000 标准要求的理解。

·对额外工作的激励。

·把工作程序以文件记录。

·各部门之间操作上的灰色及重复地带。

2.外部问题

·寻找认可实验所进行仪器校正工作，特别是防水测试仪器。

·向供应商进行评审及测估。

公司在管方代表的承担和各部门经理的通力合作下，以上各种困难终能圆满解决。但是，他们的经验是外部问题比其他问题更难对付。

在本章最后要指出的是，在质量管理和质量保证范畴，ISO9000 只规定了应该做什么，没有规定如何去做，也没有说明为什么要去做。这是因为“如何去做”涉及许多因素，例如工业类别、组织规模以及文化背景等等。因此，ISO9000 避开了有关“如何做”这个敏感问题。但是，在质量管理的实践中，困难的问题恰恰是“如何做”，而不是“做什么”。例如，在 ISO9001 第 4.1.1 节中规定了公司管理者应保证其质量方针为该公司各级人员所理解和坚持贯彻执行。这条规定涉及企业精神和质量文化的建设，显然，实现这条规定要比明确规定困难得多。实际上，“如何做”正是 TQM 关于方法论的研究，而“为什么要做”则是 TQM 理论和方法的基础研究问题，这也正是 ISO9000 和 TQM 具有同目标又不属于同范畴的显著特点。

第三章　质量监督与产品质量法

第一节　质量监督的涵义与性质

一、质量监督的基本概念及主要类别

众所周知，国家为了对行政部门实行监督，设立了监察部；对财务制度实行监督，设立了审计局；对商业市场进行监督，设立了工商行政管理局等行政的经济的监督部门。同样，为了对全国的标准化、计量和质量工作进行客观的公正的科学而有权威的监督，设立了独立于其它政府部门之外的国家技术监督部门，即国家技术监督局。

质量监督是技术监督的重要组成部分，技术监督就是“以质量为中心，以标准化、计量为基础”的监督。质量监督可以分为企业内部的微观质量监督和企业外部的宏观质量监督。而企业外部的质量监督又可以分为国家监督、行业监督、社会监督三类，其中最主要的就是由政府部门进行的行政监督。这种监督主要是对质量进行统一管理、组织协调，对质量工作实行宏观指导，并按行政区域分级负责的进行宏观监督，形成一个多层次的各司其职的有权威的质量监督管理体系。

国家监督、行业监督、社会监督三者的共同目标都是为了保证和促进产品质量的提高，保护用户和消费者的合法权益，它们当然有其内在的联系，但在性质、范围及对违法行为的适用法律、法规方面又有很大的差异。

国家监督是一种行政监督执法，是国家通过立法授权的特定国家机关，利用国家的权力和权威来行使的，其监督具有法律的威慑力。因为这种执法是从国家的整体利益出发，以法律为依据，不受部门、行业利益的局限，也不必征得被监督者的同意，是单方面的，所以这种执法，具有法律的权威性和严肃性。它只受行政诉讼法的约束，不受其它单位的影响和干扰。

行业的质量监督，则与国家监督有所不同，因为它是属于经济生产管理机构，主要任务是贯彻、执行国家有关的法律、法规，其监督职能是对所辖行业、企业在生产经营方面进行管理性监督，但不能与国家监督等同，更无权使用国家法律、法规对所辖行业、企业实行行政处罚，在产品质量问题上，他们的主要任务或职责是根据国家产业政策，组织制定好本行业或企业的产品升级换代规划、计划，指导企业按国家或市场的需求，调整产品结构，提高产品质量水平或档次，推动技术进步，生产适销对路的优质名牌产品，提高企业生产的产品在国内外市场中的竞争能力。

社会监督则是指一些用户或消费者委员会等社会组织，协助国家或行业有关质量监督部门做好质量监督工作。保护用户或消费者的合法权益，协助用户或消费者对假冒伪劣产品的揭露和投诉，进行一般质量争议的仲裁等工作。事实证明，社会监督是整个质量监督体系中不可缺少的组成部分。

在上述情况下建立起来的国家监督、行业监督和社会监督体系，各自按不同的性质、不同的层次、不同的范围，为了一个共同的目标，各尽其职，相辅相成，齐抓共管，促进产品质量稳定地提高，维护正常的社会经济秩序，使我国的经济建设得以健康地发展。

必须指出，除了企业外部的国家监督、行业监督、社会监督以外，企业内部也应该进行质量监督。企业内部的质量检验部门、质量保证部门就是起

这种监督作用的。内部和外部的质量监督同时并存，才有充分、足够而有效的监督能力。为此，国家标准 GB/6583-92（ISO8402-86）中，对质量监督给出了明确的定义，这就是“为了确保规定的质量要求，按有关规定，对程序、方法、条件、过程、产品和服务、以及记录、分析状态所进行的连续监视和验证。”由此定义，不难了解质量监督的对象、范围和含义。但是对这个定义还必须有两点补充说明：其一是，为了确保满足合同的要求，质量监督可由顾客或以顾客的名义进行；其二是，监督时可能需要考虑随时间推移而造成变质或降级的因素。由此可见，质量监督包括了很广泛的概念，既有宏观的监督，又有微观的监督；既有企业外部的监督，又有企业内部的监督；既有生产过程的监督，又有销售过程的监督；既有对产品、服务或过程的监督，也有对质量体系的监督。例如，质量体系的审核等。只有进行这样全面的监督，才能创造一个生产、营销优质产品的客观环境和条件。

二、实行质量监督的必要性

我们现在实行的是社会主义市场经济，还有没有必要进行质量的行政监督呢？这是一个重要的认识问题。有人认为，既然是市场经济，质量也应由市场进行调节，没有必要再实行行政监督。甚至有人主张，企业内部的质量检验部门可以取消。对于这些观点，无论从理论或实践上都必须予以否定。从理论上说，社会主义市场经济是法制经济，特别是我国目前的市场经济目前尚不完善，它的发育、成熟和发展，迫切需要具有透明度的配套的法律、法规和市场运行规则加以约束。中央领导同志强调指出，要树立质量法制观念，提高全民质量意识。治理我国的产品质量问题，一是靠健全我国的社会主义法制，二是要建立一套社会化的产品质量监督机制，依靠全民的力量来提高产品质量，保护消费者权益。从实践上看，我国全民质量意识，特别是企业职工的质量意识还很差，加上社会上的一些不正之风，企业行为短期化和严重的地方保护主义，今后在一个相当长的时间内还会存在。一些单位的人员损公肥私，唯“回扣是图”，盲目大量采购，导致市场上还有不少假冒伪劣产品出现。上述现象，在全国一些地区还相当严重，甚至累“打”不止，屡禁不绝。例如，假酒、假烟、假药、假化肥等各种生产资料和生活用品充斥市场，严重损害用户和消费者利益， 如果不实行严格的行政监督，任其发展下去，后果不堪设想。

上述情况，能不能完全依靠市场竞争、依靠企业自我约束来解决呢？实践证明是不行的。这是因为我们的市场经济还不发达，尽管部分产品（如家用电器）已形成了买方市场，竞争也很激烈，但仍然经常出现质量问题。何况有不少产品还是供不应求，处于卖方市场的情况，质量问题就更为严重。实际上，西方国家尽管有了发达的市场经济，如果产品质量不好，同样有破产的危险。事实上，国外出口到我国的产品，在验收或使用中也经常发现不合格，有时还相当多，照样被索赔。所以即使以后市场经济发达了，也不能完全取消质量的行政监督工作，而是要继续改进和完善。当然，质量监督工作，不是技术监督部门一家所能完成的。如打击假冒伪劣产品，还要依靠工商管理部门、进出口商检局和全社会的通力合作，特别是上级领导部门的支持。

总起来说，质量监督工作是完全必要的，它的主要作用如下：

（1）对领导机关来说，具有提供决策依据或参考的作用。

（2）对企业来说，具有促进企业重视和采取措施提高产品质量的作用。

（3）有利于打击不法厂商生产经销假冒伪劣产品的不法行为。

（4）有利于保护用户和消费者的合法权益。

（5）减少国家经济损失，保护国家产品的信誉，使工业生产沿着正确的方向健康地发展。

（6）质量监督是贯彻技术标准和质量法规的重要手段。

还要特别提出的一点是，恢复我国关贸总协定缔约国地位的形势，对目前技术监督工作有深刻影响。

“入关”以后，我国将身不由己地参与全球性贸易竞争的行列。处于发育期的我国市场经济面临机遇和压力的双重挑战，我国的技术监督工作必须尽快适应新的国际市场环境。目前，关贸总协定拥有的 103 个成员之间的贸易额已占世界贸易总额的 90%，而且此比例还在继续扩大。因此对我国的技术监督工作提出了新课题。从关贸总协定的基本内容中，不难发现，其要求并未停留在扩大贸易额本身，而涉及到扩大贸易额的诸多方面，其中也包括对技术监督工作的基本要求。所以我国恢复关贸总协定缔约国地位后，我国的技术监督工作也必须与国际惯例接轨。

从总体来看，关贸总协定的基本精神和原则，都是技术监督工作应该遵循的。例如：

（1）第一条中的“一般最惠国待遇所确立的非歧视原则”和第三条中的“国民待遇”条款，要求在技术法规、标准、检验和认证工作中，应一视同仁，不能搞内外有别。对进口产品或国内产品实施技术监督时，不应用来对国内产品提供保护，技术监督工作要有权威，但必须公正。

（2）第六条“反倾销和贴补税”中明确规定，要求出口国为了避免其他国家反倾销调查，不应采取低价格办法作为竞争手段，而应以高质量、高性能、高技术含量、高附加值的产品参与国际竞争。这也正是我国技术监督工作为之奋斗的主要目标之一。

（3）第九条“原产国标记”中提出“应当注意防止欺骗性的或容易引起误解的标记”的规定，除要求严格以商标为主要内容的知识产权管理外，对一些技术标记也应严格按技术监督的法律和法规办。现在许多产品进入国际市场，要求标明认证标记、技术等级标记、食品标签及条码标记，我国技术监督部门对此负有管理、发放、监督的职能。

（4）在关贸总协定中，可利用我国尚处在发展中国家的地位，所给予“保护措施”的有利条件，如利用“一般例外”、“安全例外”的原则，为维护公共道德、保障人民群众和动植物的生命或健康以及国家安全的需要，在技术法规的制定、检验、认证上提出一些有利于我国经济发展、制约进口、保护民族工商业的严格要求，这些都是技术监督部门应行使的职能，如此等等。

总之，关贸总协定提出的“应以提高生活水平，保证充分就业，保证实际收入和有效需求的巨大持续增长，扩大世界资源的充分利用，以及发展商品生产和交换为目的”的指导思想，既是对国际贸易的要求和作用的肯定，也是技术监督工作在为对外贸易服务和保证的重要责任。由此不难看出，如果我国在关贸总协定中的缔约国地位得以恢复，则经济运行体系将要按国际惯例进行，国内市场和企业生存环境将发生重大变化，技术监督特别是质量监督、标准、计量、知识产权、技术引进、对外贸易诸方面都会带来深远影

响，技术监督工作也更加重要。

第二节　如何有效地实施技术监督工作

如前所述，技术监督要以质量为中心，以标准、计量为基础。为此，要努力做好以下几项主要工作：

一、建立和实施质量监督的法规体系

首先，要以法律、法规为武器，对社会经济活动进行规范。为此，就要进行立法，做到有法可依，有章可循。我国已颁布了一系列有关质量监督的法律，初步形成了一个体系。除了作为母法的《产品质量法》外，还有一系列同《产品质量法》相关的法律。这些法律主要是：《计量法》、《标准化法》、《进出口商品检验法》、《反不正当竞争法》、《消费者权益保护法》、《仲裁法》、《经济合同法》、《商标法》、《广告法》、《食品卫生法》、《药品管理法》、《民法通则》、《行政诉讼法》、《民事诉讼法》和《刑法》等。此外还有《工业产品质量责任条例》、《产品质量认证条例》、《全国人大常委会关于惩治生产、销售伪劣商品犯罪的决定》等等。所有这些法律和法规都成为管理监督部门实行质量监督的重要依据。

下面要说明《产品质量法》与相关法律之间的适用关系。它们之间存在以下三种关系：

1.特别法与一般法的关系

例如，从质量监督和管理来看，《食品卫生法》、《药品管理法》、《计量法》则是特别法，它们分别对食品、药材、计量器具等特殊产品做了专门的规定。相对地说，《产品质量法》属于一般法，它只对所有产品的监督管理做了一般的规定。又如，就产品损害赔偿的诉讼时效来说，《产品质量法》则是特别法，因为它对产品质量损害赔偿的诉讼时效问题，做了特别的规定；而《民法通则》则是一般法，因为它对这种诉讼时效只作了一般规定。

当特别法与一般法不一致时，习惯上遵循的原则是，特别法优于一般法。也就是说，优先使用特别法的规定。

2.前法与后法的关系

例如，对产品不符合强制性标准时，《产品质量法》与《标准化法》都作了行政处罚的规定，但《标准化法》是 1989 年 4 月 1 日起实行的，属于前法；而《产品质量法》自 1993 年 9 月 1 日起开始实行，属于后一种法。再如，关于假冒产品问题，《产品质量法》和《反不正当竞争法》都作了处理规定，此处《产品质量法》属于前法，《反不正当竞争法》属于后法。原则上说，前法与后法如果在处理上的规定有不一致时，则后法优于前法，即适用后法的规定。

3.原则规定与具体规定的关系

法律的具体规定是原则规定的具体化，其基本精神应该是一致的，一般应适用具体规定。例如，对行政处罚的争议如何处理问题，《产品质量法》只作了申请复议或提起诉讼的原则规定，而如何提起诉讼的具体程序问题，就要按照《行政诉讼法》的具体规定行事。再如，对于刑事责任问题，《产品质量法》在许多条文中都原则上作了追究刑事责任的规定，而具体的则要按照《刑法》或按全国人大常委会《关于刑法的补充规定》来进行，因为《刑法》或《刑法补充规定》做了具体的规定，而《民事法则》只作了原则规定。

所有这些关系，都是在质量监督中应用法律、法规手段时应该明确和分清界限的。

二、产品监督及法规

为了便于质量监督执法部门和司法部门的使用或具体操作，在法规中国家对不同类型的产品按其特殊性分别作出了明确的质量规定。一般可分为以下四种情况：

1.涉及社会及人身安全的产品

这类产品如压力容器、剧毒易爆易燃产品、药物、食品、化妆品、玩具、电器、机动车辆、建筑机械、起重设备、环境保护、贸易用计量器具以及涉及国家重大技术经济政策的产品，如节能、节水、节材或大大提高劳动生产率的产品等，必须置于政府的严密监督之下，由法律规定的行政监督执法部门及其指定的专门机构监督出证，才允许进入市场。为此，在法律上也作了明确的规定，必须经国家授权的机构通过质量认证合格，取得合格证书并有使用认证标志的产品，才能允许进入市场销售。

2.其它生产资料产品

对这类产品主要通过严格的购销合同进行约束，在合同中要有明确的质量标准，这种标准也应该规范化、法制化，如可按国家系列标准即 GB/T19000 一 1S09000 某种质量保证模式加以规定。产品质量不符合合同中规定的标准要求，属于违约责任，可按《合同法》加以追究，承担经济赔偿责任和违约罚款。当前受资源约束的“霸王合同”，应予严格管理，纠正不按合同交货、任意降低产品质量水平的恶劣倾向。

3.市场上出售的一般消费品

对这类产品，一般下具备书面的合同关系，可按产品质量责任法来规范。产品有质量缺陷，不符合使用要求，特别是造成消费者人身伤害和财产损失的，属民事侵权行为，应当承担民事侵权的赔偿责任 。

4.商标一类的知识产权

假冒商标或认证标志是一种侵权行为，产权所有者可依据《商标法》或知识产权的规定追究侵权责任，通过司法程序索取因侵权行为而影响的市场占有率和商标信誉所造成的经济损失。同样，对于采取不正当竞争手段者，可按《反不正当竞争法》追究责任，如此等等。

最后还应指出，对于每一个行政法规应指定一个行政监督执法主体，否则就会造成执法上的混乱。例如，对于一些有名利可图的案件，大家争着管，向上级报功求赏；而碰到一些老大难问题，大家就躲着走，避而不管。假冒伪劣产品屡禁不止，行政监督的多头化和执法的混乱也是其中的重要原因之一。

三、采用国际标准和国外先进标准

在国际市场竞争中，企业必须采用国际标准和国外先进标准组织生产，这是非常重要的，因为标准本身就反映了质量水平。这里所说的标准包括技术标准和管理标准两个方面。

1.关于技术标准

我国在国家标准、行业标准和企业标准中，都应该积极引入国际标准和国外先进标准，这是产品质量上档次、上等级的关键。事实上我国早已把采用国际标准和国外先进标准作为一项重要的技术经济政策，积极制定和修订国家原有的标准，只是有些部门和单位在执行中尚不得力。但随着改革开放的深入，我国技术标准的数量和水平，已发生了重大变化。一批标准落后的老产品已被淘汰，基本上扭转了无标生产或按低标准生产的局面。一大批按国际标准或国外先进标准组织生产的产品，不仅以较高质量和较优性能满足了国民经济建设和人民生活的需要，还进入了国际市场。截止 1991 年，国家制定的标准总数已达 17934 个，仅 1991 年一年里，新制定和修订的国家标准就有 1000 个。。其中达到国际先进水平的有 280 个，占总数的 28%。这些标准的贯彻与实施，大大提高我国产品的质量水平和在国际上的信誉。然而总的说来，我国质量技术标准落后的局面，并没有完全改变，与国际先进水平相比，还有很大差距，提高的速度太慢。特别是近十年来，国际上产品质量、品种提高和发展的速度日益加快，对质量的要求也越来越高，我国高技术含量、高市场容量、高附加值、高创汇、高效益、低物耗、低能耗的产品太少。据专家们估计，我国产品质量实际水平落后于发达国家约 10—20 年，甚至更多。达到 80 年代末、90 年代初水平的不到 10%。人民群众对质量问题反映强烈，中国消费者协会和各地消费者协会近年来对质量问题的投诉件数进行了统计，发现有逐年上升的趋势。据商检部门统计，有些传统出口商品也失去优势，个别大宗出口商品质量下降。如在国际市场上称为“ 24K 金 ”的坯布，也逐渐失去了市场优势。中国曾誉为陶瓷之国，但现在有些产品的出口价格仅为美国同类产品的九分之一，为西德的八分之一，仅 1991 年就比 1990 年下降了 0.32 个百分点，商检批次合格率只有 89.78%。还有农残、兽残等安全问题，也制约了我国食品、农副产品的出口。所以形势是严峻的，必须引起足够的重视，努力制止质量滑坡的现象继续发生。

必须指出，长期以来，我国出口商品多属劳动密集型，技术含量低，但成本也低，价格上有一定竞争力。当关税是主要贸易壁垒时，产品成本越低，应付关税壁垒的潜力越大。当“ 入关 ”以后，非关税壁垒将成为主要壁垒，情况就恰恰相反。在一定配额下，价格越低，收汇越少，低档产品越多，引起反倾销调查的风险越大。因此，只有提高质量，才是对付贸易保护主义的唯一出路，而提高质量的重要措施，则是积极采用国际标准和国外先进标准，保持与国际水平同步，改变在国际贸易中任凭工业发达国家所左右的被动局面。中央要求，到 1995 年年底，争取 80%的国家标准要采用国际标准或国外先进标准，并同技术改造、技术引进、技术攻关和新产品开发相结合，推动企业把采标工作提高到一个新水平。

2. 关于管理标准

上面谈到要积极采用国际或国外先进技术标准，无非就是要使产品的质量标准达到国际化的水平。所谓产品质量标准的国际化，就是要对产品的技术要求、标准、规范、规格在国际间求得统一。但是由于国际间贸易往来和合作的发展，仅有产品质量的国际化已经远远不够了，随之而来的要求是质量管理的国际化。质量管理的国际化是在质量标准国际化的基础上更提高一步，着眼的不是产品，而是生产产品的企业组织，因为只有合理而科学的质量管理组织作为基础，才能真正保证产品的质量，保证产品质量国际化的实现，并取得国际间相互的信任，从而有利于国际间的合作和贸易往来。

1928 年成立的国际标准化组织（ISO），经过不断发展、改组和扩大，积几十年之经验，特别是美、英、德、法等工业发达国家的标准化经验，通过多次会议的反复讨论与研究，终于在 1987 年发布了 ISO9000《质量管理和质量保证》系列标准。该标准发布后，得到了世界上越来越多国家的欢迎、承认并共同遵守。这个标准有三件重要意义的工作：一是对质量和质量管理的主要名词术语进行了标准化，在概念上做到了统一和规范，使人们有了共同的语言；二是提出了质量体系的概念，并规定了在不同环境下的几种质量保证模式及每种模式的质量体系要素；三是提出了质量认证的程序和要求。通过质量体系认证，使国际间的经济合作和贸易往来得到相互信任和认可。

我国从 1988 年颁布了等效采用 ISO9000 的国家系列标准 GB/T10300，到 1992 年改为等同采用 ISO9000 系列国际标准，即 GB/T19000-ISO9000。为统一企业质量体系评审，破除技术壁垒扫清了道路，当前的问题是大力加强对国际标准 ISO9000 的贯彻和实施。这项工作不是权宜之计，而是一项长期而艰巨的工作，要逐步落实到生产中的各个环节。这套标准无论从内容还是从范围来看，都具有指导性和通用性，对提高产品质量和使产品得到国际市场的认可有很强的适用性，欧美和世界上许多经济发达国家都在贸易活动中用它来评价企业的质量保证能力。现在我国有不少中外合资企业，外方对其中的国产原材料和零部件也提出了质量体系和产品质量认证的要求。这就要求企业把质量管理和质量保证模式向国际标准靠拢，使企业的质量体系始终按 GB/T19000 系列标准运转，实现质量管理的国际化。关贸总协定（GATT）“东京宣言”明确指出，国际贸易中的商品认证制度要以国际标准为依据，我国今后对此别无选择。

为了更好贯彻国际标准，我们必须加强质量体系和产品的认证工作。首先，要培训一批高层次的认证审查人员，并得到有关国际组织的注册登记。要下决心建设一批有权威的认证机构，以便我们的机构和认证人员，不但能对国内企业组织评审，还能承担国际组织的任务，对他国企业进行评审和认证。我们已经有了六个得到国家技术监督局认可的认证机构，它们分别设在北京、上海、天津和广州，但总的看来，还刚刚在起步，还需继续发展和提高。

总的说，为了贯彻国际标准我们要强调四个结合：

（1）贯彻国际标准与建设外向型经营机制相结合

应从经营思想和经营战略上加以转变，在经营思想上要从长期以来重产值、重数量、重速度的轨道上转到以质量为中心的质量效益型的轨道上来；在经营战略上也要实施三个转变：一是在市场开拓方面从主要面向国内市场转向国内、国际两个市场；二是在产品品种上要从品种单一转向多能机、多品种、多规格和高技术含量的方向上来；三是从生产上要转向外向型、生产经营型方面来。

（2）贯彻国际标准与落实质量职能相结合

要把质量体系要素按其职能逐渐展开，落实到各级领导和全体职工身上，并建立以质量职能为核心的考核系统。

（3）贯彻国际标准与强化基础工作相结合

建立文件化的质量体系。即严格原材料和产成品的进出厂检验；严格贯彻工艺纪律；严格生产现场的物流控制；严格质量标准的考核。

（4）贯彻国际标准与技术改造相结合

进行产品结构改造，工艺改造，设备改造，劳动组织合理化改造，努力加强技术状态管理或控制。

总之，贯彻国际标准要同深层次的改革密切结合起来。

四、加强企业内部的质量审核和监督

产品质量虽然受到企业外部环境和条件的影响与约束，但归根到底，质量的好坏还取决企业内部的生产过程。我们常说，“产品质量是设计、制造出来的”，所以加强企业内部的管理特别是加强企业内部的质量审核和质量监督是至关重要的。

1.质量审核

按照 ISO8402-86 对质量审核的定义是：“确定质量活动是否符合计划安排，以及这些计划是否有效贯彻并适合于达到目标的有系统的独立的审查”。因此，质量审核是根据程序针对质量活动所作的符合性检查。

质量审核可分为外部质量审核和内部质量审核。外部质量审核是由上级部门、权威机构、或由客户来进行的。例如，客户有建立合同关系的愿望时，对供方（生产方）的质量体系进行审核、评价，以及在合同关系期间验证供方的质量体系是否正常且有效的运转，从而保证满足规定的质量要求。

质量审核中按其内容来说，可分为产品质量审核、工序质量审核和质量体系审核三大类，其中质量体系审核是重点。必要时可对质量体系要素如质量成本、售后服务等进行专项质量审核。

通常，特别强调的是企业内部质量审核，企业内部质量审核的涵义，应该在上述质量审核的定义基础上增加“分析问题产生的原因，落实改进措施，督促责任部门认真执行，直至问题获得解决”。也就是企业通过内部质量审核，运用 PDCA 循环，改进质量工作，纠正质量问题，达到完善质量体系、提高产品质量的目的。只有这样才能符合内部质量审核的要求。

企业内部质量审核是依靠企业自己的工作人员和专业技术力量，必要时也可请外部专家进行指导，进行自我诊断，自我评价，自我改进。通过企业内部质量审核，可以使本企业领导对企业产品质量和质量管理水平做到心中有数，采取相应对策，并为外部质量审核获得通过打好基础。

企业审核人员应具备一定资格和能力，熟悉 TQC 的基本理论和 ISO9000 的基本要求，最好是受过审核训练，能客观公正地进行检查和评定。经厂长批准，由有关部门的人员组成审核小组，但是，被审核部门人员不得参加审核小组，要确保质量审核的独立性和客观性。质量审核要按预定的审核计划如期进行，不是遇到问题才进行。

如规定每季度进行一次，届时不管是否存在问题都应进行审核，以保证审核的连续性和及时性。质量审核小组进行系统检查、全面评价，经与被审部门领导统一认识后，写出客观公正的审核报告，向厂部主要和有关领导汇报情况。

2.质量监督

前面对质量监督按国家标准给出了定义，虽然在定义中没有明确把质量监督分为内部质量监督和外部质量监督，但按其内涵和实际工作来看，质量监督确实存在内部与外部两个方面。在前几节中，我们着重讨论了外部质量监督即宏观监督问题，在这一节中我们则要谈到内部质量监督的内容。

归纳起来，企业内部的质量监督是：为了保证满足质量要求，由具备资格且经厂长授权的人员对程序、方法、条件、产品、过程或服务进行随机检查，对照规定的质量要求，发现问题，予以记录，督促责任部门分析原因，制定解决措施，直至问题获得解决。

事实上，企业内部的质量监督范围涉及到各职能部门所管辖的全部工作和活动。例如，质量检验部门和检验人员负责对生产条件（4MIE）的监控和对外购、外协物资、工序、零部件和成品的验证；工艺部门和工艺人员负责工艺系统工作，对执行规定操作要求和工艺纪律的监督；计量部门及其人员负责量值传递、法定计量单位贯彻和测试设备的配置是否满足产品检验的精密度与准确度的管理和监督等等。这些监督可称为“线内”监督。在线内监督的基础上，还应开展“线外”监督，包括各职能部门的质量责任制、工作质量和工程质量的监督等。

提到企业内部质量监督，自然首推质量检验和质量检验部门。有的企业还有质量保证或质量监督人员。检验职能决不能削弱，检验部门决不能取消，检验人员的权力必须受到尊重和厂长的支持。质量检验必须有独立性，不受行政部门和其他人员的干扰。

企业的质量监督必须有计划性，具体的检查必须随机进行。将去哪个部门、检查什么产品、什么项目，事先不予通知，这样的检查才有真实性。检查的结果必须及时向领导及有关部门反映，以便及时解决。

企业内部的质量审核和质量监督既有联系，又有差别。其共同的目标都是促进质量体系正常运行不可缺少的活动，质量审核还是改进和完善质量体系的必要手段。但它们之间又有如下差别：

其一，活动的主体有所不同。质量监督的主体是企业从事质量监督的人员；而质量审核的主体则是质量审核小组，其组成因审核项目不同而异，每次组成须经厂长批准。

其二，活动对象有所不同。质量监督是从程序（质量手册、规范、规程等）、方法（工艺方法、试验方法、检验方法）、条件（人、机、料、测、环）、产品（在制品、成品）、过程（从订立合同、设计、采购、试制直到生产，重点是设计质量管理、工序质量控制）到服务（技术培训、安装调试、维修服务），内容很广泛；而质量审核主要是针对产品、工序、质量体系或某一体系要素进行审核。

其三，活动方式不同。质量监督是随机进行检查，事先不通知被检查部门；质量审核则是定期开会审核，预先通知被审核部门。

其四，活动的侧重点不同。质量监督侧重于督促程序、产品质量或可靠性保证大纲、质量文件和技术文件的执行；质量审核则是对产品、工序、质量体系等做系统检查、全面评定，写出综合的质量审核报告，通过审核，发现产品没有质量问题，就成为厂长确信本企业产品质量好的一个重要依据；反之，如果发现质量有问题，则应及时查明原因，采取纠正措施。

第三节　产品质量监督管理体制与基本形式

一、产品质量监督管理体制的涵义

产品质量监督管理体制，就是确定国家和行业（或地域）在质量监督管理方面的权限和职责范围。《产品质量法》第 6 条规定：“ 国务院质量监督管理部门负责全国产品质量监督和管理工作。国务院有关部门在各自的职责范围内负责产品的质量监督管理工作。 ”“ 县级以上地方人民政府质量管理监督工作部门负责本行政区域范围内的产品质量管理监督工作，县级以上人民政府有关部门在各自的职责范围内负责产品质量监督管理工作 ”。

总的说，产品质量管理监督体制，是指产品质量监督管理的主体、权限、职责、制度、形式和方法的总称。产品质量监督管理体制是经济管理体制的组成部分，其主要任务是以某种形式和方法监督管理生产和销售产品的质量，避免对社会造成危害，对人民群众造成损失。我国《产品质量法》已对产品质量监督管理体制作了统一的规定，这个规定体现了统一管理、分工管理、层次管理和地域管理相结合的原则。

最后还要指出，《产品质量法》对技术监督部门使用了两种不同的表述方法。对国家和省级，将技术监督部门表述为“ 产品质量监督管理部门 ”；在县级表述为“ 管理产品质量监督工作的部门 ”。这主要是因为：目前 95% 左右的县设有技术监督部门负责产品质量的监督管理工作，其主要任务是进行执法监督，查处假冒伪劣产品。同时实践证明，查处假冒伪劣产品的执法任务，重点在于县级基层单位，这是执法的第一线，需要有一个部门来抓这项工作，否则会给经济秩序带来严重影响。另一方面，我国县与县之间差别很大，有的县比某些市的经济还要发达，如果对县级机构“ 一刀切 ”，在本法不加区别地规定，可能不利于当地经济的发展。有些县尚无独立的技术监督部门，而且县级机构尚处在改革之中，所以本法规定，在国家、省级和县级之间的技术监督部门做了不同的表述。

国务院有关部门，即行业主管部门，包括产品的生产和销售管理部门，要在各自的职责范围内负责产品质量的监督管理工作。其主要职责是：在本行业内，组织实施国家的产品质量法律、法规，贯彻执行国家的质量工作方针、政策、规划和计划，并结合本行业的实际，制定本行业的质量方针、政策和规划，组织开展本行业的产品质量监督和管理工作。

县级以上地方人民政府管理产品质量监督部门，理所当然，负责本行政区域的产品质量监督管理工作，其中又包括省级人民政府和县、市两级人民政府产品质量管理监督部门。其主要职责是：在本行政区域范围内，组织实施国家的产品质量法律、法规、贯彻执行国家的产品质量方针、政策、规划和计划，并根据本地区的需要，制定本地区的质量方针、政策和规划，组织开展本地区的质量监督和管理工作。这里要说明的是，省级人民政府的质量监督管理部门处于全省质量监督管理工作的领导地位，其主要职能是规划、协调、监督和服务；而市、县两级的质量监督工作部门，则是属于产品质量监督管理的具体工作部门，是组织实施和执法的部门。

二、产品质量监督的主要形式

产品质量监督管理主要有以下四种基本形式（或制度）：

1.产品质量的监督抽查制度

在《产品质量法》中明确规定，国家对“可能危及人体健康、财产安全的产品，影响国计民生的重要产品，以及用户、消费者、有关组织反映有问题的产品必须进行抽查。”其抽查类型又可分为：

1.国家监督抽查，即由国家技术监督局组织实施的抽查；

2.地方监督抽查，即由县级以上地方人民政府技术监督部门组织实施的抽查；

3.统一监督抽查，即由技术监督部门选择若干面广、量大、问题较多的产品，在全国或地区范围内按照统一部署、统一检验方法实行统一抽查活动。

2.质量报验制度

为了打击和防止假冒伪劣产品进入市场和流通领域，切实维护消费者的合法权益，《产品质量法》规定，工业产品必须符合保障人体健康、人身和财产安全的国家标准和行业标准。未制定国家标准和行业标准的，必须符合保障人体健康、人身、财产安全的要求。为此，各级技术监督部门有权根据市场商品的质量情况，对部分商品实行强制性的监督抽查。经检查不合格的商品禁止在本地区销售，实行强制性检查的商品应由供货人或退货人向技术监督部门申请报验。对申请报验的商品，可采用两种检验方式：一是对质量证明文件的有效性进行审查，经审查合乎要求，可不对实物进行检查；二是对实物按质量标准进行检查，检查合格后，才准予出售。

3.市场商品的监督抽查制度

该制度是指市场商品的监督部门定期或不定期地对市场商品进行监督抽查，其目的是为了防止假冒伪劣产品的流通，治理市场环境，维护流通领域的经济秩序。

4.质量仲裁制度

当产品质量发生民事纠纷或争议时，可以通过用户委员会或消费者委员会协商调解，予以解决。如果协商调解不成，可以由当事人协议或按合同中条款向质量仲裁机构申请仲裁，此仲裁机构可以是国家监督机构以第三方的立场或国家授权的具有第三方公正立场的机构。如果仲裁后尚不能达成协议，可向法院起诉，最终由法院裁决。

5.评价型制度

《产品质量法》中所规定的产品质量认证或质量体系认证，这两种认证是由国家质量监督权威部门（如我国的国家技术监督局）所认可的具备条件的产品认证部门（如我国已有的电子元件、电工产品、水泥、汽车安全玻璃等产品认证委员会）、质量体系认证部门（如目前具有的北京、上海、天津、广东的六个质量体系认证机构），认证合格者授予一定的合格标志或颁发某种认证合格证书、以便产品在市场中具有更强的竞争力，得到用户的信任。

做好产品质量监督有两个关键问题：

（1）要有法可依，严格执法，依法办事

有法可依，现在我们具备了条件，目前的关键是有法必依，执法要严，否则形同虚设，等于无法。

（2）坚决打破地方保护主义

地方保护主义，实质上就是保护落后，保护生产销售假冒伪劣产品的非法行为。对地方保护主义要严肃追究当地领导者和责任者的错误和责任。

最后要再一次强调指出，加强产品质量监督，当前一项迫切的任务是要深入持久地开展“打假斗争”。假冒伪劣产品的出现和泛滥，是一种非同小可的历史现象，必须从更高更重要的角度来认识它。这不是一件在短期内简单的容易解决的事情、而是一项长期而艰巨的任务。

首先我们要看到，假冒伪劣产品的出现，是许多国家市场经济早期阶段的一种历史现象。美国、英国、法国、日本等发达国家无不如此。在较早实现市场经济的国家里，同假冒伪劣产品的生产和销售所进行的斗争，已有一、二百年的历史了，至今还未完全停息。据估计，假冒伪劣产品约占世界贸易总额的 2%。法国人称，假冒货是仅次于贩毒的第二大社会公害。

19 世纪 70 年代，是英国工商业高速发展的阶段，也是假冒商品最严重的阶段。在社会的各种压力下，迫使英国政府通过立法、教育、行政等各种手段，强化国家干预。大约经过 20 多年的时间，英国假冒商品的泛滥才得到有效的控制。美国、日本等许多国家和地区，情况也大致相同。所以不坚持长期深入的“打假斗争”，加大打假的力度，我们的经济就不能得到健康的发展，也就无法形成规范化和正常的社会主义市场经济，而且将影响我国的产品进入国际市场，影响国家的声誉和民族的尊严。所以打假斗争不仅是经济任务，也是一项政治任务。要继续深入开展“打假斗争”，就要形成区域性、群众性、行业性的强大声势，对打假工作态度要坚决，措施要落实，领导要支持，各部门要积极配合。对造假者要依法重判重罚，在全社会要建立起打击、抵御假冒伪劣产品的机制，以便促进国民经济健康快速地发展。

第四节　我国《产品质量法》的建立与实施

一、建立《产品质量法》的必要性

我国《产品质量法》是 1993 年 2 月 22 日第七届全国人民代表大会常务委员会第三十会议审议通过的，同日以中华人民共和国第 71 号主席令公布，并于 1993 年 9 月 1 日起正式实施。

《产品质量法》的颁布是我国经济生活中的一件大事，标志着我国产品质量工作发展到法制管理的轨道。它对于保证和提高我国产品质量，保护用户和消费者的合法权益，维护市场经济秩序，建立产品质量公平的竞争机制，适应社会主义市场经济的形成和发展，打击假冒伪劣产品的斗争，都具有十分重要的意义。

改革开放以来，我国产品质量有了很大的提高，这是主流，不少产品进入国际市场，并受到欢迎。但目前存在的质量问题也不少，1985 年以来，产品质量国家监督抽查样品合格率一直在 75%左右徘徊，国内市场商品监督抽查样品合格率比产品抽查样品合格率还低 20 个百分点，大致保持在 55%一60%的水平，不合格品中，有 5%是劣质产品。部分机械产品普遍存在质量不稳，可靠性差，寿命偏低，以及漏油、漏气、漏水等问题。其它如钢材实物质量不高，煤炭质量等级不符，元器件、基础件的稳定性、一致性、可靠性差，长期未能很好解决。产品质量差对我国产品进入国际市场影响极大。

例如，我国曾向某国出口 15 万辆 BM20 ”自行车，合同金额 500 万美元。货物运到该国港口后，发现有质量问题，买方拒绝提货并终止合同，致使出口公司经济上、信誉上蒙受巨大损失，也影响了国家的声誉。结果，这 15 万辆自行车只能就地摆摊出售，每辆自行车的价格是国外同类车价格的 1/24。质量是产品进入国际市场的通行证，这是一个典型的实例。

社会主义市场经济是法制经济，应该用法律手段规范市场行为。无论产品的生产和销售都要确保消费者的利益，必须从法律上改变过去消费者受到损害后，投诉无门，得不到及时的合理的赔偿或处理的现象。此外，我国以前长期受计划经济的影响，在质量上“吃大锅饭”的情况相当严重，干好于坏一个样，质量好坏与企业利益无关，与个人利益不挂钩，致使职工质量意识淡薄，责任心不强。因此，迫切要求有一个法律加以约束和激励，明确生产者和销售者的质量责任和义务，并使广大消费者懂得如何利用法律来保护自己的合法权益。

基于以上理由，我国设立的《中华人民共和国产品质量法》，对保证我国经济建设的健康发展，完全是必要的，及时的，同时也是十分迫切的。

二、《产品质量法》的基本思想和内容

1.《产品质量法》的基本指导思想

我国《产品质量法》是一部比较系统、完整和适合我国国情的法律。在起草《产品质量法》时，首先明确了立法的基本指导思想，这就是：质量立法要从我国的客观实际情况出发，体现我国建立和发展社会主义市场的方向，实行国家宏观调控与市场引导相结合的方针，要为企业提高质量创造良好的外部环境，有利于激励企业提高产品的内在动力。既要加强国家对产品

质量的监督管理，又要坚持运用市场竞争机制，优胜劣汰，同时防止干涉企业自主经营的权利；既要明确政府有关主管部门依法实施执法监督的职能，又要发挥国家监督、行业监督、社会监督的综合治理作用。质量立法的另一条指导思想，就是要有效地保护用户、消费者的合法权益。同时在立法中还要借鉴外国的有效经验，做好与国际惯例的接轨。

2.《产品质量法》的主要内容

《产品质量法》共分六章，包括五十一条条款。

第一章，总则，共六条。主要规定了立法宗旨和法律调整范围，明确了产品质量的主体即在中华人民共和国境内（包括领土和领海）从事生产销售活动的生产者和销售者，必须遵守此法，国家有关部门利用此法调整其活动的权利、义务和责任关系。本法所称的“产品”是指经过加工、制作、用于销售的产品，建设工程和初级农产品不适用本法规定，但建设工程所用的钢筋、砖、瓦等产品仍适用本法规定。本法同时也不调整服务、劳务、非实物产品的质量问题；同样不包括仓储、运输环节，仓储、运输环节由经济合同法调整。总则中还规定，严禁生产、销售假冒伪劣产品，确定了我国产品质量监督管理体制。

第二章，产品质量的监督管理，共七条。主要规定了两项宏观管理制度：一项是企业质量体系认证和产品质量认证制度；另一项是对产品质量的检查监督制度。同时还规定了用户、消费者关于产品质量问题的查询和申诉的权利。

第三章，共十四条。规定了生产者和销售者的产品质量责任和义务。

第四章，损害赔偿，共九条。主要规定了因产品存在一般质量问题和产品存在缺陷造成损害引起的民事纠纷的处理及渠道。

第五章，罚则，共十三条。规定了生产者、销售者因产品质量的违法行为而应承担的行政责任、刑事责任。

第六章，附则，共两条。规定了军工产品的质量管理由中央军委及有关部门另行制定办法，以及本法的正式开始实施日期。

三、我国产品质量法的主要特点

我国产品质量法有以下主要特点：

1.我国《产品质量法》具有较广的包容性

总的说来，我国产品质量法包括产品质量监督管理和产品质量责任两个方面。从法的范畴来说；前者从属行政法，后者从属民法，应分别加以制定。国外的质量法律主要是严格的产品质量责任法律，我国根据自己的国情和实际需要，把两者融合成一体，使《产品质量法》具有中国的特色。这是由于我国的市场机制尚不健全，我们不仅要明确产品质量责任，保护用户、消费者利益，还要对生产者、销售者规定必要的行政管理监督措施，实行宏观调控。

2.吸收国内外质量管理经验，具有良好的运用性

我国的《产品质量法》既总结了我国自己的长期质量管理工作经验，又借鉴了国外的成功经验，因此该法具有良好的适用性。例如，在《产品质量法》中总结吸收了我国特别是改革开放以来质量工作的经验。如 1985 年开始实行的产品质量监督抽查的经验；为了保护用户和消费者的利益，从 1986

年开始对产品质量实行“三包”（包修、包退、包换）的经验。此外，我们又借鉴了国外通行的产品质量认证、企业质量体系认证、产品质量的诉讼时效等一系列有效方法和经验。这样，既能使《产品质量法》有良好的继承性，又能保持与国际惯例接轨，有利于改革开放和发展对外贸易。

3。确定了统一立法、区别对待的原则

其基本设想是，多数产品放开，靠市场竞争，优胜劣汰；对少数产品，即那些危及人体健康和人身、财产安全或对国民经济具有重要意义的产品，要严格管住、管好，实行强制性管理。要求必须建立符合保障人体健康、人身、财产安全的国家标准和行业标准。对这类产品和人民群众反映有质量问题的产品，实行监督检查制度。此外，《产品质量法》中还规定了激励引导措施，对达到国际先进水平的产品或管理先进、成绩显著的单位和个人，给予奖励，并实行自愿申请认证的制度。

4.有较强的可行性

本法不仅很好地研究了国外有关质量法律，而且在国内进行了深入的调查，广泛征求了地方和基层部门的意见，经过反复讨论、修改、认证后形成的。社会各个方面，工业、商业企业、司法部门、技术监督部门、工商行政管理部门及其他有关政府部门、地方人大、高等院校的专家教授、以及各级各地用户和消费者组织，都参加了讨论或审议，提出了修改意见。全国七届人大常委会在第二十八次、第三十次会议上有一半以上委员就本法发了言，认真进行了审议。因此，我国《产品质量法》的出台，有广泛全面的社会和群众基础，有科学的理论依据和丰富的实践经验，它的贯彻和实施将是充分可行的。

5.对用户和消费者合法利益有充分的保护作用

本法为了切实保护用户和消费者的合法权益，严格而具体地规定了生产和销售者的民事责任。特别是为了避免使生产者和销售者互相推诿责任，造成用户和消费者投诉无门，找不到责任者，致使质量责任长期扯皮而难于解决，本法规定：“因产品缺陷造成人身、其他财产（以下简称他人财产）损害的，受害人可以向产品的生产者要求赔偿，也可以向产品的销售者要求赔偿，这就大大方便了用户和消费者。然后经过调查确认，如属于生产者的责任，产品的销售者赔偿了，销售者可以向生产者追偿；反之，如确属产品销售者的责任，产品的生产者赔偿了，则产品的生产者可向销售者追偿”。这条规定对用户和消费是非常有利的，也是合理的。

第五节　产品质量责任

如前所述，《产品质量法》是一部产品质量行政管理和产品质量责任合一的法律。可以说，由于产品质量缺陷而产生的产品责任问题，是《产品质量法》的核心内容，也是我国目前存在的一个突出的社会问题，它直接关系着生产者、销售者和广大用户和消费者的切身利益，并影响社会主义市场经济的形成和发展。下面说明其中有关的几个原则问题：

一、产品质量的归责原则

《产品质量法》第三章就规定了生产者、销售者的产品质量责任和义务；第四章是损害赔偿；第五章是罚则，这些当然都涉及到如何确定产品的归责问题。从国外的产品责任（如美国）的情况看，大致经历了：合同责任、疏忽责任、担保责任和严格责任四个阶段。

1.合同责任原则

根据这一原则，合同双方当事人的权利与义务，完全由合同关系来调整。对于无合同关系的第三方，因使用缺陷产品而遭受损失时，不负任何责任关系，这与我国《产品质量法》的宗旨是不符合的。对于有合同关系者，仍可根据《经济合同法》进行调整，但按《产品质量法》28 条规定，尽管用户、消费者与销售者无任何合同关系，如售出的产品不符合产品应具备的性能而事先又未作任何说明者，或不符合在产品包装上注明的产品标准，或不符合产品说明书、实物样品表明的质量状况者，销售者应当负责“三包”，给用户、消费者造成损失时，销售者应当赔偿损失。所以这种交易关系实质上仍视为有合同关系一样对待。

2.疏忽责任原则

是指由于生产者、销售者的疏忽而造成的质量缺陷，从而导致用户、消费者的人身或财产损害，生产者或销售者（可统称为供货者）应承担质量责任。它不受是否有合同的约束，只要以疏忽责任起诉，就可成为侵权行为。这一点在我国《产品质量法》的立法指导思想便得到反映。在《民法通则》中，对民事责任一般采用过错责任的原则。即对有过错的行为承担民事责任。在《产品质量法》第 30 条中，也是根据过错原则，确定了供货者按疏忽责任进行赔偿的制度。并进一步规定，当销售者不能指明缺陷产品的生产者也不能指明缺陷产品的供货者时，销售者应承担赔偿责任。

3.担保责任原则

担保分为两种：一种称为明示责任，即生产者、销售者对产品质量通过陈述、广告、声明、合同、产品说明书或展示实样等形式的保证和承诺；另一种称为默示责任，即不取决于口头或书面表示，而是基于法律的规定（如《产品质量法》第 7，8，14 等条所示的规定）。所谓担保责任是指供货人违犯了担保，使消费者因产品缺陷造成损害时而承担的法律责任。由于担保责任具有双重性，既构成契约责任，又构成侵权责任，中外产品质量法中均包含和采用。

4.严格责任原则

严格责任原则即不以过错为归责事由，只要存损害发生，生产者或销售者就应当承担质量责任。原告无需以举证控告生产者或销售者的疏忽与担

保，只要证明使用被告者所提供的缺陷产品受到伤害的事实即可。为了与国际惯例接轨，并考虑到“复关”的需要，我国应该采用严格责任的原则。但考虑到我国具体的国情，又为了减轻消费 者举证责任，可采用“举证倒置原则”，即当生产者或销售者在抗辩中不能反证时，则推定由其负责，故也称为“过错推定原则”。也就是说，我国是采用“严格责任原则”，但又不是绝对的严格责任，允许生产者和销售者抗辩，以便更加公正和准确。

由“过错惟定原则”所决定的质量责任，必须同时具备下面三个条件才能成立：

（1）损害事实

造成人身或他人财产损害的客观事实，它是产品质量责任成立的首要条件，没有损害事实，就不可能产生产品责任，这是由《产品质量法》第 28 条、第 29 条和第 30 条所规定的。不过要注意的是，这里所谓他人财产损害，是指缺陷产品以外的财产损害，而不包括缺陷产品本身的损害。

（2）存在过错

作为产品责任构成的过错，就是产品存在缺陷，但用户使用的过错除外。这里所说的产品和过错是本法中第 2 条、第 3 条和第 14 条听规定的范围。具体地说，产品缺陷可能是设计缺陷，即产品本身在设计观念或设计构思上欠佳所造成的错误；也可能是制造缺陷，即因产品生产过程没有得到有效控制，使产品未达到设计时规定标准的缺陷；也可能是表示缺陷，即对产品的使用方法、性能、用途、原料、产地、生产日期、安全使用日期或失效日期、储运方法等说明不清或表示不当而造成的缺陷；此外还可能是警告缺陷，即对其具有一定危险性、使用不当时容易造成产品本身损坏或可能危及人身、财产安全的产品，没有提出适当的警告而存在的缺陷。

（3）因果关系

是指生产、销售不合格产品的过错行为与损害事实之间的关系，如果两者没有因果关系，那么生产者、销售者就不承担产品质量责任。《产品质量法》第 29 条第 2 款规定，生产者能证明下列情形之一的，不承担赔偿责任：

第一，未将产品投入流通；

第二，产品投入流通时，引起损害的责任尚不存在；

第三，将产品投入流通时的科学技术水平尚不能发现缺陷存在。

二、产品责任的主体、客体与赔偿特点

产品责任的主体是措产品责任的双方当事人。这一点在不同国家的质量法律中有不同的规定，但其基本性质是一致的，就是它不属于违约责任，而是属于侵权责任。美国产品责任法把生产者、销售者、供货者、仓储、运输的各个环节都包括在产品责任诉讼范围之内，即使潜在的责任方也要进行连带诉讼，追偿损失。而受害人则包括由于产品缺陷而受害的所有人：如用户、消费者、最终使用者及其发生事故时使用现场周围的受害人，所以它的范围远比合同广泛。在英国 1977 年就发表公报，建议把责任主体除上述几类外，还应包括以自己的商标或名义推销商品的人。这种现象在我国也相当普遍，但我国《产品质量法》中对此还未作规定。另外，如前所述，我国《产品质量法》也未把仓储、运输工作列入责任主体，这主要是考虑可由《经济合同法》加以调节，同时，它基本上是属于服务质量问题，删去后，可突出主要

矛盾。

产品责任的受害客体是指受害的民事权利和合法利益。它既包括受害者的人身安全，又包括财产损失，但是否包括身体健康之外的人身权利，如产品质量责任所引起的疼痛和精神苦恼，则各个国家有不同规定。如美国则将因产品责任而引起精神上的苦恼或痛苦列为被害客体，并可作为要求赔偿的原因。我国《产品质量法》中，除规定应该赔偿医疗费、因误工减少的收入、残废者的生活补助费用；对造成死亡者，还要支付丧葬费、抚恤费、以及死者生前抚养的人必要的生活费等。但对造成精神痛苦或苦恼的现象未列入受害客体，这主要是为了避免一些复杂而难于处理的纠葛。

三、产品责任的请求权和诉讼时效

所谓请求权，即是请求他人为一定行为或不为一定行为的权利。我国《产品质量法》中规定，因产品存在缺陷造成损害要求赔偿的请求权，在造成损害的缺陷产品交付最初用户、消费者起，满 10 年丧失，但未超过明示的安全使用期者除外。

所谓诉讼时效，即是法律制度规定的权利人在其合法权益受到损害时，请求人民法院保护而提起诉讼的有效时间。诉讼时效的特点在于：诉讼时效期间届满，丧失的是实际意义上的胜讼权，即丧失请求人民法院用强制方法使义务人履行其义务的权利，而不是程序上的起诉权，也不是权益人所请求保护的权益本身。因此，权利人在诉讼时效期间届满后才提出请求，人民法院对这种请求不再予以保护。这就自然使权利人丧失了请求人民法院依法强制义务人履行义务的权利。但如果义务人自愿履行义务，法律也不禁止，事后义务人也不能以不知时效已过为理由，向权利人索回已经支付的财物。我国《产品质量法》规定，因产品存在缺陷造成损失要求赔偿的诉讼时效期间为二年，自当事人知道或应当知道受到损害时算起。

国外以前无论对请求权期间或诉讼时效期间都定得较长，如法国的诉讼时效曾定为 30 年，美国对偷工减料、粗制滥造的产品，其诉讼时效期间定为 25 年。但是近年来，为平衡和兼顾各方的利益，减轻供货人的压力，一般都在缩短诉讼时效的时间。如美国的诉讼时效期间定为 2 年，日本与许多其他国家定为 3 年。而对于请求期间，欧美大多定为 10 年，日本定为 20 年。我国民法对诉讼时效期间与请求权期，分别规定为 1 年与 20 年。考虑到产品责任的特殊性，为了保护用户和消费者利益，同时也不致造成供货者的过重负担，我国《产品质量法》做出了诉讼时效为 2 年和请求权期间为 10 年的最后规定，这同国际惯例也基本保持一致。

四、产品质量的检验机构

实际上，实行产品质量的监督管理，贯彻执行产品责任，实行产品质量的认证、仲裁或评价，都离不开产品质量的检验。只有通过正确的检验结果，才能作出正确的结论。所以质量检验和质量检验机构，对实行质量监督和《产品质量法》十分重要。

产品质量检验机构是指专门承担产品质量检验工作的法定机构。《标准化法》规定，县级以上政府部门可以根据需要设立检验机构，或者授权其它单位的检验机构，对产品质量是否合乎标准进行检验。

1.质量监督检验应具有的性质

无论是依法设置的产品质量机构，还是依法授权的产品质量检验机构，都必须具备以下的性质：

（1）公正性

监督检验是一项具有法律意义的工作，它最重要、最根本的一个性质就是公正性；尽管检验工作的对象是产品，但造成产品质量问题的责任直接涉及到单位和个人。如果检验结果不真实，则将作出错误的判断，给国家、单位和个人造成重大损失和危害，而且检验本身也失去意义。为此，应规定监督检验不能收取被检单位的检验费，它的检验费用应由国家行政事业费中支出。

（2）科学性

产品质量监督检验，应使用科学而精确的检测手段，取得真实而准确的质量数据，以便正确而客观地对产品质量水平作出评价和得出结论。为此，作为评价依据的检测数据必须可靠，检验工作也必须保证按上级的管理条例、办法、法律、法规、技术标准和程序办事。比如，在抽样检验中，抽查必须是随机的，并按国家标准或国际标准进行处理和判断。为了保证检验工作的科学性，还必须对监督检验人员进行培训，提高他们的技术水平和思想业务素质，并经过认真的考核认证合格后，才能担任正式的监督检验工作。

（3）引权威性

监督检验人员必须具有权威性，这是不言而喻的，否则，就谈不上有监督作用。权威性一方面靠上级赋予，但还须有公正性和科学性作为基础，因为只有公正而科学的监督检验，才能以理服人；说话才能算数。为此，必须使检验机构有相对的独立性，它只受单位法人的领导，受上级质量监督部门的指导和监督，而不受其他任何人员和势力的干扰，质检人员在工作中，要不讲情面，做到六亲不认，唯真理是从。对打击报复质检人员的事和人，要严肃处理，并保持质检人员的相对稳定性。

2.质量监督检验机构应具备的条件

《产品质量法》第 11 条规定，产品质量检验机构必须具备相应的检测条件和能力。所谓具备相应的检测条件和能力，就是要逐步向 JS0/JEC 指南 25 和 38 中所规定的基本条件和要求的方向发展，主要是指机构人员、仪器设备、环境条件、管理制度等要符合规定和要求。

（1）机构应是具有相对独立性的专职检验机构。机构中的人员应具有较高技术和素质，在业务上要熟悉产品技术标准、抽样检验的理论和方法，懂得一定的工艺知识，熟悉和掌握检测设备的性能、使用方法、维修和管理的要求；在思想上要能坚持原则，不讲情面，秉公办事，不怕打击报复，责任心强；在身体上要身体健康，精力充沛，视力正常，有较强的判断能力。为此，必须组织培训，对其资格和能力进行考核和审查，并根据其能力分配其可以胜任的工作。

（2）检测仪器和设备应与检验要求相适应，其性能、精密度与准确空应能满足相应的国际标准、国家标准或行业标准对检验的技术要求，保证检测数据准确可靠。

（3）有良好的实验室内外条件。如光线、照度、粉尘、振动、噪声、温度、湿度、电磁辐射等均应符合规定要求，不得影响检测精度。

（4）建立健全的管理制度。如检测仪器的维护、保养、修理和使用制度；有工作计划、检查和报告、总结制度；有严密的原始数据、技术资料的档案

保管制度等。

为达到上述四方面的要求，产品质量监督检测中心或实验室，应由国家有关主管部门按一定程序和要求联合组织审查和认可，以取得正式资格。

第四章　企业的质量管理

产品在生命周期中主要经历三个阶段：生产前、生产中和生产后。本章的主要内容是讨论在上述三个阶段中，企业质量管理的基本原理———些简单、基本、迫切需要实行的内容。

第一节　产品设计开发的质量管理

一、上升趋势——产品质量的源头

为了参与世界级的质量竞争，我们举下面的例子：日本 K 公司的统计数据表明，在该公司用户索赔和意见中，属于设计问题部分约占 70%，剩下的 30%才是属于制造、装运等其他责任。如图 4.1.1 所示。

事实上，近年来世界发达国家的制造商已经将质量管理的重点由制图 4.1.1 日本 K 公司用户索赔造过程转移到设计过程。这是因为和意见统计比例他们经过多年来的实践和统计分析发现，在由市场信息获取的索赔和意见的报告中，设计问题所占的比例呈明显上升趋势。这种倾向引起了国外制造商的密切关注，并取得了一致性观点——产品的设计开发是产品质量的源头。于是，在 80 年代以后，各国制造商们成倍地增加设计部门的人员，以保证产品设计开发阶段的质量。日本 R 公司，从 1980 年到 1986 年的 6 年中，设计开发部门人员由 72 人增加到 162 人，经费投入由 2.26 亿日元增加到 5.45 亿日元，约占销售额的 3%—6%。在此期间，我国工业企业也相继在企业内部成立“开发部”，并且集中优秀技术人员加强产品开发能力。例如，近年来，我国某纺织机械厂的开发部人员由最初的 10 多人增加到 70 多人。并且对设计开发机构做了比较合理的调整，明确了产品设计开发阶段的主要任务。

世界著名企业认为 QM（quality management）重点由制造向设计转移的理由是：

1.统计资料中显示设计质量引起索赔所占的比例显著；

2.外部故障成本的涵义被广泛认同。正如美国质量管理专家菲力浦·克劳斯比（PhilipB·Closby）所说：“第一次就做好。返修的费用是很高的，带来极大损失，延误交货期。”

二、设计开发的任务——满足双向要求的逼近过程

产品的设计开发是一个复杂的过程，同时要满足来自用户和制造两个方面的双向要求，如图 4.1.2 所示。

1.产品质量的识别

清楚了解什么样的顾客需要什么样的产品及服务；这些顾客将来可能需要什么。对一个企业来说，没有什么事能比这个更基本，更不可缺少的了。并且，上述问题明显处于企业中心地位，所有其它的事都围绕着它。既然如此，产品设计开发质量目标的基本出发点就是满足用户要求。为此，正确识别用户的明确要求和潜在要求是首要的，也是确定新产品设计开发的依据。识别的整个过程就是大量收集情报，并进行系统分析的过程。

2.识别的范畴和类别

（1）社会动态、市场情报

国内和国外经济形势

市场规模的变化趋势和市场预测

相关公司（企业）市场占有率比较分析

市场评价

安全及环境法规
新科学技术动态
（2）竞争对手的情报
产品开发动向
未来发展战略及课题方向
竞争产品的性能、特征
与竞争对手产品的比较分析
（3）用户的情报
用户满意程度的测试
用户对同类产品生产厂家的评价
用户对产品的改进意见
用户对产品价格的期望值和承受能力
用户使用环境和使用方法

新产品开发的目标决策来自对市场调查信息的系统分析，这是一个识别和确认用户的明确或潜在需求的复杂过程。制造者（经营者）追求新产品质量特性的准确界定和设计开发的新产品投放市场的最小风险。

3.逼近过程

经过识别确认的产品质量目标，明确了产品设计的标准，即产品在性能、成本、安全性、可靠性、生产性、维修性、服务性、使用费用、人类工效、对环境的影响以及对法规的符合性等各方面都要充分满足用户的要求。实际上，要完全满足上述客观要求是十分困难的。因此，在产品设计开发过程中只能努力逼近这一目标，只有最佳逼近才能产生优秀的设计成果。

用户要求的最终实现是通过制造过程完成的，因此，设计过程的另一重要质量标志是对制造要求的符合性，这也是一个动态的逼近过程。制造对设计的要求表现在以下方面。

产品结构的工艺性
标准化水平
消耗及成本
试制周期
生产效率

三、产品设计开发的过程

1、基本模式

产品设计开发的全部过程，就是产品的研制向生产转移的过程，这个过程主要经历四个阶段和八个步聚：

A：新产品策划一可行性研究一 B：初步设计研制一试验一最终产品设计一 C：试制（工艺设计）一生产转移一 D：使用以上过程阶段反映了产品设计开发的基本模式和内在规律性。当然，不同类型产品特点，其开发程序有差异，但本质是相同的。

2.范例

（1）我国新产品设计开发程序

以典型常见的机械、电子、军工产品为例，这类产品常称为装配性产品，其开发程序分为 6 个阶段、14 个工作程序，如表 4.1.1 所示。

（2）日本企业新产品设计开发程序

日本企业新产品设计开发程序的基本模式如图 4.1.3 所示，一般分为 A，B，C，D4 个阶段，并规定进行 4 次评价，其中包括 20 个工作过程，如表 4.1.2 所示。表 4.1.1　我国装配性产品开发程序

编号	阶　段	程序号	程　序　内　容
1	策划阶段	1 2 3	新产品构思，市场调研，收集质量信息和技术情报，识别质量投资预测，资金筹集，物资和人员的准备对采用的新技术，新材料进行先行试验
2	样品设计	4 5 6	产品初步设计，即方案设计及可行性报告（评审）25产品技术设计，即结构设计（评审）阶段6工作图设计，即施工图设计（完成全部设计图纸和技术资料的编制）
3	样品试制	7 8 9	样品（机）制造（加工过程的跟踪和信息反馈）样品（机）试验，按规范全面试验，作数据分析评价阶段样品（机）技术鉴定（评价）（性能参数，设计的正确性）
4	改进设计	10	对样机进行改进（二次设计和改进计划或二次试阶段验、鉴定和审批）
5	小批试制应的准备工作）	11 12	小批试生产和投产鉴定（检查工装、工艺、材料和供阶段12试销，加强用户服务，收集故障和用户意见的信息，反馈信息
6	批量投产分供方定点	13 14	批量投产，产品定型，鉴定（评价）（生产流程到位），阶段14指导技术服务，收集用户信息，质量跟踪，用户服务，信息反馈

（3）欧洲企业新产品设计开发程序

欧洲企业新产品设计开发程序的基本模式如表 4，1.3 所示，一般分为 6 个阶段，其中包括 36 个工作过程。表 4.3.1　新产品设计开发阶段

类别	新产品开发阶段	负责部门								
		领导	营业	计划	设计	生产技术	制造	服务	质量管理	
A	1.收集情报资料		○	○	○				○	
	2.设计开发提案			○						
	3.审议批准设计方案	○	○	○	○					
	4.制订规格、式样			○						
	5.规格式样评审	○	○	○	○	○			○	
B	6.设计				○					
	7.设计评审		○	○	○	○		○	○	
	8.试制				○					
	9质量评价	.	○	○	○	○			○	
	10.实用试验、可靠性试验				○					
	11.商品化标准		○	○	○	○			○	
C	12.小批量试制，评价				○	○	○		○	
	13.提出销售资料		○							
	14.销售人员、服务人员的教育		○					○		
	15.试销售		○					○		
	16.初期流动产品的调查		○					○	○	
	17.投入批量生产						○			
	18.销售		○					○		
D	19.市场流动产品调查		○					○		
	20.反馈		○					○		

四、风险意识和早期警报

1.风险意识

新产品的设计开发是一个复杂的系统工程，要达到预期的质量目标，使新产品的设计能满足其功能特性要求，并且保证每一个零件或部件都满足产品寿命指标，就必须预先考虑在新产品设计开发阶段可能偏离预定设计质量目标而发生失效的风险。因此，新产品设计阶段的质量管理活动始终是以减少风险为目标的。下面将讨论在新产品设什开发的全过程中所遇到的风险范围和减少风险的要点。

2.早期报警

新产品设计开发过程中的风险以及产生的产品缺陷是很难避免的，如图 4.1.4 所示，它们有如飘浮在大海之中的冰山，为了保证新产品设计开发的质量，发现产品的明显缺陷，挖掘出潜在缺陷，具有很大的经济价值。早期报警包括以下 6 个方面：

1.投资风险分析；2.设计评审；3.故障分析；4.实验室试验；5.现场试验；6.小批试生产。

表 4.1.3 欧美工业企业新产品的开发程序

表4．1．3欧美工业企业新产品的开发程序

活　动	职能或部门							
	市场研究	产品开发	生产准备	采购	制造	质量管理	销售	服务
方案构思阶段								
1 确定用户的需要和愿望	××	×					×	
2. 研究条例和法规	×	××					×	
3. 确定新产品技术规范	×	××					×	
初步设计阶段								
4. 鉴定和试 验零部件		××						
5. 制造样机		××						
6. 试验和分析样机		××						
7. 设计评审	×	××	×	×	×	×	×	×
最终设计阶段								
8. 试验零部件（继续）		××						
9. 试验和分析样机		××						
1 0 产品安全性分析		××				×		
1 1 确定公差和特性分级		××	×			×		
12．制订外观标准	×	××				×	×	
13．制订零部件规格		××						
14．设计评审	×	××	×	×	×	×	×	×
试制阶段								
15．生产准备		×	××		×	×		
16．设计、采购和测试原料材料			××	×	×	×		
17．设计和采购控制装备		×		×	×	××		
18．供应厂商的评价（质量）		×		××		×		
19．选定供应厂商		×		××		×		

续表

活　动	职能或部门							
	市场研究	产品开发	生产准备	采购	制造	质量管理	销售	服务
20．交货检验的准备		×	×			××		
21．工序2检验和最终检验的准备		×	×			××		
22．小批试制产品的检验		×	××		×	×		
23．小批试制和小批生产产品鉴定		××	×			×		
24．在试制和小批生产中加工总成		××	×		×	×		
25．制订检验计划和检验设备维修						××		
26．编制使用说明书		×					××	
27．编制维修说明书和备件目录		×					×	×
生产阶段								
28．按制造工艺加工			×	××	×			
29．按规定程序检验				×	××			
30．偏离质量要求的处理		××	×	×	×	×	×	
31．内部故障报告和分析					×	××		
32．出厂产品的质量评 审		×				××		
33．耐久性试验		××				×		
使用阶段								
34．外部故障报告和分析		×				×	×	×
35．解决质量问题委员会		×	×	×	×	××	×	
36．质量成本报告和分析						××		

3.投资风险分析

（1）投资风险范围

对新产品研制、试验和评价的投资不足，在新产品设计开发中经常是一个明显的、主要的风险。这种风险往往是由于拨款数量和拨款时机不当所引起的，具体表现在以下两个方面：

1.如果在研制、试验和评价活动的早期资金不足，以图 4.1.3 和表 4.1.2 为例，就会影响 A 评价和 B 评价的效果；

2.如果在研制后期的早期生产资金不足，就会影响 C 评价和 D 评价的效果。

实际上，企业作出研制的决定本身是对生产的许诺，这种生产必须有恰当的阶段性拨款作保障。

（2）降低投资风险的要点

保证为新产品设计开发项目提供足够的资金，也就是说，在开发的初期阶段就应该投入合理比例的资金。如图 4.1.5 所示，这是一个图 4.1.5 理想

化的投资分布图理想化的投资分布图。它描述了新产品设计开发过程不同阶段的资金投入比例 y 和时间变化的关系。如图 4.1.6 所示，是一个新产品设计开发项目资金初始阶段投入严重不足的典型投资分布曲线。企业应该预先做好合理的投资计划，并描述出投资分布曲线，根据投资总额对阶段性投资数量比例以及投资时机进行控制。如果有理由改变投资分布状况，企业必须评价投资改变对新产品开发向生产转移的影响。

图 4.1.6 投入严重不足的典型投资分布曲线如果我们把图 4.1.5 和图 4.1.6 在同一坐标系中以相同量纲进行对比，也就是将投资预期月标和实际投资状况进行比较，如图 41.7 所示，就会明显发现在新产品设计开发的初期投入阶段资金不足的缺陷，阴影部分就是投资资金的差距。应该指出的是企业并不可以用后续阶段的计划资金来弥补这个差距，否则会引起不利的链锁反应，使风险加剧。

新产品设计开发仍在进行过程中，就要考虑降低第二阶段的风险。例如，及时提供工装设备、先进材料和生产线正常运转的早期资金，这是新产品开发向生产转移的另一个关键环节，如图 4.1.8 所示是这个环节投资的最佳控制模式。显然，不适时机地过早或过晚向生产投资转移都是不利的，在转移到生产投资的区域时，客观存在着设计开发阶段的低风险区和实际应该控制的生产资金早期投入的数量比率规律和投入的时间分布状况，如图 4.1.8 中阴影部分。

4.设计评审 DR（designing review）

（1）风险范围

在实际中，主观期望和客观实现之间总是或多或少存在一定的距离，如图 4.1.9 所示。产品在性能、成本、安全性、可靠性、生产性、维修性、服务性、使用费用、人类工效、外观、对环境的影响及符合法规等各方面充分满足用户所期望的质量要求是完成一个成功产品设计的目标。显然，要达到这个目标就需要产品设计开发部门有根高的技术能力水平，包括具备完善的技术标准和设计手册等文件，有足够的设计人员，他们都具有合理的知识结构和丰富的实践经验。但是，实际中以上各点很难完全满足，通常和实际要求之间存在一定的差距，这就必然引起产品设计开发过程中产生种种问题，形成产品缺

图例：圆○表示用户的期望质量；

圆○’示初始阶段设计质量；

圆○”际设计质量；

→…表示不同阶段设计评审。

陷，这是难免的。

设计评审的目的是及时预防、发现和弥补差距、把产品缺陷产生的风险降为最低。

（2）设计评审范例

1.经历三次设计评审的范例

经历三次的设计评审通常用于简单产品和部分更新产品，其设计评审的实施阶段以及设计评审的主要内容如表 4.1.4 所示。

表 4.1.4

2.经历五次设计评审的范例

经历五次设计评审常用于较为复杂的产品和大多数新技术产品等。其各阶段的评审目的和内容如表 4.1.5 所示。

表 4.1.5

	新产品构思及初步设计阶段	详细设计及试制阶段		生产准备阶段	
	构思评审	试制工序评审	生产前工序评审	生产前工艺作业准备评价	综合评审
评审目的	新产品初步设计与质量目标的	设计图纸和加工工艺的一致性	确认生产图纸和工序计划的一致性	确认产品质量水平和工艺技术准备	批量生产前的技术、质量、经济性综合评价
评审内容	1.初步设计和质量目标一致性比较分析 2.同类竞争产品的分析 3.评价产品实现的难易程度 4.新工艺、新技术的研究开发计划 5.阶段成本计划 6.设计开发实施计划 7.有关法令、法规符合性	1.详细设计图纸 2.确认质量计划（质量管理工作计划、产品质量计划） 3.加工性评审 4.设备评审 5.工序能力检定 6.试制成本评价，效益分析	1.质量确认 2.工艺准备 3.工艺设定 4.综合成本计划 5.外协件的质量管理	1.设计变更确认 2.产品试运行计划 3.质量特性指标确认 4.工艺准备进度 5.原材料、外协件到位计划	1.生产流程体系综合确认 2.产品质量确认 3.故障、不良对策 4.外协件质量控制 5.经济效益分析 6.投产初期质量管理

（3）内部活动的人员组织特点及职能

1.特点

设计评审是在企业内部进行有组织、有计划的活动，也就是企业自身进行评价和审核。由于市场竞争十分激烈，企业在设计开发新产品时，一般是保密的，图纸和技术参数以及管理方法等方面都是“内控”的，这是商业性需要。因此，在评价中不请同行专家。

2.无关评审

设计评审委员会中的评审员是与设计开发没有直接关系的企业内部各有关领域的专家，他们具有全面的知识和丰富的经验，能够从不同的角度对设计提出符合实际情况的综合性意见，以及具体的实施措施等。

3.职能

评审员构成和职能分栩如图 4.1.10 所示。

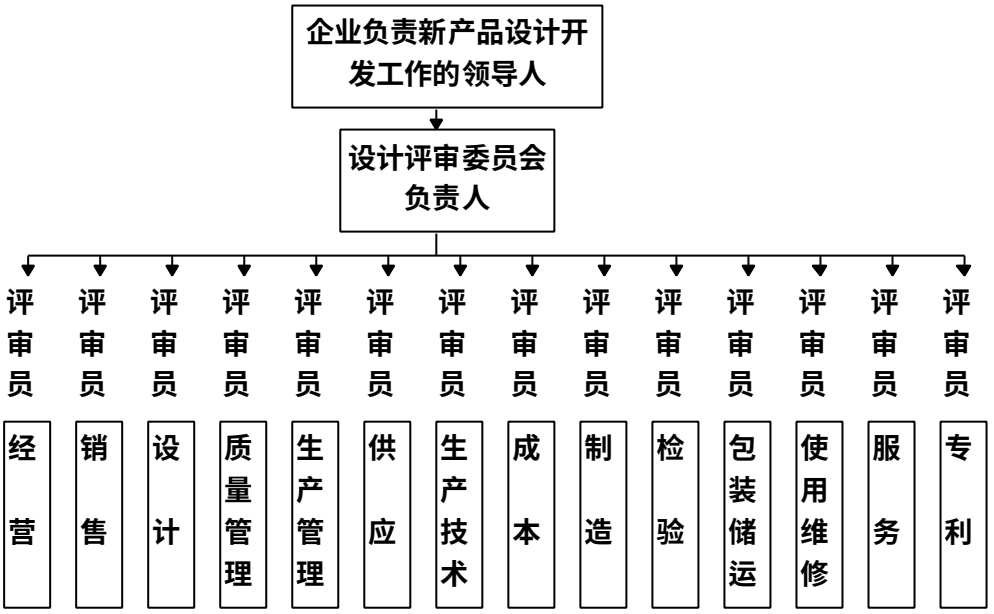


图 4.1.10 评审职能分配图

在市场调查研究的基础上，企业通过对生产能力的核定和产品优化组合等技术经济分析以后，可将产品分为 A，B，C 三类，三类产

品对企业的开发技术、利润计划、生产能力影响的权重不同。A 类产品为主导产品，是最重要的一类，B 类产品次之，C 类产品更次之。因此，在设计评审中要求自然不同，对 A 类的主导产品一般要求进行五次评审，而 B 类和 C 类产品，则根据实际要求的设计质量和经济性而确定。

（4）设计评审的实施过程

通常，设计评审的实施过程如表 4.1.6 所示。

5.故障分析

（1）故障分析的涵义

产品形成过程中的高故障率导致返工和废品费用增加，从而提高了生产成本。产品质量是故障变化量的函数，即故障种类数量越多，质量越低，反之亦然。缺少一个有效的故障信息早期报警系统，不但会增加生产成本，而

且也会降低产品在使用中的性能。

所谓故障分析，就是为了预防产品缺陷发生，防止发生类似影响产品性能、可靠性、安全性的故障，对可能发生的故障和潜在的因素进行系统地分析研究，提前预防和消除隐患。通常，故障分析可以分为早期故障分析和失效分析两类，其涵义如表 4.1.7 所示。

故障分析类别	作用	对象	信息来源	时态
早期故障分析	早期报警手段	产品缺陷	产品设计开发过程中的设计结构	未发生(可能出现的故障及原因)
失效分析	质量改进	失效残骸	产品在试验中或使用中	已经发生(试验中或使用中的失效分析)

（2）故障分析的要点

1.应用固有技术和经验；

2.一个不漏地列出所有构成产品系统的各个部件可能发生的故障模式，并进行分析；

3.分析这些故障发生后将会造成什么影响；

4.测算故障发生的概率；

5.比较故障影响的权重；

6.分析故障检出的难易程度；

7.找出重点；

8.提出设计中重点改进的项目。

早期故障分析的主要内容详见有关可靠性工程等方面的参考资料，不再赘述。

（3）故障分析的方法

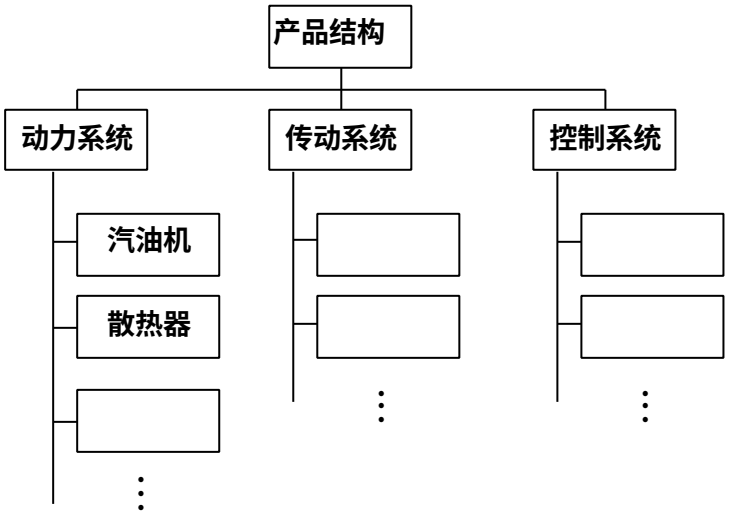


图 4.1.11　FMEA 法系统图示意

1.故障模式和影响分析法 FMEA（failure mode and effect analysis）

FMEA 是企业实用有效的设计分析方法，方法实施要点如下：

· 从实际需要出发，将产品系统按功能适当分解成子系统和部件，绘制成系统图，如图 4.1.11 所示；

· 按于系统和部件列出可能发生的故障模式，例如，短路等等；

· 找出关键模式（涉及安全、损失费用大等方面）作为 FMEA 的目标；

· 由下至上逐一分析对系统功能的影响程度；

· 分析故障原因；

· 故障排序，对故障综合评价（发生概率，严重程度、检出力等）；

· 对高级故障提出预防对策，责任部门和完成时间。

2.失效分析法——故障树状分析法 FTA（fault tree analysis）

FTA 法就是一种系统图法，它从某个故障出现开始，以树状形式按因果关系对一切可能导致故障的原因一层一层地展开分析，直到找出存在于某个零部件上的故障根源，并且能够直接采取纠正措施为止。其实施要点如下：

· 将故障看作事件，FTA 是从最高层事件向下逐层分析；

· 直到能够直接采取措施加以预防和纠正为止；FTA 应用简例如图 4.1.12 所示（FTA 常用符号参见图 4.1.13）；

· 绘制 FT 图；

· 根据布尔代数的基本法则简化 FT 图，例如，图 4.1.12 的简化 FT 图如图 4.1. 14 所示（布尔代数的基本法则参考表 4.1.8）；

· 计算上层事件发生的概率（根据事件间的关系和基本事件发生的概率）；

表 4.1.8　布尔代数的基本法则

幂等律	A+A=A A · A=A
吸收律	A+A · B=A A · (A+B)=A
分配律	A+(B · C)=(A+B) · (A+C) A · (B+C)=A · B+A · C

下面的实例能进一步说明 FTA 的基本原理和方法（如图 4.1.15 所示）。

3.FMEA 和 FTA 的对比

FMEA 和 FTA 都是在产品设计开发阶段用于提高产品整体质量以及提高产品的安全性和可靠性的方法，但这两种方法有一些不同之处，参见表 4.1.9。

6.实验室试验

实验室试验也是设计质量早期报警手段之一，它的目的是为了获得新产品的某些技术原理和新材料、新的元器件、组件、部件，以及新产品在质量特性、生产率、消耗等技术和经济方面的数据，作为评价和改进设计的重要依据。

实验室试验按其设计开发程序可分为：

（1）先行试验

对某些新的难度较大、复杂而又必须掌握的专题技术或参数，置于产品设计之前进行试验，以便为决策和产品设计提供依据。另外，为了缩短设计周期，也要安排先行试验。

（2）中间试验

如样品（机）试验（单项或全部技术指标的试验）。是指在某些技表 4.1.9 FMEA 和 FTA 的对比

特　　点	FMEA	FIA
分析方向	从产品基本构成部件自下而上，向产系统，以至系统层层展开	从产品（系统）整体出发，自而下，通过 ET 图向产品基本构成部件层层展开
分析方式	列出构成部件的所有故障模式，然后对单一的潜在故障进行广泛分析	提出不希望发生的事件的有关故障模式，向下深追原因
故障模式间的关系	不考虑故障模式相互间的关系，分别狐亢地考虑每个故障对上一层系统的影响	考虑故障模式之间的相互关系，用树形图表示输入和输出及相互关系、影响程度
故障模式类　　型	适合于单一故障模式的分析	适合于多重故障模式的相关性分析
分析对象	主要针对物进行分析，对人的差错等其他影响没有考虑	主要针对事件进行分析，对于其他影响也和输人事件一起进行分析
适用范围	适用于系统的功能和作甲的分析	适用于有关人身安全、硬件破坏等安全事件的分析

术接近实用阶段时，在产品上试用或者扩大其试用的范围和规模，以便确认该技术是否最终在产品上采用。

实验室试验按其方法可分为：模拟试验，模型试验（小样试验），实物试验。

实验室试验按其内容可分为：规格、功能与性能试验，能源、资源消耗试验，模拟自然环境或工作环境试验，生产率试验，空运转、负荷、超负荷试验，强度试验，抗振、防腐、抗高温、耐低温试验，温升与热变试验，寿命试验，可靠性试验，安全性试验，可维修性试验，附件试验，渗漏试验，噪音试验，储存、搬运模拟试验，公害试验等。

7.现场试验

现场试验也称为工业性试验，是指把试验物置于实际使用的现场或环境

条件下所进行的实用性试验，这是最能直接评价产品适用性的手段。如药品的临床试验，汽车的道路试验，军用产品的实弹试验等。现场试验的含义还指进行实际工作对象和工作负荷的生产性试验。如机床对各种材料的切削试验和连续运转试验，汽车在不同道路环境下的重载运输试验，火车车体轴承磨损试验，核反应堆探测仪器防辐射试验等。

8.小批试生产

小批试生产是大批投入正式生产的试运行，也能对投产后的潜在问题起到早期报警的作用。既是对产品设计的再次考验，也是对工艺放样的全面验收，又是对人员素质、生产组织、后勤保障等各方面对生产运行适应性的验证。

实践证明，小批试生产是产品设计阶段向大量生产转移的重要环节，可以想象，如果不进行小批试验就直接投入大量生产，一旦在设计或工艺方面出现问题，所涉及的范围就很大，无疑将造成严重的经济损失。因此，企业必须严格遵守这个程序，才能保证稳妥地正式投产。

第二节　制造过程中的质量管理

一、制造质量的涵义

将一个理想的产品设计由图纸变成实物，是在生产制造过程中实现的。尽管当前不少企业的 TQM（tota1 quality management）重点已经向设计和服务两个阶段转移，但产品的制造过程仍是产品质量形成的一个重要基础，而制造过程的目标是不偏离设计，是保证对设计的符合性质量。

具体地讲，制造过程质量管理的任务是建立一个控制状态下的生产系统。所谓控制状态（in control），就是生产的正常状态，即生产过程能够稳定地、持续地生产符合设计质量的产品。生产系统处于控制状态能够保证合格（符合规格标准）产品的连续性和再现性。

制造过程的质量管理包括了生产技术准备和生产制造以及工序控制三个主要工作内容，生产技术准备是 ISO8402 定义的“质量环”（quality loop）中的 11 个环节之一，它是衔接设计开发和生产制造两个环节的重要中间环节，如图 4.2.1 所示。

制造过程的质量管理活动内容如表 4.2.1 所示（第五章将详细讨论工序质量控制的原理和方法）。

二、生产技术准备的质量保证

生产技术准备历来是产品制造阶段的一项重要的和丰富的工作内容，没有必要的和充分的生产技术准备就不能从根本上保证制造过程的质量，也就无法保证最终的产品质量。生产技术准备的主要职能活动如表 4.2.1 中所概括的内容，下面将加以简要介绍。

1.人员准备

一切事物中，人是最可宝贵的。在产品的制造过程中，每个岗位上的每一个人都懂得应该做什么和如何去做这两件最基本的事情，那么产品质量就有了根本保证。

表4.2.1

	制造过程的质量管理活动内容
生产技术准备阶段	1.人员准备 人员组织和技能培训，特殊工序操作人员的认定等 2.物资和能源准备 原材料，辅助材料，外购件，外协件及能源的组织供应等 3.装备准备 工艺生产设备的设计和选择，工艺装（刃具、夹具、模具、量具、检具、辅助工具等）的准备 4.工艺准备 产品设计工艺性审查，制定工艺方案，工艺（工序）系统设计，单元工艺(工序)设计,编制工艺文件,制订工艺材料和工时定额，设计工艺装备图，新工艺的试验研究等 5.计量仪器准备 计量检测量具，仪器仪表，试验设备 6.设计组织生产方案 产品产量、组织生产方式 7.质量控制系统设计，质量职责确认 8.验证工艺及装备
生产制造阶段	1.现场文明生产管理（管理标准和评价方法） 2.生产工序管理和工序质量改进（作业者技术培训，实施标准化作业，检验，关键工序管理） 3.作业者自检（自检重点：首检、条件变化、第一次做终检、内控标准、自检结果的确认） 4.工序审核 5.不良品处理 6.计算机辅助管理系统（包括监控仪器、设备）

（1）操作人员培训

在新产品正式投产前，必须对承担该产品生产的操作人员，特别是关键工序的操作人员进行培训。培训的内容包括：责任感等方面的企业精神教育，必须掌握的工艺技术知识，产品的技术要求，技术要求和操作工序之间的关系，违反工艺设什规定的操作规程所产生的严重后果，预防缺陷和质量控制的方法等。

（2）操作人员的选择和配备

合理地使用人力资源也是企业科学管理的一项重要内容。企业要根据工艺设计对操作人员的要求，以及工序的重要度，从工作责任心，考核的技术等级，实际操作能力等方面选择操作人员，并且按生产岗位制定和执行配备计划。

（3）特殊工序操作人员的资格认定

对特殊工序（也称特种工艺）的操作人员，在新产品投产前必须进行培训，考试合格后颁发工艺操作证书后才能上岗操作。

2.物资和能源准备

中国有句古话：“兵马未动，粮草先行”，组织新产品生产就是一场战

役，除了人员准备之外，物资准备和能源准备也是另一个重要的环节。物资是指原材料、外购配套件、外协作。企业根据工艺设计制订的材料消耗定额和市场预测以及用户订货的数据编制物资供应计划。

对物资（外购货品）的采购要进行严格的质量控制，将外购货品按对产品质量影响的程度分类进行质量认定（如关键类、重要类、一般类）。对供方和分供方要进行必要的选择和管理。

企业产品生产所需要的能源（一般包括水、电、风、气）就像人需要的空气一样，是绝对不可缺少的，企业进行能源准备，也是根据工艺设计所制订能源消耗定额和年产量来编制需求计划，其中降低能源消耗是质量管理的重点。

3.装备准备

装备准备包括提供工艺生产设备和工艺装备两方面的内容。企业要根据工艺设计要求，工艺加工方法和工艺参数等，设计或选择工艺生产设备。另一方面，企业要按工艺设计配备足够的工艺装备，即工艺加工所需的刀具、夹具、模具、量具、检具、辅助工具等，根据工艺装备系数合理确定工艺装备的品种数。装备准备是组织产品投产的一项重要的物质基础，只要做好这项工作，才能从根本上保证产品的质量和数量。

4.工艺准备

工艺准备是人员操作、生产、物资、劳动、质量检验、质量控制等管理的基础和依据，其主要活动内容包括表 4.2.1 中涉及工艺准备的几个方面。

1.产品设计工艺性审查

是指产品设计的可生产性审查，针对产品的结构，审查产品的性能保证，质量保证，结构的经济合理性，企业生产条件的符合性，零件材料选用是否适合，零件的几何形状、尺寸和配合是否合理，精度等级和尺寸链的标准合理性，零件和装配是否便于加工或操作等。

2.制定工艺方案

工艺方案即工序设计方案，指根据产品设计性质（如通用或专用，创新或仿制，基型或变型），产品生产稳定程度（长期或短期生产），产品生产类型等，对有关工艺加工方法等工艺要素的某些重大原则性问题，提出明确的规定和要求。可见，工艺方案是进行工序设计的纲领性指导文件，是编制工艺和工序控制文件的重要依据。

3.工艺系统设计

工艺系统设计就是工艺流程设计，它包括从采购原材料开始，经过加工到成品交库为止的全部生产过程。其中也包括中间半成品在加工工序中的转序方式和手段，图 4.2.2 为最简单产品的加工工艺流程，它能清楚反映产品需要经过的加工工序。

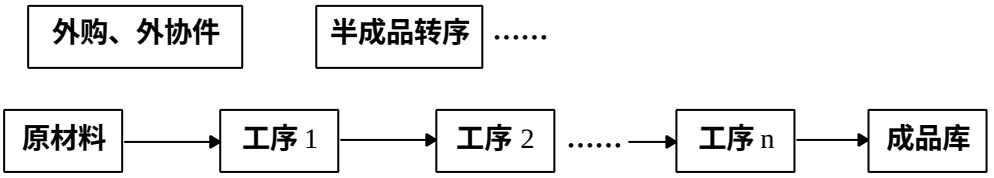


图 4.2.2　简单产品工艺流程示意图

由于产品的生产特点不同，工艺系统设计的特点也不同。装置性工业企业（如化工、制药等）的工艺系统设计在很大程度上决定了工艺生产方式和所需的生产设备。所以，工艺系统设计的先进性直接影响产品的质量、消耗、收率等指标。而装配性工业企业（如机械、电子等）的工艺系统设计，主要是规定零部件加工和成品装配的流程和工序，将系统设计编制成“工艺路线卡”以及工艺定额等，指导企业组织生产，实施生产计划和生产调动，进行劳动组织等管理。

4.单元工序的工艺设计及工艺文件编制

是指对产品的每一个加工单元（工序）进行加工方法的设计，规定采用的原材料，选择机器设备，设计工艺装备，进行工序分析，找出工序关键性要素及其变化规律。将上述内容编制成文件。例如，操作规程，作业指导书，工序质量表，自检表，检验指导书等，使工序标准化，以利于进行工序质量控制。

5.制订工艺材料定额和工时定额

在工艺准备期间，工艺人员和劳资部门定额人员根据工艺设计编制的工艺文件以及产品生产实践积累的资料，制定科学合理的工艺材料定额和工时定额，并且编制材料、工时定额表，以便加强管理。定额不是一成不变的，在工艺及管理的不断改进过程中，要不断加以修正，保持其科学性、合理性和经济性。

5.计量仪器准备

计量检测量具、仪器仪表和试验设备是实施工艺设计的物质基础，也是工序质量控制的探测器。所以，企业在进行生产技术准备时，必须依照工艺设计要求提供计量检测量具、仪器仪表和试验设备，其中包括自行设计和自行制造的需要。

6.质量控制系统设计，质量职责确认

企业在进行工艺过程的质量管理系统分析之后，再进行质量控制系统设计，主要使以下方面更加明晰：

（1）质量信息和质量数据的来源、类型和数量；

（2）关键工序和关键件的数据收集和质量控制方法及手段；

（3）工序质量统计分析的目的和方法；

（4）质量职责的确认和到位；

（5）质量控制的监管制度等。

7.设计组织生产方案

企业根据产品和生产特点设计组织生产方案，例如装配性工业生产和装置性工业生产的差异；大批大量生产和单件小批或成批生产的差异等等。在不同的生产条件下，根据产品产量及组织生产方式设计组织生产方案。其主要内容包括：根据生产节拍和劳动工时定额决定工位数及位置，应设的质量检验点，半成品转序方式及投料量、占用量，产量和生产周期等。

8.验证工艺及装备

为了保证投产产品的质量，必须了解生产技术准备各项活动的有效性。所以，企业应该对工装和设备等进行验证。验证活动一般分以下三个层次：

（1）单工序验证

主要是对关键工序的工艺文件、工艺装备和生产设备进行验证。

（2）零部件单条生产线的验证

在单工序验证的基础上，对零部件全过程生产线进行验证。重点是该线的质量控制系统和组织生产方案规定的内容，以保证投产后新产品零部件的质量水平。

（3）产品全部生产线的验证

是指对产品形成全过程生产线的验证，这是最大范围的验证活动。例如，对装配性工业企业，包括所有构成产品的零部件加工的生产线验证。是从全局出发，对产品的质量控制系统和组织生产方案进行验证，以确认其质量保证能力以及各生产线间的协调性。

三、现场文明生产管理

1.文明生产管理的涵义

企业的文明生产水平代表了企业经营管理的基本素质，良好的生产秩序和整洁的工作场所，是保证产品质量的必要条件，是消除质量隐患的重要途径。

企业文明生产是制造过程质量管理的重要内容，如图 4.2.3 所示。国内外成功企业总结其经验，都在坚持文明生产方面取得共识。事实也是如此，当你踏进一个成功企业的大门，就会感到自己像一个工作精力旺盛的人一样，正准备去投入令人精神振奋的工作。

2.国外的经验

文明生产是 TQC 的重要内容，不少国外专家来我国考查，都认为我国的一些企业文明生产很差，他们曾多次提出建议，明确指出没有文明生产，就不会有好的产品质量。目前，做不到文明生产，是我国很多企业普遍存在的共性问题。为此，有必要学习和借鉴国外的成功经验，结合我国的实际情况加以应用。下面仅就日本企业的成功经验做以下简单介绍。

日本不少企业家认为，制造过程的质量管理，最基础的工作是“ 5s ”活动。所谓“ 5s ”是包含了以下五个方面内容的日语缩写：

（1）整理（seiri）——处理多余的事物，包括精简人员，中止不利的合约和订货等；

（2）整顿（seiton）——科学摆放用品，使用方便，节约时间；

（3）清扫（seisou）——经常打扫，保持卫生，尤其是地面干净，以利保证产品质量；

（4）清洁（seiketsu）——巩固整理、整顿和清扫的成果，保持工作现场任何时候都整齐、干净。

（5）行为美（sitsuke）——提高每一个人的文明道德水平，养成有礼貌，遵守各项纪律和规章制度的良好习惯。

日本有些企业，由于实施了“ 5s ”活动，给工作者创造了一个安全、清洁、愉快的生产现场。因为每个人要在企业工作和生活 8 小时以上，环境对企业每个成员都是十分重要的。当然，“ 5s ”活动的主要目的是在于保证质量、降低消耗、增加效益。正因为如此，日本很多企业对“ 5s ”活动十分重视，他们并不把它看成是一时一事，而是下决心要长期坚持和保持下去，并且定期评价，在不断改进中形成适合本企业的“ 5s ”管理标准。

四、制造过程的质量控制

在产品制造过程中需要哪些控制工作？我们常常要提出这样的问题。答案是所有生产过程都应在受控（in control）状态下进行。（第五章将详细介绍工序控制的内容。）如果有任何生产步骤未被列入控制范围内，那就有机会制造不良品。

控制的内容有以下几个方面：

1.技能培训

企业的员工通过适当的培训了解各项工作的要求，企业的工作归根结底是由人来控制的。因此，培训是永远需要的，特别是关键工序的技能培训是很重要的，如果出现问题，就会影响整机的产品质量。

2.标准化作业

实施标准化作业是产品质量保证的关键，经过训练的员工了解了指导标准化作业的生产技术文件的要求，并严格施行，在实施中按规则进行检验，以保证作业实施的连续性和准确性，不间断地加以必要的改进，补充和制定新的作业标准。

生产作业技术文件包括以下内容：

质量要求目标文件
- 产品图纸
- 各种技术规范
- 各种标准确文件(材料,包装,内控等)

指导加工
- 工艺过程卡
- 作业指导书
- 工艺守则(调整换刀卡、设备调整等)

检验
- 自检表
- 产品试验规范
- 工序质量表
- 检验指导书
- 质量特性分析表

3.检查

（1）检查的作用

可以设想，如果我们把制造过程中的各种检查全部取消，那后果将是不堪设想的。所以，即使是在质量水平很高的日本企业也没有采取免检。事实证明，事后检查尽管是一种传统的管理方式，但是能延用至今，充分说明了它的必要性和可行性。

日本企业常用一个公式表示事前预防和事后把关二者的关系：

优良的制造质量=预防管理×检查

一方面在工序过程管理和改进中进行预防管理，另一方面，同时要进行必要的检查，实践证明预防和检查相结合能收到比较满意的效果。

（2）自检

对欧美、中国和日本企业质量检查组织机构稍加研究，就会发现专职检

查人员人数占企业总人数的比例有明显的差别：（如表 4.2.2 所示）

表 4.2.2

欧美	10%— 15%
中国	10%— 20%
日本	1%— 3%

那么就有一个问题，日本的制造过程只有极少、甚至没有专职检查人员，文是如何实施检查职能以保证产品质量的呢？日本企业制造过程的检查工作是很扎实可靠的，但检查的形式发生了变化，由专职检查员为主的检验，转变为操作工人的自主检查，如图 4.2.4 所示。过去在日本企业内部制造部门只负责生产产品，质量由检查部门确认，后来逐渐认识到操作者对自己的工作结果要首先负责，才能从根本上保证产品质量。而且，检查工作本身并不创造附加价值，尽量减少检查人员和工作量可以降低成本。所以，目前日本绝大多数企业都实行操作者自主检查制度，只有那些特殊检查项目由专职检查人员确认质量的好坏，例如那些需要特殊检验设备或仪器的检查项目等。

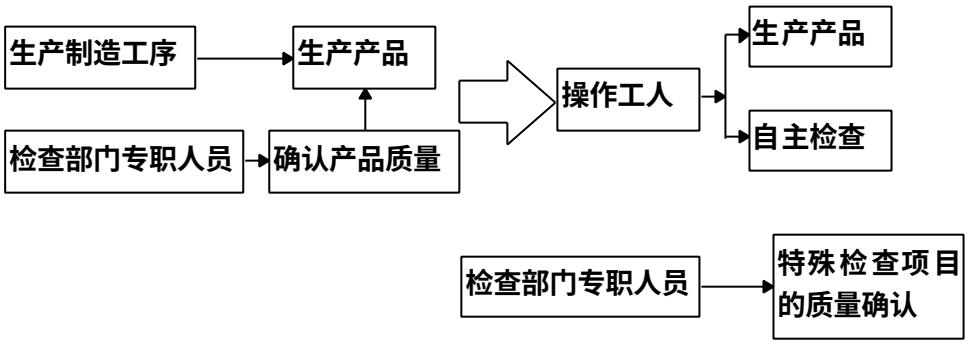


图 4.2.4　日本企业制造成过程检查职能的转变

企业对自检的要求是预先规定的，在规定标准的指导下，操作工人一身两职，既是生产者，也是检验者。有趣的是，这种作法似乎颇富有“怀旧”色彩。因为在本世纪初，个体皮鞋匠就是采用这种检查方式。今天这样做客观上提高了操作工人的主动性和责任心，能够及时发现制造中的问题，提高了检查的效率，压缩了整个产品生产周期。可以说，工人自检是从根本上减少或消除不合格品达到全数质量保证的重要措施。（关于我国企业实行自检的经验和作法在第六章中详细介绍，不再赘述。）

（3）内控标准

国内外企业广泛采用内控标准以控制制造和发运过程中的产品质量。内控标准比企业标准和国家标准或国际标准更加严格，目的在于确保产品经过运输后到达用户手中时，仍能达到合同规定的质量标准要求。企业通常根据多年实践经验和反复试验，最后确足哪些严品的哪些质量特性需要制订内控质量标准。而且，这些内控质量标准都是保密的。

（4）不合格品处理

任何生产过程都不可避免地会产生一些不符合技术规格的不合格品（即缺陷品）。为了把这些不合格品管理好，企业应该制订不合格品的管理制度，

对识别、隔离和处理不合格品等作出明确规定。《质量管理和质量保证》系列国际标准 ISO9000 中明确指出“供方应制定并执行不合格控制程序”，这些控制程序中应明确规定不合格品的标记、记录、评价、隔离、处理和部门质量职能、接口关系以保证实现：鉴别不合格品；确定不合格品存在的问题；将不合格情况写出书面记录；评价不合格品性质及严重程度；按规定对不合格品进行处置；将不合格品通知有关部门等工作。

当发现材料、毛坯、零部件、产品不能满足规定要求时应立即采取：对可疑的不合格品进行鉴别；对不合格品作出标记后进行隔离；进行不合格品评审，以确定是否需要返修、返工、降级和报废；根据处理不合格品的书面程序，对不合格品进行处理；采取必要措施防止再发生不合格；建立不合格品档案，保持可追溯性，以利于质量改进。实践证明，控制不合格品的生产是企业降低成本增加效益的重要措施。

第三节　服务过程中的质量管理

一、TQM 重点的转移和延伸

世界范围的“质量战”，使各国的产品质量不断提高，市场竞争的结果促使各国的产品质量差距越来越小。因此，销售服务质量的优劣已成为决定胜负的关键。当前，世界各国企业都深深感受到提高产品和服务质量的重要性，质量已成为贸易竞争的最主要因素。

从微观角度看企业经营策略，自 80 年代以来，TQM 的重点明显地由制造向设计和服务两侧延伸，如图 4.3.1 所示（由制造向设计的转移和延伸，在本章第一节已经讨论过了）。从宏观角度看，在当今国际贸易中，服务贸易正异军突起，以远远高于货物贸易的增长速度持续增长。进入 70 年代以来，国际贸易的平均增长率为 18.7%，目前已接近 10000 亿美元，约占全球贸易总额的 1/5。美国、日本等发达国家认为，当今在质量、价格竞争日益激烈的全球市场上，制造业方面的竞争已无法大幅度提高。企业只有千方百计在“服务”上下功夫，才能在竞争中脱颖而出。这种“服务”不仅包括制造业中所提供的各种服务，而且还包括服务业所提供的服务。因此，服务领域目前已成为各国企业的“兵家必争之地”。为此，关贸总协定（GATT）在 1986 年乌拉圭回合的多边贸易谈判中讨论了《服务贸易总协定》的问题。在 1984 年到 1985 年间，关贸总协定（GATT）就已经提出了服务质量的新课题。

ISO/TC176 制定了世界上第一套关于服务业质量管理和质量体系的国际标准 ISO9004-2。

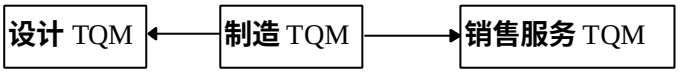


图 4.3.1　TQM 重点的转移和延伸

二、经营思想的转变

国际贸易和市场竞争趋势的急剧变化促使各国企业经营思想发生了根本的转变，以往销售职能就是将企业的产品卖出去，这种单纯的销售思想受到很大的冲击。企业经营者和销售人员以往只是无意识、无计划地去完成以下任务：

（1）在销售过程中进行市场调查，收集市场信息；
（2）完成售前和售后服务；
（3）完成推销计划；
（4）保证服务效果。

现在则不同，他们从无意识、无计划转变到有意识，而且是有计划地活动。因此，在产品质量本身和竞争对手无太大差异的情况下，往往由于服务质量的差距而受挫。例如，产品缺少清楚的使用说明书；提供的服务范围不明确；销售人员不了解本企业产品性能，不能和同类产品进行比较，并说明

产品的使用方法等一系列问题。

企业传统经营思想的转变是企业在市场经济环境中全面素质提高的重要标志。企业开始明白“顾客是衣食父母”这个最简单和最现实的真理。美国普莱斯·瓦特豪斯（Price Waterhouse）管理顾问公司全面质量服务业务经理史丹利·布朗（Stanley Brown）在他的《全面质量服务》（Toial Ouality Service）一书中，以顾客的口吻生动地描述了企业经营思想转变的根源：

——我很现实，比几年前更加现实。我已经习惯使用好东西，因为我有钱了。

——我是很自我、很敏感，又很骄傲的人。你们必须友善而亲切地招呼我，才不会伤害我的自尊。你们要感激我，因为我买你们的产品与服务，我是你们的衣食父母。

——我是一个完美主义者，我花钱就要得到最好的。你们的产品或服务令我不满意，我会告诉别人，影响他们。你们有缺点，才会令我不满意，所以必须找出缺点加以改进，否则留不住我这个顾客，甚至连我的朋友都不再向你们购买。

——我可不是忠心不二的顾客，其他公司正不断提供更好的服务，希望能赚到我的钱。为了维系我这位顾客，你们必须提供更好的服务。

——我现在是你们的顾客，但是你们必须不断让我相信，我选择你们是正确的，否则我会选择别人。

三、市场的贡献

市场的资源丰厚，企业销售服务人员在其间要充分利用市场条件，做好以下方面的工作：

1.市场需求的调查

市场是消费者的集合，对市场需求的调查主要对象是消费者。调查内容包括对产品质量的评价、对产品价格的意见、对产品交货期的意见、流通过程（运输、储存、商业）各环节的问题和要求，新产品在投放半年内定期收集用户意见，与竞争者进行比较，明确改进要求。

2.评价尺度

（1）索赔申请单的片面性

一般情况下，用户对产品的意见，包括索赔情况的发生是同产品的单价以及产品的销量成正比的。也就是说，如果产品的单价很低，一般用户不会提出意见或要求索赔的。或者由于不适销对路，因此销量极少，自然产品引起的索赔就少，如图 4.3.2 所示。因此，不能仅根据用户意见或用户索赔单来评价产品质量的好坏。所以，当前不少企业有计划地、定期地投入人力、物力和财力对用户的满意度进行调查。

（2）用户满意度的调查

用户满意度的调查能获得很多信息，特别对设计开发新产品和原有产品的改进能提供有价值的依据，因此成为衡量产品使用质量的一种有说服力的尺度。调查的主要程序如下：

1.调查前的准备

明确调查目的，确定参与调查具体意见和方案的部门（如质量保证部门、经营部门、服务部门、销售部门、设计部门及有关生产部门），选择或设计

具体的定量评价方法；

2.将方案报告公司总裁批准；

3.确定调查方式（如委托消费者协会调查，对象是竞争对手的企业等等）

4.调查特点

调查表的数量大、覆盖面大，从不同角度和竞争对手的产品进行比较性调查，并调查用户的潜在需求（如针对产品性能、服务，企业形象等）。

5.调查信息的利用

调查所得的信息是一种宝贵的资源，企业用以改进产品的设计和制造，改进销售和服务体系，制定新的产品开发目标和策略。

当今，在广泛的用户面前，质量不再是绝对的，不再是由企业评价。质量是相对的，是多样化的。企业要对不同的用户提供不同要求的产品质量，要竭尽全力服务于所有用户，使他们达到满意。应该指出，服务与顾客满意不是装饰性的东西，而是影响企业存亡的关键。顾客不满意所耗费的成本是一笔可怕的数字。据 1988 年美国珊蒂公司（Sandy Corporation）的研究报告证实，该公司因顾客不满意所耗费的成本约占全年营收的 10%。珊蒂公司曾计算过，以服务范畴的顾客流失率每年 5%计算，损失一名顾客，就损失 89 美元的营收，再加上 100 美元的促销行销费用补充一名新顾客。每位不满意的顾客，公司将付出 189 美元的成本。假设该公司每年有 45400D 名顾客，那么损失将高达 8600 万美元。顾客不满意的成本仅用这些数字还不足以充分表现顾客不满意的影响，因为还有许多间接的损失。产品的保证成本、法律诉讼费用、市场调查费用、广告费用都必须增加，还要付出更多的资金与资源，防止竞争对手侵入市场。

不满意顾客抱怨的扩散效应也是不容忽视的。据加拿大一家连锁旅店调查，如果顾客在其中一家旅店遇到不好的服务对待，他会在 24 小时之内向 12 位亲友说，在 72 小时内有 23 个人会知道，一星期之后，有 72 个人知道这家连锁旅店服务不好。这种涟漪效应是长期的，公司的良好形象逐渐被破坏。相反地，如果顾客感觉很满意，不仅会再度光临，也会告诉 4～5 位亲友。这份调查报告的结论令人惊讶，顾客不满意的影响，竟然高达一整年的营收，但是很多主管竟然毫不在意。这种现象目前在我国不少企业中普遍存在。

企业的经营者和全体员工都应该清楚，给予顾客良好的服务，可以带来更多的利润。从某种意义上说，顾客是最宝贵的资产。

（3）市场调查的 PDCA 循环

PDCA 循环的工作方式是 1950 年美国质量管理专家戴明（w·E·Deming）所提出的管理思想，后来被称为戴明循环圈，如图 4.3.3 所示。这种工作方式符合事物发展的客观规律，因此被广泛应用于质量管理和其他领域。市场调查每完成一个由“计划—实施—检查处置”构成的 PDCA 循环，就将信息资源反馈到有关部门，这样不断地加以改进和创新，使企业的销售服务系统对任何变化都很敏感，能迅速反应，不断推出新产品，或者减少顾客的不满意。

四、推销的作用

1.推销计划

客观上适销对路的产品也会因推销不利而在投放市场后达不到预期的效果。用户需要一种产品直到用户认识所需要的产品，往往有一过程。尤其是

新产品或复杂产品，真正为市场接受，是要花大力气将产品介绍给顾客的。所以，企业的推销计划十分重要。其中包括产品销售对象的确定、产品销售量的预测、投放市场的时间、销售渠道及销售政策、宣传及广告策略、推销资料及推销人员培训等。

2.推销人员培训

服务质量依赖于人的知识、能力、意识、期望等主观因素，而推销人员直接面向顾客，处于服务的第一线，使顾客感受服务质量的好坏。因此，推销人员的素质是十分重要的。

推销人员的优良品质应该是：礼貌、热情、有知识（产品）、机敏、合作、尊敬、准确、诚实、掌握推销技巧等。这些优良的品质是需要培训教育的，优秀的推销员是企业的宝贵财富，他可以为企业开拓市场，保持老顾客、吸引新顾客，为企业获取更大的效益。

3.销售目标分析

企业的销售目标分析是从销售计划开始的 PDCA 循环的最后两个阶段,假设企业完成了销售计划的 110%，应该分析成功的原因。相反地，如果完成了销售计划的 95%，则要分析失败的原因。分析原因的三个重点是产品质量、服务及价格，然后根据分析的结果采取对策。使未来的销售计划减少盲目性，更切合实际，更具进攻性。

五、售前和售后服务

产品销售前后的服务主要包括以下几方面：

1.产品使用说明书

在产品投放市场时，一份经过周密考虑的产品使用说明书是十分重要的。为了指导用户正确使用和维护产品，使用说明书应该力求通俗易懂，对安全使用方面的问题要特别醒目地加以说明。

2.指导消费

通常，有不少产品需要使用现场指导，例如，不同性质的化肥使用方法不同。如果使用不当，不但达不到施肥的效果，反而造成浪费。农用杀虫喷雾器、工业机床、电脑等产品，必要时应该为用户进行现场培训或定期开办培训班，培训操作人员、技术人员和维修人员。对于大型产品，例如化工、冶金、机械等工业的专用设备，除了在售前做整机试验之外，还要负责提供安装、调试以至正常运行的服务，使用户能正确使用，维修、排除故障，方可离开使用现场。这些服务工作对保证产品的正确使用和扩大产品市场都有重要的作用。

3.索赔处理

产品在用户使用中出现问题，企业有责任为用户提供免费修理、更换、降价或赔偿。这当然给企业造成经济损失，也会因此影响企业的信誉。但是，既然事情已经发生，无法挽回，就应该正确地处理，变坏事为好事。及时妥善地处理好用户索赔事件，可以减少和消除用户的不满和怨言，能有效地挽回企业的信誉。同时，认真分析质量问题，采取措施，防止再发生。企业应对本项工作制定工作标准，明确索赔处理工作的程序和具体要求。

六、服务效果的保证

企业对产品在交到用户手中使用之前的搬运、包装和储存工作要加强管理。根据产品特点，制订业务规程和工作标准。例如，运输和储存中的环境要求（温度、湿度、尘埃、腐蚀等）；储存时间界限以及合理摆放（先入先出）；包装箱标识要求（名称、规格、数量、附件），要注明运输、储存和开箱时有关质量、安全方面的注意事项；防止撞击和过大振动（在包装、搬运和运输中）。

总之，企业的竞争优势来自顾客对产品或服务的极高的质量评价。而且，正如本节开头所谈到的，当今世界，服务质量已经成为贸易竞争的新焦点，服务在工商业中所扮演的角色已成为全世界注目的问题。事实上，“服务”已经是近年来最热门的话题，也可能是未来 50 年最重要的企业文化特征。

第五章　工序质量控制

统计质量控制源于 1924 年美国的名为 Bell Telephone Laboratories 的企业，首次在产品质量管理上应用数理统计图表。经过这 70 多年的实践和发展，应用概率论与数理统计的原理和方法研究质量变化的客观规律，已经成为工序质量控制的重要内容。

第一节　质量变异的统计观点

一、质量的变异性

人们早就发现，在生产制造过程中，生产出绝对相同的两件产品是不可能的。无论把环境和条件控制得多么严格，无论付出多大努力去追求绝对相同的目标，也是徒劳的。它们总是或多或少存在着差异，正象自然界中不存在两个绝对相同的事物一样。这就是质量变异的固有本性——波动性，也称变异性。

二、质量变异的原因

要达到控制质量的目的，自然要研究质量变异的原因，这样，控制才有针对性。所以，研究变异的原因，就是寻找变异的根源，确定控制的对象。

质量变异的原因可以从来源和性质两个不同的角度加以分析。

1.质量变异来源的分类

引起质量变异的原因通常概括为“4MIE”，即：材料　materials

设备　inachincs.

方法　methods

操作者　man

环境　environment

2.质量变异性质的分类

引起质量变异的原因按性质可以分为偶然性原因和系统性原因两类。

（1）偶然性原因（chance cause of variati0n）

偶然性原因是一种不可避免的原因，经常对质量变异起着细微的作用，这种原因的出现带有随机性，其测度十分困难，因此不易消除。例如，同批材料内部结构的不均匀性表现出的微小差异，设备的微小振动，刀具的正常磨损，以及操作者细微的不稳定性等。显然，它们是不容易识别和不容易消除的。在产品的制造过程中会遇到大量偶然性因素的影响，因为现实中不可能有绝对完全相同的条件，那么，微小的变化就是不可避免的。所以，也称偶然性原因为正常原因。

（2）系统性原因（assignable cause of variation）

系统性原因是一种可以避免的原因。在生产制造过程中，出现这种因素，实际上生产过程已经处于失控（out of control）状态。因此，这种原因对质量变异影响程度大，但容易识别，可以消除。例如、使用了不合规格标准的原材料，设备的不正确调整，刀具的严重磨损，操作者偏离操作规程等。这些情况容易被发现，采取措施后可以消除，使生产过程恢复受控状态。所以，也称系统性原因为异常原因。

应该说，偶然性原因和系统性原因也是相对而言的，在不同的客观环境下，二者是可以互相转化的。例如，科技的进步可以识别一些材料的细微不均匀性，那么这种可以测度的差异超过一定限度就被人为是系统性原因，视为异常，不再是正常的偶然性原因了。于是便可以在识别后加以纠正。这当然要根据实际需要而划分二者的界限。

三、质量变异的规律

1.质量变异的统计规律

我们在研究问题的时候，要善于应用统计的观点和统计的思考方法。例如，在观察个别的质量特性值的时候。它往往带有随机性，没有规律性。正如我们在加工前无法预测某根螺栓的准确长度一样，也只有在加工完之后才能最后确定下来。但值得注意的是，当我们加工了 110 根（或者更多）螺栓，在加工之后将它们的长度一一记录下来，如表 5.1.1 所示，并整理成表 5.1.2 的形式。但是，还看不出有什么规律性。继续将表 5.1.2 的数据由小到大进行分组，就明显地看出了质量特性值分布的规律性，分组后整理统计形成的频数分布表如表 5.1，3 所示。然后，再根据表 5.1.3 绘制成直方图去描述这一规律性，如图 5.1.1 所示，就使这种规律性更加直观了。

表 5.1.1　螺栓长度(单位:cm)

2.559	2.556	2.566	2.546	2.561
2.570	2.546	2.565	2.543	2.538
2.560	2.560	2.545	2.551	2.568
2.546	2.555	2.551	2.554	2.574
2.568	2.572	2.550	2.556	2.551
2.561	2.560	2.564	2.567	2.560
2.551	2.562	2.542	2.549	2.561
2.556	2.550	2.561	2.558	2.556
2.550	2.559	2.565	2.552	2.560
2.534	2.547	2.569	2.559	2.549
2.544	2.550	2.552	2.536	2.570
2.564	2.553	2.558	2.538	2.564
2.552	2.543	2.562	2.571	2.553
2.539	2.569	2.552	2.536	2.537
2.532	2.552	2.575	2.545	2.551
2.547	2.537	2.547	2.533	2.538
2.571	2.545	2.545	2.556	2.543
2.551	2.569	2.559	2.534	2.561
2.567	2.572	2.558	2.542	2.574
2.570	2.542	2.552	2.551	2.553
2.546	2.531	2.563	2.554	2.544

如果我们把每根螺栓长度的出现作为随机现象来研究，那么这种大量（110 根或无穷多根）随机现象呈现的集体性规律就称为统计规律。显然，质量特性值作为随机变量客观上服从统计规律。统计规律不仅描述了质量变异的波动性，同时更重要的是描述了它的规律性，或者说是某种稳定性。例如，我们仅从 110 根螺栓的长度统计分析中看出（参见表 5.1.3）螺栓的长度大量集中于 2，5455—2．5654 之间，而且 100%地在 2．5305—2．5754 之间。正因为这种客观的相对稳定性，我们才可以遵循其规律研究和控制产品的质量。

边界值	组内中心值	频数	累积频数
2.5305-2.5354	2.533	6	6
2.5355-2.5404	2.588	8	14
2.5405-2.5454	2.543	12	26
2.5455-2.5504	2.548	13	39
2.5505-2.5554	2.553	20	59
2.5555-2.5604	2.558	19	78
2.5605-2.5654	2.563	13	91
2.5655-2.5704	2.568	11	102
2.5705-2.5754	2.573	8	110
总数		110	

2.典型的变异规律及其度量

（1）质量数据的类型质量数据是用来定量描述质量特性值的数据，任何质量管理活动都应实施定量化，否则就是不科学的。因此，企业的质量管理活动也可以说是一种以数据为基础的经营活动。质量数据按数轴上数的基本属性可以分为两大类，即计数值和计量值，其中计数值根据质量特性值本身的特点，又可以分为计件值和计点值。

计数值是数轴上的整数形式，例如在实际中统计产品的合格品及不合格品的件数，就用 0，1，2，…等整数记录。假如有一批量 N＝100 件的产品批，在未经检验之前，其中的不合格品件数是未知的。那么我们可以用 X 表示其中不合格品件数，则调的取值范围为 X＝｛0，1，2…，100｝，X 在概率论中称为离散型随机变量，因为它的取值范围虽然明确，但取值具有随机性，只有在检验之后才能确定下来。如果我们检验的是铸件上的气孔数或布正上的疵点数，那么所统计的计点值也是离散型随机变量。

计量值表现为数轴上所有点的形式，是连续的和稠密的，根本没有空隙。例如只要测量的精度能够达到，而且也有必要进行精密测度，那么就可以将螺栓的长度测度到无限精确，其误差要多么小、就有多么小。如果把螺栓长度作为随机变量 X，那么 X 称为连续型随机变量。

如上所述，质量数据分类可以概括如下：

$$\text{质量特性值}\begin{cases}\text{计数值}\begin{bmatrix}\text{计件值}\\ \text{计点值}\end{bmatrix}\text{离散型随机变量}\\ \text{计量值}\qquad\qquad\text{连续型随机变量}\end{cases}$$

（2）计数值的变异规律及度量

1.超几何分布（hypergeometric distribution）

超几何分布的研究对象是有限总体无放回抽样，即考虑样本抽取后对总体素质的影响。这里所说的总体可以是一批数量有限的产品（如 N=100 件），在进行产品检验时，从中随机抽取样本（如 n=10 件）后，因为样本中可能含有不合格品，所以使总体批产品的内涵发生了变化，超几何分布是处理考虑这类影响的一类概率分布，其应用条件是有限总体无放回抽样。

超几何分布概率计算公式为：

$$P(d)=\frac{C_D^d C_{N-D}^{n-d}}{C_N^n}$$

其中：N——产品批量

D——N 中的不合格品数

N—D——N 中的合格品数

n——从 N 中随机抽取的样本大小

d——n 中的不合格品数

n—d——n 中的合格品数

p（d）——在 n 中恰含有 d 件不合格品的概率

C_D^d——不合格品的组合

C_{N-D}^{n-d}——合格品的组合

C_N^n——从 N 中随机抽取 n 件的组合

例 1“将生产中的 12 个乒乓球放入一个盒中，如图 5.1.2 所示，其中有 3 个不合格品。现从中随机抽取样本大小为 n=4 的样本进行检验，试求发现其中有一个不合格的概率。

解　由已知得$N=12, D=3, n=4, d=1,$如图5.1.2所示。

因为$P(d)=\frac{C_D^d C_{N-D}^{n-d}}{C_N^D}$

所以

$$P(d-1)=\frac{C_3^1 C_9^3}{C_{12}^4}=0.509$$

同理可以求出：

$$P(d=0)=0.255$$
$$P(d=2)=0.218$$
$$P(d=3)=0.018$$

设事件A为必然事件,则根据概率的性质,则有：

$P(A)=P(d=0)+P(d=1)+P(d=2)+P(d=3)=1,$

验证：$P(A)=0.25+0.59+0.218+0.018=1,$

当然，如果要知道样本中的不合格品数少于 2 个的可能性，即：

$$P(d\le 1)=P(d=0)+P(d=1)$$
$$=0.255+0.509$$
$$=0.764$$

如查要知道样本中的不合格品数多于是个的可能性，即：

$$P(d\ge 2)=P(d=2)+P(d=3)$$
$$=0.218+0.018$$
$$=0.236$$

或概据概率的性质：

$$P(d\ge 2)=1-P(d\le 1)$$
$$=1-0.764$$
$$=0.236$$

例 2 在产品验收检查中，将 20 个零件作为一批交验，如果从中随机抽取 4 件进行检验，由于各交验批的产品质量不同，其超几何概率分布也不同，假设连续交验的 4 批零件中所含不合格品数分别为 1 件，3 件，5 件和 7 件，试通过计算和图形说明它们的概率分布形态。

解

(a)**当**$N=20, D=1, n=4$**时**,

$$P(d\le 1)=P(d=0)+P(d=1)$$
$$=\frac{C_1^0C_{19}^4}{C_{20}^4}+\frac{C_1^1C_{19}^3}{C_{20}^4}$$
$$=0.8+0.2$$
$$=1$$

(b)**当**$N=20, D=3, n=4$**时**,

$$P(d\le 3)=P(d=0)+P(d=1)+P(d=2)$$
$$+P(d=3)$$
$$=\frac{C_3^0C_{17}^4}{C_{20}^4}+\frac{C_3^1C_{17}^3}{C_{20}^4}+\frac{C_3^2C_{17}^2}{C_{20}^4}+\frac{C_3^3C_{17}^1}{C_{20}^4}$$
$$=0.491+0.421+0.084+0.004$$
$$=1$$

(c)**当**$N=20, D=5, n=4$**时**,

$$P(d\le 4)=P(d=0)+P(d=1)+P(d=2)+P(d=3)+P(d=4)$$
$$=\frac{C_5^0C_{15}^4}{C_{20}^4}+\frac{C_5^1C_{15}^3}{C_{20}^4}+\frac{C_5^2C_{15}^2}{C_{20}^4}+\frac{C_5^3C_{15}^3}{C_{20}^4}+\frac{C_5^4C_{15}^0}{C_{20}^4}$$
$$=0.282+0.469+0.217+0.031+0.001$$
$$=1$$

(d)**当**$N=20, D=7, n=4$**时**,

$$P(d\le 4)=P(d=0)+P(d=1)+P(d=2)+P(d=3)+P(d=4)$$
$$=\frac{C_7^0C_{13}^4}{C_{20}^4}+\frac{C_7^1C_{13}^3}{C_{20}^4}+\frac{C_7^2C_{13}^2}{C_{20}^4}+\frac{C_7^3C_{13}^1}{C_{20}^4}+\frac{C_7^4C_{13}^0}{C_{20}^4}$$
$$=0.148+0.413+0.338+0.094+0.007$$
$$=1$$

将上述计算的结果分别绘制成图 5.1.3 中的（a），（b），（c），（d）四个概率分布图，使产品质量和样本中的不合格数以及概率分布的关系更加直观。

2.二项分布（binormial probability distribution）

二项分布的研究对象是总体无限有放回抽样，当研究的产品批量很大，例如 N＝1000 件或者 N→∞（实际中的一个连续的生产过程作为总体），在这种情况下，如果再用超几何分布去研究是十分困难或完全不可能的。然而，用二项分布解决这类问题就变为现实。

根据概率论与数理统计推断的基本原理，当 N≥10n 时，可以用二项分布

逼近超几何分布，其误差在工程上是允许的，有概率统计原理证明超几何分布的极限形式是二项分布。

根据贝努利定理（Bernouli），二项分布的概率计算公式为：

$$P(d) = C_n^d \rho^d (1-\rho)^{n-d}$$

其中：n——样本大小

d——n 中的不合格品数

p——产品的不合格品率

q——产品的合格率，即

二项分布规律主要用于具有计件值特征的质量特性值分布规律的研究。例如，在产品的检验和验收中，批产品合格与否的判断，以及在工序控制过程中所应用的不合格品率 p 控制图和不合格品数 pn 控制图的统计分析。

例 3 今有一批产品，批量很大，N＝1000。产品不合格率 P＝0.01，现从中随机抽取 n＝10 件，试求经检验后发现有 1 件不合格品的概率有多大？至少有 2 件不合格品的概率有多大？

解 $(a)P(d=1) = C_n^d \rho^d (1-\rho)^{n-d}$

$$= C_{10}^1 (0.01)^1 (1-0.01)^9$$

$$= 0.091$$

若考虑样本对总体的影响，则用超几何分布计算，即：

$$P(d=1) = \frac{C_n^d C_{N-D}^{n-1}}{C_N^n} = \frac{C_{N\rho}^d C_{N-N\rho}^{n-d}}{C_N^n} = \frac{C_{10}^1 C_{990}^9}{C_{100}^{10}} = 0{,}092$$

显然用超几何分布计算是最准确的，但计算比较麻烦，而且由已知条件可知，N≥10n 的条件满足，所以可以采用二项分布近似计算。

$$(b)P(d \ge 2) = 1 - P(d<2)$$

$$= 1 - P(d=0) - P(d=1)$$

$$= 1 - C_{10}^0 (0.01)^0 (0.99)^{10} - C_{10}^1 (0.01)^1 (0.99)^9$$

$$= 1 - 0.904 - 0.091$$

$$= 0.005$$

例 4 有一交验批 N 很大，产品不合格率为 p,样本大小为 n，试绘图描述以下条件的二项分布规律，并加以分析。

$$(a)\rho = 0.10 \begin{cases} n=5 \\ n=15 \\ n=30 \end{cases} \qquad (b)\rho = 0.05 \begin{cases} n=5 \\ n=15 \\ n=30 \end{cases}$$

解（a）相同质量水平的交验批，当样本大小 n 增加时，二项分布逐渐趋于一种对称分布,即正态分布(有大数定律和中心极限定理证明)。如图 5.1.4 和图 5.1.5 所示（计算从略），以图 5.1.4 为显著。

$$(a)\begin{cases} \rho = 0.10 \\ n=5 \end{cases} (b)\begin{cases} \rho = 0.10 \\ n=15 \end{cases} (c)\begin{cases} \rho = 0.10 \\ n=30 \end{cases}$$

$$(d)\begin{cases} \rho = 0.05 \\ n=5 \end{cases} (e)\begin{cases} \rho = 0.05 \\ n=15 \end{cases} (f)\begin{cases} \rho = 0.05 \\ n=30 \end{cases}$$

（b）相同的样本大小，不同质量水平的交验批，二项分布规律随不合格品率的增大而逐渐趋于一种对称分布，即正态分布（本节后面将加以介绍），如图 5.1.4 和图 5.1.5 相比较所示。

$$(f)\begin{cases}\rho = 0.05\\ n = 30\end{cases} \qquad (c)\begin{cases}\rho = 0.10\\ n = 30\end{cases}$$

在图 5.1.6 和图 5.1.7 所显示的两族折线图中，能够更清楚地看出上述分析的趋势。同时，可以由图 5.1.6 中的 p＝0.1，n＝50，以及图 5.1.7 中的 p＝0.25，n＝25 得出以下结论：当 N≥10n，p≤0.1 或 np≥4—5 时，就可以用正态分布代替二项分布进行近似计算，实际上在一定的条件下，正态分布是二项分布的极限形式。

二项分布的平均值和标准差为：

平均值 $\bar{x} = n\rho$

标准差 $\sigma = \sqrt{n\rho q}$

其中：n——样本大小

p——总体的不合格品率

q——总体的合格品率

3.泊松分布（Poisson distribution）

泊松分布研究的对象是具有计点值特征的质量特性值，例如布疋上出现疵点的规律、机床发生故障的规律。自然界和生活中也有大量现象服从泊松分布规律，例如每天超级市场的顾客人数，每分钟到达公共汽车站的乘客人数等等。

泊松分布的概率计算公式为：

$$P(d = k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}$$

其中：$\lambda = n\rho$

n——样本大小

p——单位不合格率（缺陷率）

e＝2.718281

例 5 在产品的加工过程中，观察产品在装配中发生的缺陷，经 统计每台产品的平均装配缺陷数λ=0.5，试求在检验中发现恰有 1 个缺陷的概率有多大？

解 $P(d = k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!} = \frac{0.5^1 e^{-0.5}}{1!} = 0.303$

上式可用计算器做计算或查附表A最为方便。查附表A得:

$$\begin{aligned}P(d = 1) &= P(d \le 1) - P(d = 0)\\ &= 0.910 - 0.607\\ &= 0.303\end{aligned}$$

附表 A 中括号内的数为累积概率。

泊松分布的平均值和标准差为：

平均值 $\bar{x} = \lambda(n\rho)$

标准差 $\sigma = \sqrt{\lambda}$

例 6 利用例 3 中的条件，采用泊松分布计算。

解 $\lambda = n\rho = 10 \times 0.01 = 0.1$

$$P(d=k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!} = \frac{0.1^1 e^{-0.1}}{1!}$$

查附表 A 得

P(d=1)=0.0091

实际上，当 np＜4 时，用二项分布和泊松分布计算可以得出几乎相同的结果，而用泊松分布计算显然更方便，可以查泊松分布表（附表 A）

有泊松定理证明。当 np≥5 时，正态分布是泊松分布的极限形式，如图 5.1.8 所示。

（3）计量值的变化规律及度量

1.正态分布的研究对象

在企业的生产和经营活动中，正态分布是应用最为广泛的一种概率分布。例如在机械加工的生产活动中，当质量特性值具有计量性质时，就应用正态分布去控制和研究质量变化的规律。包括公差标准的制定，生产误差的计算和分析，生产设备的调整，工序能力的分析。产品质量的控制和验收等。因此，了解正态分布的基本参数和生产过程状态的关系是十分必要的。

2.正态分布概率计算

正态分布的概率计算公式为：

$$F(X) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}\int_{-\infty}^{x} e^{-(x-\mu)^2/2\sigma^2}dx$$

其中：μ——总体平均值

σ——总体标准差

若随机变量 x 为什量质量特性值，并服从正态分布，则记作 $X\text{-}N(\mu,\sigma^2)$。当μ=0，σ=1 时，正态分布称为标准正态分布，记作 X—N（0，1）。用标准正态分布研究实际问题是十分方便的，可以借助标准正态分布表（附表 B）计算分布概率。标准正态分布的概率密度曲线如图 5.1.9 所示，标准正态分布的概率计算公式为：

$$F(X) = \int_{-\infty}^{x} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2}dx$$

3.正态分布的平均值和标准差

正态分布的平均值μ描述了质量特性值 x 分布的集中位置，如图 5.1.10 所示。而正态分布的标准差描述了质量特性值 x 分布的分散程度，如图 5.1.11 所示。μ和 σ 为正态分布的两个重要基本参数，只要μ和 σ 二者确定下来，那么服从正态分布的质量特性值 x 的分布曲线就唯一确定了，这在实际应用中是十分重要的。如图 5.1.10 所示，例如 x 表示某加工零件的长度尺寸，假设μ=0 的分布符合质量标准，也就是说，μ=0 的分布描述了一个生产过程的控制状态，那么μ=3 就显示了零件长度尺寸偏长的一个失控的生产状态。如果根据生产过程收集的数据统计分析的结果为这种状态，就必须分析原因，采取措施，调整恢复到μ=0 的控制状态，否则会出现大量的不合格品。而μ=-2 的分布状态也是属于失控状态，此时描述的零件尺寸显然偏短。上述关于分布中心发生右的或左的偏移的状态，都属于生产过程的失控状态。可见，生产过程的失控状态是可以通过正态分布的平均值μ的变化显示出来。

如图 5.1.11 所示，假设通过三次生产状态的统计分析，μ没有发生变化

（$\mu=0$），然而σ出现了三种不同的情况，和。如果是符合质量标准要求的，那么，$\sigma_1=1.5$，$\sigma_2=1$ 和 $\sigma_3=1.5$。如果 σ_2 是符合质量要求的，那么σ=1.5的生产状态说明零件长度尺寸有更大的分散性。如果与公差界限比较，一定会出现超出上公差和下公差的不合格品，这也是一个失控状态，是不允许的。而 $\sigma_0=0.5$ 的情况说明零件尺寸长度分布更集中了，也就是加工的精度提高了。分析其原因，也许是采用了新技术、新工艺或新设备。可见σ的变化也描述了生产过程的状态。因此，不难想到在实际中，如果质量特性值是服从或近似服从正态分布规律，那么可以通过μ和σ的变化控制生产过程状态，这就是工序质量控制的基本原理。

④“3σ原则”

根据标准正态分布规律可以计算以下概率：

$$\begin{aligned}\phi(x) &= P(\mu-\sigma<x<\mu+\sigma)\\ &= P[-\sigma<(x-\mu)<\sigma]\\ &= P(-1<\frac{x-\mu}{\sigma}<1)\\ &= \phi(1)-\phi(-1)\end{aligned}$$

查附表B得

$$\begin{aligned}\phi(x) &= \phi(1)-\phi(-1)\\ &= 0.8413-0.1587\\ &= 0.6826\end{aligned}$$

同理, $P(\mu-2\sigma<x<\mu+2\sigma)=\phi(2)-\phi(-2)=0.9546$

$$P(\mu-3\sigma<x<\mu+3\sigma)=\phi(3)-\phi(-3)=0.9973$$

将上述三个计算结果用图 5.1.12 描述，并得出以下重要结论：若质量特性值服从正态分布，那么，在±3σ范围内包含了 0.9973 的质量特性值，这就是所谓“3σ”原则。因此可以断言，在±3σ范围内几乎 100%地描述了质量特性值的总体分布规律。所以，在实际问题的研究中，已知研究的对象其总体服从（或近似服从）正态分布，就不必从-∞到+∞的范围去分析，只着重分析±3σ范围就可以了，因为±3σ范围几乎 100%地代表了总体。应该指出“3σ原则与σ无关，无论σ值大些，还是相对小些，在“3σ”范围内都包含了 0.9973 的质量特性值，如图 5.1.13 所示，阴影部分面积为 0.9973。

5.正态分布的概率计算

例 7 某儿童食品包装的重量平均值为 296 克，标准差为 25 克，假设该产品的重量服从正态分布，已知重量规格下限为 273 克，求低于规格下限的不合格品率为多少？

解 已知$\mu = \bar{x} = 296,$

$\sigma = 25, x_L = 273$

设标准正态变量为u,

则 $$u = \frac{x_L - \bar{x}}{\sigma}$$

$$\phi(u) = \phi(\frac{x_L - \bar{x}}{\sigma})$$

$$= \phi(\frac{273 - 296}{25})$$

$$\phi(-0.92)$$

查附表 B 得：

$F(-0.92) = 0.1788$

如图 5.1.14 所示，该生产加工工序低于下限的不合格率为 0.1788。

假设 $\bar{x} = 296$ **克是产品重量标准的公差中心，那么要减少不合格品率，提高产品质量，就是要提高包装的重量精度。也就是要采取有效措施减小σ，使包装的重量更加集中，从而降低不合格品率，保护消费者的利益，提高企业的信誉。**

假设 $\bar{x} = 296$ **克相对公差中心向左偏移，则需要采取措施使分布中心** $\bar{x}(\mu)$ **向右调整，则低于的不合格率会下降。**

例 8 已知 273 克，σ=25,对例 7 的产品不合格率规定不得超过 0.01，试求 $\bar{x}$ **应控制的中心位置。**

解 已知 x_L=273，σ=25,允许不合格率 P＝0.01，根据正态分布的性质，超出质量标准上、下界限的不合格品率各为 0.005，故：

$F(u) = 0.005$

查附表 B 得：

$$u = -2.58$$

而 $$u = \frac{x_L - \bar{x}}{\sigma}$$

而 $$\bar{x} = x_L - u\sigma$$

$$= 273 - (-2.58) \times 25$$

$$= 337.5$$

因此，公差中心应定在 337.5 克，生产过程中将分布中心控制在 337.5 克，才能保证不合格品率不超过 0.01。调整后的生产过程状态如图 5.1.15 所示。

应当指出的是例 B 的情况只是一种假设，显然这种情况下公差 T 相对 $\bar{x}$ **太大了。原因是因为**

T/2= $\bar{x}$ **-x_L**

=337.5-273

=64.5

所以，T=129。这意味着单件产品顾客和生产者都可能要承受最高可达 64.5 克的损失。

例 9（利用例 7 和例 8 的分析结果）假设 $\bar{x}$=296 克为标准包装重量，即为公差中心 M，允许不合格率为 0.01，x_L=273 克，那么唯一的途径是提高包装的精度，即减小 σ，试根据以上条件计算 σ 值。

解 $\phi(u) = 0.005$

查附表B得:

$$u = -2.58$$

因为 $u = \dfrac{xL - \bar{x}}{\sigma}$

所以 $\sigma = \dfrac{xL - \bar{x}}{u}$

$$= \frac{273 - 296}{-2.58}$$

$$= 8.91$$

提高包装精度以后的产品重量分布状态如图 5.1.16 所示。应该指出，在实际生产中对分布中心 $\mu(\bar{x})$ 的调整相对于对 σ 的调整容易得多。要将 σ 由 25 克调整到 8.91 克，也许要投入比较多的资金，对生产工艺和设备做比较大的改进，是否采用上述方案需要做可行性分析才能最后决定。

例 10 在例 7 的条件下，试求包装重量高于 346 克的概率。

解如图 5.1.17 所示，根据概率分布的基本定义得：

$$1 - \phi(u) = 1 - \phi(\frac{x_i - \bar{x}}{\sigma})$$

$$= 1 - \phi(\frac{346 - 296}{25})$$

$$= 1 - \phi(2)$$

查附表B得:

$$\phi(2) = 0.9773$$

所以 $1 - \phi(2) = 1 - 0.9773$

$$= 0.0227$$

因此，有 2.27%的产品包装重量多于 346 克。

例 11 某地区民用电压检测得到平均电压 228.5V，标准差为 1.25V，求供电电压介于 226V 和 230V 之间的概率（见图 5.1.18）。

解 根据概率分布的基本定义和性质有:

$$F(x)=\phi(u_1)-\phi(u_2)$$
$$=\phi(\frac{x_1-\bar{x}}{\sigma})-\phi(\frac{x_2-\bar{x}}{\sigma})$$
$$=\phi(\frac{230-228.5}{1.25})-\phi(\frac{226-228.5}{1.25})$$
$$=\phi(1.2)-\phi(-2)$$

查附表 B 得：

$$F(x)=\phi(1.2)-\phi(-2)$$
$$=0.8849-0.0183$$ **所以,有 86.66%的电压值介于 226V 到 230V 之间。**
$$=0.8666$$

例 12 假设有，15%的用户电压低于 225V，标准差为 1.25V，预测此时用户的平均电压力多少？

解 **已知**$\phi(u)=0.15,$

查附表B**得：**

$$u=-1.04$$

而$\phi(u)=\phi(\frac{x_i-\bar{x}}{\sigma})$

$$u=\frac{x_i-\bar{x}}{\sigma}$$

经整理得:

$$\bar{x}=x_i-u\sigma$$
$$=225-(-1.04)\times 1.25$$
$$=226.3$$

所以，控制平均供电电压为 226.3V，那么其中有 15%的用户电压低于 225V，如图 5.1.19 所示。

6.小结

对上述关于计量值和计数值分布规律的讨论做以下概要归纳：（近似计算的条件）

二项分布 $\frac{N\geq 10n,\rho\leq 0.1}{\text{或}n\rho\geq 4\sim 5}\rightarrow$ **正态分布**

泊松分布 $\frac{n\rho\geq 5}{}\rightarrow$ **正态分布**

可见，用正态分布研究质量变异的规律是十分方便的，所以正态分布在质量管理中有着特别重要的理论价值和实际价值。

第二节　生产过程的质量状态

以预防为主是一种主动管理方式，生产过程的质量控制其主要目的是保证工序能始终处于受控（in control）状态，稳定持续地生产合格品。为此，必须及时了解生产过程的质量状态，判断其失控与否。如前所述，这一目的是通过了解和控制μ和σ两个重要参数实现的。通常，在实际中对动态总体（生产过程）进行随机抽样，统计计算所收集的数据得到样本统计量，即样本的平均值$\bar{x}$和样本的标准差 S，用$\bar{x}$和 S 去估计μ和σ，由μ和σ的变化情况与质量标准规格进行比较，作出生产过程状态的判断，这一过程的依据是数理统计学的统计推断原理。

一、生产过程状态

生产过程状态从μ和σ的情况出发可以分为以下两种表现形式：

控制状态——μ和σ不随时间变化，且在质量规格范围内；

失控状态〈
- 稳定状态——μ 和σ 不随时间变化，但不符合质量规格要求；
- 不稳定状态——μ 和σ 其中之一或两者随时间变化，但不符合质量规格要求；

1.控制状态（in control）

如图 5.2.1 所示，μ_0 和σ_0 是经调整后控制的理想状态，即符合质量标准要求。从图中可见随时间推移，生产过程的质量特性值或其统计量均在控制界限之内，且均匀分布。这就是所谓控制状态，也是生产过程控制的目的。

2.失控状态（out of control）

（1）稳定状态

如图 5.2.2 所示，μ和σ不随时间变化，但质量特性值（或其统计量）的分布超出了控制界限，图中所示为超出上限的情况，这时生产值程处于失控状态，需要采取措施、针对原因将μ_1 调整恢复到μ_0，的分布中心位置上来。这种情况是属于有系统性原因存在的表现形式。

（2）不稳定状态

如图 5.2.3 所示，μ随时间推移发生变化，图中为μ逐渐变大的情况。例如在实际中由于刀具的不正常磨损使加工零件的外径尺寸变得越来越大。这种情况说明生产过程有系统性原因存在，所以发生失控，应该查明原因及时消除影响。使生产过程状态恢复到图 5.2.1 的受控状态，才能保证产品质量。又如图 5.2.4 所示，A 为捧制状态；B 为μ变化，σ未变的失控状态；C 为μ_0未变而σ变大的失控状态。其他失控状态的表现形式类似，不再赘述。

二、生产过程状态的统计推断

根据统计推断的参数估计原理，样本平均值$\bar{x}$和样本极差 R 有以下重要性质：

1.样本平均值$\bar{x}$的数学期望就是总体的均值μ，即 $E(\bar{x})=\mu$

2.用样本平均值$\bar{x}$估计总体的均值μ，估计的精度与样本大小 n 成反比，

与总体标准差σ成正比，即$\sigma_{\bar{x}} = \sigma / \sqrt{n}$;

3.样本极差的平均值$\bar{R}$是总体标准差σ的无偏估计量，即$\sigma = \bar{R} / d_2$。其中人是与样本大小 n 有关的参数,d_2 根据数理统计原理计算所得,如表 5.2.1 所示。（计算从略）表 5.2.1

样本大小 n	d_2	d_3	样本大小 n	d_2	d_3
2	1.128	0.853	14	3.407	0.762
3	1.693	0.888	15	3.472	0.755
4	2.059	0.880	16	3.532	0.749
5	2.326	0.864	17	3.588	0.743
6	2.534	0.848	18	3.640	0.738
7	2.704	0.833	19	3.689	0.733
8	2.847	0.820	20	3.735	0.729
9	2.970	0.808	21	3.778	0.724
10	3.028	0.797	22	3.819	0.720
11	3.173	0.787	23	3.858	0.716
12	3.258	0.778	24	3.895	0.712
13	3.336	0.770	25	3.931	0.7094

所以，在实际中可以用样本平均值$\bar{x}$估计总体的均值μ，用样本极差 R 估计总体标准差σ，统计量$\bar{x}$和 R 在理论上都是无偏估计量。其统计推断的思路如图 5.2.5 所示。这样就解决了实际中的一个重要问题，那就是总体常常是未知的，生产过程状态作为总体是动态的，因此在实际中去求得总体的μ和σ的真值往往是不现实或没有必要的。特别是概率论和数理统计原理指出，对任意分布，当样本大小 n 充分大时，其样本平均值$\bar{x}$的分布就趋于正态分布。所谓 n 充分大，一般指 n＞30 就可以满足条件。关于$\bar{x}$的分布随 n 的增大而变化的情况如图 5.2.6 所示。

第三节　工序能力

一、工序能力的基本概念

如前所述，产品质量受到生产过程状态的影响，而生产过程状态受到“4M1E”的影响，如图 5.3.1 所示。其综合效果反映了产品质量特性值的分布情况，即μ和σ的状况。

当“4M1E”受到完善的管理和控制时，通常已经消除了系统性原因的影响，仅存在偶然性原因的影响。这时，综合影响效果的质量特性值的概率分布，反映了工序的实际加工能力。如前所述“3σ”原则指出在±3σ范围，也就是在 6σ范围内包含了 99.73%的质量特性值，所以，可以将工序能力定量表示为 B=6σ。显然在 B=6σ中，σ是关键参数，如图 5；3.2 所示，σ越大，工序能力越低；相反地，σ越小，工序能力越高。因此，要提高工序能力重要的途径之一，就是尽量减小σ，使质量特性值的离散程度变小，在实际中也就是提高加工的精度。图 5.3.2 中的三条分布曲线代表了三个不同的生产过程状态。因为，所以，加工精度以σ1 代表的工序为最高，其次是σ2 的工序，最次是σ3 的工序。

二、工序能力指数

1.C_p 的涵义

工序能力能否满足客观的技术要求，需要进行比较度量，工序能力指数就是表示工序能力满足产品质量标准的程度的评价指标。所谓产品质量标准，通常指产品规格，工艺规范，公差等。工序能力指数一般用符号 C_p 表示，则

$$C_p = \frac{T}{6\sigma}$$

其中：T——公差

σ——总体标准差（或用样本标准差 S）

2.C_p 值的评价

C_p 值的水平需要有判断的准则，通常是根据实际情况综合考虑质量保证要求、成本等方面的因素。表 5.3.1 所示是工序能力指数 C_p 值评价标准的一般原则，应当指出，通常所谓工序能力不足或过高，都是指特定生产制造过程、特定产品的特定工序而言的，不应当理解为统一的模式。例如，化工、电子、机械等工业生产过程都具有自身的特点。

3.C_p 值的计算

（1）双向公差要求，μ与 M 重合的情况

根据工序能力指数的基本计算公式：

$$C_p = \frac{T}{6\sigma} = \frac{T}{6S} = \frac{T_U - T_L}{8S}$$

其中:T_U——公差上限

T_L——公差下限

如图 5.3.3 所示，根据正态分布规律，可以计算超出公差上限 T_U 的不合

格品率 P_U，和超出公差下限 T_L 的不合格品率 PL。

例 1 某零件内径尺寸公差为 $\phi 20^{+0.025}_{-0.010}$，加工数量为 100 件的一批零件以后，计算得 $\bar{x}$=20.0075，S＝0.005，求该工序的工序能力指数 C_p，并根据工序能力指数评价的一般准则评价 C_p 值。

解 公差中心 $M = \frac{T_U - T_L}{2} = \frac{20.025 + 19.99}{2} = 20.0075$

又已知 $\mu = \bar{x} = 20.0075$

所以，分布中心 μ 和公差中心 M 重合，则

$$C_p = \frac{T}{6S} = \frac{20.025 - 19.99}{6 \times 0.005} 1..17$$

查表 5.3.1 知，C_p=1.17 属于二级工序能力 1＜C_p＜＝.33 的范畴，可以作出工序能力尚可的评价。通常值得关心的还有该工序的产品不合格率，实际上查正态分布表（附表 B），可以准确计算该工序的不合格品率，如图 5.3.4 所示，即：

$$P_U + P_L = 2\phi(\frac{X_L - \bar{x}}{S}) = 2\phi(\frac{19.19 - 20.0075}{0.0005})$$
$$= 2\phi(-3.5) = 2 \times 0.00023 = 0.00046$$

（2）双向公差，μ 与 M 不重合的情况

当分布中心 μ 与公差中心 M 不重合而发生偏移的时候，要对 C_p 值进行修正。为了区别于 μ 与 M 重合情况下的 C_p 值，修正的工序能力指数记作 C_{pk}。C_{pk}，的近似计算公式为：

$$Cpk = Cp(1 - k)$$

其中 k 为修正系为数，且

$$k = \frac{|M - \mu|}{T/2} = \frac{|M - \bar{x}|}{T/2} = \frac{|E|}{T/2}$$

其中 E 称为偏移量，k 也称为偏移系数.

例 2 某零件内径尺寸公差为 $\phi 20^{0.025}_{0.010}$，加工 100 件以后，得到期 $\bar{x}$=20.011，S=0.005，求工序能力指数，并对 C_p 加为评价。

解 公差中心$M=\frac{T_U+T_L}{2}=\frac{20.025+19.99}{2}=20.0075$

已知$\bar{x}=20.011$,

所以,$\bar{x}>M$,**分布中心向右偏移**,**偏移量为**

$|E|=|M-\bar{x}|=|20.0075-20.011|=0.0035$,

如图5.3.5**所示**.

$$k=\frac{|E|}{T/2}=\frac{0.0035}{0.035/2}=0.2$$

所以,

$$\begin{aligned}C_{pk}&=C_p(1-k)\\&=\frac{T}{6S}(1-k)\\&=\frac{0.035}{6\times0.005}(1-0.2)\\&=0.933\end{aligned}$$

查表 5.3.1 知 C_{pk}=0.933 在所不惜。0.67〈C_p〈1.00 范围，属于三级工序能力，表现为工序能力不足，需要采取措施，找出原因，提高工序能力以保证产品质量。通常在这种情况下，有必要了解该工序的不合格品率，查正态分布表（附表 B）可以准确计算该工序的不合格品率。即。

$$PL=\phi(\frac{x_L-\bar{x}}{S})=\phi(\frac{19.99-20.011}{0.005})=\phi(-4.2)\approx0$$

$$PU=1-\phi(\frac{x_U-\bar{x}}{S})=\phi(\frac{20.025-20.011}{0.005})=\phi(2.8)=0.9974$$

所以,$P=P_L+P_U=0+0.9974=0.9974$

应当指出，表 5.3.1 中的工序能力等级，对于 C_{pk} 同样适用。但是 C_{pk} 存在着偏移系数的影响，所以，有时需要对设备进行调整，使偏移尽可能减小。但有时则不必调整或难于调整，关于调整设备的界限可参考表 5.3.2。

表 5.3.2

工序能力 C_p **指数**	**偏移数** k	**对平值的** $\bar{x}$ **应采取的措施**
$1.33<C_p$	0.00<k<0.25	**不必调正**
$1.33<C_p$	0.25<k<0.50	**要注意**
$1.00<C_p<1.33$	0.00<k<0.25	**要注意**
$1.00<C_p1.33$	0.25<k<0.50	**要采取措施**

表 5.3.3 是根据 C_{pk} 的计算公式制成的,表中的数值是按 C_p 值和 k 值给出与之相对应的不合格品率 p 值。此表可由 k、C_p 和 p 三个数值中的任意两个数值查到第三个数值，使用方便。

（3）单向公差要求 C_p 值的计算

在有些情况下，质量标准只规定单侧的界限，例如机电产品的机械强度，

耐电压强度，寿命，可靠性等，要求不低于某个下限值，而上限越大越好，如图 5.3.6（a）所示。而有时又只有上限要求，例如机械工业产品的清洁度，噪声，形位公差（同心度、平行度、垂直度、径向跳动等），原材料所含杂质等，其下限越小越好，只要规定一个上限就可以了，如图 5.3.6（b）所示。

单向公差要求 C_p 值的计算公式是由双向公差要求 CP 值的基本计算分式推导而来的，即

$$C_P = \frac{T}{6\sigma} = \frac{T_U - T_L}{6\sigma} \frac{T_U - \mu}{6\sigma} + \frac{\mu - T_L}{6\sigma}$$

因为正态分布是对称分布,所以

$$T_U - \mu = \mu - T_L$$

所以只有下限要求的C_P值为:

$$CPL = 2 \bullet \frac{\mu - T_L}{6\sigma} = \frac{\mu - T_L}{3\sigma}$$

同理得:

$$C_{pu} = 2 \bullet \frac{T_U - \mu}{6\sigma} = \frac{T_U - \mu}{3\sigma}$$

例 3 已知某厂生产的日光灯管寿命要求不低于 2000 小时,现在从生产过程中随机抽取 100 根灯管进行试验，根据寿命试验的数据计算得：$\bar{x}$=2350 小时，S=80 小时，试求工序能力指数。

解 $$C_{pL} = \frac{\bar{x} - T_L}{3S} = \frac{2350 - 2000}{3 \times 80} = 1.46$$

例 4 某液体原料在制成中要求单位体积含某种杂质不能高于 0 .01mg，现在根据随机抽样的样本数据检测得，$\bar{x}$=0.0048mg，S=0.0012mg，试求工序能力指数。

解 $$C_{pU} = \frac{T_U - \bar{x}}{3S} \frac{0.01 - 0.0048}{3 \times 0.0012} = 1.44$$

三、工序能力调查

1.工序能力调查的目的

工序能力调查能及时掌握加工设备和工序过程的质量状态，是发现和解决质量问题的有效方法，也是确定和计算工序能力的重要准备。企业建立必要合理的定期工序能力普查制度，是保证生产制造阶段产品质量的重要措施。特别是对于关键工序和关键工位，要制定计划，分期进行工序能力调查，并对调查结果进行分析，加强工序控制管理。应当指出，只有在受控工序状态下获得的数据，用以计算所得到的工序能力指数才对工序控制有指导意义。

2.工序能力的定性调查方法

（1）直方图法

直方图法是调查工序能力的常用方法。通过观察直方图的形状，可以大致看出生产过程的状态以及质量特性值分布的情况。通过直方图显示的分布

范围 B 与公差 T 的比较，以及分布中心μ与公差中心 M 是否重合或偏离的程度，可以判断工序能力能否满足质量要求。如图 5.3.7 所示，可以作出以下判断：

（a）图，分布中心与公差中心基本重合，且 T＞B，工序能力充足；

（b）图，分布中心与公差中心发生偏移，尽管 T＞B，但如不调整并加以必要的控制，分布继续左偏引起超出下限的不合格品发生；

（c）图，分布中心与公差中心基本重合，且 T≅B，相当于 C=1 的情况，工序能力没有富裕，应该提高工序能力，使发生不合格品的风险降低；

（d）图，分布中心与公差中心基本重合，且 T》B，属于工序能力过高的情况，应该做经济性分析，充分利用这一资源；

（e）图，分布中心与公差中心显著偏离，但 T》B 采取措施调整到（d）图的状态，具有降低成本的潜力；

(f)图，分布中心与公差中心基本重合，但 T＜B，估计 C_p＜1.表现工序能力不足。应查明原因，采取措施（改进工艺或设备等），提高工序能力。

（2）管理图法

如前所述，直方图明确显示了质量特性值分布的范围大小以及μ与 M 偏离的程度，但仍不能看出质量特性值随时间变化的波动情况，而这正是反映生产过程稳定性以及是否处于受控状态的关键。为此，还可以应用管理图分析其变动情况。工序能力分析用管理图如图 5.3.8 所示。管理图的横坐标是时间 t，纵坐标是质量特性值 x。通常用公差上限和公差下限作为管理图的界限，将随时间变化抽检所测得的质量特性值用点记 录在图上。通过观察点的集体性分布规律，可以判断生产过程状态及工序能力是否满足实际的要求。以下分六种典型情况加以分析：

（a）图，生产过程处于控制状态，波动较小，质量特性值保持均匀分布在规格界限内，工序能力满足要求。

（b）图，生产过程不稳定；有明显的周期性因素影响存在，属于系统性原因引起的失控状态，工序能力不足。应查明原因加以消除。

（c）图，质量特性值随生产时间推移逐渐变大，有大量超出上限的趋势。如果不及时纠正，会产生大量不合格品，表现失控，工序能力不足。

（d）图，质量特性值分布的离散性大，出现超出上限和下限的不合格品，工序能力明显不足。

（e）图，生产过程稳定，但分布中心偏离标准，相对公差中心有较大的偏移，表现工序能力不足，必须查明原因，及时调整。

（f）图，生产过程稳定，但分布中心向下限偏移，与（e）图的情况相反。也造成大量超出下限的不合格品，呈现工序能力不足，应加以纠正。

应用直方图和管理图对工序能力进行调查，可以比较全面地了解工序状态，发现系统性原因和工序能力不足的现象。及时采取措施进行调整和纠正，消除异常因素的影响，使生产过程处于控制状态。只有这样，才能收集数据，计算工序能力指数，并用以指导工序控制。

3.工序能力指数的定量计算方法

（1）试切法

通过工序能力调查，确认生产过程进入控制状态以后，可以加工一批产品。为了减少用样本估计总体产生的误差，通常要加工 100 件以上。

例如，加工 $\phi 8^{+0.10}_{-0.05}$ 的小轴 100 根，加工后测得小轴外径尺寸数据如表 5.3.4 所示，要求绘制直方图并计算工序能力指数。表 5.3.4

小轴外径测量后的数据										
38	30	18	25	23	30	20	29	22	25	
30	25	13	25	27	20	25	28	18	38	
38	30	25	25	27	24	30	30	22	22	
14	30	26	25	27	25	26	35	25	15	
24	25	28	27	23	29	23	30	25	18	
29	18	24	20	22	22	20	38	20	27	
28	20	22	22	23	25	29	25	29	35	
20	18	23	27	29	30	30	24	22	31	
18	28	15	23	31	26	25	30	30	19	
23	28	19	25	22	18	22	35	30	22	

注：以上数据均为 7.9 后的两位数字。

绘制直方图有以下几个步骤：

1.数据分组的组数及组距的确定

首先由表 5.3.4 中所列 100 个数据里找出最大值和最小值，即：x_{max}=7,938,x_{min}=7.913。分组的组数参考表 5.3.5，取 k=9，则组距为：

$$h = \frac{x_{max} - x_{min}}{k} = \frac{7.938 - 7.913}{9} = 0.0028 \cong 0.003$$

表 5.3.5

数据的数量 n	知当分组数 k
50— 100	6— 10
100— 250	7— 12
250以上	10— 25

2.数据分组

如表 5.3.6 所示，将 100 个数据以 0．003 为组距，从小到大分为 9 组，表中分组界限按以下方法确定：

第一组的下限值为：

$$x_{min}-h/2=7.913-0.0015=7.9115$$

第一组的上限值为第一组的下限值加上组距即可：7.9115＋0.003=7.9145

第一组的上限值 7.9145 即为第二组的下限值,而第二组的上限值为第二组的下限值加上组距即可：7.9145＋0.003＝7.9175

以此类推，得到表 5.3.6 中 9 组数据的上、下限值。为了绘图及方便研究，通常列出各组的组中值，

，组中值 $= \frac{\text{下限值} + \text{上限值}}{2}$ 例如第一组的组中值为：

$$x_1 = \frac{7.9115 + 7.9145}{2} = 7.913$$

第五组的组中值为:

$$x_5 = \frac{7.9235 + 7.9265}{2} = 7.925$$

表 5.3.6

分组号	下限值—止限值	组中值 x_i	频数 统计表	数频 f_i
1	7.9115 — 7.9145	7.913	2	2
2	7.9145 — 7.9175	7.916	2	2
3	7.9175 — 7.9205	7.919	5551	16
4	7.9205 — 7.9235	7.922	5553	18
5	7.9235 — 7.9265	7.925α	55553	23
6	7.9265 — 7.9295	7.928	5552	17
7	7.9295 — 7.9325	7.931	555	15
8	7.9325 — 7.9355	7.934	3	3
9	7.9355 — 7.9385	7.937	4	4
合计				100

将 100 个数据逐一归入所属组限范围，如表 5.3.6 最后两列的形式将每组包含的数据统计记录在表中。由频数表可以看出质量特性值数据大量集中在第 3 组到第 7 组，而以第 5 组的频数最多，为了突出峰值，将其组中值记作 a。数据量的分布以 a 为中心向两边逐渐减少，呈正态分布规律。

4.绘制直方图

根据频数分布表 5.3.6 所示的频数分布、组数、组界及组中值，绘制频数直方图就很方便而且容易了，如图 5.3.9 所示。应该注意直方图的完整标注，包括样本大小 n、样本平均值 $\bar{x}$ 和样本标准差 s。

5.计算样本平均值和样本标准差

根据表 5.3.4 中 100 个数据计算样本平均值 $\bar{x}$ 和样本标准差 s，（计算从略）得：

6.计算工序能力指数

因为 $M = \frac{T_U + T:_L}{2} = \frac{7.95 + 7.90}{2} = 7.925$

中心偏移量

偏移系数所以，而

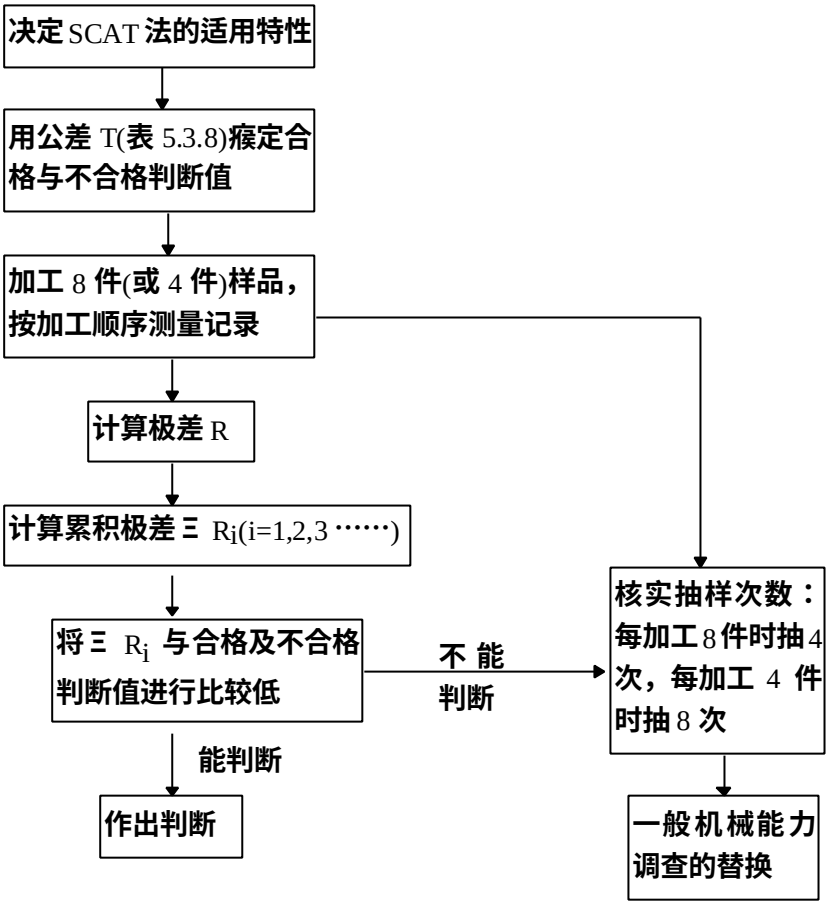
在本例中，由于分布中心与公差中心很接近，所以 $C_{pk} \cong C_p$。

表 5.3.7　SCTA 法的判断基准

抽样次数	样 品 数 4 个		样 品 数 8 个	
	合格判断值	不合格判断值	合格判断值	不合格判断值
1		$(T \times 0.54) < R_i$	$(T \times 0.19) \geq R_i$	$(T \times 0.54) < R_i$
2	$(T \times 0.25) \geq \Sigma R_i$	$(T \times 0.80) < \Sigma R_i$	$(T \times 0.55) \geq \Sigma R_i$	$(T \times 0.90) < \Sigma R_i$
3	$(T \times 0.51) \geq \Sigma R_i$	$(T \times 1.06) < \Sigma R_i$	$(T \times 0.92) \geq \Sigma R_i$	$(T \times 1.26) < \Sigma R_i$
4	$(T \times 0.77) \geq \Sigma R_i$	$(T \times 1.33) < \Sigma R_i$	$(T \times 1.28) \geq \Sigma R_i$	$(T \times 1.63) < \Sigma R_i$
5	$(T \times 1.04) \geq \Sigma R_i$	$(T \times 1.59) < \Sigma R_i$		
6	$(T \times 1.30) \geq \Sigma R_i$	$(T \times 1.85) < \Sigma R_i$		
7	$(T \times 1.56) \geq \Sigma R_i$	$(T \times 2.11) < \Sigma R_i$		
8	$(T \times 2.10) \geq \Sigma R_i$	$(T \times 2.37) < \Sigma R_i$	错判率为 5%	

（2）SCAT 法（simple capability acceptance test）

在实际中，经常需要在短时间内判断工序能力的满足程度。例如验收购进的设备，常常来不及采取试切法，因为那样做要等待加工至少 100 件样品，并一一检测后才能计算 C 值，有时这种情况是不可能做到的，或者产品的检验是破坏性的，大样本会造成较大的成本。SCAT 法是一种快速的简易判断法，这种方法是把预先规定的工序能力是否合格的判断值（如表 5.3.7）同由样本得到的极差 R 进行比较，以判断工序能力是否满足要求。具体的程序步骤如图 5.3.10 所示，用表 5.3.7 进行判断时有两种取样方式，一种是每次取 8 个样　品，最多连续取 4 次；另一种是每次取 4 个样品，最多连续取 8 次。因此，SCAT 法最多取 32 个样品，就能作出判断，如果取到 32 件，仍不能作出判断，就应当采用其他判断方法。



例假设需要快速检定一台用来加工轴径为$\phi 10^{\pm 0.05}$的某种零件的机床，是否满足工序能力的要求。

解 1.选择 n=8 的抽样方案，取 n1=8，随机样本 n_1 经检验后其质量特性值为：9.98，9.99，10.02，10.01，9.99，10.00，10.01，10.01

2.计算判断值表

根据公差界限$\phi 10^{\pm 0.05}$根据 SCAT 法判断基准表 5.3.7，计算得判断值表 5.3.8。表 5.3.8 判数据值表

判断值 / 次数	合格判断值	不合格判断值
1	$0.019 \geq R_i$	$0.054 < R_i$
2	$0.055 \geq \sum R_i$	$0.090 < \sum R_i$
3	$0.092 \geq \sum R_i$	$0.126 < \sum R_i$
4	$0.128 \geq \sum R_i$	$0.163 < \sum R_i$

3.计算样本 n_1 的极差 R_1

$R_1 = x_{max} - x_{min} = 10.02 - 9.98 = 0.04$

将 R_1 与表 5.3.8 中的判断值进行比较，因为 0.019<0.04<0.054，所以不能对工序能力作出判断。

4. 随机抽取第二个样本 n_2=8，以检验其质量特性值为：9.99,9.99,10.00.10.01,10.00,10.01,10.01。

得 $R_2 = x_{max} - x_{min} = 10.01 - 9.99 = 0.02$

根据表5.3.8的要求，计算极差的累积值：

$$\sum R_2 = R_1 + R_2 = 0.04 + 0.02 = 0.06$$

将$\sum R_2$与表5.3.8中的判断值进行比较，因为$0.055 < 0.06 < 0.090$，所以仍不能作出判断.

5. 取$n_3 = 8$，经检验其质量特性值为：9.99,10.00,10.00,10.01,9.98,10.01,10.01,9.99.

得$R_3 = 10.01 - 9.98 = 0.03$

则$\sum R_3 = R_1 + R_2 + R_3 = 0.04 + 0.02 + 0.03 = 0.09$

将$\sum R_3$与表5.3.8中的判断值进行比较，结果是：$0.09 < 0.092$

因此，可以作出判断：工序能力满足质量要求。

应当指出，由于生产特点和产品特点不同，生产制造工序种类很多，所以工序能力调查和测定的方法也有差异。上述介绍的试切法和 scAT 法是比较常用的两种方法。在实际中，应该根据具体情况和要求采用适宜的方法对工序能力加以判断，在此其他方法不再赘述。

第四节　工序质量控制图

一、控制图的概念

控制图是控制生产过程状态，保证工序加工产品质量的重要工具。应用控制图可以对工序过程状态进行分析、预测、判断、监控和改进。如图 5.4.1 所示，是以单值控制图，即 X 图为例说明一般控制图的基本模式。

控制图的横坐标通常表示按时间顺序抽样的样本编号，纵坐标表示质量特性值或质量特性值的统计量（如样本平均值$\bar{x}$）。控制图有中心线和上、下控制界限，控制界限是判断工序过程状态的标准尺度。

二、控制图的原理

1.控制图的控制界限

通常控制图根据“3σ”原则确定控制界限，如图 5.4.2 所示，X 图的中心线和上、下控制界限为：

中心线：$CL=\mu$(或$\bar{x}$)

上控制限：UCL=$\mu+3\sigma$

下控制限：LCL=$\mu-3\sigma$

如图 5.4.3 所示$\bar{x}$控制图的控制界限为:

中心线：CL=（或）

上控制限：UCL=$\bar{\bar{x}}+3\sigma_{\bar{x}}$

下控制限：LCL=$\bar{\bar{x}}-3\sigma_{\bar{x}}$

2.控制图的两类错误

（1）第一类错误

处于控制状态的生产过程，若以“3σ”原则确定控制界限，那么在抽样检验中，将有 99.73%的质量特性值或质量特性值的统计量落在控制界限之内。而落在控制界限之外的概率为 0.27%，是一个小概率事件。在控制状态下，小概率事件一旦发生，就会因样本点落在控制界限之外而判断生产过程失控，但是，事实上是虚发信号，由此所作出的错误判断称为控制图的第一类错误。通常把第一类错误的概率记作α，在 3σ控制图中，α=0.0027。根据正态分布的原理，α/2=0.00135，如图 5.4.4 所示。

（2）第二类错误

如图 5.4.4 所示，分布中心由μ_0变化到μ_1，生产过程确实失控，但是仍然有一定比例的质量特性值（如μ_1状态的阴影部分）落在控制界限之内，由此作出生产过程正常的错误判断，这就是控制图的第二类错误。第二类错误的概率通常记作β。那么 1—β称为控制图的检出力，如图 5.4.4 所示，是能够作出正确判断的概率。实际中，β值可应用正态分布规律进行计算。

3.控制图的分类

控制图按质量数据特点可以分为计量值控制图和计数值控制图两大类，常用控制图及主要特征如表 5.4.1 所示。

（1）计量值控制图

计量值控制图的基本思路是利用样本统计量反映和控制总体数字特征的集中位置μ和分散程度（σ），如表 5.4.3 所示。计量值控制图对系统性原因的存在反应敏感，所以具有及时查明并消除异常的明显作用，其效果比计数值控制图显著。计量值控制图经常用来预防、分析和控制工序加工质量，特别是控制图的联合使用，如表 5.4. 3 所示，能够提供比较多的信息，帮助综合分析工序生产状态，改进加工质量。在生产实际中，有许多产品加工的关键工序和关键工位都设立了控制点，采用计量值控制图对重要质量特性值严格控制，保持充足的工序能力，从而保证关键件的质量，达到整机的优良质量，实践证明是有效的。

计量值控制图除了表 5.4.3 中的类型之外，还有一些其他特殊形式的控制图。例如，对于装配性产品，在同类产品，同一质量特性值和同样公差要求条件下采用的组合式控制图；在装置性工业生产中（如化工、石油、制药等），为了对工序状态进行分析和控制）采用反映生产过程的连续变化的滑动控制图；在某些生产过程中，考虑其本身均匀变化的趋势的趋势控制图等。

表 5.4.3

控制图名称	集中位置 μ	分散程度
$\bar{x}$-R图	样本平均值$\bar{x}$	样本极差R
$\bar{x}$-σx图	样本平均值$\bar{x}$	样本标准差σx
$\bar{x}$-R图	样本中位数$\tilde{x}$	样本极差R
x-R_S图	样本单值x	样本移动极差R_S
L-S图	L和S的平均值 $\bar{M}$	样本极差R

（2）计数值控制图

计数值控制图是以不合格品数、不合格品率、缺陷数等质量特性值作为研究和控制的对象，其作用和计量值控制图相同。目的是分析和控制生产工序的稳定性，预防不合格品的发生，保证产品质量。常用计数值控制图分为两类：

计数值控制图
- 计件值控制图
  - 不合格品数控制图ρ_n图
  - 不合格品率控制图ρ图
- 计点值控制图
  - 缺陷数控制图C图
  - 单位缺陷数控制图u图

三、控制目的设计

1.计量值控制目的设计

在计量值控制图中、常用的典型控制图是平均值——极差控制图，即 $\bar{x}-R$ **图，下面就以** $\bar{x}-R$ **图为例说明计量值控制图的设计。**

（1）收集数据

假设从齿轮钻孔工序收集记录 100 个孔径尺寸数据，如表 5.44 所示。表中详细记录了收集数据的时间，样本大小 n=4（n=4 至 5 为宜），共收集了 25 组合计 100 个数据。并以表格形式规范化计算每组数据的 $\bar{x}$ **和 R，最后容易地得到** $\bar{x}$ **和** $\bar{R}$**。**

（2）确定控制界限

由表 5.4.2 查得，当 n=4 时，A_2**=0.729，**D_3**=0，**D_4**=2.282。**

所以，$\bar{x}$**图的控制界限为：**

$$CL=\bar{x}=6.41$$

$$UCL=\bar{x}+A_2\bar{R}=6.41+0.729\times0.09=6.48$$

$$LCL=\bar{x}-A_2\bar{R}=6.41-0.729\times0.09=6.34$$

同理, R**图的控制界限为:**

$$CL=\bar{R}=0.09$$

$$UCL=D_4\bar{R}=2.282\times0.09=0.2$$

$$LCL=D_3\bar{R}=0$$

表5.4.4 **（表中数据基本数为6 00MM）**

样本组	日期	时间	测定值				平均值	极差
			,X1	X2	X3	X4	$\bar{x}$	R
1	12／23	8：50	35	40	32	33	6.35	0.08
2		11：30	46	37	36	41	6.40	0.10
3		1：45	34	40	34	36	6.36	0.06
4		3：45	69	64	68	59	6.65	0.10
5		4：20	38	34	44	40	6.39	0.10
6	12／27	8：35	42	41	43	34	6.40	0.09
7		9：00	44	41	41	46	6.43	0.05
8		9：40	33	41	38	36	6.37	0.08
9		1：30	48	52	49	51	6.50	0.04
10		2：50	47	43	36	42	6.42	0.11
11	12／28	8：30	38	41	39	38	6.39	0.03
12		1：35	37	37	41	37	6.38	0.04
13		2：25	40	38	47	35	6.40	0.12
14		2：35	38	39	45	42	6.41	0.07
15		3：55	50	42	43	45	6.45	0.08
16	12／29	8：25	33	35	29	39	6.34	0.10
17		9：25	41	40	29	34	6.36	0.12
18		11：00	38	44	28	58	6.42	0.30
19		2：35	33	32	37	38	6.35	0.06
20		3：15	56	55	45	48	6.51	0.11
21	12／30	9：35	38	40	45	37	6.40	0.08
22		10：20	39	42	35	40	6.39	0.07
23		11：35	42	39	39	36	6.39	0.06
24		2：00	43	36	35	38	6.38	0.08
25		4：25	39	38	43	44	6.41	0.06
合计							160.25	2.19
							$\bar{x}$＝6.41	$\bar{R}$＝0.09

（3）绘制控制图

如图 5.4.5 所示为

图的初始控制界限，并将样本统计量$\bar{x}$和 R 逐一描点在图上，然后用折线连接起来。在实际中，常为使用控制图的工位预先设计标准的控制图表格，便于现场统计填写和绘制控制图。

（4）控制界限修正

由图 5.4.5 中的样本点状态显示：

1.$\bar{x}$图中有第 4，9，20 号三个样本点出界；

2.R 图中有第 18 号样本点出界；

3.控制界限内的样本点排列多数偏于中心线以下。

在实际中对上述情况进行具体分析，结果确认第 9 号样本点出界是偶然性原因引起的，而第 4，18，20 号三个样本点出界是由于系统性原因引起的，应该加以剔除，然后利用剩余的样本统计量重新修正控制界限。具体修正如

首先按以下公式计算

$\bar{\bar{x}}_{nw}, \bar{\bar{R}}_{nw}$ (参照表5.4.4)

下：

$$\bar{\bar{x}}_{nw} = \frac{\sum R - R_d}{m - m_d} = \frac{160.25 - 6.65 - 6.51}{25 - 2} = 6.40$$

$$\bar{R}_{nw} = \frac{\sum R - R_d}{m - m_d} = \frac{2.19 - 0.30}{25 - 1} = 0.079$$

其中：$\bar{x}d$ ——剔除的样本组的平均值

m_d——剔除的样本组数

R_d——剔除一组的极差

m——原有的样本组数

利用修正的$\bar{\bar{x}}_{nw}$和$\bar{R}_{nw}$确定$\bar{x}'$和σ'值:

$$\bar{x}' = \bar{\bar{x}}_{nw} = 6.40$$

查表5.4.2, 当$n = 4$时, $A = 1.500, d_2 = 2.059, D_1 = 0, D_2 = 4.698$

而

$$\sigma' = \frac{\bar{R}_{nw}}{d_2} = \frac{0.079}{2.059} 0.038$$

所以, 修正后的控制界限为: (参照表5.4.1)

$\bar{x}$图 $CL = 6.40$

$$UCL = \bar{x}' + A\sigma' = 6.40 + 1.500 \times 0.038 = 6.46$$

$$LCL = \bar{x} - A\sigma' = 6.40 - 1.500 \times 0.038 = 6.34$$

R图 $CL = \bar{R}_{nw} = 0.079 \cong 0.08$

$$UCL = D_2\sigma' = 4.698 \times 0.038 = 0.18$$

$$LCL = D_1\sigma' = 0 \times 0.038 = 0$$

将初始控制界限与修正后的控制界限加以比较，如图 5.4.6 所示，可见修正后的控制图的中心线下移，而且控制界限变窄。

（5）控制图的使用和改进

如图 5.4.7，经过修正的控制图投入使用后通常要继续改进，以保证和提高控制质量的能力和水平。图 5.4.7 中二月份的控制图的控制界限就是利用一月份控制图的数据重新进行计算得到的。如此继续下去，可以清楚地看到控制图的不断改进。图中显示的七月份控制图状况已经达到了比较好的控制效果。这时，如果认为目的基本达到，就不必再做控制图的每月修正，只做定期抽样检验判断工序状态的保持情况就可以了。

其他类型的计量值控制图原理相同，具体设计和使用方法参考有关工序质量控制的专业书籍，在此不再赘述。

2.计数值控制图的设计

（1）计件值控制图的设计

1.样本大小 n 相同的 p 图

a.收集数据

某产品五月份的检验数据如表 5.4.5 所示，共检验了 25 个样本，样本大小 n＝300。

表 5.4.5

样本号	样本数 n	不合格数 np	不合格率 P	样本号	样本数 n	不合格数 np	不合格率 P
1	300	12	0.040	14	300	3	0.010
2	300	3	0.010	15	300	0	0.0
3	300	9	0.030	16	300	5	0.017
4	300	4	0.013	17	300	7	0.023
5	300	0	0.0	18	300	8	0.027
6	300	6	0.020	19	300	16	0.053
7	300	6	0.020	20	300	2	0.007
8	300	1	0.003	21	300	5	0.017
9	300	8	0.027	22	300	6	0.020
10	300	11	0.037	23	300	0	0.0
11	300	2	0.007	24	300	3	0.010
12	300	10	0.033	25	300	2	0.007
13	300	9	0.030	合计	7500	138	

b.确定控制界限

查表5.4.1得:

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{138}{7500} = 0.018$$

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0.018 + \sqrt{\frac{0.018(1-0.018)}{300}}$$

$$= 0.041$$

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0.018 - \sqrt{\frac{0.018(1-0.018)}{300}}$$

$= -0.005 \cong 0$(这种情况通常取0)

c.绘制 p 控制图

如图 5.4.8 所示，将 CL，UCL 和 LCL 绘在坐标纸上，并将 25 个样本点逐个描在控制图上，标出超出界限的样本点。

d．p 控制图的修正

由于 p 图的下限不可能为负值，所以定为 0。从图 5.4.8 中看出第 19 号样本点出界，经过分析是由于系统性原因引起的，所以要剔除，重新计算不合格品率的平均值。

因为 $$\bar{p}_{nw} = \frac{\sum np - np_d}{\sum n - n_d}$$

式中：np_d 一剔除的样本中不合格品数

n_d——剔除的样本大小

得: $\bar{p}_{nw} = \frac{138-16}{7500-300} = 0.017$(参照表5.4.5的数据)

令 $p' = \bar{p}_{nw}$

所以,修正后的p图控制界限为:(参照表5.4.1)

$$CL = p' + 3\sqrt{\frac{p'(1-p')}{n}}$$

$$UCL = p' + 3\sqrt{\frac{0.017(1-0.017)}{300}}$$

$$= 0.039$$

$$LCL = p' - 3\sqrt{\frac{p'(1-p')}{n}} \cong 0$$

e．p 图的使用和改进

利用五月份收集的数据设计并修正的Ｐ控制图，在七、八两个月份仍然继续加以改进，如图 5.4.9 所示，直到控制的质量水平稳定且满足需要为止。然后，定期检验工序的控制状态，使其保持即可。图 5.4.9 清楚显示了不断改进的控制图能更好保证产品的质量。

2.样本大小 n 不同的 p 图

a.收集数据

表 5.4.6 是某手表厂 3—4 月份收集的 25 组数据,其样本大小各不相同。

表 5.4.6

样本编号	样本大小 n	不合格品数 np	不合格品率 p	UCL	LCL
三月 29	2385	47	0.020	0.029	0.011
30	1451	18	0.012	0.031	0.009
31	1935	74	0.038	0.030	0.010
四月 1	2450	42	0.017	0.028	0.012
2	1997	39	0.020	0.029	0.011
5	2168	52	0.024	0.029	0.011
6	1941	47	0.024	0.030	0.010
7	1962	34	0.017	0.030	0.010
8	2244	29	0.013	0.029	0.011
9	1238	39	0.032	0.032	0.008
12	2289	45	0.020	0.029	0.011
13	1464	26	0.018	0.031	0.009
14	2061	49	0.024	0.029	0.011
15	1667	34	0.020	0.030	0.010
16	2350	31	0.013	0.029	0.011
19	2354	38	0.016	0.029	0.011
20	1509	28	0.018	0.031	0.009
21	2190	30	0.014	0.029	0.011
22	2678	113	0.042	0.028	0.012
23	2252	58	0.026	0.029	0.011
26	1641	52	0.032	0.030	0.010
27	1782	19	0.011	0.030	0.010
28	1993	30	0.015	0.030	0.010
29	2382	17	0.007	0.029	0.011
30	2132	46	0.022	0.029	0.011
	50 515	1 037			

b.确定控制界限

根据表 5.4.1 和表 5.4.6 计算所得初始控制界限如表 5.4.6 最后两列数据（计算从略）。

c.绘制 p 控制图

如图 5.4.10 所示，显示了与图 5.4.8 的差异。

b. p 控制图的修正

如图 5.4.10 所示，31 日/3 月，22 日/4 月，26 日/4 月和 29 日/4 月的 4 点在控制界限之外，经分析 31 日/3 月和 22 日/4 月的两个样本点是异常点，应剔除。26 日/4 月是正常点，应保留，而 29 日/4 月是 P 图中的特别优良现表现，也应保留。所以，新的不合格品率的平均值为：

$$\bar{p}nw = \frac{\sum np - np_d}{\sum n - n_d} \frac{1037 - 74 - 113}{50515 - 1935 - 2678} = 0.018$$

然后再计算各样本组的修正界限（从略）。实际中，由于各样本组样本

大小 n_i 不相同，在 n_i，的差别不大时，为了简化控制界限，也可以采用平均样本数 $\bar{n}$ 来代替各样本组的样本数 n_i，然后用 $\bar{n}$ 计算控制界限 UCL 和 LCL。

$$\bar{n} = \frac{\sum n}{m} = \frac{50515}{25} = 2020.5 \approx 2000$$

当 $\bar{n} = 2000$ 时,

$$UCL = p' + 3\sqrt{\frac{p'(1-p')}{\bar{n}}}$$

$$= 0.018 + 3\sqrt{\frac{0.018(1-0.018)}{2000}} = 0.027$$

$$LCL = p' - 3\sqrt{\frac{p'(1-p')}{n}}$$

$$= 0.018 - 3\sqrt{\frac{0.018(1-0.018)}{2000}} = 0.009$$

如图 5.4.11 所示，其控制界限比图 5.4.10 显著简化了，但对明显靠近控制界限的样本点要单独计算其控制界限。例如，l1 日/5 月， 24 日/5 月，经分析确认 11 日/5 月是异常点，而 24 日/5 日是正常点，超出上界的 14 日/5 月也是异常点。

另外,在实际中可以根据实际情况设计如图 5.4.12 所示的不同样本大小 n、针对同一产品生产的不合格品率控制图，能够比较方便地统计、分析和判断生产过程的质量控制状态。

（2）计点值控制图的设计（缺陷数 C 控制图）

1.收集数据

对某产品同一部位 50cm2 表面进行检验，记录其缺陷数。表 5.4.7 收集了 25 个样本的数据。

2.确定控制界限

根据表 5.4.1 和表 5.4.7 计算得 C 图的控制界限为：

$$CL = \frac{\sum C}{m} = \frac{141}{25} = 5.64$$

$$UCL = \bar{C} + 3\sqrt{\bar{C}} = 5.64 + 3\sqrt{5.64} = 12.76 \approx 13$$

$$LCL = \bar{C} - 3\sqrt{\bar{C}} = 5.64 - 3\sqrt{5.64} = -1.48 \cong 0(\text{取}0)$$

3.绘制 C 控制图

将计算所得的控制界限 CL，UCL，LCL 绘在坐标图上，将 25 个样本点逐一标在图 5.4.12 上，并顺序连成折线图，特别标明出界点。

4.C 控制图的修正

表 5.4.7

样本号	样本量 cm^2	缺陷数	评注	样本号	样本量 cm2	缺陷	评注
1	50	7	表面粗糙	14	50	3	外壳划伤
2	50	6		15	50	2	
3	50	6		16	50	7	
4	50	3		17	50	5	
5	50	22		18	50	7	
6	50	8		19	50	2	
7	50	6		20	50	8	
8	50	1		21	50	0	
9	50	0		22	50	4	
10	50	5		23	50	14	
11	50	14		24	50	4	
12	50	3		25	50	3	
13	50	1		总　数		Σ C=141	

由图 5.4.13 可知，第 5，11 和 23 号三个样本点出界。经分析，第 5，23 号两个样本点是系统性原因引起的，应剔除，而第 11 号样本点是偶然性原因引起的，可以保留。根据以上分析结果对控制界限加以修正。

新的样本缺陷数的平均值 $\overline{C}_{nw}$ 为：

$$C' = \overline{C}_{nw} = \frac{\sum C - C_d}{m - m_d} = \frac{141 - 22 - 14}{25 - 2} = 4.56$$

所以, $CL = C' = 4.56$

$$UCL = C' + 3\sqrt{C'} = 4.56 + 3\sqrt{4.56} = 10.97 \cong 11$$

$$LCL = C' - 3\sqrt{C'} = 4.56 - 3\sqrt{4.56} = -1.85 \cong 0(\text{取}0)$$

修正后的控制图投入使用仍可继续得到较佳的 C'值，然后利用所得的 C'值再求新的修正界限，以应用于后续的产品质量控制中。如此推移，控制图不断改进（参见图 5.4.7 和图 5.4.9），产品质量不断提高，最后稳定在满足要求的水平上。而后，对这一状态定期检测，使其受控状态保持下去，达到合格质量的重复性和再现性。

应该指出，在计数值控制图中，还有不合格品数 P n 控制图、单位缺陷数 u 控制图等,其设计原理和使用方法与上述控制图相同(如表 5.4.1 所示)，详细内容可参考有关专业书籍。

四、控制目的分析与判断

用控制图识别生产过程的状态，主要是根据样本数据形成的样本点位置以及变化趋势进行分析和判断。如图 5.4.14 所示为典型的受控状态，而失控状态表现在以下两个方面：

（1）样本点超出控制界限；

（2）样本点在控制界限内，但排列异常。

1.受控状态

如图 5.4.14 所示，如果控制图上所有的点都在控制界限以内，而且排列正常，说明生产过程处于统计控制状态。这时生产过程只有偶然性因素影响，在控制图上的正常表现为：（1）所有样本点都在控制界限之内；（2）样本点均匀分布，位于中心线两侧的样本点约各占 1/2；（3）靠近中心线的样本点约占 2/3；（4）靠近控制界限的样本点极少。

2.失控状态

生产过程处于失控状态的明显特征是有一部分样本点超出控制界限。除此之外，如果没有样本点出界，但样本点排列和分布异常，也说明生产过程状态失控。典型失控状态有以下几种情况：

（1）有多个样本点连续出现在中心线一侧；

1.连续 7 点或 7 点以上出现在中心线一侧，如.图 5.4.15 所示；

2.连续 11 点至少有 10 点出现在中心线一侧，如图 5.4.16 所示；

3.连续 14 点至少有 12 点出现在中心线一侧。

根据概率统计原理，上述类似情况属于小概率事件，一旦发生就说明生产状态失控。

（2）连续 7 点上升或下降

如图 5.4.17 所示，也是属于小概率事件。

（3）有较多的边界点

如图 5.4.18 所示，图中阴影部分为警戒区，有以下 3 种情况属于小概率事件：

1.连续 3 点中有 2 点落在警戒区内；

2.连续 7 点中有 3 点落在警戒区内；

3.连续 10 点中有 4 点落在警戒区内。

（4）样本点的周期性变化

如图 5.4.19 所示，控制图上的样本点呈现周期性的分布状态，说明生产过程中有周期性因素影响，使生产过程失控，所以应该及时查明原因，予以消除。

（5）样本点分布的水平突变

如图 5.4.20 所示，从第 i 个样本点开始，分布的水平位置突然变化，应查明系统性原因，采取纠正措施，使其恢复受控状态。

（6）样本点分布的水平位置渐变

如图 5.4.21 所示，样本点的水平位置逐渐变化，偏离受控状态，说明有系统性原因影响，应及时查明，并采取措施加以消除。

（7）样本点的离散度变大

如图 5.4.22 所示，控制图中的样本点呈现较大的离散性，即标准差σ变

大。说明有系统性原因影响。例如，原材料规格不统一，样本来自不同总体等因素，查明情况后要及时采取措施加以消除。

近年来，由于控制图理论和实践的发展，在控制图基本原理的基础上产生了多种多样的不同用途的控制图。它们适合不同的生产特点，不同的产品特点以及不同的工序加工特点，例如，在图基础上进一步简化的预控图法；适合小批量生产特点的计量值控制图法；对工序变化有较高灵敏度要求的累积和控制图法；质量特性值随时间而变化的指数加权移动平均值控制图法；多变量控制图法以及验收控制图法等。

第六章　质量检验

第一节　检验在企业生产中的地位和作用

一、生产与检验

在工业生产的早期，生产和检验本是合二为一的，生产者也就是检验者。后来由于生产的发展，劳动专业分工的细化，检验才从生产加工中分离出来，成为一个独立的工种，但检验仍然是加工制造的补充。生产和检验是一个有机的整体，检验是生产中不可缺少的环节。特别是现代企业的流水线和自动线生产中，检验本身就是工艺链中一个组成工序，没有检验，生产过程就无法进行。

首先，从质量管理发展过程来看，最早的阶段就是质量检验阶段。质量检验曾是保证产品质量的主要手段，统计质量管理和全面质量管理都是在质量检验的基础上发展起来的。可以这样认为，质量检验是全面质量管理的“根”，“根”深才能叶茂，如果这个“根”不扎实，全面质量管理这棵树的基础就不会巩固。在我国进一步推行全面质量管理和实施 ISO9000 系列国际标准时，特别是进行企业机构改革时，决不能削弱质量检验工作和取消质量检验机构。相反，必须进一步加强和完善这项工作，要更有效地发挥检验工作的作用。

其次，从质量检验本身的作用和任务来看，质量检验部门是企业中承担专业检验和管理任务的机构，它既要代表企业进行把关检验，执行内部监督，又要代表国家和用户进行验收，同社会和用户（或消费者）的利益紧密相关。也就是说，它既要对出厂产品的质量起把关作用，防止漏检，也要维护企业的正当利益，防止错检；这里所谓的漏检是把不合格品当成合格品，而错检则是把合格品当成不合格品。所以检验是要维护生产者、用户和国家三方面的利益。

第三，现代工业生产是一个极其复杂的过程，由于主、客观因素的影响，特别是客观存在的随机波动，要绝对防止不合格品的产生是难以做到的，因此就存在质量检验的必要性。很难设想，存在一个所谓理想的生产系统，它根本不会产生不合格品，则质量检验及其相应的机构就可统统撤消，实际上这种理想式生产系统是不存在的。

为了正确认识企业的质量检验，还必须澄清三个容易混淆的观念：一个是认为产品质量是由设计和制造来决定的，而不是检验出来的，因而对检验工作不予重视，甚至有所放松。这种观念显然是不全面的。诚然，产品质量同设计和制造十分密切，但质量的最终形成，决不限于设计和制造这两个环节，正如美国著名质量专家 J.M.朱兰所说，它是符合“质量螺旋”上升规律的，决定于企业所有部门，其中包括质量检验部门的质量职能，何况检验本身也是属于制造的范畴；二是认为全面质量管理，强调从把关转到预防为主，要求把不合格品消灭在发生之前，而检验只不过是事后把关，因此有些企业认为检验是可有可无的，或者仅仅是一种辅助手段。这种看法同样也是错误的，容易使人们的思想产生混乱，实质上这是如何认识“预防”与“把关”的关系问题。预防为主是就质量管理的指导思想而言的，也是相对于单纯的事后把关来说的。因为单纯的事后把关，只能发现和剔除不合格品，而不合

格品即使被发现，其损失已经造成。因此，预防为主的思想是完全正确的。事实上国内外许多企业都把“预防为主、一次成功”作为质量管理的重要原则。预防为主与检验把关，决不是对立和矛盾的，它们是相辅相成、相互结合的，它们的目标和对象也是各不相同的，“预防”是针对正在生产或尚未生产的产品而言的，“把关”通常是针对已经生产出来的产品来说的，前者应力求通过预防，使生产出来的产品百分之百是合格品，避免或减少发生损失；而后者则是应该通过检验，严格把关，不使一个不合格品流到下道工序或用户手中，所以预防和把关在生产中都是不可缺少的，但应以预防为主；三是如何正确对待企业机制和机构改革同质量检验的关系问题，有一种观点认为，机构设置是企业的自主权，政府主管部门不能干预，他们认为，企业推向市场后，自然而然会重视产品质量，质量检验工作束缚了生产力的发展，主张可以放松质量检验，取消或精简质量检验机构，有的企业把产品出厂检验权交给生产者，归属生产车间负责，或交给销售部门直接负责，更有甚者不设检验员，以操作工的自检代替专职检验，检验把关职能已不存在，或者形同虚设。必须指出，以上认识和做法都是错误的，若不加以纠正，将会造成严重损失，导致产品质量显著下降。我国企业，不论是国有企业、集体企业、还是个体企业，都是社会生产力的组成部分，都是为社会提供产品，为社会创造财富的。特别是国有企业和集体企业，企业的经营必须在国家或政府的主管部门的监督和调控下进行，即使是个体企业，为保证用户和消费者的合法权益，保证市场机制的正常运行，也必须接受国家对质量的监督检查。所谓企业的自主权是有一定范围的，政府主管部门要免除对企业的不必要干预，不能包办代替企业法人的权利，但绝不是放任不管，任其所为。对于企业撤消质量管理和质量检验机构的，主管部门必须进行干预，以保证国民经济的健康发展。至于那种认为企业一旦推向市场，质量就自然而然会好起来的观点，既无根据，也与事实不符。恰恰相反，企业推向市场后，更要大力抓好质量管理，更要调整、充实，并采取措施提高检验人员的素质，保证质量检验工作的有效性，否则，企业本身就可能在竞争中被淘汰。

二、质量检验的基本职能

检验就是对产品或服务的一种或多种特性进行测量、检查、试验、计量，并将这些特性与规定的要求进行比较以确定其符合性的活动。美国质量专家朱兰对“质量检验”一词作了更简明的定义：所谓检验，就是这样的业务活动，决定产品是否在下道工序使用时适合要求，或是在出厂检验场合，决定能否向消费者提供。

概括起来，检验包括以下四项具体工作：

（1）度量。包括测量与测试，可借助一般量具，或使用机械、电子测量仪器。

（2）比较。把度量结果与质量标准进行对比，确定质量是否符合要求。

（3）判断。根据比较结果，判定被检产品是否合格，或一批产品是否符合规定的质量标准。

（4）处理。对单件产品决定是否可以转到下道工序或产品是否准予出厂；对批量产品决定是接收还是拒收，或重新进行全检和筛选。

为此，质量检验必须具备下述条件：

第一，要有一支足够数量的合乎要求的质检人员队伍；

第二，要有可靠和完善的检测手段；

第三，要有一套作为依据而又明确的检验标准；

第四，要有一套科学而严格的检验管理制度。

以上简要说明了质量检验的概念、定义和应具备的具体条件，下面则要进一步明确质量检验的基本职能，可以概括为以下四个方面：

1.把关的职能

把关是质量检验最基本的职能，也可称为质量保证职能。这种职能是质量检验一出现时就存在的，不管是过去和现在，即使是生产自动化高度发展的将来，检验的手段和技术可能有所发展和变化，质量检验的把关作用，仍然是不可缺少的。如前所述，企业的生产是一个复杂的过程，人、机、料、法、环（4MIF）等诸要素，都可能使生产状态发生变化，各个工序不可能处于绝对的稳定状态，质量特性的波动是客观存在的，要求每个工序都保证生产100%的合格品，实际上是不太可能的。因此，通过检验实行把关的职能，是完全必要的。随着生产技术和管理工作的完善化，可以减少检验的工作量，但检验还是要存在的。只有通过检验，实行严格把关，做到不合格的原材料不投产，不合格的半成品不转序，不合格的零部件不组装，不合格的成品不冒充合格品而出厂，才能真正保证产品的质量。

2.预防的职能

现代质量检验区别于传统检验的重要之处，在于现代质量检验不单纯是起把关的作用，同时还要起预防的作用。

广义来说，原材料和外购件的入厂检验，前工序的把关检验，对后面的生产过程和下工序的生产，都能起到预防的作用。特别是检验的预防作用还表现在以下几个方面：

（1）通过工序能力的测定和控制图的使用起预防作用。众所周知，无论是工序能力的测定或使用控制图，都需要通过产品检验取得一批或一组数据，进行统计处理后方能实现。这种检验的目的，不是为了判定一批或一组产品是否合格，而是为了计算工序能力的大小和反映生产过程的状态。如发现工序能力不足，或通过控制图表明生产过程出现了异常状态，则要及时采取技术组织措施，提高工序能力或去除生产过程的异常状态，预防不合格品的产生，事实证明，这种检验的预防作用是非常有效的。

（2）通过工序生产时的首检与巡检起预防作用。当一批产品或一个轮班开始加工一批产品时，一般应进行首件检验（首件检验不一定只检查一件），当首件检验合格并得到认可时，方能正式成批投产。此外，当设备进行修理或重新进行调整后，也应进行首件检验，其目的都是为了预防大批出现不合格品。正式成批投产后，为了及时发现生产过程是否发生了变化，有无出现不合格品的可能，还要定期或不定期到工作地去进行巡回抽查（即巡检），一旦发现问题，就应及时采取措施予以纠正，以预防不合格品的产生。

3.报告的职能

报告的职能也就是信息反馈的职能。这是为了使领导者和有关质量管理部门及时掌握生产过程中的质量状态，评价和分析质量体系的有效性。为了能作出正确的质量决策，了解产品质量的变化情况及存在的问题，必须把检验结果，用报告的形式，特别是计算所得的指标，反馈给领导决策部门和有关管理部门，以便作出正确的判断和 采取有效的决策措施。报告的主要内容

如下：

（1）原材料、外购件、外协件进厂验收检验的情况和合格率指标。

（2）成品出厂检验的合格率、返修率、报废率、降级率以及相应的金额损失。

（3）按车间和分小组的平均合格率、返修率、报废率、相应的金额损失及排列图分析。

（4）产品报废原因的排列图分析。

（5）不合格品的处理情况报告。

（6）重大质量问题的调查、分析和处理报告。

（7）提高产品质量的建议报告。

（8）其它有关报告。

4.改进的职能

质量检验参与质量改进工作，是充分发挥质量检验搞好质量把关和预防作用的关键，也是检验部门参与提高产品质量的具体体现。

质量检验人员一般都是由具有一定生产经验、业务熟练的工程技术人员或技术工人担任。他们经常工作在生产现场，对生产中影响人、机、料、法、环等因素了解最清楚，质量信息也最灵通。他们比设计、工艺人员了解质量的情况要多一些，深一些，因而在质量改进中能提出更切实可行的建议和措施，这也是质量检验人员的优势所在。特别是实行设计、工艺、检验和操作人员联合起来搞质量改进，才能加快质量改进的步伐，并取得更好的效果。

实践证明，质量检验中质量改进职能作用的发挥，会受到企业广大职工的欢迎与支持，从而更加密切了工检之间的关系，质量检验工作也能得到广大职工的理解与支持，因而也提高了质量检验工作在企业中的地位。

三、质量检验的“三性”建设

“三性”是指检验工作的公正性、科学性和权威性。这也是对检验 工作的基本要求，对发挥检验工作的作用十分重要。

1.检验工作的公正性

检验工作的公正性是对质量检验最主要的要求，没有公正性，检验就失去了意义，也就谈不上把关的职能。所谓检验工作的公正性，是指检验机构和人员在开展产品质量检验时，既要严格履行自己的职责，独立行使产品质量检验的职权，又要坚持原则，不询私情，秉公办事，认真负责，实事求是。

原则性是公正性的基础，坚持原则，就是要严格执行技术标准，严格执行检验制度，严格执行订货合同，严格执行质量责任制；是非要清楚，奖罚要分明，有法必依，执法必严，一切按原则办事。

按原则办事，关键在于碰到矛盾时，能否客观公正的处理问题，不受任何势力或人员的无理干扰，也不因任何人的求情或私人关系而高抬贵手。例如，当产量和质量发生矛盾时，工厂利益和用户利益发生矛盾时，或者质量和交货期发生矛盾时，都应坚持质量标准，坚持按规章制度办事。

质量争议是经常发生的，商业贸易中企业与用户之间，企业生产中车间与车间、工序与工序之间，检验工人本身与生产工人之间，对同一产品质量会有不同的评价和看法。这些争议涉及到双方的利益，小则争吵不休，大则诉诸法律。最后依靠第三方做出仲裁和判决，这种仲裁和判决是否正确，取

决于通过检验提供充分有效的检验结果和检验数据。为此，要求检验人员有高度的思想素质，有高度的原则性和政策性，要在处理问题中，根据事实和客观标准作出公正的裁决。

此外，还有大量的质量审核、质量评价和抽查监督工作，离开检验的公正性，这些工作也会失去真实的意义。

2.检验工作的科学性

这里说的是要通过科学的检测手段，提供准确的检测数据，按照科学合理的判断标准，客观地评价产品质量。为此，要做好以下几点：

（1）对检验机构进行科学合理的定岗定编。也就是要根据企业自身的特点，确保每个岗位的工作均有可以胜任的人员来承担检验或管理工作。

（2）对检验和试验人员进行培训和进行资格认证。也就是要制定每个岗位的相应的培训计划，并予以实施。使每个检测和试验人员掌握必要的检测试验知识和能力，懂得必要的工艺和管理知识，具备检验人员必须具备的思想和技术素质，这是保证检验工作科学性不可缺少的要素。

（3）健全和完善质量管理和检验方面的规章制度。也就是要使检验工作科学化、制度化和规范化，切忌无章可循或有章不循的现象。

（4）要有明确无误的检验标准。标准是检验的重要依据。产品的适用性受到时间、地点、使用对象、社会环境、市场竞争等因素的影响，产品的质量高低随用户需求的不同而不同。为保证质量，科学地判断产品是否符合使用要求，企业必须按现行标准生产，但同时又要不断地修改、完善和提高标准。总之，只有按标准组织生产和检验，产品质量才有保证，这也充分体现企业对用户负责的精神。

（5）不断完善检测手段，提高动态检测水平。企业应尽可能提高检测能力，提高检测手段的精密度和准确度，尽可能采用自动化检测装置，以消除人工检测的误差，减少错检与漏检的发生。

科学性与公正性也是紧密相关的，没有科学性也无法保证公正性。

3.检验工作的权威性

权威性是正确进行检验的基础。所谓检验的权威性实质上是对检验人员和检验结果的信任感和尊重程度。树立检验工作的权威是十分必要的，是保证产品质量和生产工作正常进行的重要条件。我们当前许多企业的质俭部门和质检人员，缺乏必要的权威，因此检验监督工作很难进行，不利于保证产品质量。检验人员的话工人可以不听，检验部门的决定，下面可以不执行，少数企业甚至出现与检验人员对立的情况，这是十分错误的现象。

检验工作的权威在实际工作中主要来自以下三个方面：一是来自检验人员过硬的思想和本领，这是在长期实践中，依靠工作的科学性和公正性，以及为企业和用户服务的过程中逐步形成起来的。具备令人信服的工作作风，所出具检验技术报告能得到用户和企业本身的信赖，能确保检验结果的真实性、客观性，能用准确的数据作出准确的判断。

在企业内部检验中，能使产品检验同工序控制结合起来，使之溶为一体。可以更有利于提高工序质量，如果产品检验人员能有“三员”，即：好的质量监督员、好的质量宣传员、好的质量服务员（当好生产工人保证质量的参谋），从而使生产工人、企业和用户达到“三满意”，那么企业检验工作的权威性也就自然而然地形成。二是从制度上明确检验人员的职责和权利，例如，通常企业规定，当操作工人违犯操作工艺规程时，检验人员有权停止其

生产，工序未经首件检查并得到专检工人认可时，生产工人不得正式成批投产，如此等等。三是企业领导，特别是厂长应该支持和尊重质检部门及其人员正确行使其规定的权力，产品的符合性判断（合格或不合格）由检验部门根据技术标准作出决定，任何人不得擅自更改。通常企业的检验科长，应由厂长提名，由上一级正式任命，并受厂长直接领导。

第二节　质量检验的主要管理制度

质量检验在企业生产中的重要性，可以归纳为以下三个方面：

第一，质量检验是工业生产的耳目，是企业管理科学化、现代化的基础工作之一。有经验的企业家认为，没有质量检验的生产好象瞎子走路，因为无法掌握生产过程的状态，必将使生产失去必要的控制和调节。在一些工业发达的国家里，计量和质量检验是企业的一项专有技术，是企业的核心机密。企业如果削弱了质量检验，就象人体失去了健康的神经和耳目，一切生产活动都会陷于盲目和混乱之中。

第二，质量检验是企业最重要的信息源。企业许多信息都直接或间接地通过质量检验来获得。首先是质量指标，没有检验的结果和数据，就无法计算，如合格率、返修率、返工率、废品率、降等率等等都是如此。而所有这些指标，都同企业的经济效益密切相关，是计算企业经济效益的依据和重要基础。此外，质量检验的结果还是设计工作、工艺工作、操作水平、文明生产乃至整个企业管理水平的综合反映。

第三，质量检验是保护用户利益和企业信誉的卫士。产品质量直接影响到社会和用户的切身利益，也影响到企业的信誉。到目前为止，素称传统的质量的检验把关方式仍然是保护用户利益和企业信誉的有效手段。有人认为，如果放松或取消质量检验，将是企业的一种“自杀”行为。

如上所述，不难看出，加强企业的检验组织和管理工作，十分重要。我国通过学习国外经验和长期的实践，目前，我国已经积累了一套行之有效的质量检验的管理原则和制度，简述如下：

一、三检制

所谓三检制就是实行操作者的自检、工人之间的互检和专职检验人员的专检相结合的一种检验制度。这种三结合的检验制度是我国企业长期检验工作的经验总结，是行之有效的。

1.自检

自检就是生产者对自己所生产的产品，按照图纸、工艺或合同中规定的技术标准自行进行检验，并作出是否合格的判断。这种检验充分体现了生产工人必须对自己生产产品的质量负责。通过自我检验，使生产者充分了解自己生产的产品在质量上存在的问题，并开动脑筋，寻找出现问题的原因，进而采取改进的措施，这也是工人参与质量管理的重要形式。

2.互检

互检就是生产工人相互之间进行检验。互检主要有：下道工序对上道工序流转过来的产品进行抽检；同一机床、同一工序轮班交接时进行的相互检验；小组质量员或班组长对本小组工人加工出来的产品进行抽检等。这种检验不仅有利于保证加工质量，防止疏忽大意而造成成批地出现废品，而已有利于搞好班组团结，加强工人之间良好的群体关系。

3.专检

专检就是由专业检验人员进行的检验。专业检验是现代化大生

产劳动分工的客观要求，它是互检和自检不能取代的。而且三检制必须以专业检验为主导，这是由于现代生产中，检验已成为专门的工种和技术，

专职检验人员无论对产品的技术要求，工艺知识和检验技能，都比生产工人熟练，所用检测量仪也比较精密，检验结果比较可靠，检验效率也比较高；其次，由于生产工人有严格的生产定额，定额又同奖金挂钩，所以容易产生错检和漏检，有时，操作者的情绪也有影响。那种以相信群众为借口，主张完全依靠自检，取消专检，是既不科学，也不符合实际情况的。

应当指出，ISO9000 系列国际标准把质量体系的“最终检验和试验”作为企业中一种重要的质量保证模式，对质量检验提出了严格的要求和规定。目前，我国已等同采用该标准，必须严肃对待，严格执行。今后，是否重视质量检验，实际上是一个是否重视质量的试金石，没有质量标准，没有质量检验机构和质量检测手段的产品，不能允许正式投产。

二、重点工序双岗制

重点工序可以是关键零部件或关键部位的工序，可以是作为下道或后续工序加工基准的工序，也可以是工序过程的参数或结果无记录，不能保留客观证据，事后无法检验查证的工序。对这些工序实行双岗制，是指操作者在进行重点工序加工时，还同时应有检验人员在场，必要时应有技术负责人或用户的验收代表在场，监视工序必须按规定的程序和要求进行。例如，使用正确的工夹量具、正确的安装定位、正确的操作顺序和加工用量。工序完成后，操作者、检验员或技术负责人和用户验收代表，应立即在工艺文件上签名，并尽可能将情况记录存档，以示负责和以后查询。

三、留名制

留名制是一种重要的技术责任制，是指在生产过程中，从原材料进厂到成品入库和出厂，每完成一道工序，改变产品的一种状态，包括进行检验和交接、存放和运输，责任者都应该在工艺文件上签名，以示负责。特别是在成品出厂检验单上，检验员必须签名或加盖印章。操作者签名表示按规定要求完成了这套工序，检验者签名，表示该工序达到了规定的质量标准，签名后的记录文件应妥为保存，以便以后参考。

四、质量复查制

我国有些生产重要产品（特别是军工产品）的企业，为了保证交付产品的质量或参加试验的产品稳妥可靠，不带隐患，在产品检验入库后的出厂前，要请与产品有关的设计、生产、试验及技术部门的人员进行复查。查图纸、技术文件是否有错，查检查结果是否正确，查有关技术或质量问题的处理是否合适。这种做法，对质量体系还不够健全的企业，还是十分有效的。

五、追溯制

我国大中型企业都很重视产品的追溯性管理，甚至实行跟踪管理制度。在生产过程中，每完成一个工序或一项工作，都要记录其检验结果及存在问题，记录操作者及检验者的姓名、时间、地点及情况分析，在适当的产品部

位做出相应的质量状态标志。这些记录与带标志的产品同步流转。产品标志和留名制都是可追溯性的依据，在必要时，都可搞清责任者的姓名、时间和地点。职责分明，查处有据，可以大大加强职工的责任感。产品出厂时还同时附有跟踪卡，随产品一起流通，以便用户把产品在使用时所出现的问题，能及时反馈给生产者，这是企业进行质量改进的重要依据。

追溯制有三种管理办法：

1.批次管理法

根据零件、材料或特种工艺过程分别组成批次，记录批次号或序号，以及相应的工艺状态。在加工和组装过程中，要将批次号逐步依次传递或存档。

2.日期管理法

对于连续性生产过程、工艺稳定、价格较低的产品，可采用记录日历日期来追溯质量状态。

3.连续序号管理法

这种方法就是根据连续序号追溯产品的质量档案。

六、质量统计和分析

1.质量统计

质量的统计和分析是质量报告和信息反馈的基础，也是进行质量考核的依据。根据上级要求和企业质量状况，质量检验科可提出质量考核指标建议，上级考核指标亦可由上级直接规定。车间生产计划部门应按月提供完成工时、产品数量、品种规格、零部件半成品完成数量等统计资料；质量检验部门负责质量检验结果及数据的统计、汇总，并按期向厂部和上级主管部门上报质量月报、季报和年报。质量检验部门还要提供其它各种质量情况的统计资料，质量统计资料一定要数据准确，分类整理，按规定项目和格式填写。

2.质量指标

质量指标可以分为两类：一类是上级管理部门对企业考核的质量指标，一类是企业自行考核的质量指标。质量指标由于企业的产品和生产类型的不同而有所不同，本书主要以具有典型代表意义的机电工业企业为例，说明通常应予考核的质量指标体系。

（1）上级规定的考核指标

1.品种抽查合格率

品种抽查合格率是从已经检查合格入库的产品中随机抽出若干 件,按品种为单位进行合格率的计算。其公式为：

$$\text{品种抽查合格率}=\frac{\text{合格品种数}}{\text{考核品种总数}}\times 100\%$$

合格品种数是指抽查合格率达到规定指标的品种，产品成品抽查合格率达到 100%时，才算合格品种。按年度考核时，某一品种四个季度抽查全部合格，或三个季度抽查合格（其中必须包括第四季度），才能称为合格品种。

2.成品抽查合格率

其计算公式为：

$$\text{成品抽查合格率}=\frac{\text{合格品数(台、套、件)}}{\text{产品抽查总数(台、套、件)}}\times 100\%$$

抽查时亦应从已经检查合格并入库的成品中随机抽取。

3.品种一等品率

其计算公式为：

$$品种一等品率=\frac{一等品品种数}{考核品种种数}\times 100\%$$

4.成品一等品率

其计算公式为：

$$成品一等品率=\frac{一等品数(台、套、件)}{成品总数(台、套、件)}\times 100\%$$

成品一等品率一般作为上级主管部门对企业考核的重要指标，它是按日常检查统计的累计数字计算的，因此，每一产品检验后都应将合格品与一等品分别记录统计。

5.成品一等品率

其计算公式为：

$$成品一等品率=\frac{一等品数(台、套、件)}{成品抽查总数(台、套、件)}\times 100\%$$

该指标一般用于对企业季度产品质量等级进行核对。一等品数需要全年四个季度或三个季度（必须包括三、四季度）都达到一等品的产品。轮番生产的产品，需要两个季度以上（必须包括最后两个季度）抽查达到一等品的产品。

6.主要零件主要项目合格率

其计算公式为：

$$主要零件主要项目合格率\frac{主要项目合格数(项)}{主要检验项目总数(项)}\times 100\%$$

当企业有铸造车间时，还要加上废品率指标，其计算公式为：

$$铸造件废品率=\frac{铸造废品件(吨)}{合格铸造件(吨)+废品铸造件(吨)}\times 100\%$$

（2）企业自行考核的质量指标

企业可根据本企业的实际情况，除考核上级规定的质量指标外，还可以增加一些质量考核指标，来考核企业或车间的质量情况。常用的指标有：

1.成品装配的一次合格率

其计算公式为：

$$成品装配的一次合格率=\frac{第一次检查产品合格数(台、件)}{第一次送检产品总数(台、件)}\times 100\%$$

第一次检查产品合格数，即从全部合格品数中减去返修后达到合格的产品数。

2.机械加工废品率

其计算公式为：

$$机械加工废品率=\frac{机械加工废品工时}{机械加工合格品工时+机械加工废品工时}\times 100\%$$

3.返修率

其计算公式为：

$$返修率=\frac{计划期限内返修产品数(台、套、件)}{计划期内生产产品总数(台、套、件)}\times 100\%$$

七、不合格品管理

不合格品管理不只是质量检验也是整个质量管理工作中一个十分重要的问题。为了区别不合格品和废品是完全不同的两个概念，人们常把不合格品管理称为不良品管理。不合格品（或称不良品），其中包括废品、返修品和回用品三类。

在不合格品管理中，需要做好以下几项工作：

1.“三不放过”的原则

一旦出现不合格品，则应：

1.不查清不合格的原因不放过。因为不查清原因，就无法进行预防和纠正，不能防止再现或重复发生。

2.不查清责任者不放过。这样做，不只是为了惩罚，而主要是为了预防，提醒责任者提高全面素质，改善工作方法和态度，以保证产品质量。

3.不落实改进的措施不放过。不管是查清不合格的原因，还是查清责任者，其目的都是为了落实改进的措施。

“三不放过”原则，是质量检验工作中的重要指导思想，坚持这种指导思想，才能真正发挥检验工作的把关和预防的职能。

2.两种“判别”职能

检验管理工作中有两种“判别”职能：

1.符合性判别

符合性判别是指判别生产出来的产品是否符合技术标准，即是否合格，这种判别的职能是由检验员或检验部门来承担。

2.适用性判别

适用性和符合性有密切联系，但不能等同。符合性是相对于质量技术标准来说的，具有比较的性质；而适用性是指适合用户要求而言的，一般说，两者是统一的，但也不尽然。人们可能有过这样的经验，一个完全合格的产品，用起来不一定好用，甚至完全不适用；反之，有的产品，检验指标虽不完全合格，但用起来却能使人满意。可能是由于用户的需求不同，也可能是技术标准的制定本身就不合理，或者有过剩质量。所以不合格品下一定等同于废品，它可以判为返修后再用，或者直接回用。这类判别称为适用性判别。由于这类判别是一件 技术性很强的工作，涉及到多方面的知识和要求，因此检验部门难于胜任，而应由不合格品审理委员会来审理决定。这类审理委员会在国外称为 MRB（Material Review Board），应由设计、工艺、质量、检验、计划、销售和用户代表共同组成，重要产品应有严格的审查程序和制度。

3.分类处理

对于不合格品可以有以下处理方法：

1.报废，对于不能使用如影响人身财产安全或经济上产生严重损失的不合格品，应予报废处理。

2.返工，返工是一个程序，它可以完全消除不合格，并使质量特性完全符合要求，通常返工决定是相当简单的，检验人员就可以决定，而不必提交“不合格品审理委员会”审查。

3.返修，返修与返工的区别在于返修不能完全消除不合格品，而只能减轻不合格品的程度，使不合格品尚能达到基本满足使用要求而被接收的目

的。

4.原样使用，原样使用也称为直接回用，就是不加返工和返修。直接交给用户。这种情况必须有严格的申请和审批制度，特别是要把情况告诉用户，得到用户的认可。

4.不合格品的现场管理

不合格品的现场管理主要做好以下两项工作：

（1）不合格品的标记

凡经检验为不合格品的产品、半成品或零部件，应当根据不合格品的类别，分别涂以不同的颜色或做出特殊的标志。例如，有的企业在废品的致废部位涂上红漆，在返修品上涂以黄漆，在回用品上打上“回用”的印章等办法，以示区别。

（2）不合格品的隔离

对各种不合格品在涂上（或打上）标记后应立即分区进行隔离存放，避免在生产中发生混乱。废品在填写废品单后，应及时放于废品箱或废品库，严加保管和监视，任何人不准乱拿和错用。一旦发现动 用废品，以假充真，检验人员有权制止、追查或上报。隔离区的废品应及时清除和处理，在检验人员参与下及时送废品库，由专人负责保管，定期处理消毁。

图 6.2.1 所示为不合格品处理流程图。总之，对不合格品要严加管理和控制，关键在于：

1.对己完工的产品，严格检查，严格把关，防止漏检和错检。

2.对查出的不合格品，严加管理，及时处理，以防乱用和错用。

3.对不合格的原因，应及时分析和查清，防止重复发生。

八、质量检验的考核

1.检验误差及其分类

在质量检验中，由于主客观因素的影响，产生检验误差是很难避免的，甚至是经常发生的。据国外资料介绍，检验员对缺陷的漏检率有时可以高达15%— 20%。

我国许多企业对检验人员的检验误差，还没有引起足够的重视，甚至缺乏“检验误差”的概念，迷信 100%检验的可靠性。认为只要通过检验合格的产品，一定就是百分之百的合格品，实际上这是不符合事实的，因为这里面还存在检验误差。检验误差可以分为以下几类：

（1）技术性误差

技术性误差，是指检验人员缺乏检验技能造成的误差。例如，未经培训的新上岗检验员，最容易发生这种误差。这往往是由于缺乏必要的工艺知识，检验技术不熟练，对检测工具或仪器的正确使用方法不掌握，或在视力上有生理缺陷（如近视、视力不足或色盲），也可能由于缺乏检验经验等原因所造成。

（2）情绪性误差

由于检验员马虎大意、工作不细心造成的检验误差。如检验人员思想不集中、心情紧张、家庭不和、有烦恼心事；或由于工资奖金等问题，思想闹情绪；或生产任务紧、时间急等原因引起情绪波动所造成的检验误差。

（3）程序性误差

由于生产不均衡、加班突击及管理混乱所造成的误差。如生产不均衡，月初松、月末紧，加班加点，精力疲累，加之待检产品过于集中，存放混乱，标志不清，或工艺、图纸有临时改变，而检验人员又不知道等原因造成的检验误差。

（4）明知故犯误差

由于检验人员动机不良造成的检验误差。如有意报复，迫于生产部门的压力，工检关系不和，或为了多拿奖金等原因所造成；少数情况下可能有意破坏。

2.检验误差的指标及考核方法

（1）检验误差的两个主要指标

不论哪类原因造成的误差，均可概括为以下两类：

1.漏检，漏检就是有的不合格品没有被检查出来，当成了合格品，这当然使用户遭受损失。这里所指的用户是广义的，下道工序也可以认为是上道工序的用户。

2.错检，错检就是把合格品当成了不合格品，在检验员检查出来不合格品中还有的是合格品，这当然使生产者遭受损失。

（2）测定和评价检验误差的方法

1.重复检查，由检验人员对自己检查过的产品再检查一到二次。查明合格品中有多少不合格品，及不合格品中有多少合格品。

2.复核检查，由技术水平较高的检验人员或技术人员，复核检验已检查过的一批合格品和不合格品。

3.改变检验条件，为了解检验是否正确，当检验员检查一批产品后，可以用精度更高的检测手段进行重检，以发现检测工具造成检验误差的大小。

4.建立标准品，用标准品进行比较，以便发现被检查过的产品所存在的缺陷或误差。

图 6.2.2 所示是对 6 个检验人员的工作进行复核检验的结果。A，B，C，D，E，F 分别代表 6 个检验人员。

他们的漏检数和错检数，分别以垂直于准确的工作线的上、下两段直线来表示。由图可以明显看出，检验员 D 的漏检量和错检量都是最小。所以，相比较而言，检验员 D 的检验误差最小，检验水平最高；检验员 A 次之，其错检量比检验员 D 要大；而检验员 B 的漏检量与 A 和 D 相当，但他的错检量却明显地大；检验员 C 和 F 的错检量尽管和 C，D 二人相当，但是，他们的漏检量却明显地大；检验员 E 的漏检量和错检量都明显地大，因此，检验员 E 的检验误差最大，检验水平最低。

复核的程序如图 6.2.3 所示，由此可得漏检率及错检率的计算公式：

漏检率 $\lambda = \frac{b}{G} \times 100\%$

错检率 $\delta = \frac{k}{D} \times 100\%$

由漏检数和错检数可以综合得出检验人员的检验准确度 T：

$$T=\frac{D-k}{D-k+b}\times 100\%$$

例如,当$G=120, D=45, k=5, b=10$时,则有

$$\delta=\frac{4}{45}\times 100\%=11.1\%$$

$$\gamma=\frac{10}{120}\times 100\%=8.3\%$$

$$T=\frac{45-5}{45-5+10}\times 100\%$$
$$=80\%$$

此外,采用$\frac{D-k}{D-k+b}$来评价检验的准确度,是有所考虑的,式中 D-k 是属于被检验人员检查出来的不合格品，而则是该批 N 件实际存在的不合格品，因而公式 T 表示的是检查出来的不合格品占全部不合格品的比例。考核这一指标当然是对用户有利的。但这个公式也存在着缺点，就是使检验人员容易产生宁错勿漏的思想，为了克服这一缺点，也可以采用误检率 P 来考核检验人员的工作质量。

$$p=\frac{b+k}{N}\times 100\%$$

如上例当 N=150 时,则有

$$p=\frac{10+5}{150}\times 100\%=10\%$$

为了更好地保护用户利益和企业信誉，减少索赔损失，国外倾向用准确度 T 的公式进行考核。

（3）考核

注意事项，目前各企业对检验人员工作质量的考核办法，各不相同，还没有统一的计算公式。由于考核是同奖金挂钩，而各个工厂的情况又互不相同，所以要采用统一的考核制度，比较困难。但在考核中有些问题是共同性的，必须加以明确。

第一，质量检验部门和人员不能承包企业或车间的产品质量指标。尽管检验工作对提高质量有促进作用。但产品质量好坏主要决 定于生产部门的工作质量和控制能力。检验人员的主要职能是把关，是把已经发生的不合格品从合格品中挑出来，并予以剔除。剔除越干净越好，漏检越少，检查人员的工作质量就越高。如果把产品质量由检验人员承包下来，就无益于检验人员自己考核自己，这是对质量检验职能的误解和歪曲，必将导致产品质量管理走入歧途，其后患将是无穷的，这种承包显然是不可取的。

第二，关于检验人员和操作人员的责任界限问题。生产中常常碰到一种容易引起争议的责任界限，如某工序的检验人员，由于工作中的疏忽大意，或是失职，或是属于抽样检查中不可避免的误判风险，造成流到下一工序的一批半成品需要返工或报废，如何区分检验人员和操作人员的责任呢？这种责任的区分要分析具体的情况，当工艺非常明确，无其它不正常客观原因时，工人生产了不良品，操作者应负直接主要责任，检验人员应承担失职责任；如工序操作要求不够明确，工人经检验人员认可后进行生产时，造成了不良品，而检验人员又发生漏检，从而造成了损失，检验人员应承担直接的主要

责任。但当工序采用抽样检验方案，由于客观上必然存在不可避免的误判风险，而检验方法又正确时，虽然造成返工或报废，其主要责任应由生产工人承担，而不应追究检验人员的责任。但对工人的考核扣分应给予适当的考虑。

我国企业中考核检验人员的办法大多是采用百分计奖制。例如，规定工作质量 30 分；工作量 20 分；出勤 20 分；文明安全工作 15 分；爱护量具、工具 10 分。而对其中每一项又规定了具体的扣分办法。

第三节　质量检验的组织工作

一、质量检验的方式

质量检验的方式可以按不同特征进行分类。

1.按检验的数量划分

（1）全数检验

全数检验是指对一批待检产品 100%地逐一进行检验。这种方式，一般说来比较可靠，同时能提供较完整的检验数据，获得较全面的质量信息。如果希望检查后得到百分之百的合格品，唯一可行的办法是进行全检，甚至是一次以上的全检。但还要考虑漏检和错检的可能。全数检验有它固有的缺点：

第一，检验的工作量大；

第二，检验的周期长；

第三，检验的成本高；

第四，要求检验人员和设备较多；

第五，较大的漏检率和错检率；

由于工人长期重复检验的疲累，工作枯燥，工人技术检验水平的限制，检验工具的迅速磨损，可能导致较大的漏检率和错检率。据国外统计，这种漏检率和错检率有时可达 10%到 15%：

第六，全检不适用于具破坏性检验项目。

通常全检适用于下面几种场合：

第一，精度要求较高的产品或零、部件；

第二，对下道或后续工序影响较大的尺寸部位；

第三，手工操作比重大、质量不够稳定的工序；

第四，一些批量不大，质量方面无可靠保证的产品（包括零、部件）和工序；

第五，采用挑选型抽样方案时，对于不合格的交验批，要进行 100%的重检和筛选。

（2）抽样检验

抽样检验是指根据数理统计的原理所预先制定的抽样方案。从交验的一批产品中，随机抽取部分样品进行检验，根据样品的检验结果，按照规定的判断准则，判定整批产品是否合格，并决定是接收还是拒收该批产品，或采取其他处理方式。

抽样检验的主要优点是，明显节约了检验工作量和检验费用，缩短了检验周期，减少了检验人员和设备。特别是属于破坏性检验时，只能采取抽样检验的方式。抽样检验的主要缺点，是有一走错判的风险。例如将合格错判为不合格，或把不合格错判为合格。虽然运用数理统计理论，在一定程度上减少了风险，提高了可靠性，但只要使用抽样检验方式，这种风险就不可能绝对避免（有关内容在第七章详细介绍）。

抽样检验适用于下面几种场合：

第一，生产批量大、自动化程度高，产品质量比较稳定的产品或工序；

第二，带有破坏性检验的产品或工序；

第三，外协件、外购件成批进货的验收检验；

第四，某些生产效率高、检验时间长的产品或工序；

第五，检验成本太高的产品或工序；

第六，产品漏检少量不合格品不会引起重大损失的产品，如某些销子、垫圈、螺钉螺帽等大批量标准零件等。

2.按质量特性值划分

（1）计数检查

计数检查包括计件检查和计点检查，只记录不合格数（件或点），不记录检测后的具体测量数值。特别是有些质量特性本身很难用数值表示，例如产品的外形是否美观，食品的味道是否可口等等，它们只能通过感观判断是否合格。还有一类质量特性，如零件的尺寸等虽然可以用数值表示，也可以进行测量，但在大批大量生产中，为了提高效率，节约人力和费用，常常只用“过端”与“不过端”的卡规检查是否在上下公差允许范围以内，也就是只区分为合格品与不合格品，而不测量其实际尺寸的大小。

（2） 计量检验

计垦检验就是要测量和记录质量特性的数值，并根据数值与标准对比，判断其是否合格。这种检验在工业生产中是大量而广泛存在的。

3.按检验性质划分

（1）理化检验

理化检验就是借助物理、化学的方法，使用某种测量工具或仪器设备，如千分尺、千分表、验规、显微镜等所进行的检验。理化检验的特点，通常都是能测得具体的数值，人为的误差小，因而有条件时，要尽可能采用理化检验。

（2）官能检验

官能检验就是依靠人的感觉器官来对产品的质量进行评价和判断。如对产品的形状、颜色、气味、伤痕、老化程度等，通常是依靠人的视觉、听觉、触觉和嗅觉等感觉器官进行检查，并判断质量的好坏或是否合格。官能检验又可以分为两类：

第一类，嗜好型官能检验如美不美、香不香，这类由人的感觉本身作为判断对象的检验。这种检验往往因人而异，因为每个人的嗜好可能不同，如每个人都有不同的审美观，对同一事物，其判断的结果可能有所不同。也就是说，这类检验往往有较强的主观意愿。

第二类，分析型感官检验即通过人的感觉器官进而分析判断出被检测对象的质量特性。例如，要检查某一设备运转后主轴颈发热的程度，如果没有适用的温度计，就要通过检验人员用手抚摸的触觉来判断大致的温度。这就不是凭人的嗜好、而是凭人的经验来作出判断。

图 6.3.1 及图 6.3.2 分别表示理化检验与官能检验的示意图。

4.按检验后检验对象的完整性划分

（1）破坏性检验

有些产品的检验是带有破坏性的，就是产品检查以后本身不复存在或被破坏得不能再使用了。如炮弹等军工产品、热处理后零件的性能、电子管或其它元件的寿命试验、布匹或材料的强度试验等等，都是属于破坏性检验。破坏性检验只能采用抽检形式，其主要矛盾是如何实现可靠性和经济性的统一，也就是要寻求既保证一定的可靠性又使检验数量最少的抽检方案。

（2）非破坏性检验

顾名思义，非破坏性检验，就是检验对象被检查以后仍然完整无缺，丝

毫不影响其使用性能，如机械零件的尺寸等等大多数检验，都是属于非破坏性检验。现在由于无损检查的发展，非破坏性检验的范围在扩大。

5.按检验的地点划分

（1）固定检验

所谓固定检验是指，在生产车间内设立固定的检验站。这种检验站可以是车间公共的检验站，各工段、小组或工作地上的产品加工以后，都依次送到检验站去检验；也可以设置在流水线或自动线的工序之间或“线”的终端。这种检验站则属于专门的，并构成生产线的有机组成部分，只固定某种专门的检验。

在车间内设立固定而公用的检验站，有优点也有缺点。固定的检验站，适于使用某些不便搬动的或精密的计量仪器，有利于建立较好的工作环境，有利于检验工具或设备的使用和管理。但固定的检验站，从心理学的观点看，容易造成检验工人与生产工人之间的对立情绪，生产工人把产品送去检验看成是“过关”。同时在检验站内，容易造成待检与待检、待检与完检、完检与完检零件之间的存放混乱，占用较大的存放面积。所以是否采用固定式检验，要根据具体情况处理。

（2）流动检查

流动检查也称临床检查，就是由检验工人到工作地上去检查。流动检查有以下优点：

1.有利于搞好检验工人与生产工人之间的关系。因为检查工人到工作地去检查，如果态度和好，并指出工人操作中的问题，减少不合格品的产生，生产工人体会到检查人员不只是检查自己的工作，而是在为自己服务，体现同志式的互助合作关系，并减少由于出现废品而造成自己的经济损失；

2.有预防作用。检查工人按加工时间顺序到工作地上去进行检查，容易及时发现生产过程的变化，预防成批废品的产生；

3.可以节省被检零件的搬运和取送，防止磕碰、划伤等损坏现象的发生；

4.可以提高生产效率，节省操作者在检验站排队等待检验的时间；

5.检验工人当着生产工人的面进行检验，操作者容易了解所出现的质量问题，并容易相信和接受检验工人的检查结果，减少相互的矛盾和不信任感。

6.按检验的目的划分

（1）验收性质的检查

验收性质的检查是为了判断产品是否合格，从而决定是否接收该件或该批产品。验收检查是广泛存在的形式，如原材料、外购件、外协件的进厂检验，半成品入库前的检验，产成品的出厂检验，都是属于验收性检查。

（2）监控性质的检查

监控性质检查的直接目的，不是为了判定产品是否合格，从而决定是接收或拒收一批产品。而是为了控制生产过程的状态，也就是要检定生产过程是否处于稳定的状态。所以这种检查也叫做过程检查，以预防大批不合格品的产生。如生产过程中的巡回抽检、使用控制图时的定时抽检，都属于这类检验。其抽查的结果只是作为一个监控和反映生产过程状态的信号，以便决定是继续生产还是要对生产过程采取纠正调节的措施。

二、基本检验类型

1.进货检验

所谓进货检验，主要是指企业购进的原材料、外购配套件和外协件入厂时的检验，这是保证生产正常进行和确保产品质量的重要措施。为了确保外购物料的质量，入厂时的验收检查应配备专门的质检人员，按照规定的检查内容、检查方法及检验数量进行严格认真的检验。从原则上说，供应厂所供应的物料应该是“件件合格、台台合格、批批合格”。如果不能使用全检，而只能使用抽样检验时，也必须预先规定有科学可靠的抽检方案和验收制度。

凡是原材料、外购件、外协件进厂时必须有合格证或其它合法证明书，否则不予验收。

进货检验包括首件（批）样品检验和成批进货检验两种。

（1）首件（批）样品检验

首件（批）样品检验的目的，主要是为对供应单位所提供的产品质量水平进行评价，并建立具体的衡量标准。所以首件（批）检验的样品，必须对今后的产品有代表性，以便作为以后进货的比较基准。

通常在以下三种情况下应对供货单位进行首件（批）检验：

1.首次交货；

2.设计或产品结构有重大变化；

3.工艺方法有重大变化，如采用了新工艺或特殊工艺方法，也可能是停产很长时间后重新恢复生产。

（2）成批进货检验

成批进货检验是为了防止不合标准的原材料、外购件、外协件进入企业的生产过程，以免产生不合格品。成批进货检验，可按不同情况进行 A，B，C 分类，A 类是关键的，必检；B 类是重要的，可以全检或抽检；C 类是一般的，可以实行抽检或免检。这样，既要保证质量，又可减少检验工作量。

成批进货检验既可在供货单位进行，也可在购货单位进行，但为保证检验的工作质量，防止漏检和错检，一般应制定“入库检验指导书”或“入库检验细则”，其形式和内容可根据具体情况设计或规定。

进货物料经检验合格后，检验人员应做好检验记录并在入库单签字或盖章，及时通知库房收货，做好保管工作。如检验后不合格，应按不合格品管理制度办好全部退货或处理工作（退货或处理具体工作可宙归口责任部门负责）。

对于原材料、辅材料的入厂检验，往往要进行理化检验，如分析化学成份、机械性能试验、金相组织鉴定等工作，验收时要着重材质、规格、炉批号等是否符合规定。

2.工序检验

工序检验的目的是为了防止出现大批不合格品，避免不合格品流入下道工序去继续进行加工。因此，工序检验不仅要检验产品，还要检定影响产品质量的主要工序要素（如 4MIE）。因此，工序检验可起到两种作用：

1.根据检测结果对产品做出判走，即产品质量是否符合规格和标准的要求；

2.根据检测结果对工序做出判定，即工序要素是否处于正常的稳定状态，从而决定工序是否应该继续进行生产。为了达到这一目的，工序检验中常常与使用控制图相结合。

工序检验通常有三种形式：

（1）首件检验

首件检验也称为“首检制”，长期实践经验证明，首检制是一项尽早发现问题、防止产品成批报废的有效措施。通过首件检验，可以发现诸如工夹具严重磨损或安装定位错误、测量仪器精度变差、看错图纸、投料或配方错误等系统性原因存在，从而采取纠正或改进措施，以防止批次性不合格品发生。

首件检验的主要项目如下：

1.图号与工作单是否符合；

2.材料、毛坯或半成品和工作任务单是否相符；

3.材料、毛坯的表面处理、安装定位是否相符；

4.配方配料是否符合规定要求：

5.首件产品加工出来后的实际质量特征是否符合图纸或技术文件所规定的要求。

通常在下列情况下应该进行首件检验：

第一，一批产品开始投产时；

第二，设备重新调整或工艺有重大变化时；

第三，轮班或操作工人变化时；

第四，毛坯种类或材料发生变化时。

首件检验一般采用“三检制”的办法，即操作工人实行自检，班组长或质量员进行复检，检验员进行专检。首件检验后是否合格，最后应得到专职检验人员的认可，检验员对检验合格的首件产品，应打上规定的标记，并保持到本班或一批产品加工完了为止。

对大批大量生产的产品而言，“首件”并不限于一件，而是要检验一定数量的样品。特别是以工装为主导影响因素（如冲压）的工序，首件检验更为重要，模具的定位精度必须反复校正。为了使工装定位准确，一般采用定位精度公差预控法，即反复调整工装，使定位尺寸控制在 1/2 公差范围的预控线内。这种预控符合正态分布的原理，美国开展无缺陷运动也是采用了这种方法。

（2）巡回检验

巡回检验就是检验工人按一定的时间间隔和路线，依次到工作地或生产现场，用抽查的形式，检查刚加工出来的产品是否符合图纸、工艺或检验指导书中所规定的要求。在大批大量生产时，巡回检验一般与使用工序控制图相结合，是对生产过程发生异常状态实行报警，防止成批出现废品的重要措施。当巡回检验发现工序有问题时，应进行两项工作：一是寻找工序不正常的原因，并采取有效的纠正措施，以恢复其正常状态；二是对上次巡检后到本次巡检前所生产的产品，全部进行重检和筛选，以防不合格品流入下道工序（或用户）。

巡回检验是按生产过程的时间顺序进行的，因此有利于判断工序生产状态随时间过程而发生的变化，这对保证整批加工产品的质量是极为有利的。为此，工序加工出来的产品应按加工的时间顺序存放，这一点很重要，但常被忽视。

（3）末件检验

靠模具或装置来保证质量的轮番生产的加工工序，建立“末件检验制度”是很重要的。即一批产品加工完毕后，全面检查最后一个加工产品，如果发

现有缺陷，可在下批投产前把模具或装置修理好，以免下批投产后被发现，从而因需修理模具而影响生产。

工序检验是保证产品质量的重要环节，但如前所述，工序检验的作用不是单纯的把关，而是要同工序控制密切地结合起来，判定生产过程是否正常。例如，通常要把首检、巡检同控制图的使用有效地配合起来。图 6.3.3 所示就是它们配合使用的关系。

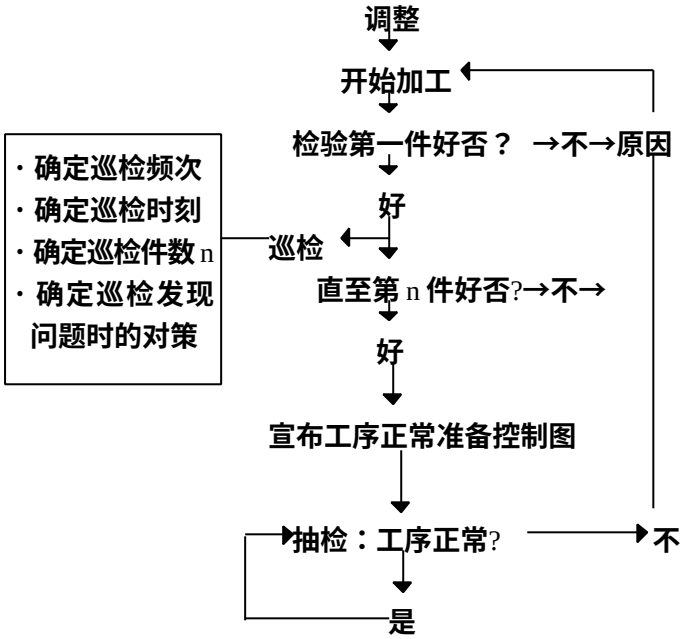


图 6.3.3　首检、巡检与控制图的结合使用

图 6.3.3 首检、巡检与控制图的结合使用

工序检验不是单纯的把关，而是要同质量改进密切联系，把检验结果变成改进质量的信息，从而采取质量改进的行动。必须指出，在任何情况下，工序检验都不是单纯的剔出不合格品，而是要同工序控制和质量改进紧密结合起来。

最后还要指出，工序检验中要充分注意两个问题：一个是要熟悉“工序质量表”中所列出的影响加工质量的主导性因素；其次是要熟悉工序质量管理对工序检验的要求。

前已述及，工序质量表是工序管理的核心，也是编制“检验指导书”的重要依据之一。工序质量表一般并不直接发到生产现场去指导生产，但应根据“工序质量表”来制定指导生产现场的各种管理图表，其中包括检验计划。

对于确定为工序管理点的工序，应作为工序检验的重点，检验人员除了应检查监督操作工人严格执行工艺操作规程及工序管理点的规定外，还应通过巡回检查，检定质量管理点的质量特性的变化及其影响的主导性因素，核对操作工人的检查和记录以及打点是否正确，协助操作工人进行分析和采取改正的措施。

3.完工检验

完工检验又称最后检验，它是指在某一加工或装配车间全部工序结束后的半成品或成品的检验。对于半成品来说，往往是指零部件入库前的检验。半成品入库前，必须由专职的检验人员，根据情况实行全检或抽检，如果在

工序加工时生产工人实行 100%的自检，一般在入库前可实行抽样检验，否则应由专职检验人员实行全检后才能接收入库。但有的企业在实行抽样检验时，如发现不合乎要求，也要进行全检，重新筛选。

成品检验是对完工后的产品进行全面的检查与试验。其目的是防止不合格品流到用户手中，避免对用户造成损失，也是为了保护企业的信誉。对于制成成品后立即出厂的产品，成品检验也就是出厂检验；对于制成成品后不立即出厂，而需要入库贮存的产品，在出库发货以前，尚需再进行一次“出厂检查”，如某些军工产品，完工检验常常分为两个阶段进行，即总装完成后的全面检验与靶场试验后的再行复验。成品检验的内容包括：产品性能、精度、安全性和外观。只有成品检验合格后，才允许对产品进行包装。

三、检验站的设置

检验站的合理设置，对搞好质量检验工作非常重要，根据企业的具体情况，对质量检验站的设置有不同的要求和考虑。

1.设置检验站的原则

设置检验站通常应遵循以下原则：

（1）检验站应设置在质量把关的关键环节

为了加强质量把关，保证下道工序或用户的利益，必须在一些关键部位设置检验站。例如，在企业外购物料进货处、在产成品的出厂处、在车间之间、工段之间、半成品进入半成品库之前、成品进入成品库之前，一般都应设立检验站。其次，在关键零件、关键工序之后或生产线的最后工序处，也必须设立检验站。

（2）满足生产过程的需要

在流水生产线和自动生产线中，检验通常是工艺链中的有机组成部分，因此在某些重要工序之后，在生产线某些分段的交接处，应设置必要的检验站，这种检验站，就可按其工艺顺序设置在生产线中。

（3）检验站要有合适的环境

检验站要有便于进行检验活动的空间，要有合适的存放和使用检验工具、检验设备的地方，要有等待检验的产品进行存放的面积，检验人员和操作人员的联系要方便，使生产工人送取检验产品时行走的路线最短，检验人员有较广的视域，能够很清楚地观察到大部分操作工人的生产活动情况。

（4）要考虑尽量节约检验成本，提高经济性

为此，检验站和检验人员要有适当的负荷，检验站的数量和检验人员太多，会人浮干事，工作效率和设备、面积利用率太低；检验站和检验人员太少，又会造成等待检验时间太长，影响生产，甚至增加错检与漏查的损失。

因此，合理地设置检验站，不仅是一项科学细致的组织工作，也是一个经济性的问题。

2.检验站划分的方式

检验站的划分方式，根据不同企业的具体情况，有不同的考虑。大致有以下几种情况：

（1）按产品类别划分检验站

这种方式就是按同类产品划分检验站。其优点是，检验人员对产品的结构和性能要求容易熟悉和掌握，有利于提高检验效率和检验质量，站内检验

人员便于业务交流和工作安排。

（2）按车间或工艺特点划分检验站

通常每个车间设立一个检验站，检验站内可分别按工段或工艺分设检验小组。这种方式比较灵活方便，目前大多数企业采用这种方式。

（3）按班次划分检验站

对于像纺织、化工等属于连续生产性质的企业，设备需要不停地运转，因此，宜于按班次设立跟班运转的检验站或检验小组。

（4）按检验工作性质和特点划分检验站

有些检验工作要有特殊的技术要求或专门的测试设备，甚至要有专门的检验室，因此应该建立单独的检验站，如有些企业建立液压检验站、电器设备检验站等。

3.检验站设置的特点和要求

（1）进货检验站

进货检验通常有两种形式，一是设在验收厂，这是较普遍的形式，物料进厂后由进货检验站，根据规定进行验收检验，合格品接收入库，不合格品退回供货单位或另作处理。一是在供货单位进行检验，这对某些产品是非常合适的，像重型产品，运输比较困难，一旦检查不合格，可以就地返修，就地处理，如果等运到使用单位，检验后如发现不合格，将造成许多困难。

（2）工序检验站

工序检验基本上也有两种不同形式，一种是分散的，即按工艺顺序分散在生产线流程中，如图 6.3.4（a）就是检验站分散在生产线中的例子。第二种是集中式的检验站，如图 6.3.4（b）所示，零件 A，B，C 三条生产线的末端有一个公共的检验站。这说明三个零件在工序中实行自检（可能还有巡检），全部完工后，都送同一检验站进行最后的完工检验。图 6.3.5 是另一种形式的集中检验站，该检验站负责车、铣、刨、磨、钻等各工段加工后的检验工作。分散式的检验站多用在大批、大量生产的车间，而集中式的检验站多用在单件小批生产的车间。

（3）完工检验站

完工检验站是指对半成品或成品的完工检验而言。也是指产品在某一生产环节（如生产线、工段或加工车间）全部工序完成以后的检验。对于半成品来说，完工检验可能是入半成品库前的检验，也可能是直接进入装配前的检验；对于成品来说，可能就是出厂检验，也可能是进入成品库以前的检验。不管是半成品或成品的完工检验，都 可按照以下三种形式组织检验站：

1.如图 6.3.6（a）所示，称为开环分类式检验站，这种检验站只起把合格品和不合格品分开的作用，以防止不合格品流入下一生产环节或流入用户手中。

2.图 6.3.6（b）所示称为开环处理式检验站。这种检验站的工作特点，就是对于一次检查后被拒收的不良品，还应进行重新审查，审查后能代用的代用，能返修的就进行返修，返修后再重新检验，并作出是拒收还是接收的决策。

3.图 6.3.6（c）所示称为闭环处理式检验站。这种检验站的特点，就是对一次检测后的拒收品，要进行仔细的分析，查出不合格的原因，这种分析不仅决定是否可进行返修处理，而且要分析标准的合理性，分析加工中存在的问题，并采取改进加工的措施，反馈到加工中去，防止重新出现已出现过

的缺陷。显然，最后一种形式的检验站，对生产来说具有明显的优越性。

四、检验站设计的排队模型

为了合理设计检验站，应该研究检验站的排队模型问题。检验工作的排队过程是以检验站为中心而产生的，生产工人生产后的产品，一个一个或一批一批送到检验站，大部分情况都要排队，等待检验。当然，为了减少等待时间，可以增加检验站和检验人员的数量，即增加服务（检验也是一种服务）能力。但这样做，某些时候又可能产生检验站和检验人员大量闲置、无事可做和增加费用支出的逆效益。要合理解决这个问题，就要通过排队的规律和理论，用数理统计的方法，把等待和闲置两方面的损失，以最小的费用损失而完满地加以解决。

从本质上说，检验站就是一个随机的服务系统，这个系统的主要指标有三个，即：

1.等待时间

等待时间即从顾客到达时间起，直到他开始接受服务这段时间长度。即从送检产品到达检验站时起，直到产品开始接受检验的时间长度，当然，这段等待时间越短越好。

2.忙期

所谓忙期是指检验站连续工作繁忙的时间，这段时间关系到检验工人的工作强度和承受能力。

3.排队长度

排队长度是指等待检验的产品数量。这是检验工人和生产工人都非常关心的问题，因为它不仅影响生产工人的作业，而且关系到检验站存放产品的空间，存放面积太小，无法存放；存放面积太大，又可能造成浪费。

在随机服务系统的研究中，一般都集中在以上三个指标的讨论 上，即研究等待时间、忙期与队长的平均数及其相应的分布函数。

图 6.3.7 是检验服务系统的排队示意图。一般说，检验站的设计原则应满足平均检验率（μ）必须大于送检工件的单位时间平均到达率（λ）。

为了研究送检工件的平均到达率，必须研究送检工件到达的规律。通过研究表明，送检工件的到达规律是服从负指数分布的。在这种情况下，送检工件到达的数量构成泊松分布，按泊松分布的到达是一个随机事件，并假定一种工件的到达与其它工件的到达是完全相互独立的，而且在任何情况下的实际排队过程都是如此。单位时间内的平均到达率为λ，则平均到达时间为1/λ。

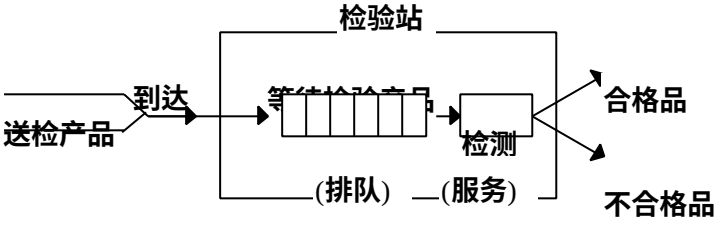


图 6.3.7　检验服务系统的排队模型

同样，可以认为服务率也是服从泊松分布，平均服务率（即平均检验率）

为μ，服务时间则服从负指数分布，平均服务时间则为 1/μ。

在研究检验服务系统中，还要确定服务规则。最简单的服务规则是“先到先服务”（即第一个到达的产品首先得到服务，依此类推）；有时也要照“服务时间最短”的原则，即检验时间最短的最先检验（依此类推），采用哪一服务原则，要看具体情况而定。

在上述假定情况下（与实际基本相近），通过计算推导（略）可以得出如下结果：

（1）平均等待检验的工件数为 L，则

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)}$$

（2）系统中（即检验站内）的平均工件数（包括正在检验的）为 L，则

$$L = \frac{\lambda}{\mu-\lambda}$$

（3）平均等待时间为 W_T，则

$$W_T = \frac{\lambda}{\mu(\mu-\lambda)}$$

（4）在系统中（检验站内）停留平均时间（包括检验时间在内）为 W，则

$$W = \frac{1}{\mu-\lambda}$$

（5）系统中（检验站）排队数量为 n 件的概率为 P_n，则有

$$P_n = (1-\frac{\lambda}{\mu})(\frac{\lambda}{\mu})^n$$

故无工件排队的概率为

$$P_0 = (1-\frac{\lambda}{\mu})(\frac{\lambda}{\mu})^0 = (1-\frac{\lambda}{\mu})$$

有一件排队等待检验的概率为

$$P_1 = (1-\frac{\lambda}{\mu})(\frac{\lambda}{\mu})^1 = (1-\frac{\lambda}{\mu})(\frac{\lambda}{\mu})$$

有两件排队等待检验的概率为

$$P_2 = (1-\frac{\lambda}{\mu})(\frac{\lambda}{\mu})^2$$

依此类推。

（6）设检验站使用率为 p,则有

$$p = \frac{\lambda}{\mu}$$

故闲置率为 $P_0 = 1-p = 1-\frac{\lambda}{\mu}$

例 1 假定送检工件平均到达率为每小时 60 件，即λ＝1 件/每分钟。检验站平均每分钟可检验 1.5 个工件，并采用“先到工件先检验”的服务原则，则可计算出各项有关数据。

（1）平均等待检验的工件数为

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)} = \frac{1}{1.5(1.5-1)} = 1.33(\text{件})$$

（2）检验站内平均工件数为

$$L = \frac{\lambda}{\mu-\lambda} = \frac{1}{1.5-1} = 2(\text{件})$$

（3）平均等待检验时间为

$$W_T = \frac{\lambda}{\mu(\mu-\lambda)} = \frac{1}{1.5(1.5-1)} = 1.33(\text{分钟})$$

（4）包括检验时间在内，工件在检验站内平均停留时间为

$$W = \frac{\lambda}{\mu-\lambda} = \frac{1}{1.5-1)} = 2(\text{分钟})$$

（5）检验站不同数量工件等待检验的概率为：

不排队的概率 $P_0 = (1-\frac{1}{1.5}) = 0.33$

一个工件在排队的概率 $P_1 = (1-\frac{1}{1.5})(\frac{1}{1.5})^1 = 0.22$

两个工件在排队的概率 $P_2 = (1-\frac{1}{1.5})(\frac{1}{1.5})^2 = 0.15$

…… ……

（6）使用率 $p = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{1}{1.5} = 0.66$

闲置率 $p_0 = 1-p = 1-0.66 = 0.34$

例 2 汽车挡风玻璃在生产线上加工完毕后，要由检验员进行检验，它的缺陷是表面划伤、污点等。这些挡风玻璃在检验员面前排队等待检验，它的到达率由流水线节拍决定，假定每小时为 x 件，其服务时间即为检验时长，试求：

（1）假定每块玻璃所需检验时间为 15 秒，对只有一个检验员的检验站来说，到达率为多少时，检验站的闲置率为 0.05？

（2）等待检验的平均排队长度是多少？

（3）如果到达率增加一倍，问服务率要做怎样的调整，才能使检验站的闲置率仍为 0.05，保持不变？

解由于系统的闲置率为 $P_0 = (1-\frac{\lambda}{\mu})$，已知服务时长为每块玻璃 45 秒，即 μ＝80 块/小时。故有

$$0.05 = 1 - \frac{\text{则到达率}(\lambda)}{80}$$

则到达率λ=(1-0.05)×80=76 块/小时

等候检验的平均长度为

$$Lq = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)} = \frac{76^2}{80(80-76)} = 18.05 \approx 18(\text{件})$$

由于闲置率

$$P_0 = 1 - \frac{\text{到达率}(\lambda)}{\text{服务率}(\mu)}$$

当到达率增加一倍时，即λ＝76×2 块/小时，而 P_0 仍为 0.05，故可求得服务率（μ）为

$$\mu = \frac{2 \times 76}{1 - 0.05} = \frac{152}{0.95} = 160\text{块 / 小时}$$

即应增加一个检验站（包括检验人员和检测设施），或使检验效率提高一倍（这种可能性是很小的）。

第七章　验收抽样检查

第一节　基本概念

一、抽样检查的特点

逐批验收抽样检查方案是最常见的抽样方案。无论是在企业内部还是在企业外部，供求双方在进行交易的时候，对交付的产品（如原材料、半成品、外协件等）验收时，经常要进行抽样检查，以保证和确认产品的质量。

验收抽样检查的具体做法通常是：从交验的每批产品中随机地抽取预定样本容量的产品数目，对照标准逐个检验样品的性能。如果样本中所含不合格品数不大于抽样方案预先最低规定数，则判定该批产品合格，即为合格批，予以接收；反之，则判定该批产品不合格，予以拒收。验收抽样检查同样适用于产品缺陷数的检查。为了简练起见，这里只讨论不合格品数的验收抽样方案。

在许多情况下，验收全数检查是不现实或者是完全没有必要的。例如，产品的破坏性检验；批量很大检验时间长；生产效率高或检验费用高等等，都不适宜全数检验。

计数验收抽样检查方案是以数理统计原理为基础，适当兼顾了生产者和消费者双方风险损失的抽样方案，具有科学的依据，并提供一定的可靠保证。

二、常用名词术语

1.单位产品和样本大小 n

单位产品就是要实行检查的基本产品单位，或称为个体。单位产品的划分带有随意性，根据具体情况而决定。例如，以一件产品、一米产品为单位产品等等。样本是由一个或多个单位产品构成的，通常将样本大小记作 n。

2.交验批和批量 N

交验批是提供检验的一批产品，交验批中所包含的单位产品数量称为批量，通常记作 N。

3.合格判定数 Ac（acceptance number）

在抽样方案中，预先规定的判定批产品合格的那个样本中最大允许不合格数，通常记作 A_c 或 C。

4.不合格判定数 R_e（rejection number）

抽样方案中预先规定判定批产品不合格的样本中最小不合格数，通常记作 R_e 或 C。

5.批不合格率 P

批不合格率就是批中不合格品数 D 占整个批量 N 的百分比，即

$$p = \frac{100D}{N}(\%)$$

6.过程平均不合格率

过程平均不合格率是指数批产品首次检查时得到的平均不合格率。假设有 k 批产品，其批量分别为 N_1，N_2，…，N_k，经检验，其不合格品数分别为 D_1，D_2，…，D_k，则过程平均不合格率为：

$$\bar{p} = \frac{D_1 + D_2 + \cdots + D_k}{N_1 + N_2 + \cdots + N_k} \qquad (k \geq 20)$$

可见，要得到$\bar{p}$的真值必须要等全部产品加工出来后再进行全检。如前所述，这是不现实或不必要的，所以，通常是进行抽样检查对$\bar{p}$估计。假设从上述各批产品中依次抽取n_1，n_2，…，n_k个样本，经检验发现样本中的不合格品数相应地为d_1d_2，…，d_k个，则利用样本估计的过程平均不合格率$\bar{p}$为：

计算过程平均不合格率是为了了解交验产品的整体质量水平，这对设计合理的抽样方案，保证验收产品质量以及保护供求双方利益都是至关重要的。

7.合格质量水平 AQL（acceptable quality level）

合格质量水平也称为可接收质量水平。是可接收的连续交验批的过程平均不合格率上限值，是供方能够保证稳定达到的实际质量水平指标，是用户所能接受的产品质量水平。

8.批最大允许不合格率 LTPD（lot tolerance percent defective）

批最大允许不合格率是指用户能够接受的产品批的极限不合格率值。LTPD 的合理确定直接影响用户（消费者）的利益。

9.生产者风险 PR（produce’s risk）

生产者（供方）所承担的合格批被判为不合格批的风险，风险概率通常记作 a。

10.消费者风险 CR（consumer’s risk）

消费者（用户）所承担的不合格批被判为合格批的风险，风险概率通常记作β。

三、验收抽样方案的种类

1.单次抽样方案（single sampling inspection）

单次抽样方案是最简单的计数验收抽样方案。单次抽样方案也称为一次抽样方案，通常用（N，n，C）表示之。即从批量为 N 的交验产品中随机抽取 n 件进行检验。并且预先规定一个合格判定数 C，如果发现 n 中有 d 件不合格品，当 d≤C 时，则判定该批产品合格，予以接收；当 d＞C 时，则判定该批产品不合格，予以拒收。单次抽样方案的程序如图 7.1.1 所示。

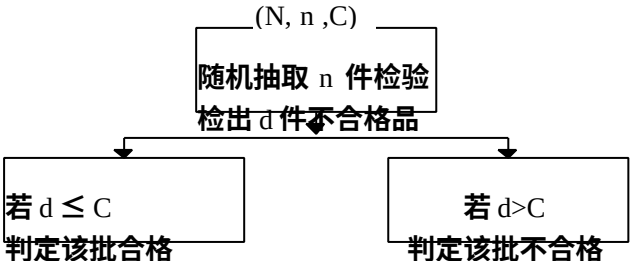


图 7.1.1　单次抽样检验示意图

例如，当 N＝100，n＝10，C＝1，则这个单次抽样方案表示为（100，10，l）。其含义是指从批量为 100 件的交验产品中，随机抽取 10 件，检验后，如果在这 10 件产品中不合格品数为 0 或 1，则判该批产品合格，予以接收；如果发现在这 10 件产品中有 2 件以上不合格品，则判该批产品不合格，予以拒收。

2.双次抽样方案（Double Sampling lnspection）

双次抽样方案也称为二次抽样方案。如前所述，单次抽样方案涉及三个参数，即（N，n，C）。而双次抽样方案则包括五个参数，即（N，n_1，n_2；C_1，C_2）。其中：

n_1——抽取第一个样本的大小；

n_2——抽取第二个样本的大小；

C_1——抽取第一个样本时的不合格判定数；

C_2——抽取第二个样本时的不合格判定数。

双次抽样的操作程序为：在交验批量为 N 的一批产品中，随机抽取 n_1 件产品进行检验。若发现 n_1 中的不合格数为 d_1，则：

若 $d_1 \leq C_1$，判定批产品合格，予以接收；

若 $d_1 > C_2$，判定批产品不合格，予以拒收；

若 $C_1 < d_1 \leq C_2$，不能判断。在同批产品中继续随机抽取第二个样本 n_2 件产品进行检验。若发现 n_2 中有 d_2 件不合格品，则根据（d_1+d_2）和 C_2 的比较作出如下判断：

若 $d_1+d_2 \leq C_2$ 判定批产品合格，予以接收；

若 $d_1+d_2 > C_2$，判定批产品不合格，予以拒收。

双次抽样的操作程序如图 7.1.2 所示。

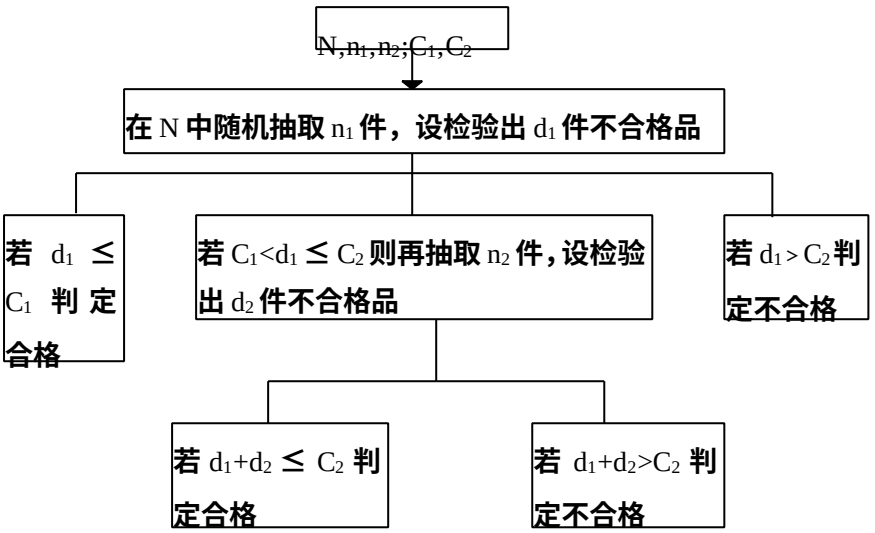


图 7.1.2　双次抽样检验示意图

例如，当 N＝1000，n_1=36，n_2=59，C_1=0，C_2=3,则这个双次抽样方案表示为（1000，36，59；0，3），其含义是指从批量为 1000 件的交验产品中，随机抽取第一个样本 n_1 件进行检验，若发现 n_1 中的不合格品数为 d_1：

若 $d_1 \leq 0$，（实际为零），则判定该批产品合格，予以接收；

若 d_1＞3，则判定该批产品不合格，予以拒收；

若 0＜d_1≤3（即在 n_1 件中发现的不合格数为 1 件、2 件或 3 件），则不对该批产品合格与否作出判断，需要继续抽取第二个样本 n_2。若处于上述情况，则从同批产品中随机抽取 n_2＝59 件进行检验。记录 n_2 中的不合格品数 d_2；

若 d_1＋d2≤3，则判定该批产品合格，予以接收；

若 d_1＋d_2＞3，则判定该批产品不合格，予以拒收。该双次抽样操作程序如图 7.1.3 所示。

3.多次抽样方案（multiple sampling inspection）

如前所述，双次抽样是通过一次抽样或最多两次抽样就必须对交验的一批产品作出合格与否的判断。而多次抽样则是允许通过 3 次以上的抽样最终对一批产品合格与否作出判断。多次抽样方案也规定了最多抽样次数。如表 7.1.1 是一个 7 次抽样方案，其操作程序如图 7.1.4 所示。在上述方案中规定了合格判定数 A_C 和不合格判定数 R_e。例如，在第三次抽样检验后，若三个样本的累积不合格数(r_1+r_2+r_2)≤1 时，则判定该批产品合格，予以接收；若(r_1+r_2+r_2)≥3 时，则判定该批产品不合格，予以拒收，以此类推。

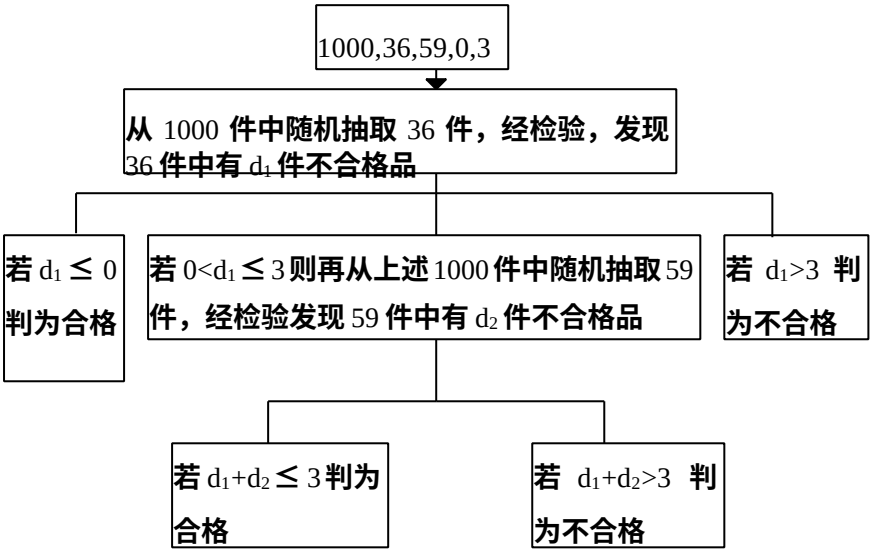


图 7.1.3　双次抽样操作举例

表 7.1.1

样本号	样本大小 n	样本的和 Σ n	接收数 A_c	拒收数 R_e
1	20	20	*	2
2	20	40	0	3
3	20	60	1	3
4	20	80	2	4
5	20	100	2	4
6	20	120	2	4
7	20	140	3	4

注：*表示该方案不允许抽检第一个样本后就作出接收的决定

应当说明的是抽样方案除了按照抽样次数分类之外，还有计数抽样方案和计量抽样方案之别。以上我们讨论的是计数验收抽样方案，计量验收抽样方案原理相同，不再赘述。另外，按照产品特点和生产特点也可以分成逐批抽样方案和连续型抽样方案。按照抽样方案可否调整也可以分为调整型抽样方案和非调整型抽样方案，而非调整型抽样方案根据实际需要又可以分为标准型抽样方案和挑选型抽样方案。本章的目的在于阐述验收抽样方案的基本原理和方法，所以，并不对上述抽样方案一一详细介绍，必要时可以查阅有关专业书籍资料。

第二节　验收抽样方案的统计分析

一、接收概率 L（P）

如前所述，（N，n，C）代表了一个单次抽样方案，在实际中往往关心的问题是：采用这样的抽样方案时，假设交验批产品的不合格率为 P，那么批产品有多大可能被判为合格批而予以接收。或者说被接收的概率有多大？通常把接收概率记作 L（p），根据概率统计原理可以计算 L（p）的值，由概率的基本性质可知：0≤L（p）≤1。根据上述条件，当 n 中的不合格品数 r≤C 时，批产品被判为合格，予以接收，则接收概率为：

$$L(P)=P(r\leq C)$$

例 1 已知产品批不合格率 p＝0.05，求单次抽样方案（100，10，0）的接收概率。

解由于 N≥10n，p≤0.1 时可用泊松分布作近似计算，所以可查附表 D 得：

当：$\lambda=np=10\times0.05=0.5$，而 C=0 时，

$$L(p)=0.607$$

（用超几何分布或二项分布同样可以计算 L（p））

二、单次抽样方案的操作特性曲线 OC（operating characteristic curve）

对于具有不同的不合格率 p_i 的交验批产品，采用任何一个单次抽样方案（N，n，C），都可以求出相应的接收概率 L（p_i），如果以 p_i 为横坐标，以 L（p_i）为纵坐标，根据 L（p_i）和 p_i 的函数关系，可以画出一条曲线。这条曲线就是这一抽样方案的操作特性曲线，简称 OC 曲线。

例 2 试画出单次抽样方案（∞，80，1）的 OC 曲线。

解（1）以 p_i 为横坐标，取 p_i=0，0.005,0.01,0.02,0.03,0.04,0.05 等一系列值；（2）根据已知 n＝80，C＝1，利用泊松分布求出上述 p_i 值所对应的 L（p_i）值；查附表 D 计算 L（p_i）值十分方便，计算结果整理后如表 7.2.l 所示。

表 7.2.1　单次抽样方案(∞,80.1)的接收概率

序号	批产品不合格率 p_i	n p i	L(pi)
1	0	(80)(0)=0	1.00
2	0.005	(80)(0.005)=0.4	0.938
3	0.01	(80)(0.01)=0.8	0.808
4	0.02	(80)(0.02)=1.6	0.525
5	0.03	(80)(0.03)=2.4	0.309
6	0.04	(80)(0.04)=3.2	0.171
7	0.05	(80)(0.05)=4.0	0.091

根据 p_i 和 L（p_i）对应的坐标点可以画出该抽样方案的 OC 曲线，如图 7.2.1 所示。可以说，有一个抽样方案(N,n,C)，就有一条 OC 曲线，而且是

唯一的一条 OC 曲线与之对应。抽样方案的 OC 曲线直观地反映了采用该方案对不同质量水平的批产品接收和拒收的概率。所以，一条 OC 曲线代表了一个抽样方案对所验收的产品质量的判断能力，也称为抽样方案的特性。

三、双次抽样方案的操作特性曲线

双次抽样方案的 OC 曲线比单次抽样方案的 OC 曲线要复杂得多。因为是两次抽样，所以最后能画出两条曲线，第一条 OC 曲线代表第一次抽样时，接收概率和产品不合格率的函数变化关系。第二条 OC 曲线代表经过两次抽样，接收概率和产品不合格率的函数变化关系。

例 3 画出双次抽样方案 N＝2400，n_1=150,A_{C1}=1,R_{e1}=4；n_2=200，A_{C2}=4,E_{e2}=5 的 OC 曲线。

解确定双次抽样方案 OC 曲线的基本思路和单次抽样方案相同,关键是要计算接收概率，为此，可以做如下分析：

(1)如果第一次抽样在样本大小为 n＝150 件中发现 1 件或 1 件以下(即 0 件）不合格品，则该批产品判为合格予以接收，其接收概率为：

$$L(p_i)=p_1(r\leq 1)$$

(2）如果第一次抽样在样本大小为 n＝150 件中发现 4 件或 4 件以上不合格品，则拒收该批产品，判为不合格。

(3）如果在第一次抽样的样本 n＝150 件中发现 2 件或 3 件不合格品，则对该批产品合格与否不能作出判断,那么就继续抽取 n＝200 件作为第二个样本进行检验。在进行第二次抽样的条件下，接收批产品的情况为：

1.在第一次抽样中发现 2 件不合格品，而在第二次抽样中发现 2 件或 2 件以下不合格品，即事件$(r_i+r_2)\leq 4$ 发生；

2.在第一次抽样中发现 3 件不合格品，而在第二次抽样中发现 1 件或 1 件以下（0 件）不合格品，即事件$(r_i+r_2)\leq 4$ 发生。

综上所述，根据概率的乘法定理和加法定理，经第二次抽样的接收概率为：

$$L(p_i)_{II}=p_1(r=2)p_2((r\leq 2)+p_1(r=3)p_2(r\leq 1)$$

假设批产品不合格率分别依次取 0.005，0.01，0.015，0.02，0.025，0.03，0.04，利用附表 D 计算 $L(p_i)_I$ 和 $L(p_i)_{II}$ 以及 $L(p_i)$，即 $L(p_i)=L(p_i)_I+L(p_i)_{II}$，计算程序和结果如表 7.2.2 所示。

表 7.2.2

P_i	np_i	$L(p_i)$ Ⅰ	$p_1(r=2)p_2(r \leq 2)+p_1(r=3)p_2(r \leq 1)=L(p_i)$ Ⅱ	$L(p_i)$
0.005	(150)(0.005)=0.75 (200)(0.005)=1.00	0.827	(0.133)(0.920)+(0.034)(0.736)=0.147	0.974
0.01	(150)(0.01)=1.5 (200)(0.01)=2.0	0.558	(0.251)(0.677)+(0.126)(0.406)=0.221	0.779
0.15	(150)(0.015)=2.25 (200)(0.015)=3.0	0.343	(0.267)(0.423)+(0.2)(0.199)=0.153	0.496
0.02	(150)(0.02)=3.0 (200)(0.02=4.0)	0.199	(0.224)(0.238)+(0.224)(0.091)=0.074	0.273
0.25	(150)(0.025=3.75 (200)(0.025)=5.0	0.112	(0.165)(0.125)+(0.207)(0.041)=0.029	0.141
0.03	(150)(0.03)=4.5 (200)(0.03)=6.0	0.061	(0.113)(0.062)+(0.169)(0.01)=0.01	0.071
0.04	(150)(0.04)=6.0 (200)(0.04)=8.0	0.017	(0.045)(0.014)+(0.089)(0.003)=0.018	0.018

由表 7.2.2 的第一列 p_i 和相对应的第三列 $L(p_i)_I$ 的接收概率值可绘出该双次抽样方案第一次抽样的 OC 曲线；由第一列 p_i 和第五列 $L(p_i)$ 的接收概率值可绘出该双次抽样方案的 OC 曲线，如图 7.2.2 所示。

四、OC 曲线的特点

一个抽样方案（N，n，C）唯一对应着一条 OC 曲线，当方案中 N，n，C 三个参数有任何一个改变时，OC 曲线的形状也随之改变，因而方案的性能也要发生变化。

1.当样本大小 n 和合格判定数 C 一定时，批量 N 对 OC 曲线的影响

如图 7.2.3 所示的三条 OC 曲线代表了以下三个单次抽样方案：

$$\begin{cases} N = 900 \\ n = 90 \\ C = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} N = 450 \\ n = 90 \\ C = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} N = 180 \\ n = 90 \\ C = 0 \end{cases}$$

它们尽管是三个不同的抽样方案，但其 OC 曲线十分接近。这说明批量 N 的大小对 OC 曲线的影响很小。因此，常常只用（n，C）两个参数来表示一个单次抽样方案。事实上，如果将单次抽样方案（∞，90.0）的 OC 曲线绘在图 7.2.3 中，会发现尽管 N＝∞，但该抽样方案的 OC 曲线与抽样方案（900，90，0）的 OC 曲线几乎重合。

2.当批量 N 和样本大小 n 一定时，合格判定数 C 对 OC 曲线的影响

如图 7.2.4 所示,用实线表示的三条 OC 曲线代表以下三个不同的单次抽样方案：

$$\begin{cases} N = 2000 \\ n = 50 \\ C = 4 \end{cases} \quad \begin{cases} N = 2000 \\ n = 50 \\ C = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} N = 2000 \\ n = 50 \\ C = 0 \end{cases}$$

随着 C 的变化，OC 曲线在水平位置和曲线倾斜度两方面都发生了变化。

随着 C 变小，OC 曲线左移，而且曲线变陡，这说明抽样方案的性能发生了变化。对于同一批交验产品，其不合格率为 p_i，不合格判定数 C 越小的方案，其接收概率也越低，说明抽样方案变得严格了。至于严格的程度和合理性，应该从实际出发，根据用户（需方）的质量要求和生产者的平均质量水平，对不同的抽样方案的 OC 曲线进行比较分析,确定合理的样本大小 n 和合格判定数 C。另一方面，随 C 的变大，接收概率在同一 p_i 水平也增大，说明抽样方案变宽松了。如果将图 7.2.4 中虚线表示的 OC 曲线 4 和 OC 曲线 2 作一比较，它们分别表示两个不同单次抽样方案，即：

$$\text{OC曲线2:}\begin{cases}N=2000\\n=50\\C=2\end{cases}\qquad\text{OC曲线4:}\begin{cases}N=2000\\n=300\\C=2\end{cases}$$

显然，OC 曲线 4 所代表的单次抽样方案比 OC 曲线 2 所代表的单次抽样方案严格得多，上述两个方案的 N 和 C 相同，但 n 不同，说明样本大小 n 越大，方案越严格，这一点在感性上也是容易理解的，因为 n 最大可以取到 n 趋近于 N，此时相当于全检了，检验比例越大，越容易发现不合格品，方案也就变得严格了。

3.当批量 N 和合格判定数 C 一定时，样本大小 n 对 OC 曲线的影响

如图 7.2.5 所示，OC 曲线 1、OC 曲线 2 和 OC 曲线 3 分别代表以下三个单次抽样方案：

$$\begin{cases}N=5000\\n=25\\C=1\end{cases}\qquad\begin{cases}N=5000\\n=50\\C=1\end{cases}\qquad\begin{cases}N=5000\\n=250\\C=1\end{cases}$$

随着 n 变大，OC 曲线变陡，抽样方案变严格了。例如，当 $p_i=0.02$ 时，方案 1、方案 2 和方案 3 的接收概率相差悬殊，利用附表 D 计算 $L(p_i)$ 进行以下定量比较：

p_i	c	$n\ p_i$	$L(p_i)$
$p_i=0.02$	c=1	$n_1p_i=25\times0.02=0.5$	0.910
$p_i=0.02$	c=1	$n_2p_i=50\times0.02=1.0$	0.736
$p_i=0.02$	c=1	$n_3p_i=25\times00.02=5.0$	0.041

反之，随着 n 变小，OC 曲线倾斜度逐渐变缓，方案变宽松。在上例中，当 $p_i=0.02$ 时，样本大小 n 从 250 减少到 25，则接收概率从 0.041 增大到 0.910，可见，对 $p_i=0.02$ 的同一批交验产品，由于采用样本大小不同的两个抽样方案，其接收概率却相差 0.869，这是特别应该引起注意的。由此，我们可以通过样本大小 n 的变化研究采用合理的验收抽样方案。

4.关于 C＝0 的抽样方案

我们常常凭直觉认为 C＝0 的抽样方案似乎用来验收批产品质量最为可靠和合理，因为 C＝0 意味着样本 n 中的不合格品数为 0，这是一个完全错误的概念。首先，抽样具有随机性，样本 n 中不合格品数为 0，不等于 N 中不合格品数为 0。此外，如图 7.2.3 所示的三个 C＝0 的抽样方案，它们有共同

的特点，那就是在 pi 较小的时候，接收概率 L（pi）下降十分快，这样的抽样方案会拒收大量优质批，对生产方和用户都是不利的。因此，C＝0 的抽样方案并不理想。恰恰相反，OC，曲线告诉我们，相对 n 和 C 都大一些的抽样方案一般比较合理。当然，在确定 n 和 C 时，要从具体情况出发，综合考虑各种因素的影响，特别是生产方的客观条件和用户的实际要求。关于 C＝0 方案的特性如图 7.2.4 所示，有一个更为清晰的比较，那就是 OC 曲线 3 和 OC 曲线 4 的差异。OC 曲线 3 是 C＝0 的方案，OC 曲线 4 是 C＝2 的方案，显然，当 pi＜0.001 的范畴，OC 曲线 4 比 oc 曲线 3 有明显合理的验收特性。

5.百分比抽样的不合理性

实际中常常应用一种样本大小 n 为批量 N 百分比的验收抽样方案,例如，样本大小 n 是批量 N 的 10%，若批量 N 分别为 900，300 和 90，则形成以下三个抽样方案：

$$\begin{cases} N = 900 \\ n = 90 \\ C = 0 \end{cases} \qquad \begin{cases} N = 300 \\ n = 30 \\ C = 0 \end{cases} \qquad \begin{cases} N = 90 \\ n = 9 \\ C = 0 \end{cases}$$

以上三个抽样方案的 OC 曲线如图 7.2.6 所示,代表了对产品批质量验收的不同特性。当 P＝0.05 时，根据二项分布概率计算公式，抽样方案 1、方案 2 和方案 3 的接收概率定量比较如下：

P_i	C	$L(p_i)$
p_i=0.05	c=0	$c_{90}^{0}(0.05)^{0}(0.95)^{90} = 0.01$
p_i=0.05	c=0	$c_{30}^{0}(0.05)^{0}(0.95)^{30} = 0.22$
p_i=0.05	c=0	$c_{9}^{0}(0.05)^{0}(0.95)^{9} = 0.63$

图 7.2.6 样本大小 n 等于批量 N 的 10%的 OC 曲线 275 可见，对相同质量的交验批产品，三个抽样方案验收判断能力相差悬殊，这完全是由于批量 N 的变化引起的。受批量 N 大小的影响而导致对同批产品接收概率 L（p_i）的很大差异，可以说是“人为”造成的结果。所以，百分比抽样是不合理的抽样方案，一般有经验的检验员，为了从一定程度上抵消这种影响，往往对批量大的交验批采取减小样本量，而对批量小的交验批则采用增大样本量，显然这样做法也是不科学的。在采用统计抽样方案以后，就使验收抽样方案进入了科学领地。

五、消费者和生产者的利益

1.理想中的 OC 曲线

验收抽样方案总是涉及到消费者和生产者双方的利益，对生产者来说，希望达到用户质量要求的产品批能够高概率被接收，特别要防止优质的产品批被错判拒收；而对消费者来说，则希望尽量避免或减少接收质量差的产品批，一旦产品批质量不合格，应以高概率拒收。如图 7.2.7 所示，假设用户认为可接收质量水平 AQL 为 1.5%，那么，理想的 OC 曲线应该是当产品批的不合格率 p_i≤1.5%时,对交验的产品批 100%接收,而当批不合格率 p_i＞1.5

%时，对交验的产品批 100%拒收，即：

若 $p_i \leq 1.5\%$,则 $L(p_i)=1$

若 $p_i > 1.5\%$,则 $L(p_i)=0$

这种垂直线型 OC 曲线只有在全检情况下才能得到，所以，也称为全检的 OC 曲线。但如前所述，全检往往是不现实或没有必要的，那么，抽样验收就成为必然。尽管全检的 OC 曲线是不现实的，但它为我们寻找现实的、合理的 OC 曲线指出了方向，那就是消费者和生产者的利益关系。

2.现实中的 OC 曲线

根据概率论与数理统计原理所设计的验收抽样方案，其主要特点之一就是它的风险性。由于是用样本推断总体，所以就引起了产生风险的可能性。如前所述，其风险可分为生产者风险和消费者风险两类：

1.生产者风险，简称 PR（producer's risk）

是指因采用验收抽样方案使生产者承担将合格批产品错判为不合格而拒收的风险。生产者风险概率 a 一般在 0.01 到 0.10 之间取值，实际中常取 a＝0.05，其涵义是如果供需双方认可，那么在 100 批合格的交验产品中，生产者要承担的风险是平均有 5 批被错判为不合格而拒收，这是一个统计概念。

2.消费者风险，简称 CR（consumer's risk）

是指在抽样验收时，使消费者（用户）承担将不合格批产品错判为合格批产品而接收的风险，一般消费者风险概率常取 β＝0.10，其涵义是如果供需双方认可，那么在 100 批不合格的交验产品中，消费者要承担的风险是平均有 10 批被错判为合格而接收。

如图 7.2.8 所示，是一个 N＝4000，n＝300，C＝4 的抽样方案的 OC 曲线，其中包含了四个重要参数，即：

$\alpha=0.05$

$\beta=0.10$

AQL=0.7%

LTPD=2.6%

由此可作如下分析：

当 $p_i < 0.7\%$时，$L(p_i) > 0.95$

当 $p_i > 0.7\%$时，$L(p_i)$急剧减小

当 $p_i > 2.6\%$时，$L(p_i) > 0.10$

通常，将与生产者风险 a 相关联的不合格品率称为合格质量水平或可接收质量水平，如前所述，简称 AQL。在此例中 a＝0.05，AQL＝0.7%。在实际中，AQL 通常代表了生产者和消费者协商后共同认可的批产品不合格率，也是在正常情况下生产者能够达到的过程平均不合格率，它代表了生产者的平均质量水平。因此，AQL 成为抽样方案的重要参数，这个思路的一般性描述为：

当 $p_i < AQL$ 时,$L(p_i) > 1-\alpha$

当 $p_i < AQL$ 时,$L(p_i) < 1-\alpha$

通常，将与消费者风险 β 相关联的不合格品率称为批最大允许不合格率，如前所述，简称 LTPD。在此例中 β＝0.10，LTpD＝2.6%。在实际中，LTPD 代表了消费者能够接受的批不合格率的极限。因此，LTPD 也成为抽样方

案的重要参数，这个思路的一般性描述为：

当 p_i＞LTPD 时，L（p_i）＜β

总之，AQL 和 LTPD 是验收抽样检查理论中的两个重要概念，也是设计抽样方案的重要参数，它们代表了抽样方案的特性，也代表了消费者和生产者双方的利益。

六、平均出厂质量（average outging quality）

平均出厂质量简称 AOQ，是指在抽样检验完成后，企业最终交付甲户的平均产品不合格率，其中包括两类内容的产品批：

1.抽样验收时的合格批，直接被用户接收，但不能误解为合格批中全都是合格品，实际上合格批的平均不合格率约等于产品过程平均不合格率；

2.抽样验收时的不合格批（拒收批），要进行 100%的检查，将其中不合格品全部剔除，换成合格品，然后才交给用户。

显然，由于对拒收批产品采用了挑选的操作方式，使 AOQ 要比抽样检验前的企业实际过程平均不合格率低。

以上说明了平均出厂质量 AOQ 的概念，除此之外，AOQ 还可以定量描述。假设交验产品的批量为 N，不合格率为 pi，抽样方案的样本大小为 n，合格判定数为 C，那么接收概率为 L（pi），拒收概率为 1—L（pi）。根据验收制度，样本中的不合格品必须换成合格品，则样本经检验后所含不合格品数为 0。所以，经过单次抽样检查就被接收的产品批中还含有 pi（N—n）件不合格品；而拒收批的产品要经过全检，按规定，全检后发现的不合格品必须全部换成合格品。所以，在拒收批中不合格品数为 0。所以，采用上述验收抽样方案之后，企业的产品平均出厂质量为：

$$AOQ = \frac{L(p_i)p_i(N-n)}{N}$$

若$N >> n$,则$(N-n) \approx N$,故得

$$AOQ \approx L(p_i)p_i$$

由于$L(p_i) \le 1$,故$AOQ \le p_i$

由于，故在以 AOQ 为纵坐标并以 pi 为横坐标的直角坐标系中，根据 AOQ 和 pi 的函数变化关系，可以画出 AOQ 的特性曲线。如图 7.29 所示是单次抽样方案 N＝3000，n＝89，C＝2 的 AOQ 曲线（有关计算参见表 7.2.3），图中的线性曲线是不进行检查就准予出厂的 AOQ 曲线。

从图 7.2.9 的 AOQ 曲线可以看出，当交验产品的批不合格率 pi＝0 时，AOQ 也等于 0。这是很容易理解的，交验产品中全是合格品，经过抽样验收以后，当然也全部是合格品；当产品的不合格率 pi 增大时，AOQ 也逐渐增大，这是由于那些除样本之外的接收批产品中的不合格品也在增加；当 pi 增大到某一数值时，AOQ 达到极大值，AOQ 的极大值称为平均出厂质量极限或平均出厂极限不合格率，简称 AOQL（average outging quality limit）；pi 再增大时，AOQ 反而减小，这是由于 Pi 大到一定程度时，抽检被拒收的概率增大，而对拒收批总是进行全数检查，将其中的不合格品换成合格品，使 AOQ 减小了，也就是说平均出厂质量高于抽检之前的平均产品质量。由此可见，采用某一方案按挑选型方式进行抽样验收时，无论产品不合格率 p_i 如何变化，平

均出厂不合格率总能保持在 AOQL 以内，而且，对于一定的抽样方案，其 AOQL 是预先确定的。在同一直角坐标系中，由表 7.2.3 可以将单次抽佯方案 N＝3000，n＝89，C＝2 的 OC 曲线画在图 7.2.9 上，由此说明一个方案的 OC 曲线与 AOQ 曲线是相互对应的。

表 7.2.3　单次抽样方案 n=89,C=2 的接收概率和 AOQ 值(采用插值计算)

假定的不合格率 p_i	样本大小 n	$n\ p_i$	$L(p_i)$	$L(p_i)p_i$	AOQ(%)
0.01	89	0.89	0.938	(0.938)(0.01)	0.94
0.02	89	1.78	0.731	(0.731)(0.02)	1.46
0.03	89	2.67	0.494	(0.494)(0.03)	1.48
0.05	89	4.45	0.185	(0.185)(0.05)	0.93
0.06	89	5.34	0.106	(0.106)(0.06)	0.64
0.07	89	6.23	0.055	(0.055)(0.07)	0.39
0.09	89	8.01	0.014	(0.014)(0.09)	0.13

AOQL 是为消费者提供质量保证的重要指标，也是设计抽样方案的重要依据。应当注意的是每一个抽样方案都有其 AO-QL 值，但同样的 AOQL 值却可以由不同的抽样方案达到，其极大值 AOQL 上所对应的 pi 值也各不相同。一般情况下，n 越大的方案，与 AOQL 值对应的 pi 越小，如图 7.2.10 中三个不同的方案为：

$$(1)\begin{cases} n = 18 \\ C = 0 \end{cases} \qquad (2)\begin{cases} n = 125 \\ C = 4 \end{cases} \qquad (3)\begin{cases} n = 695 \\ C = 20 \end{cases}$$

它们具有相同的 AOQL 值，AOQL＝2%，但当它们的 AOQ 值达到最大值 AOQL 时，分别对应的 pi 值不相同。

在验收抽样方案的实践和理论研究中,根据平均出厂质量极限 AOQL 的概念和内在规律性，产生了以 AOQL 为核心的验收抽样方案，例如道奇-罗米格（Dodge-Romig）抽检表，它的最大优点是能在确定的检验过程中使检验工作量减至最少，特别适合企业内部的检验工作。有关详细内容参见美国贝尔电话研究所设计的道奇-罗米格抽检表和日本工业标准 JIZ9006 的参考文献,它们是两类典型的挑选型抽样方案。

第三节　抽样方案设计

一、确定生产者风险的抽样方案

如果生产者风险 a 和合格质量水平 AQL 已经确定下来，就有一族抽样方案产生。图 7.3.1 表示满足 a=0.05，AQL=1.2%的三个不同的抽样方案及相应的 OC 曲线。实际上，同时满足这一要求的 OC 曲线不止这三条，经过点（a，AQL）的 OC 曲线是一族，也就是说还可以找到很多。

利用 J. M. Canleron 表（参见表 7.3.1）可以设计上述类型的抽样方案。如前所述,设计抽样方案的关键是要确定样本大小 n 和合格判定数 C 图 7.3.1 中的三个抽样方案设计如下：

已知 a=0.05，即接收概率 p_a＝0.95：AQL=1.2%，即表 7.3.1 中 $P_{0.95}$＝0.012。

c	$np_{0.95}$(α=0.05)	$np_{0.10}$(β=0.10)	比率 p'0.10/p'0.95
0	0.051	2.303	44.890
1	0.355	3.890	10.946
2	0.818	5.322	6.509
3	1.366	6.681	4.890
4	1.970	7.994	4.057
5	2.613	9.275	3.549
6	3.286	10.532	3.206

c	$np_{0.95}$(α=0.05)	$np_{0.10}$(β=0.10)	比率 p’0.10/p'0.95
7	3.981	11.771	2.957
8	4.695	12.995	2.768
9	5.426	14.206	2.618
10	6.169	15.407	2.497
11	6.924	16.598	2.397
12	7.690	17.782	2.312
13	8.464	18.958	2.240
14	9.246	20.128	2.177
15	10.035	21.292	2.122

此表资料来源：J. M. Cameron ， Tables for Constructing and for Computing the OP-
* eration Characteristics of Single-Sampling Plans. Industrial Quality Control, 9, No. (July, 1952), P. 39.Extracted by permission from Wiley & Sons, Inc. Publishers.

已知$\alpha = 0.05$,即接收概率$p\alpha = 0.95$; $AQL = 1.2\%$,即表7.3.1中$p0.95 = 00.012$

(1)当$C = 1$时,

查表7.3.1得,$np_{0.95} = 0.355$,所以

$$n = \frac{np_{0.95}}{p_{0.95}} = \frac{0.355}{0.012} = 29.6 \approx 30$$

(2)当$C = 2$

查表7.3.1得,$np_{0.95} = 0.818$,所以

$$n = \frac{np_{0.95}}{p_{0.95}} = \frac{0.818}{0.012} = 68.2 \approx 68$$

(3)当$C = 6$时,

查表7.3.1得,$np_{0.95} = 3.286$,所以

$$n = \frac{np_{0.95}}{p_{0.95}} = \frac{3.286}{0.012} = 273.8 \approx 274$$

结论:以下三个单次抽样方案为:

(1)$\begin{cases} n = 30 \\ C = 1 \end{cases}$ (2)$\begin{cases} n = 68 \\ C = 2 \end{cases}$ (3)$\begin{cases} n = 274 \\ C = 6 \end{cases}$

应该注意，以上三个方案对生产者的利益提供了同样水平的保证，那就是预先确定的生产者风险α=0.05 以及合格质量水平 AQL＝1.2%，但是对消费者的利益保证差异很大。在图 7.3.1 中，以消费者接收概率 L（pi）＝0.10 时所接收的产品批不合格率的状况进行比较评价：

对于方案 1，$L(p_i)=0.10$ $p_i=0.13$

对于方案 2，$L(p_i)=0.10$ $p_i=0.078$

对于方案 3，$L(p_i)=0.10$ $p_i=0.038$

显然，方案 3 在验收检查中最为严格，所以，比另外两个方案更能保证消费者的利益。但是，方案 3 的样本大小 n ＝274 件，也是最大的，这就使抽样检查的成本增加了。所以，在实际的抽样方案设计中，要综合考虑消费者和生产者双方的利益保证以及检验成本等方面的因素，以求相对比较合理的抽样方案。

二、确定消费者风险的抽样方案

如果消费者风险β和批最大允许不合格率 LTPD 已经确定下来,就有一族抽样方案产生。图 7.3.2 表示满足β＝0.10，LTPD＝6.0%的三个不同的抽样方案及相应的 OC 曲线。实际上，同时满足这一条件的方案不止这三个，经过（β，LTPD）点有一族 OC 曲线，可以找到很多。如前所述，利用 J.M. Cameron 抽检表，可以设计这类抽样方案。我们可以事先选择合格判定数 C，然后利用表 7.3.1 求出样本大小 n，图 7.3.2 中的三个单次抽样方案设计如下：

已知β=0.10，即接收概率 p_β＝0.10；LTPD=0.06，即表 7.3.1 中 $p_{0.10}$＝0.06。

(1)当$C=1$时,

查表7.3.1得, $np_{0.10}=3.890$, 所以,

$$n=\frac{np_{0.10}}{p_{0.10}}=\frac{3.890}{0.06}=64.8\approx 65$$

(2)当$C=3$时,

查表7.3.1得, $np_{0.10}=6.681$, 所以,

$$n=\frac{np_{0.10}}{p_{0.10}}=\frac{6.681}{0.06}=111.4\approx 111$$

(3)当$C=7$时,

查表7.3.1得, $np_{0.10}=11.771$, 所以,

$$n=\frac{np_{0.10}}{p_{0.10}}=\frac{11.771}{0.06}=196.2\approx 196$$

结论:以上三个单次抽样方案为:

$$(1)\begin{cases}n=65\\C=1\end{cases}\qquad(2)\begin{cases}n=111\\C=3\end{cases}\qquad(3)\begin{cases}n=196\\C=7\end{cases}$$

应该注意，以上三个方案对消费者的利益提供了同样水平的保证，那就是预先确定的消费者风险β＝0.10 以及批最大允许不合格率 LITD＝0.06,但是对生产者的利益保证差异很大。假设供需双方协商 AQL＝0.02，那么上述三个方案在 pi＝0.02 的质量水平上接收的概率有很大不同,计算比较的结果如表 7.3.2 所示。由于采用的抽样方案不同，使生产者在产品质量同样水平下承担不同的拒收风险，方案 1 产生的风险最大，约为 37%；方案 2 约为 20%；方案 3 产生的风险最小约为 5%。因此，方案 3 对生产者的利益最有保证，但样本大小 n＝196 为最大。所以，在设计抽样方案时要从消费者和生产者双方利益出发，综合考虑方案的可靠性和经济性。

表 7.3.2 确定β和 LTPD 的方案对生产者利益的影响

n	c	p_i	$n\,p_i$	$L(p_i)$	$1-L(p_i)$
65	1	0.02	1.3	0.627	0.373
111	3	0.02	2.22	0.799	0.201
196	7	0.02	3.92	0.954	0.046

三、确定生产者和消费者风险的抽样方案

在实际中，通常是由生产者和消费者（或称买卖双方）共同协商规定：当一批交验产品的不合格品率达到 p0 时，作为优质批，应以 1_—α 的概率接收；当交验批的质量下降，不合格品率达到 p0 时，作为劣质批，应以 1-β的概率拒收。这时，α为达到 p0 的交验批被拒收的概率，也就是生产者要承担的风险；β是达到 p1 的交验批被接收的概率，也就垦消费者要承担的风险。一般情况下，α取 0.05，即达到 p0 的交验批，应有 95%被接收；β取

0.10，即达到 p1 的交验批，应有 90%被拒收。因此，这类方案的设计就是要在满足 p0，p1，α，β四个参数的要求下，求出样本大小 n 和合格判定数 C，通常也称为 p0，α，p1，β型标准抽样方案设计。实际上，p0=AQL，p1=LTPD，这类抽样方案的特性可以用满足 P0，α；p1，β的 OC 曲线描述，如图 7.3.3 所示。

应该明确指出的是，当 P0，α和 p1，β四个参数被确定下来之后，那么在图 7.3.3 的直角坐标系中（p0，1－α）和（p1，β）两点就唯一确定了一条 OC 曲线，它和抽样方案（n，C）也是一一对应的关系。但是，如前所述，如果只确定 p0，α或者只确定 p1，β也就是只固定 OC 曲线上一个点的位置，则满足这一要求的 OC 曲线及与其对应的抽样方案就可以有许多。如图 7.3.4 表示满足 P0＝0.01，α＝0.10 的三个不同的方案的 OC 曲线。实际上，同时满足 P0，α的方案不止这三个，还可以找到许多。图 7.3.5 则表示同时满足 p1＝0.05，β＝0.10 的三个不同的方案的 OC 曲线。同样，过点（P1，β）的 OC 曲线不止这三条，还可以找到很多。如果同时要求满足 p0，α；p1，β四个参数，则如图 7.3.3 所示，就只能有一个方案（n，C），因此，也就只能有一条 OC 曲线了。

下面举例说明利用 J. M. Cameron 抽检表设计 p0，α；p1，β型标准抽样方案。例如，规定 p0=0.001，α=0.05；p1=0.01，β=0.10,试求抽样方案(n,C)。

由于 $$\frac{p_0}{p_1}=\frac{p_{0.10}}{p_{0.95}}=\frac{0.01}{0.001}=10$$

由表 7.3.1 查得与 10 最相近的值为 10.946。在与 10.946 同行中可醒得 C=1,$np_{0.95}$=0.355,$np_{0.10}$=3.890,那么，要使 $p_{0.95}$=0.001 的条件满足，应取

$$n=\frac{np_{0.95}}{p_{0.95}}=\frac{0.355}{0.001}=355$$

在此基础上，可采用方案（355，1）对β＝0.10 时所对应的 p0.10 值进行验证：

$$p_{0.10}=\frac{np_{0.10}}{n}=\frac{3.890}{355}=0.011$$

同理，要使 p0.10＝0.01 的条件满足，应取

$$n=\frac{np_{0.10}}{p_{0.10}}=\frac{3.890}{0.10}=389$$

那么，当采用方案（389，1）时，与α＝0.05 对应的 $p_{0.95}$ 的值为：

$$p_{0.95}=\frac{np_{0.95}}{n}=\frac{0.355}{389}=0.0009$$

由此得到两个能基本满足例题要求的方案：这两个抽样方案相差甚小，如果考虑减少检验费用的因素，最后可以选择 n＝355，C＝1 的方案。

表 7.3.3

n	c	$p_{0.95}$	$p_{0.10}$
355	1	0.001	0.011
389	1	0.0009	0.01

以上所讨论的是单次抽样方案的设计，关于双次抽样方案和多次抽样方案尽管比较复杂，但其原理和方法是相同的，在此不再赘述。

第四节　调整型抽样方案

一、特点

调整型抽样方案的特点，就是对具有一定要求的交验批，不是固定采用某一种验收方案，而是根据交验产品质量的实际情况，采用一组正常、加严和放宽等三个严格程度不同的方案，并且用一套转换规则把它们有机地联系起来。在一般情况下（满足用户要求的控制状态的质量水平），使用正常检查方案；当发现产品质量水平下降时，转换到采用加严检查方案；当抽样检查结果表明产品质量有明显的提高时，转换到采用放宽检查方案；如果发现产品质量下降到某种规定程度时，就要停止检查，直到采取措施确认生产过程恢复控制状态，而且产品质量达到质量规格要求以后，才能重新开始采用抽样验收检查。

美国军用标准 MIL-STDI05D，简称 105D 是具有上述特点，应用最为普遍的一类调整型抽样方案。105D 经过多次修改，于 1974 年由国际标准化组织正式颁布实施，编号为 ISO2859。我国参照国际标准 ISO2859，于 1981 年颁布了国家标准 GB2828。

下面主要以 105D 为代表介绍调整型抽样方案的设计体系和操作方法。

105D 对单次、双次、多次抽样方案都提供了详尽的资料。在每种抽样方案的检验中同样提供了上述三种不同程度的抽样方案。至于采用单次抽样或双次抽样或多次抽样方案，则要根据消费者的要求。

二、缺陷与不合格品的分类

缺陷和不合格品的分级是调整型抽样方案设计体系的基础，因为它是确定合格质量水平 AQL 的重要依据之一。不同级别的缺陷或不合格品，在验收制度或处理方式上也有些不同的规定。被检查的产品，通常有多项质量检查项目，每一个检查项目偏离了标准都构成

一个缺陷。一个不合格品可能出现一个或多个缺陷，而且，缺陷的影响程度是不完全相同的。所以，仅根据缺陷的数目而决定产品质量是不准确的。

缺陷的不同严重性分为以下三类：

（1）致命缺陷（也称临界性缺陷 critical defects）

（2）严重缺陷（也称主要缺陷 major defects）

（3）轻微缺陷（也称次要缺陷 minor defects）

通常，致命缺陷影响产品的功能，严重缺陷影响产品的效用，轻微缺陷一般对产品没有影响。在缺陷分类的基础上，再将不合格品分为致命不合格品，严重不合格品和轻微不合格品。

三、合格质量水平 AQL

1.AQL 是抽样体系的核心

如前所述，合格质量水平 AQL 也称为可接收质量水平。一般用不合格品率或每 100 单位的缺陷数表示，每 100 单位缺陷数，可以认为是每一单位的平均缺陷数的 100 倍。为了与不合格品率共用一个 抽检表，不使用平均缺陷

数而用每 100 单位缺陷数。

AQL 是调整型抽样方案设计体系的主要依据。实际上，AQL 是消费者和生产者双方都认为可以接受的最大过程平均不合格品率。或者说，它是抽样验收时允许判为合格的过程平均不合格品率的上限。在设计调整型抽样方案时，当生产者提供优于 AQL 的交验批时，应当以高概率接收；但当生产者交验的产品质量低于 AQL 时，基于 AQL 接收的准则，一般不能为消费者提供满意的质量保护，而是采取转为加严检查的措施，以保护消费者的利益。所以，调整型抽样方案的设计原则是：

当 pi=（相当于）AQL 时，采用正常检查；

当 pi＜AQL 时，采用放宽检查；

当 pi＞AQL 时，采用加严检查。

2.AQL 的确定

通常，AQL 是由供求双方协商确定的，所确定的 AQL 值既能较好地满足用户的要求，又能符合生产者所达到的实际产品质量水平。当然，在双方协商之前，消费者和生产者都要从各自的实际出发，对 AQL 值确定一个初步指标作为共同协商的基础。

消费者（用户）根据使用的技术、经济条件考虑 AQL 值的界限。通常是根据缺陷级别确定 AQL 值，也就是按致命缺陷、严重缺陷或轻微缺陷分别规定 AQL 值，或者按致命不合格品、严重不合格品或轻微不合格品分别规定 AQL 值。越是重要的检查项目或不合格品，在使用中造成的损失越大，规定的 AQL 值也就越严格。例如对一般性产品规定严重不合格品的 AOL＝1.5%，轻微不合格品的 AOL＝4%。然而，美国海军部门确定的 AQL 值与供应者的质量水平无关，一律规定致命缺陷的 AOL＝0.1%，A 种严重缺陷的 AQL＝0.25%，B 种严重缺陷的 AQL＝1.0%，轻微缺陷的 AQL＝2.5%，世界上不少发达国家的企业也是这样做的。

生产者也根据过程平均不合格品率确定 AQL，因为过程平均下合格品率代表了生产者能够达到的平均质量水平。所以，根据这一指标确定 AQL 值可以减少生产者的风险。生产者为了刺激自身提高产品质量，增强竞争力，常常规定 AQL 值稍大于过程平均，使不合格批增加，然后势必对不合格批产品进行挑选，从而暴露问题。消费者也可以在多个供应者中采用这种方式确定 AQL 值，促使他们相互竞争，提高供应者的产品质量。

四、样本大小 n

调整型抽样方案设计体系中的要素，除了 AQL 之外就是样本大小 n。样本大小 n 由批量 N 及检查水平而定，检查水平一般是由用户（消费者）选择的。表 7.4.1 给出了三种不同的检查水平（Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ）。这二种检查水平对生产者所提供的保障完全相同，但对用户的保障则不同。其中，检查水平Ⅱ应用最为广泛。因为检查水平Ⅰ要求随验的产品数量仅为检查水平Ⅱ人的大约 1/2 而检查水平Ⅲ所要求检验的产品数量却是检查水平Ⅱ的大约 2 倍。因此，实际中检查水平Ⅱ的样本数量最为适中。但是，以检查水平Ⅱ设计的抽样方案对产品质量的分辨能力最强。在实际中应根据产品的特点适当选择检查水平。表 7.4.1 还提供了四种特别附加的检查水平（S-1，S-2，S-3，S-4）。特殊检查水平用于破坏性检验或费用较高的检验，所以在需要或只能采用极

小的样本，或者可以有较大风险时，才应用上述四种特别附加的检查水平，它们也称为小样本检查水平。表 7.4.1 没有直接提供检验的样本数 n，而是提供查询样本数的索引字码表，然后，利用字码表及 AQL 值查询 MIL-STD105D 主表（表 7.2.7、表 7.2.8、表 7.2.9），便求出所需要的抽样方案的三个参数，即样本大小 n、合格判定数 A_C、不合格判定数 R_e。

表 7.4.1　MIL-STD 样本数量索引

批 量 N 范 围	特殊检查水平				一般检查水平		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2-8	A	A	A	A	A	A	B
9-15	A	A	A	A	A	B	C
16-25	A	A	B	B	B	C	D
26-50	A	B	B	C	C	D	E
51-90	B	B	C	C	C	E	F
91-150	B	B	C	D	D	F	G
151-280	B	C	D	E	E	G	H
281-500	B	C	D	E	F	H	J
501-1200	C	C	E	F	G	J	K
1201-3200	C	D	E	G	H	K	L
3201-10000	C	D	F	G	J	L	M
10001-35000	C	D	F	H	K	M	N
35001-150000	D	E	G	J	L	N	P
150001-500000	D	E	G	J	M	P	Q
5000001-以上	D	E	H	K	N	Q	R

五、抽样方案的转移规则

1.正常检查转为加严检查

除非需方特别声明，否则检验应该从正常检查开始，如果是因条件不同或场合不同，也可以从开始就实行加严检查或放宽检查。在下述情况下，可以考虑实行加严检查：

1.从合同已经执行的情况分析，供应者提交的同类产品或类似产品，很难满足规定的 AQL 值；

2.根据交货前在供应厂方现场调查的结果推断，产品质量可能低于规定的 AQL 值所界定的质量水平；

3.根据以往的经验，初期交验的产品批往往质量较差，或初次接受订货的厂家还没有把握能满足 AOL 的要求。

如果供应者前一次是以放宽检查结束合同，现在仍在生产处于放宽检查的产品，则下次合同可以规定从放宽检查开始。

在进行正常检查时，只要初次检验批中连续 5 批有 2 批不合格，或不到 5 批有 2 批不合格，则从下一批开始应转为加严检查。

2.加严检查转为正常检查

在加严检查中，如果连续 5 批初检合格，则从下批开始恢复正常检查

3.正常检查转为放宽检查

当进行正常检查时，如果下述四个条件全部得到满足，则可转为放宽检查：

①连续 10 批正常检查初检合格；

②从这连续 10 批中抽取的样本所含的不合格品总数,或每百单位缺陷总数，是在表 7.2.10 所规定的放宽检查界限数 LR 以内；

3.生产稳定，如近期极少发生设备故障，原料差错，操作者事故等类似问题。

4.检查人员或主管人员同意，或由需方（用户）直接提出要求，可以转为放宽检查。

4.放宽检查转为正常检查

当进行正常检查时，如果出现以下任何一种情况，则从下一批开始应转为正常检查。

1.出现 1 批不合格；

2.1 批附加条件合格，即抽样步骤进行到模棱两可的情形（A_c＜d＜R_e）时，该批仍判为合格，但规定从下一批开始必须恢复正常检查；

3.生产不稳定或生产中断；

4.检查人员或主管人员认为或其他条件证明有必要恢复正常检查。

5.加严检查转为暂停检查

从加严检查开始，连续 10 批停留在加严检查时，原则上应暂停检查，待生产采取切实改善措施后，并确认质量得到了恢复，才能转为加严检查。将上述转换规则归纳后，如图 7.4.1 所示。

六、调整型抽样方案主检表的应用

由于调整型抽样方案所用的图表较多，下面主要介绍 MIL-STD）105D 主表的应用，其他表均省略，必要时可以参考 GB2828 国家标准文件。

1.单次抽样方案

例 1 已知产品交验批量 N=2000 件，其合格质量水平 AQL=0.63%，选用检查水平III，试求出正常、加严和放宽的单次抽样方案。

（1）正常检查的抽样方案

根据所提供的资料：N=2000 及检查水平III，可从表 7.4.1 得知样本大小字码为 L。再由附表 C-1（正常检查下的单次抽样方案）查得字码为 L 及 AQL＝0.65%的抽样方案为：

n=200，A_c=3，R_e=4

（2）加严检查的抽样方案

由于已知条件和正常检查相同，所以样本大小字码也是 L。再由附表 C-2（加严检查下的单次抽样方案）查得字码 L 及 AQL=0.65%的抽样方案为：

n=200，A_c=2，R_e=3

（3）放宽检查的抽样方案

同理，求出的字码为 L。查附表 C-3（放宽检查下的单次抽样方案）为：

n=80，Ac=1，Re=4

再由表 7.4.2 查得放宽检查的界限数 LR＝8，就是说，该抽样检验处于正常检查时，如果连续 10 批合格，而且这连续 10 批中的不合格品数少于或等于 8 件，同时满足生产过程稳定和有关人员批准的条件，可以由正常检查转换到放宽检查。对上述抽样方案的意义，以放宽检查单次抽样方案为例，用图 7.4.2 加以说明。

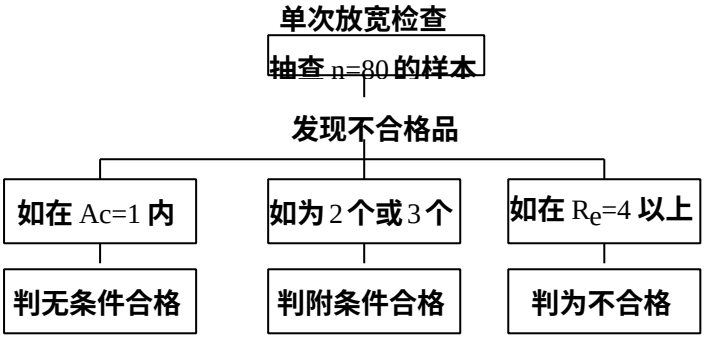


图 7.4.2

根据转换规则，这三个方案的转换条件和转换程序可用图 7.4.3 表示。

比较上述三个抽样方案，加严检查的合格条件比正常检查要严格。例如，在正常检查中，一个样本中发现有 3 件不合格品，则整批产品可以判为合格；但在加严检查中，则整批产品判为不合格。在放宽检查中，样本大小 n 是正常检查或加严检查的 2/5，所以，放宽检查的成本明显较低。

在抽样检查方案的主表中，如果根据样本字码和 AQL 值查到的位置出现箭头，那么就沿箭头方向查找 Ac 和 Re。应该注意的是，在这种情况下，样本字码和样本大小也随之改变了。例如，在表 7.4.3 单次加严检查抽样方案中，如果字码为 D，合格质量水平 AQL 为 4%，那么沿箭头所示 A_c 为 1，R_e 为 2，字码变为 F，样本大小由 8 变为 20。

2.双次抽样方案

例 2 已知产品交验批量 N=20000 件，其合格质量水平 AQL＝1.5%，选用检查水平Ⅰ。试求出正常、加严和放宽的双次抽样方案。

（1）正常检查的抽样方案

根据所提供的资料：N=20000，检查水平Ⅰ，可从表 7.4.1 得知样本大小字码为 K。再由附表 C-4（正常检查下的双次抽样方案）查得字码为 K 及 AQL=1.5%的抽样方案见表 7.4.3。

表 7.4.3

n	A_c	R_e
80	2	5
80	6	7

（2） 加严检查的抽样方案

同理，由附表 C-5（加严检查下的双次抽样方案），样本字码大 L，AQL

＝1.5%，抽样方案见表 7.4.4

（3）放宽检查的抽样方案

由附表 C-6（放宽检查下的双次抽样方案）中，根据样本字码 K，AQL=1.5%，求得抽样方案见表 7.4.5。

表 7.4.4

n	A_c	R_e
80	1	4
80	4	5

表 7.4.5

n	A_c	R_e
32	0	4
32	3	6

图 7.4.4 为双次正常检查抽样方案的程序，加严检查和放宽检查的操作程序类似。

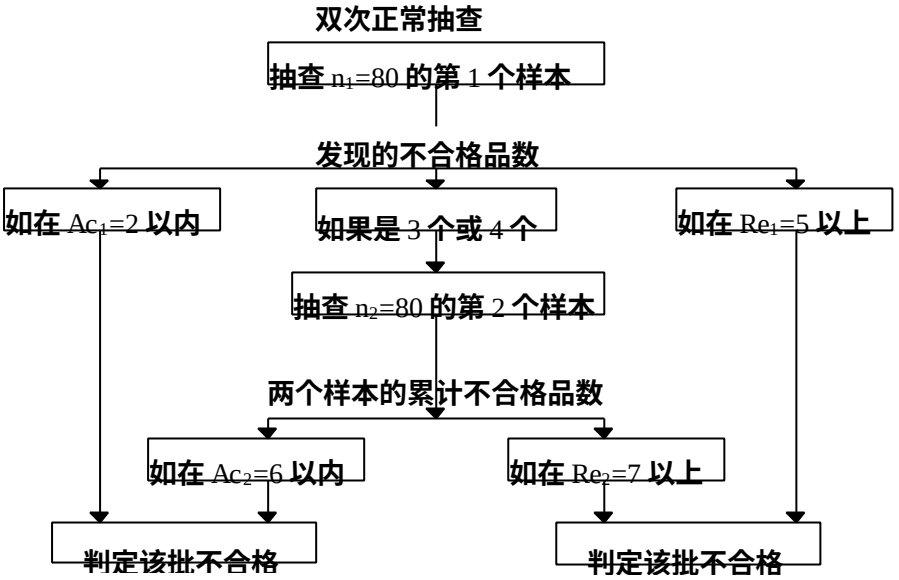


图 7.4.4

3.多次抽样方案

例 3 已知产品交验批量 N=450 件，其合格质量水平 AQL=4.0%，选用检查水平Ⅱ。试求出正常、加严和放宽的多次抽样方案。

（1）正常检查的抽样方案

根据所提供的资料：N=450，检查水平Ⅱ，可以由表 7.4.1 得知样本大小字码为 H。再由附表 C-7（正常检查下的多次抽样方案）查得字码为 H 及 AQL=4.0%的抽样方案见表 7.4.6。

表 7.4.6

n	Ac	Re
13	#	4
13	1	5
13	2	6
13	3	7
13	5	8
13	7	9
13	9	10

（2）加严检查的抽样方案

同理，由附表 C-8 查得抽样方案见表 7.4.7。

（3）放宽检查的抽样方案

同理，由附表 C-9 查得抽样方案见表 7.4.8。

在多次抽样方案的主表中出现了两个符号：“ # ”和“ ++ ”。符号“ # ”表示这样的样本大小时，不允许接收。符号“ ++ ”表示使用对应的双次抽样方案或用下面的多次抽样方案。

表 7.4.7

n	Ac	Re
13	#	3
13	0	3
13	1	4
13	2	5
13	3	6
13	4	6
13	6	7

表 7.4.8

n	Ac	Re
5	#	3
5	0	4
5	0	5
5	1	6
5	2	7
5	3	7
5	4	8

本章补充说明

1.本章主要目的是介绍验收抽样方案的基本概念和原理，以及设计抽样方案的基本方法。

2，按质量数据特性分类，验收抽样方案可以分为什数值和计量值两类。本章主要介绍计数验收抽样方案的有关内容，关于计量验收抽样方案，基本原理与此相同，本章加以省略。

3.本章主要介绍应用最为广泛的调整型抽样方案 MIL-STD105D 的设计体系和应用方法。除此之外，还有许多类型的抽样方案，都是根据实际应用而产生的，基本原理均如本章所述，因此，有关其他类型的抽样方案，详细内容请参考专业书籍和文献资料，不再赘述。其他类型抽样方案主要有以下几类：

（1）道奇（H. F. Dodge）-罗米格（H. G. Romig）抽检表；

（2）菲利甫 SSS 抽检表（Philips standard simpling system——菲利甫标准抽样体系）；

（3）链型抽样方案（Chain sampling ispection plan，chsp-l）；

（4）序贯抽样方案（sequential sampling）；

（5）连续性生产型抽样方案（continue sampling plan 简称 CSP），其中包括 CSP-1，CSp-2，CSP-3 以及 CSP-F，CSP-T，CSP-V 等。

第八章　质量的经济性与质量成本管理

第一节　质量效益与质量损失

一、质量效益与质量损失的关系

当前，在我国企业经营管理中把提高经济效益作为一项中心工作和重要目标，这已经成为广大职工的共识。当然，企业的经济效益同许多因素有关，但最重要的是产品质量和质量管理。我国许多企业正在推行质量效益型管理模式，并受到广泛重视。如果把提高效益作为目标，则产品质量就是最根本的基础。难以想象，一个产品质量不好的企业，能有好的经济效益。

“提高经济效益的巨大潜力蕴藏在产品质量之中”这句名言已经被世界许多企业的成功经验所证实。只有减少与质量有关的损失，对效益才有贡献，损失和效益是对立的统一体。目前，这种观念正日益深入人心，我国许多地区的行业和企业，都在努力开展减损活动，并已经取得了良好的效果。据国内一些部门和省、市的统计分析，当前我国工业企业的下合格品损失是很大的，约占工业产值的10%左右。甚至更多。仅按上述比例计算，全国每年的不合格品损失超过于亿元。例如，据我国某省的初步统计，近几年来，平均每年损失200多亿元。实际上，这只是财务“帐面”上的数字，真正的损失数额要大得多，只是其余的损失部分已经被其他“帐面形式”掩盖了。事实上，我国确实有不少地区的不合格品损失量比上述统计数字要大得多。例如，据有关质量监督部门粗略统计，近年来，平均每年全国县以上企业仅废品损失一项就约150亿元至180亿元。国外一些专家认为，工业企业的不良品损失，要占到制造成本的20%-30%。美国著名质量管理专家朵兰（J.M. Juran）在他主编的《质量控制手册》一书中形象他说：“在次品上发生的成本等于一座金矿，可以对它进行有利的开采。”我国的实践也充分证明了这一说法的正确性。据某市1991年对500多个企业的调查统计表明，在一年中由于开展减损活动，使企业的合格品率，等级品率都有了一定的提高，减少损失约1亿多元，开采了“矿中黄金”。

但是，生产过程中的不良品损失，仅仅属于企业内部的质量损失范畴，不良品损失犹如水中冰山，暴露在水上面的显见比例并不大，而大部分隐患和损失都潜在水面下。实际上，质量损失应该是产品在整个生命周期过程中，由于质量不满足规定要求，对生产者、使用者和社会所造成的全部损失之和。它存在于产品的设计、制造、销售、使用直至报废的全过程中，涉及生产者、使用者和整个社会的利益。

1.生产者的损失

生产者的质量损失包括因质量不符合要求，在出厂前和出厂后两方面的损失。其中既包括有形的损失，也包括无形的（隐形的）损失。有形损失是指可以通过价值计算的直接损失，如废品损失、返修损失，销售中的包装修理、退货、赔偿、降级降价损失；辅助生产中的仓储、运输及采购中的某些损失等。据统计，生产和销售中的损失约占总损失的90%，其中废次品、返修、返工、包装不良等又是主要因素。目前，许多地区的企业正在开展提高产品投入产出一次合格率活动。这是减少生产者质量损失的有效手段。国外开展的“无缺陷生产”、“零公差生产”、“ppm 级”管理也都是减少生产

者损失，最终减少消费者损失的重要措施。

生产者损失除了上述有形损失外，还存在另一部分所谓无形损失。例如，由于产品质量不好，影响企业的信誉，使订货量减少，市场占有率降低。这种损失是巨大的，且难于直接计算，对于企业的影响，可能是致命的，有时会导致企业破产的严重后果。

另外还有一种无形损失，就是不合理地片面追求过高的质量。不顾用户的实际需要，制定了过高的内控标准，通常称之为“剩余质量”。这种剩余质量无疑会使生产者花费过多的成本，那些不必要的投入造成了损失。为减少这种损失，在产品开发设计时必须事先做好认真的调查，制定合理的质量标准，应用价值工程的理论，进行深入的价值分析，减少不必要的功能，使功能与价格相匹配，以提高质量的经济性。事实上，提高质量水平，就可能要增加投入，这样必然会使成本增加，从而导致价格的提高。而价格的提高，可能会使产品在投放市场后失去价格优势。

在无形损失中，通常存在着机会损失。所谓机会损失，是在质量管理范畴中求最优的概念。在质量形成的各个阶段，都存在着质量优化的机会，例如寻求设计中的最佳寿命周期、最佳产品性能质量水平，寻求制造中的“零缺陷”、最佳工序能力指数、产品的最佳保修期等。上述类似最佳值会带来最佳效益，而实际效益与最佳效益之差就称为机会损失。

2.消费者（或用户）的损失

消费者损失是指产品在使用过程中，由于质量缺陷而使消费者蒙受的各种损失。如使用过程中造成人身健康、生命和财产的损失；能耗、物耗的增加；人力的浪费等。使用中由于产品质量缺陷造成停用、停工、停产、误期或增加大量维修费用等损失，都属消费者的质量损失。至于假冒伪劣产品，毫无疑问，也会给消费者带来不同程度的损失。我国《产品质量法》、《消费者权益保护法》等法律法规，规定了对消费者的损失给予全部或部分赔偿，其目的在于避免或减少消费者的质量损失，保护消费者的利益。

应该指出的是，消费者损失中也有无形损失和机会损失，例如功能不匹配就是最典型的一种。人们在生活或工作中常有这样的经验，买到一双鞋，穿了一段时间鞋面已经破了，而鞋底还是完好的；或者买一件衣服，穿了一段时间以后，前后身还完好无损，领子和袖口就破了。在其他类型的工业产品中，这种情况也不少见。例如，仪器的某个组件失效，又无法更换，而仪器的其他部分功能正常，最后也不得不整机丢弃或消毁处理，给消费者或用户造成经济损失。这就是产品的各组成部分功能不匹配的缘故。从质量的经济性出发，在开始设计一种寿命为 25 年的汽车时，最理想的状态是所有零部件的寿命都是 25 年，或接近 25 年，实际上这又是做不到的。所以通常的设计原则是，对于那些易损零部件的耐用期，尽量与整机的寿命或大修周期相等或使整机寿命与零部件的耐用期成整倍数的关系，其目的是减少功能不匹配的无形损失。值得注意的是，这类无形损失是相当普遍存在的，只是很多人尚未意识到，或者熟视无睹而已。

3.社会的损失

生产者和消费者损失，广义来说，都属于社会损失；反之亦然，社会损失最终也是对个人造成的损失。我们这里所说的社会损失是指由于产品缺陷对社会造成的公害和污染，对环境和社会资源的破坏和浪费，以及对社会秩序、社会安定的不良影响等。例如交通运输设备（飞机、汽车、轮船）每年

因质量缺陷（非质量缺陷原因者除外）造成巨大的人身伤亡事故，工厂设备不符合标准而造成的污染使动植物受害，或造成庄稼、树木枯死，严重破坏生态平衡的工程设施等。当然，因产品质量不好所造成的社会资源的破坏和浪费，其损失就更大了。例如，轴承是常用的机器零件，其寿命则是它的重要质量指标。假如某种规格的汽车轴承原设计的实际使用寿命为 1000 小时，现在，假设采用了质量改进的新工艺，使轴承寿命达到了 2000 小时，这本身就是一种极大的节约。包括人、财、物等诸多方面的投入，都由于产品质量的提高而显著减少了。产品在用户使用过程中集中反映了所发生的社会损失，例如大量能源耗费，这可能比提高轴承寿命所需的成本大得多。例如现在有 A，B 两家轮胎厂，具有相同的计划：年产 200 万个轮胎。经年终统计，A 厂生产了 210 万个，完成总产量的 105%，超产 5%。劳动生产率完成了 103%，超额 3%。经检验 A 厂的轮胎平均能跑约 35000 千米；相应地 B 厂生产了 200 万个轮胎，总产量和劳动生产率都完成计划的 100%，因此，B 厂得到明显少于 A 厂的销售收入。但是 B 厂的产品质量好，经检验轮胎平均能跑 40000 千米。如果不考虑质量的社会效益，很明显，A 厂比 B 厂的经济效益好，因为它多生产了 10 万个轮胎。但是如果考虑到耐用率这一质量指标，则实际上少生产 10 万个轮胎的 B 厂是成功的，因为，B 厂的社会效益好。我们稍加计算和分析就发现 A 厂生产的 210 万个轮胎能跑 735 万千米，而 B 厂生产的 200 万个轮胎能跑 800 万千米。事物的表面是 B 厂比 A 厂少生产 10 万个轮胎，但是，事物的实质是 B 厂不仅节约了生产 10 万个轮胎的投入，而且，和 A 厂相比还能多跑 65 万千米。如果按 A 厂轮胎平均寿命 3500 千米计算，在上述条件下，相当于 B 厂比 A 厂多生产了 185000 多个轮胎，而且节约了相应的材料、能源和劳动耗费。这个例子充分说明，质量对人类资源的利用和对社会效益的贡献所在。不难看出，如果用同样的消耗生产出高质量的产品，就相当于工厂超额完成了生产任务，不但提高了经济效益，而且造福于人类。对于企业来说，提高产品质量、降低消耗、增加效益是统一体。

二、质量的波动与损失函数

1.质量特性的波动性质

产品质量的好坏最终用质量特性来描述，对质量特性测量的数值称为质量特性值。不同的产品有不同的质量特性，通常表现为：功能、寿命、精度、强度、可靠性、维修性、经济性、物理、化学、机械性能等。同一批产品，即使是由同一工人、用同样的材料、设备、工具、在相同的环境下制造出来的，其质量特性值或多或少总会有所差别，而不可能保持绝对一致。通常，即使制造出来一批差异极小的产品，在使用过程中，特别是使用一段时间以后，其性能也会发生变化，这就是在第五章中讨论过的质量的波动。

2.质量波动的损失

如上所述，质量波动是客观存在的事实。只能采取措施减小，而不能完全消除。通常所谓的合格品或优等品，只不过是误差较小，但仍然存在一定的误差。不管是什么原因引起的波动，必然会给生产者、使用者或社会带来损失。例如，在制造时如果质量特性值的波动幅度超过了规定的公差界限，就可能要引起返修、返工或报废，甚至引起停工、停产，必然引起生产者的损失。如果不合格品已到了用户手中，还可能要引起索赔直至法律的惩罚。

同样，如果产品在使用过程中或使用一段时间后，质量的波动幅度超过了使用的规格界限，则要送去修理或更新，因此，造成用户或消费者的损失。当然，如果这种波动的原因或责任，是属于生产者或供货者，则根据《产品质量法》或《消费者权益保护法》，生产者或供货者要承担全部或部分损失。但对消费者或多或少总是要造成损失的，至少也会造成时间耗损和精神耗损，而时间和精力也是人类的宝贵资源。

关于质量波动的原因和规律在第五章已作介绍。不管是使用时的内部干扰或外部干扰，还是制造时的偶然原因或异常性原因，我们总可以把它们归纳为：规律性原因和随机性原因。根据数理统计学的基本原理和方法加以识别，一旦找出其原因，就可以采取措施消除这些原因。如图纸尺寸标错了，可加以纠正；配方配料错了可以重配；设备或工装调整错误，可以重新进行调整；刀具磨损了，可以刃磨或根据磨损曲线的规律设计补偿装置进行调整，等等。

3.质量波动的损失函数

前面已经说明，质量波动会给生产者、消费者或社会带来损失，下面我们要进一步讨论这种波动与损失的关系，并找出它们的规律。众所周知，产品在设计、制造时，对其各种质量特性，总是要分别规定合适的中心值作为理想的目标值，达到这个目标值时，损失最小。假设理想的质量目标值为 m；但在制造和使用中，不可能正好达到 m 值，总是有一定偏差，这就是所说的波动。偏离 m 值时，就会有损失，损失的大小同偏差的大小有一定关系。即使制造时未超过允许的公差，属于合格品，其偏差越大，在使用时其波动的幅度就越大，超过其使用规格界限而造成的损失也越大。日本的质量专家田口玄一，通过研究，提出了损失函数的数学表达式，即为：

$$L(y) = k(y-m)^2 = k\sigma^2 \qquad (8.1.1)$$

式中：L（y）为当质量特性值为 y 时的波动损失；

y 为实际的质量特性值；

m 为理想的目标值，（y-m）为偏差；

σ为质量波动（或变异）时的标准差；

k 为一比例常数。

此函数式的几何意义是代表了对称的二次曲线，如图 8.1.1 所示。图中△为偏差，此处假定 y＝m 时，损失最小，并令其为零。

例 1 若加工某一零件，尺寸偏差乙超出±5（μm）时，则规定要求返修，其损失为 A ＝600 元，求损失函数 L（y）。

解根据 8.1.1 式有：

$$600 = k(y-m)^2$$

经整理得：
$$k = \frac{600}{(y-m)^2} = \frac{600}{5^2} 24$$

故得损失函数为

$$L(y) = 24(y-m)^2$$

例 2 设计一个电源装置，规定输出电压的目标值为 m ＝200V，当实际输出电压超过 m±15V 时，电源则不能使用，将造成用户损失 3200 元，求 L(y）。

解常数 k 为

$$k = \frac{3200}{(y-m)^2} = \frac{3200}{15^2} = 14.2$$

故得损失函数为

$$L(y) = 14.2(y-m)^2$$

第二节　提高质量经济性的重要途径

提高质量经济性有诸多方面的途径，例如，提高质量水平、节约原材料、降低消耗、改进设计和工艺等等，这些都是人们所熟知的。然而另有一些大量存在的深层次问题，人们往往不甚了解，因此，容易被人们所忽视。下面讨论三个有关的问题。

一、制造公差和使用规格的关系

通常，国外不少公司在制造中所规定的公差标准（称为内控标准）比行业标准、甚至国际标准还要严格，这是否必要？是否经济合理呢？回答是肯定的。因为公司所采取的策略，提高了产品质量，使其产品更具竞争的优势，同时，社会效益显著。现在借助于图 8.2.1 对上述结论加以分析。

$\triangle_0$ 为使用规格界限，$\triangle$为制造时允许容差界限，显然有$\triangle<\triangle_0$

由上节例 2 知，损失函数为：

$$L(y)=14.2(y-m)^2$$

假设在电源制造中，发现输出电压只有 190V，比目标值低 10V，此时制造厂为达到 200V 的要求，则要进行修理。假定发生的修理费损失力 100 元，此时可求出制造时的允许容差为：

$$y=m\pm\sqrt{\frac{L(y)}{k}}=200\pm\sqrt{\frac{100}{14.2}}$$

$$=200\pm2.65V$$

如果制造厂为了节省 100 元返修费，允许此目标值低 10V，按合格出厂，则对用户造成的损失为

$$L(y)=k(y-m)^2=14.2\times10^2=1420(\text{元})$$

结论是生产者为了节约 100 元，给用户造成 1420 元损失，相差 14.2 倍，从社会效益考虑，显然是不合理的。由此可知，一般说，制造时的允差比使用时的允差要小，它们的关系应该是

$$\triangle=\sqrt{\frac{A}{D}}\triangle_0$$

式中 A：工厂制造时出现不合格的损失；

$\triangle_0$：产品使用时失去机能的允差（或规格界限）；

D：产品失去机能时对用户造成的损失；

$\triangle$：制造时的允差。

如上节例 2　A=100 元，$\triangle_0$=15V，D=3200 元。故有

$$\triangle=\sqrt{\frac{A}{D}}\triangle_0$$

$$=\sqrt{\frac{100}{3200}}\times15=2.65V$$

故制造时的容差应为 200±2.65V，它比使用界限 200±15V 要小得多。

二、质量特性值服从正态分布的经济性

前面已经提到，如果工序或生产系统处于统计控制状态，即消除了异常因素的影响，而只受随机因素的作用，则质量特性值（主要指计量值）大多服从正态分市。当质量特性值服从正态分布时，能使产品具有更好的经济性。

如图 8.2.2 所示，设有 A，B 两个工厂，按同一标准设计、制 造同种产品，由于生产条件及控制程度不同，所以 A 厂和 B 厂生产出来的产品，质量特性值的分布性质不同。图中实线表示 A 厂的质量特性值分布，其形状基本上是服从以目标值 m0 为中心的正态分布，标准差为σA=10/6。当制造公差为 M0±5 时，则工序能力指数为

$$C_p = \frac{2\triangle}{6\sigma_A} = \frac{10}{6\times\frac{10}{6}} = 1$$

由“3σ”原则可知 A 厂产品的不合格率大致为 0.27%。如图 8.2.2 所示，质量特性值落在 m0±5 范围内的概率为 99.73%；虚线表示的为 B 厂的产品质量特性值分布，可以看出，此分布呈均匀分布形状，根据数理统计学原理，其分布的标准差约为 10/$\sqrt{12}$，其产品不合格率几乎等于零。

如果将 A 厂和 B 厂的产品作一比较，尽管 B 厂的不合格率比 A 厂小，但从质量水平来看，A 厂却优于 B 厂。一个内行的购买者，如果想购买一批产品（而不是一个产品），一定会购买 A 厂的产品，因为 A 厂的产品小误差比例比 B 厂高，其原因在于 A，B 两厂的质量特性值分布性质有本质不同。A 厂的产品测量值是正态分布，因此有更大比例的产品接近理想的目标值 m0，因此在使用中其损失较小。远离目标值 m0 的质量特性值大致为 0.27%，而这 0。27%的产品还可以通过检验筛选后去除。必须认识到，m0 是理想的目标值，越接近目标值 M0 的产品，质量当然越好，这一点必须有正确的认识。由正态分布的特点可知，A 厂产品的质量特性值离理想目标值的距离及其相应的比例分别为：

$m_0 \pm 1\sigma_A = m_0 \pm \frac{10}{6}$ 者　　68.27%

$m_0 \pm 2\sigma_A = m_0 \pm \frac{10}{3}$ 者　　85.45%

$m_0 \pm 3\sigma_A = m_0 \pm \frac{10}{2}$ 者　　99.73%

为了进行比较，对 B 厂为均匀分布的产品进行上述类似计算， 其结果为：

$m_0 \pm 1\sigma_B = m_0 \pm \frac{10}{\sqrt{12}}$ 者　　33.3%

$m_0 \pm 2\sigma_B = m_0 \pm \frac{20}{\sqrt{12}}$ 者　　66.6%

$m_0 \pm 3\sigma_B = m_0 \pm \frac{30}{\sqrt{12}}$ 者　　100%

对比后，可明显看出 A，B 两厂产品质量水平，就其接近理想目标值 m0 来说，差距极其明显。如果 B 厂不是正态分布，但也不是均匀分布，而是其它分布，也可得到同样结论。因此，只有在正态分布情况下，才具有最好的

经济性。当然其它边界条件要相同。

概括说来，通过上述分析说明以下三个问题：

（1）实际中，质量特性值服从正态分布的 A 厂产品质量水平比较高。

（2）质量特性值服从正态分布的产品具有更好的经济性。

（3）企业在生产过程中要加强管理，消除异常因素的影响，使生产过程处于统计控制状态。

三、标准差 s 对损失的影响

从损失函数（8.1.l）式可以看出，在其它条件相同情况下，标准差σ越小，其损失就越小。由正态分布的特点可知，正态分布有两个主要参数，一个是平均值μ（为 m0 的数学期望），一个是标准差σ。标准差反映了质量特性值的分散程度，（在本书第五章已介绍有关内容）标准差越小，则意味着精度越高，产品质量特性值接近目标值。这一点从图 8.2.3 可以看出。

为了说明分散程度，即总体标准差对质量损失的影响，可以由图 8.2.4 明显地看出，当标准差σ变小时，质量损失按二次曲线规律变小。

四、设计和控制经济合理的 m_0

从图 8.2.4 可以看出，如果保持 m_0 稳定不变，不断地进行质量改进，特别是加强对工序质量的管理和控制，减小偶然性因素的影响，使质量特性值的离散性变小，则质量的经济性将不断提高，这个过程可由图 8.2.5 明显地看出。

由图 8.2.5 可以看出，要实现质量的不断改进，由位置 A 到达理想的位置 B，则应做好以下几项工作：

1.在设计时合理确定 m_0 的大小

m_0 的确定实际上就是产品质量特性参数的优化设计问题。这个优化设计不仅有产品使用和技术上的要求，而且要考虑到它的经济性。从前面的论述，我们可以看出，所谓产品质量的经济性，就是追求产品在整个寿命周期内，给生产者、消费者（或用户）以及整个社会带来的总损失最小。为此，在确定 m_0 的大小时，要做可靠的经济分析和论证，以便选择最佳的 m_0 值。例如，就产品本身的寿命（或耐用度）来说，其考虑的原则可能因产品不同而有很大差异。有的产品要求经久耐用，寿命越长越好；有的产品要求按最经济的寿命设计，这个最经济的寿命，不仅要考虑到制造成本和使用成本的大小，还要考虑技术进步的影响，如同类新产品出现的周期和技术更新的速度；另外有些产品，是属于一次性寿命范畴，例如，熔断器等。还有些更复杂的情况，即在确定某一质量特性值的 m_0 时，同其它特性值相互影响和关联，所以它们的确定客观存在最佳组合问题，往往要应用统计理论和正交设计等更复杂的试验和数学方法来解决。日本质量管理专家田口玄一教授的“三次设计”理论，为解决此类问题提出了良好的方法和工具。

2.在制造时保持 m_0 值的稳定

为保持 m_0 值的稳定，必须做好生产前的准备工作。如加强工序的管理，做好生产过程中的控制，保持技术状态的稳定，把设备、工具调整到最佳的

状态，使质量特性值的分布中心μ达到或接近 m_0 值。特别是要使用控制图，及时对异常性因素的出现实行报警，以便及时采取措施加以消除，只有这样，才能保持 m_0 值的稳定。

3，改善 4MIE，减小 s

标准差σ的大小主要是受偶然性因素影响，要减小σ，必须对人、机、料、法、环（即 4MIE）强化管理和控制。能够防止出现异常性因素的干扰，而且减小偶然性因素影响的程度。如加强工人培训，提高操作的稳定性；加强设备维护修理，提高运转精度，减少其振动的幅度；保持材料性能和环境条件的一致性；采用先进的工艺方法等。总之，不断实行质量改进，改善质量的变异性，以达到减小标准差σ的目的。

最后要指出的是，质量损失函数的提出，对质量管理，特别是对质量的经济性分析有着重要的价值。这一函数的提出，不仅对质量本身的涵义更加完善，据此，田口玄一专家把质量同社会的耗费联系起来，他认为在满足规定的使用要求下，给社会带来的耗费（或损失）最小的产品就是质量最好的产品。因此，质量实际上成为一个经济变量，这在理论上是对质量涵义的拓宽；此外，损失函数是对质量的技术经济分析，提供了方便而易于操作的工具，有良好的实用价值，这一公式通过一个二次方程，把财务上的损失同质量的规格联系起来，并在此基础上提出了一套产品及工艺的优化设计方法。通过产品及工艺优化设计，可以达到用较低的成本实现质量改进的目标。此外，通过损失函数使工程师们懂得如何在技术工作中注意经济分析，正如美国著名质量专家朱兰所说，日本的工程师通过损失函数变成了“能用两种语言说话的人”，既能用技术说话，又能用货币说话，并使两者结合起来。他还认为，损失函数的真正意义，是它给予我们在思维方面的影响：改变我们的思维方式，改变为提高质量而又降低成本和积累资金的方法，而传统的方法是不能满足这种偿付规则的。所以人们认为，损失函数是使质量管理在观念和方法上带来了重大变革，从而进入了一个所谓以成本导向的质量管理新阶段。

第三节　质量成本的基本概念

一、质量成本的提出

20 世纪 50 年代，美国质量管理专家朱兰和菲根堡姆等人首先提出了质量成本的概念，进而把产品质量同企业的经济效益联系起来，这对深化质量管理的理论、方法和改变企业经营观念都有重要的意义。人们开始认识到，产品质量对企业经济效益的影响至关重要，从长远看更是如此。因此必须从经营的角度衡量质量体系的有效性，而质量成本管理的重要目的正是为评定质量体系的有效性提供手段，并为企业制定内部质量改进计划、降低成本提供重要依据。此后，质量成本管理在世界上许多国家，特别是欧美国家的公司中迅速地开展起来。例如美国的商用机器公司、通用电气公司、国际电报电话公司等都已建立了质量成本管理系统，欧洲许多公司也是如此。我国 80 年代初期，就引进并在企业中推行质量成本管理。例如，先后在哈尔滨、株洲、桂林、上海等地的一些工厂进行了试点，然后逐步总结经验，加以推广。现在全国推行质量成本管理的企业，数以万计，大部分都取得了良好的效益。一些企业或整个行业，开始建立了质量成本管理的制度和标准，同时积累了丰富的经验，一般在推行质量成本管理中，通常可分为两个阶段进行：

第一个阶段，建立质量成本测量系统

包括以下几个步骤，首先是结合本企业的实际情况，进行普及宣传质量成本的涵义与进行管理的内容，并强调其重要意义；其次是建立质量成本的项目，落实各组织的职能，按质量成本项目收集质量费用数据，归纳汇集质量成本的资料，得出各分类科目和质量总成本的大小；第三是，与预定的质量成本（计划成本）相比较，找出差距，查明原因，写出分析报告与改进建议，提供领导和有关部门作为进行决策的依据。

第二个阶段，建立质量成本管理的组织体系

包括三项基本内容：

1.建立质量成本管理工作系统

质量成本管理工作也是一项很复杂的系统工程，它涉及到企业的许多部门和人员，它需要所有与质量有关的部门共同努力和协同合作。因此，建立质量成本管理的组织体系，明确规定各职能部门和有关人员的职责范围，形成一个统一的、协调的工作网络，是质量成本管理顺利进行的必要条件。通常，这个组织体系应由厂长领导、由副厂长、总工程师（或总质量师）、总会计师、总经济师等主要负责人组成领导小组，由质量管理部门协调，以财务部门为主、有关部门和单位参加的工作系统。

2.明确各主要部门和人员的职责范围

厂长（或经理）对企业（或公司）开展质量成本管理负主要责任；副厂长或总工程师或者是总质量师协助厂长负责质量成本管理的具体领导工作；总会计师负责质量成本核算的领导工作；总经济师负责将质量成本指标纳入计划和经济责任制考核；质量管理部门对质量成本管理负有组织、协调、监督、控制和综合管理职责；财会部门负责归口核算，从财务角度开展质量成本分析，并提出分析报告；质量检验部门负责按期填报内部损失报表和鉴定成本报表，提供内部损失的主要信息；销售部门负责填报外部损失成本、报表，提供外部损失的主要情况；其它例如工艺技术部门、计划部门、基层生

产单位等，根据其工作特点和性质，分别规定其职责范围。

3.制定统一协调的工作程序网络

使各种数据、各项报表和各个环节所进行的活动，能按一定程序有条不紊地进行，致使上下左右关系，来径去路，非常明确清楚，理顺各部门之间的关系，使质量成本管理工作能顺利地开展。

二、质量成本（quality cost）的涵义

质量成本也称质量费用。目前，我国已经等同采用 ISO9000 系列国际标准，即国家标准 GB/T19000-ISO 9000。根据这个标准，质量成本的定义是：将产品质量保持在规定的质量水平上所需的有关费用。它是企业生产总成本的一个组成部分。但在 ISO/CD-8402-1 委员会草案中对质量成本的定义是：总成本的一部分，它包括确保满意质量所发生的费用，以及未达到满意质量的有形与无形损失。上述两个定义在表述上有所不同，但本质上是基本相同的。

成本的概念并不是新概念，每个企业都要进行成本管理和核算。企业中常见的成本类型有生产成本、销售成本、运输成本、设计成本等等，也可以分为工厂成本、车间成本或分为可变成本、不变成本等类。但是，质量成本不同于其他成本概念，有它特定的含义，很多人还是不熟悉的，甚至根本不知道。曾经有过错误观念，认为一切与保持和提高质量直接或间接有关的费用，都应计入质量成本，结果导致管理上的混乱，成本项目设置很不规范，使企业之间缺少可比性。例如，有的企业把技术改造、设备大修、职工一般培训、新产品开发设计，甚至把托儿所的费用都一起计入质量成本之中，因为这些费用总可以找到它们直接或间接保持和提高质量的关系。实际上这样计算出来的质量成本与生产总成本没有多少区别。

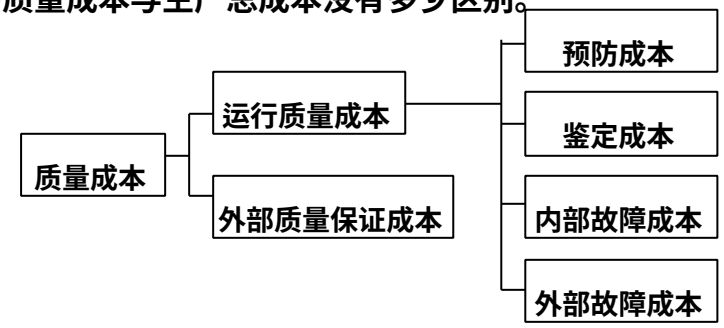


图 8.3.1　质量成本的构成

根据国际标准（ISO）的规定，质量成本是由两部分构成，即运行质量成本和外部质量保证成本。而运行质量成本其中包括：1.预防成本；2.鉴定成本；3.内部故障成本；4.外部故障成本。其构成如图 8.3.1 所示。

三、质量成本的费用组成

1.运行质量成本

（1）预防成本

致力于预防产生故障或不合格品所需的各项费用。大致包括：

1.质量工作费（企业质量体系中为预防发生故障、保证和控制产品质量，开展质量管理所需的各项有关费用）；

2.质量培训费；

3.质量奖励费；

4.质量改进措施费；

5.质量评审费；

6.工资及附加费（指从事质量管理的专业人员）；

7.质量情报及信息费等。

（2）鉴定成本

评定产品是否满足规定质量要求所需的费用，鉴定、试验、检查和验证方面的成本。一般包括：

1.进货检验费；

2.工序检验费；

3.成品检验费；

4.检测试验设备校准维护费；

5.试验材料及劳务费；

6.检测试验设备折旧费；

7.办公费（为检测、试验发生的）；

8.工资及附加费（指专职检验、计量人员）等。

（3）内部故障成本

在交货前产品或服务未满足规定的质量要求所发生的费用。一般包括：

1.废品损失；

2.返工或返修损失；

3.因质量问题发生的停工损失；

4.质量事故处理费；

5.质量降等降级损失等。

（4）外部故障成本

交货后，由于产品或服务未满足规定的质量要求所发生的费用。一般包括：

1.索赔损失；

2.退货或退换损失；

3.保修费用；

4.诉讼损失费；

5.降价损失等。

以上各种费用属于运行质量成本范畴。

2.外部质量保证成本

在合同环境条件下，根据用户提出的要求，为提供客观证据所支付的费用，统称为外部质量保证成本。其项目如：

（1）为提供特殊附加的质量保证措施、程序、数据等所支付的费用；

（2）产品的验证试验和评定的费用，如经认可的独立试验机构对特殊的安全性能进行检测试验所发生的费用；

（3）为满足用户要求，进行质量体系认证所发生的费用等。质量成本没有权威性定义，只存在国际范围的认同。美国质量管理专家H.詹姆斯·哈林顿博士有这样的观点：为使人们避免产生高质量产品就需要高质量成本的误

会，建议把质量成本改名为“质量不良成本”。此外，国内已经习惯把故障成本称为损失成本。本书统一采用国家技术监督局发布实施的 GB/T19000-ISO9000《质量管理和质量保证系列标准》的术语概念。

根据以上关于质量成本的定义及其费用项目的构成，有必要将现行的质量成本作以下说明，以明晰质量成本的边界条件。

第一，它只是针对产品制造过程的符合性质量而言的。也就是说，在设计已经完成、标准和规范已经确定的条件下，才开始进入质量成本计算。因此，它不包括重新设计和改进设计以及用于提高质量等级或质量水平而支付的那些费用。

第二，质量成本是指在制造过程中那些同出现不合格品密切联系的费用。例如，预防成本就是预防出现不合格品的费用；鉴定成本是为了评定是否出现不合格品的费用；而内、外故障成本是因产品不合格而在厂内阶段或厂外阶段所产生的损失费用。可以这样理解，假定有一种根本不可能出现不合格品的理想式生产系统，则其质量成本为零。事实上，这种理想式生产系统是不存的，在生产过程中由于人、机、料、法、环等各种因素波动的影响，或多或少总会出现一定的不合格品，因而质量成本是客观存在的。

第三，质量成本并不包括制造过程中与质量有关的全部费用，而只是其中的一部分。这部分费用是制造过程中同质量水平（合格品率或不合格品率）最直接、最密切、最敏感的那一部分费用。诸如，工人生产时的工资或材料费、车间或企业管理费等，均不计入质量成本中，因为这是正常生产前所必须具备的条件。计算和控制质量成本，是为了用最经济的手段达到规定的质量目标。

第四，质量成本的计算，不是单纯为了得到它的结果，而是为了分析，在差异中寻找质量改进的途径，达到降低成本的目的。

应当指出，质量成本属于管理会计的范畴，因此，它对企业的经营决策有重要的意义。

四、质量成本项目的设置

设置质量成本项目的原则是根据质量成本的定义。在如前所述质量成本费用项目组成的基础上，按照企业的实际情况以及质量费用的用途、目的、性质而定。由于不同行业的企业生产条件具有不同的特点，所以具体成本项目可能不尽相同，但基本上是大同小异的。同时，在设置具体质量成本项目的时候，还要考虑便于核算和正确归集质量费用，使科目的设置和现行会计核算制度相适应，符合一定的成本开支范围，并和质量成本责任制相结合，做到针对性强，目的明确，便于施行。

为便于大家参考，根据国内外的实践经验，由表 8.3.1 及表 8.3.2 列举了国外及国内几种具有代表性的质量成本项目设置情况。

	美国(菲根堡姆)	美国(丹尼尔·M·伦德瓦尔)	瑞典(兰纳特·桑德霍姆)	法国(让·马丽·戈格)		日本(市川龙三氏)	
预防成本	1.质量计划工作费用 2.新产品的审查评定费用 3.培训费用 4.工序控制费用 5.收集和分析质量数据的费用 6.质量报告费	1.质量计划工作费用 2.新产品评审费用 3.培训费用 4.工序控制费用 5.收集和分析质量数据费用 6.汇报质量的费用 7.质量改进计划执行费用	1.质量方面的行政管理费 2.新产品评审费 3.质量管理培训费 4.工序控制费 5.数据收集分析 6.推进质量管理费 7.供应商评价费	预防成本	1.审查设计 2.计划和质量管理 3.质量管理教育 4.质量调查 5.采购质量计划	预防成本	1.质量管理计划 2.质量管理技术 3.质量管理教育 4.质量管理事务
鉴定成本	1.进货检验费 2.零件检验与试验费 3.成品检验与试验费 4.测试手段维护保养费 5.检验材料消耗或劳务费 6.检验设备的保管费	1.来料检验 2.检验和试验费用 3.保证试验设备精确性的费用 4.耗用的材料和劳务 5.存货估费用	1.来料检验 2.工序检验 3.检测手段维护标准费 4.成品检验费 5.质量审核费 6.特殊检验费	检验成本	1.进货检验 2.制造过程中的检验和试验 3.维护和校准 4.确定试制产品的合格性	鉴定成本	1.验收检查 2.工序检查 3.产品检查 4.试验 5.再审 6.PM(维护保养)
内部损失成本	1.废品损失 2.返工损失 3.复检费用 4.停工费用 5.降低产量损失 6.处理费用	1.废品损失 2.返工损失 3.复试费用 4.停工损失 5.产量损失 6.处理费用	1.废品损失 2.返工费用 3.复检费用 4.降级损失 5.减产损失 6.处理费用 7.废品分析费用	亏损成本	1.废品 2.修理 3.保证 4.拒收进货 5.不合格品的处理	损失成本	1.出厂的不良品(报废、修整、外协中不良设计变更) 2.无偿服务 3.不良品对策
外部损失成本	1.处理用户申诉费 2.退货损失 3.保修费 4.折价损失 5.违反产品责任法所造成的损失	1.申诉管理费 2.退货损失 3.保修费用 4.折让费用	1.受理顾客申诉费 2.退货 3.保修费用 4.折扣损失				

表 8.3.1 国外质量成本项目名称对比表由两表共 10 种设置情况,可以明显地看出，它们之间确有差异，但本质上相同。

表 8.3.2　国内质量成本项目名称对比表

	有色治金企业	电缆企业	机械企业	机械部门讨论稿	航空仪表企业
预防成本	1.培训费 2.质量工作费 3.产品评审费 4.质量情服费 5.质量攻关费 6 质量奖励费 7.改进包装费 8 技术服务费	1 质量培训费 2.质量管理办公及业务活动费 3.新产品评审费 4.质量管理人员工资等费用 5.固定资产折旧及大修理费用 6.工序能力研究费 7.质量奖励费 8.提高和改进措施费	1.培训费 2.质量工作费 3.产品评审费 4.质量奖励费 5.工资及附加费 6.质量改进措施费	1.质量培训费 2.质量管理人员工资 3.新产品评审活动费 4.质量改进费 5.工序能力研究费 6.其他	1.质量培训费 2.质量管理人员工资 3.新产品评审活动费 4.质量管理资料费 5.质量管理会议费 6.质量奖励费 7.质量改进措施费 8.质量宣传教育费 9.差旅费(因质量)
鉴定成本	1.原材料检验费 2.工序检验费 3.半成品检验费 4.成品检验费 5.存货复检费 6.检测手段维修费	1.进货检验和试验费 2.新产品质量鉴定 3.半成品及产成品检验和试验费 4.检验、试验办公费 5.检测房屋设备折旧及大修理费 6.检测设备、仪器维修费 7.检验试验人员工资奖励费用	1.检测试验费 2.零件工序检验费 3.特殊检验费 4.成品检验费 5.目标鉴定费 6.检测设备评验费 7.工资费用	1.进货检验费 2.工序检验费 3.材料、样品试验费 4.出厂检验费 5.设备精度检验费	1.原材料入厂检验费 2.工序检验费 3.元器件入厂检验费 4.产品检收定检费 5.元器件筛选费 6.设备仪器管理费
内部损失成本	1.中间废品 2.最终废品 3.残料 4.二级品折价 5.返工费用 6.停工损失费 7.事故处理费	1.材料报废处理损失 2.半成品在制品产成品报废损失 3.超工艺损耗损失 4.降级和处理损失 5.返修和复试损失 6.停工损失 7.分析处理费用	1.返检复检费 2.废品损失 3.车间三包损失 4.产品降级损失 5.工作失误损失 6.停工损失 7.事故分析处理	1.返修损失费 2.废品损失费 3.筛选损失费 4.降级损失费 5.停工损失费	1.产品提交失败损失 2.综合废品损失 3.产品定检失败损失 4.产品折价损失 5.其他
外部损失成本	1.索赔处理费 2.退货损失 3.折价损失 4.返修损失费	1.保修费用 2.退货损失费 3.折价损失及索赔费用 4.申诉费用	1.索赔损失 2.退货损失 3.折价损失 4.保修损失 5.用户建议费	1.索赔费 2.退货损失费 3.折价损失费 4.保修费	1.索赔损失 2.退货损失 3.返修费用 4.事故处理费 5.其他

1.国外质量成本项目设置情况

2.国内质量成本项目设置情况

从国内外质量成本（国际标准中的运行质量成本）设置的情况可以看出，运行质量成本一般均包括预防成本、鉴定成本、内部故障（或损失）成本、外部故障（或损失）成本四个二级科目，下设二十多个三级细目作为通用科目，各企业对三级细目可根据行业特点和实际情况做适当增减。在合同情况下，根据需要可设外部质量保证成本，使二级科目增加到五个。

五、质量成本费用的分类

质量的成本费用项目种类甚多，为了进行合理的管理和有效的控制，对其进行科学的分类是十分必要的。质量费用的分类可有不同的标准，通常可按下列方法进行分类：

1.控制成本和故障成本（或损失成本）

按其作用可分为控制成本与故障成本（损失成本）。

控制成本是指预防成本加鉴定成本，是对产品质量进行控制、管理和监督所花的费用。这些费用具有投资的性质，以达到保证质量的目的，同时其投资的大小，也是预先可以计划和控制的，故称控制成本，亦可称为投资性成本。

故障成本（或损失成本）亦称控制失效成本，是指内部故障与外部故障之和。这两部分费用都是由于控制不力而导致不合格品（或故障）的出现而发生的损失，故一般也常称为损失成本。

控制成本与故障成本是密切相关的，在一定范围内，增加控制成本，可以减少故障成本，从而提高企业的经济效益。但是，如果不适当地增加控制成本，反而可能使质量总成本增加，从而降低企业经济效益。所以质量成本管理的一个重要任务，就是要合理掌握控制成本的大小，即找到控制成本在质量总成本中的合适比例，使质量总成本达到最小值。

2.显见成本和隐含成本

按其存在的形式可分为显见成本与隐含成本。

显见成本是指实际发生的质量费用，是现行成本核算中需要计算的部分，质量成本中大部分费用属于此类。

隐含成本是一种不是实际发生和支出的费用，但又确是使企业效益减少的费用。这一部分被减少的收入不直接反映在成本核算中。如产品由于质量问题而发生的降级降价损失，由于质量原因而发生的停工损失等，均属此类费用。

区分显见成本与隐含成本，对于开展质量成本管理非常重要，因为这两类成本的核算方法不同，显见成本是属于成本正式开支范围的费用，可以通过会计成本系统，根据原始记录、报表或有关凭证进行核算；而隐含成本不属于成本正式开支费用范围，不直接计入成本。但从质量角度，隐含成本同企业的销售收入和效益有着密切的关系，必须予以考虑。因此，它需要根据实际情况进行补充计算。具体他说，显见成本可以采用会计核算办法，而隐含成本一般采用统计核算办法进行。

3.直接成本和间接成本

按其与产品的联系可分为直接成本与间接成本。

直接成本是指生产、销售某种产品而直接发生的费用，这类费用可直接计入该种产品成本中，如故障成本等等。间接成本是指生产、销售几种产品而共同发生的费用，这种费用需要采用某种适当的方法，分摊到各种产品中去。因此，正确区分直接成本与间接成本，对于准确地计算产品质量成本，有着重要的意义。一般说来，预防成本和部分鉴定成本多属于间接成本，而内部故障和外部故障多属于直接成本。

4.阶段成本

按其形成过程可分为设计、采购、制造和销售等各不同阶段的成本类型。按形成过程进行质量成本分类，有利于实行质量成本控制。在不同的形成阶段制订质量成本计划、落实质量成本目标，加强质量成本监督，以便最后达到整个过程的质量成本优化目标。

此外，质量成本还可按其发生地点或责任单位进行分类，以便明确单位（如车间、科室）和个人的质量责任制，把质量成本计划目标和措施层层分解和落实，严格进行控制和核算。只有这样，才能使质量成本管理真正取得效果。

表 8.3.3　法的关系简表

质量费用要素	间接费用		直接费用		合　计
	预防费用	鉴定费用	内部故障	外部故障	
外购材料					
工　　资					
提取的职工福利基金					
折旧费					
提取的大修金					
其他支出					
合　　计					
设计过程	A 单位				
采购过程	B 单位				
制造过程	C 单位				
销售过程	D 单位				

前面说明了有关质量成本科目的设置和费用的分类，这些都是质量成本核算的基础。为了有效地进行质量成本的核算，还必须严格划清如下五个方面的费用界限：

（1）质量成本中应计入产品成本和不应计人产品成本的费用界限；

（2）各种产品质量成本之间的费用界限；

（3）不同时期（如各月份）之间的费用界限；

（4）成品与在制品之间的费用界限；
（5）质量成本中显见成本与隐含成本的费用界限。
通过费用归集分类后，将数据综合填写在表 8.3.3 所示的关系简表中。

第四节　质量成本管理

一、质量成本的预测和计划

1.质量成本预测

为了编制质量成本计划，就需要对质量成本进行预测。质量成本预测是编制质量成本计划的基础，是企业质量决策依据之一。预测的主要根据是企业的历史资料、企业的方针目标、国内外同行业的质量成本水平、产品技术条件和产品质量要求、用户的特殊要求等。结合企业的发展，采用科学的方法，通过对各种质量要素与质量成本的依存关系，对一定时期的质量目标值进行分析研究，作出短期、中期、长期的预测，使之符合实际情况和客观的规律。预测的目的是为了挖掘潜力，指明方向，为提高质量、降低成本、改善管理、制定质量改进计划、质量成本计划、增产节约计划提供可靠的依据。其中最主要的要达到三个目的：

第一，为企业提高产品质量，挖掘降低成本的潜力指明方向和采取措施；

第二，利用历史的统计资料和大量观察数据，对一定时期的质量成本水平和目标进行分析、测算，以编出具体的质量成本计划。

第三，为企业各单位和部门有效进行生产和经营管理活动明确要求和进行控制。

质量成本预测可采用以下方法：（略）

（1）经验判断法；

（2）计算分析法；

（3）比例测算法。

通常，质量成本预测的步骤为：

第一调查收集信息资料及有关数据；

第二对收集的信息资料和数据进行整理、分析和计算；

第三通过对信息资料的整理、分析和计算，找出问题，分析原因，提出改进措施和计划。

在此基础上，作出尽可能可靠的预测，进而编制出具体的质量成本计划。

2.质量成本计划

如前所述，质量成本计划是在预测的基础上，针对质量与成本的依存关系，用货币的形式确定生产符合性产品质量要求时，在质量上所需的费用计划。其中包括质量成本总额及降低率，四项质量成本项目的比例，以及保证实现降低率的措施。质量成本计划按时间可划分为长期计划和短期计划。长期计划通常是 3 到 5 年的计划，短期计划通常是指年度（或季度、月度）的计划。按管理范围可划分为企业成本计划和部门成本计划。质量成本计划由财会部门编制，提交综合计划部门下达。质量成本计划一经确定，就成为质量成本目标值，作为进行质量成本管理提供检查、分析、控制和考核的依据。编制质量成本计划的目的是要力求实现质量成本的最佳值。

（1）质量成本计划的主要内容

1.主要产品单位质量成本计划；

2.全部商品产品质量成本计划，即计划期内可比产品及不可比产品的单位质量成本、总质量成本及可比产品质量成本降低额计划；

3.质量费用计划：

4.质量成本构成比例计划，即计划期内质量成本各部分的结构比例及与各种基数（如销售收入、总利润及产品总成本等）相比的比例情况；

5.质量改进措施计划，这是实现质量成本计划的保证。

（2）质量成本计划编制和计算方法

质量成本计划的编制通常由财会部门直接进行；或者由车间（科室）分别编制，交由财会部门汇审和归总后，提交计划部门下达。两者计算方法基本相同。编制成本计划必须依据：

1.企业的历史资料，它包括一个时期的平均质量成本水平、按时间序列的质量成本变动情报和趋势分析，以及质量成本的构成分析等；

2.本企业产品结构及生产能力的变化情况；

3.企业的方针目标，同时参考国内外同行业的质量成本资料。

在掌握企业有关上述情况的基础上，再来确定预防费用和鉴定费用的增长率或降低率；然后，根据上级主管部门或质量计划对各产品的综合合格品率的要求，计算出各单位产品的预防、鉴定及内外损失成本（或故障成本）的大小，最后编制出商品产品质量成本计划。

具体计算方法如下：

$$\text{计划期单位产品预防成本计划额} = \text{上期预防成本单位产品实际发生额} \times (1 + \text{计划投资的增长率或降低率})$$

$$\text{计划期单位产品鉴定成本计划额} = \text{上期鉴定成本单位产品实际发生额} \times (1 + \text{计划投资的增长率或降低率})$$

$$\text{计划期单位产品内部损失计划额} = \text{上期单位产品内部损失实际额} \times (1 - \text{计划降低率})$$

$$\text{计划期单位产品外部损失计划额} = \text{上期单位产品外部损失实际} \times (1 - \text{计划降低率})$$

将上述四项成本计算结果相加后，即得各单位产品质量成本计戈 1。

二、质量成本分析和报告

1.质量成本分析

质量成本分析是质量成本管理的重点环节之一。通过质量成本核算的数据，对质量成本的形成，变动原因进行分析和评价，找出影响质量成本的关键因素和管理上的薄弱环节。

（1）质量成本分析的内容

1.质量成本总额分析，计算本期（年度、季度或月度）质量成本总额，并与上期质量成本总额进行比较，以了解其变动情况，进而找出变化原因和发展趋势。

2.质量成本构成分析，分别计算内部故障成本、外部故障成本、鉴定成本以及预防成本各占运行质量成本的比率，运行质量成本、外部保证质量成本各占质量成本总额的比率。通过这些比率分析运行质量成本的项目构成是否合理，以便寻求降低质量成本的途径，并探寻适宜的质量成本水平。

3.质量成本与比较基数的比较分析

a.故障成本总额与销售收入总额比较，计算百元销售收入故障成本率，

它反映了由于产品质量不佳造成的经济损失对企业销售收入的影响程度；

b.外部故障成本与销售收入总额比较，计算百元销售收入外部故障成本率。它反映了企业为用户服务的支出水平，以及企业给用户带来的经济损失情况；

C.预防成本与销售收入总额比较，计算百元销售收入预防成本率。它反映为预防发生质量故障和提高产品质量的投入占企业销售收入的比重。

此外，也可以采用产值、利润等作为比较基数，以反映产品质量故障对企业产值、利润等方面的影响，从而引起企业各部门和各级领导对产品质量故障和质量管理的重视。在实际中，企业应该根据实际需要选用比较基数。

建议质量分析时注意以下两点：

1.围绕指标体系分析以反映出质量成本管理的经济性和规律性：

2.运用正确的分析方法，找出造成质量损失的重要原因，以便围绕重点问题找出改进点，制定措施进行解决。

（2）质量成本分析的方法

质量成本分析方法分为定性分析和定量分析两类。定性分析可以加强质量成本管理的科学性和实效性。如企业领导和职工质量意识的提高情况；为领导提供正确信息进行决策的情况；帮助管理人员找出改进目标的情况；加强基础工作提高管理水平的情况等。

定量分析是能够计算出定量的经济效果，作为评价质量体系有效性的指标。其方法主要有以下几种。

1.指标分析法

a.质量成本目标指标，指在一定时期内质量成本总额及其四大构成项目（预防、鉴定、内部故障、外部故障）的增减值或增减率。设 C，C_1，C_2，C_3，C_4 分别代表质量成本总额及预防、鉴定、内部故障、外部故障在计划期与基期的差额，则有：

$$C = \text{基期质量成本总额} - \text{计划期质量成本总额}$$

$$C_1 = \text{基期预防成本总额} - \text{计划期预阴谋诡计成本总额}$$

$$C_2 = \text{基期鉴定成本总额} - \text{计划期鉴定成本总额}$$

$$C_3 = \text{基期内部故障总额} - \text{计划期内部故障总额}$$

$$C4 = \text{基期外部故障总额} - \text{计划期外部故障总额}$$

其增减率分别为:

$$p_1 = \frac{\text{预防成本差额}}{\text{基期质量总成本}} = \frac{C_1}{\text{基期质量总成本}} \times 100\%$$

$$p_2 = \frac{\text{鉴定成本差额}}{\text{基期鉴定总成本}} = \frac{C_2}{\text{基期鉴定总成本}} \times 100\%$$

$$p_3 = \frac{\text{内部损失差额}}{\text{基期内部故障成本}} = \frac{C_3}{\text{基期内部故障成本}} \times 100\%$$

$$p_4 = \frac{\text{外部损失差额}}{\text{基期外部故障成本}} = \frac{C_4}{\text{基期外部故障成本}} \times 100\%$$

b.质量成本结构指标，指预防成本、鉴定成本、内部故障成本、外部故障成本各占质量总成本的比例。

设 q_1，q_2，q_3，q_4 分别代表上述四项费用的比例，

$$q_1=\frac{\text{计划期预防成本}}{\text{计划期质量总成本}}=\frac{C_1}{\text{基期质量总成材一}}\times 100\%$$

$$q_2=\frac{\text{计划期鉴定成本}}{\text{计划期质量总成本}}=\frac{C_2}{\text{基期鉴定总成本}}\times 100\%$$

$$q_3=\frac{\text{计划期内部故障}}{\text{计划期质量总成本}}=\frac{C_3}{\text{基期内部故障成本}}\times 100\%$$

$$q_4=\frac{\text{外部损失差额}}{\text{基期外部故障成本}}=\frac{C_4}{\text{基期外部故障成本}}\times 100\%$$

c.质量成本相关指标。指质量成本与其它有关经济指标的比值指标，这些指标有：

$$\text{百元商品产值的质量成本}=\frac{\text{质量成本总额}}{\text{商品产值总额}/100}$$

$$\text{百元销售收入的质量成本}=\frac{\text{质量成本总额}}{\text{销售收入总额}/100}$$

$$\text{百元总成本的质量成本}=\frac{\text{质量成本总额}}{\text{产品成本总额}/100}$$

$$\text{百元利润的质量总成本}=\frac{\text{质量成本总额}}{\text{产品销售总利润}/100}$$

根据需要，还可以用百元销售收入的内外部故障、百元总成本的内外部故障等指标进行计算分析。

2.质量成本趋势分析

趋势分析就是要掌握质量成本在一定时期内的变动趋势。其中又可分短期趋势与长期趋势两类，短期的如一年内各月变动趋势，长期的如五年内每年的变动趋势，如图 8.4.1 及图 8.4.2 所示。

3.排列图分析

排列图分析就是应用全面质量管理中的排列图原理对质量成本进行分析的一种方法。应用这种方法，特别是当质量成本类型位于质量改进区域内，而工作重点应放在改善产品质量和提高预防成本上时，其效果更为显著。如图 8.4.3 为某化工厂各车间质量成本分布排列图，图中显示占质量成本总额比率最大的是炼胶车间，其次是硫化车间和成型车间。如图 8.4.4 所示，是根据内部故障成本分析所得的排列图，图中显示内部故障成本的关键项目是废品损失和降级损失两项。

采用排列图进行分析，不仅可以找出主要矛盾，而且可以层层深入，连续进行追踪分析，以便最终找出真正的问题。例如上例，采用排列图找出影响内部故障成本的关键项（A 类因素）为废品损失；然后，继续采用排列图分析各部门（如车间）所发生的废品损失金额在废品损失总额中所占的比率，找出关键项，再根据这个关键项继续采用排列图，一直分析到一个产品、一道工序、一个工位、一个操作者，最后能采取措施为止，这个过程可以用图 8.4.5 加以说明。

4.灵敏度分析

指质量成本四大项目的投入与产出在一定时间内的变化效果或特定的质量改进效果，用灵敏度α表示如下。

$$\alpha = \frac{\text{计划期内外故障成本之和与基期相应值之差值}}{\text{计划期预防与鉴定成本之和与基期相应值之差值}}$$

关于用质量成本特性曲线进行分析在下面进行专门讨论。

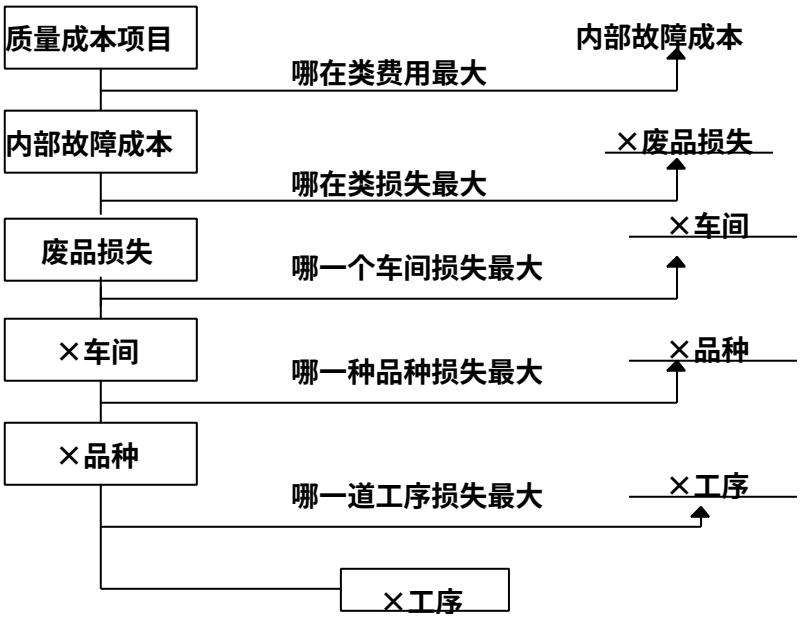


图 8.4.5　排列图分析法

2.质量成本报告

质量成本报告是根据质量成本分析的结果，向领导及有关部门汇报时所作的书面陈述，以作为制订质量方针目标、评价质量体系的有效性和进行质量改进的依据。质量成本报告也是企业质量管理部门和财会部门对质量成本管理活动或某一典型事件进行调查、分析、建议的总结性文件。

质量成本报告的内容视报告呈送对象而有所不同。如送高层领导的报告，应以简明扼要的文字、图表说明企业质量成本计划执行情况及趋势，着重指出报告期内改进质量和降低成本方面的效果及进一步改进的潜力；送中层部门的报告，可按部门或车间的实际需要提供专题分析报告，使他们能从中找到本单位的主要改进项目。质量成本报告的频次，通常对高层领导较少，以一季度一次为宜；对中层或基层单位，以一月一次为宜，甚至可每旬报送一次，以便及时为有关领导和部门的决策和控制提供依据。提出报告应由财会部门与质量管理部门共同承担，以便既保证质量成本数据的可信度，又有助于分析质量趋势。

（1）质量成本报告的内容

1.质量成本计划执行和完成的情况与基期的对比分析；

2.质量成本四个组成项目构成比例变化的分析；

3.质量成本与相关经济指标的效益对比分析；

4.典型事例及重点问题的分析与解决措施；

5.效益判断的评价和建议。

（2）质量成本报告的分类

1.按时间分为定期的（月、季、年）报告和不定期的报告（典型事例及重点问题）；

2.按送报对象分为向领导和有关部门的报告；

3.按报告的形式分为陈述式、报告式、图表式（如排列图、波动图）或兼而有之的综合性报告等。

质量成本的分析和报告应纳入经济责任制进行考核。

三、质量成本控制和考核

质量成本控制是以降低成本为目标，把影响质量总成本的各个质量成本项目控制在计划范围内的一种管理活动，是质量成本管理的重点。质量成本控制是以质量计划所制定的目标为依据，通过各种手段以达到预期效果。由此可见，质量成本控制是完成质量成本计划、优化质量目标、加强质量管理的重要手段。

质量成本考核就是定期对质量成本责任单位和个人考核其质量成本指标完成情况，评价其质量成本管理的成效，并与奖惩挂钩以达到鼓励鞭策，共同提高的目的。因此，质量成本考核是实行质量成本管理的关键之一。

为了对质量成本实行控制和考核，企业应该建立质量成本责任制，形成质量成本控制管理的网络系统。对构成质量成本费用项目分解、落实到有关部门和人员，明确责、权、利，实行统一领导、部门归口、分级管理系统。

1.质量成本控制的步骤

质量成本控制贯穿质量形成的全过程，一般应采取以下步骤：

（1）事前控制

事先确定质量成本项目控制标准。按质量成本计划所定的目标作为控制的依据。分解、展开到单位、班组、个人，采用限额费用控制等方法作为各单位控制的标准，以便对费用开支进行检查和评价。

（2）事中控制

按生产经营全过程进行质量成本控制，即按开发、设计、采购、制造、销售服务几个阶段提出质量费用的要求，分别进行控制，对日常发生的费用对照计划进行检查对比，以便发现问题和采取措施，这是监督控制质量成本目标的重点和有效的控制手段。

（3）事后控制

查明实际质量成本偏离目标值的问题和原因，在此基础上提出切实可行的措施，以便进一步为改进质量、降低成本进行决策。

2.质量成本控制的方法

质量成本控制的方法，一般有以下几种：

（1）限额费用控制的方法；

（2）围绕生产过程重点提高合格率水平的方法；

（3）运用改进区、控制区、至善论区（见图 8.4.8）的划分方法进行质量改进、优化质量成本的方法；

（4）运用价值工程原理进行质量成本控制的方法。

企业应针对自己的情况选用适合本企业的控制方法。

3.质量成本考核

质量成本的考核应与经济责任制和“质量否决权”相结合，也就是说，

是以经济尺度来衡量质量体系和质量管理活动的效果。一般由质量管理部门和财会部门共同负责，汇同企业综合计划部门总的考核指标体系和监督检查系统进行考核奖惩。因此，企业应在分工组织的基础上制订详细考核奖惩办法。对车间、科室按其不同的性质、不同的职能下达不同的指标进行考核奖惩，使指标更体现经济性，并具有可比性、实用性、简明性。质量成本开展初期，还应考核报表的准确性、及时性。建立科学完善的质量成本指标考核体系，是企业质量成本管理的基础。实践证明，企业建立质量成本指标考核体系应坚持以下四个原则：

（1）全面性原则

产品质量的形成贯穿于开发、设计、制造到销售服务的全过程。因此必须有一套完备、科学而实用的指标体系，才能全面反映质量成本状况，以进行综合的切合实际的评价和分析。强调全面性，不能使质量成本考核项目多而杂，应该力求简练、综合性强。最终产品质量是各方面工作质量的综合体现，同时，质量的效用性是质量的主要方面，是质量的物质承担者。因此，质量成本考核指标应以产品的实物质量为核心。

（2）系统性原则

质量成本考核系统是质量管理系统中的一个子系统，而质量管理系统又是企业管理系统中的一个子系统，质量成本考核指标与其他经济指标是相互联系，相互制约的关系。分析子系统的状况，能促使企业不断降低质量成本，起到导向的作用。

（3）有效性原则

质量成本考核指标体系的有效性，是指所设立的指标要具有可比性、实用性、简明性。

可比性是指质量成本考核指标可以在不同范围、不同时期内进行横向的动态比较；实用性是指考核指标均有处可查，有数据可计算，可定量考核，并相对稳定；简明性就是要求考核指标简单易行、定义简明精练，考核计算简便易行。

根据上述原则建立企业的质量成本考核指标体系是完善的，能够比较全面地、系统地、真实地反映质量成本的实际水平，为企业综合评价和分析提供决策、控制和引导的科学依据。各系统的考核评价应服从大系统的优化。质量成本考核指标体系从纵向形成一个多层次的递阶结构，各层次之间相互衔接不可分割。也就是说，高层次是对低层次的汇总，低层次是高层次的分解，这样就构成了一个有内在联系和规律的考核网络。

（4）科学性原则

企业质量成本考核对改进和提高产品质量，降低消耗，提高企业经济效益具有重要的实际意义，在实际中是企业开展以上工作的依据。因此，质量成本考核指标体系必须具有科学性。其科学性主要是指考核指标项目的定义范围应当明确，有科学依据、符合实际，真实反映质量成本的实际水平。

四、质量成本的构成比例及特性曲线

质量总成本内各部分费用之间存在着一定的比例关系，探讨其合理的比例关系是质量成本管理的一项重要任务。实际上，在质量成本构成的四大项目（预防、鉴定、内部故障、外部故障）中，不同的行业其构成比例存在差

异，甚至在同一个企业的不同时期，构成的比例关系也会有所不同或发生变化。但是，根据历史资料的对比，通过同本行业、企业问的比较，例如，对同类产品情况的对比、分析，能发现其中存在的问题，揭示提高产品质量、降低产品质量成本的潜力和途径。

1.质量成本的构成比例

四大项质量成本费用的比例关系通常是：内部故障成本约占质量总成本的 25%—40%；外部故障成本占质量总成本的 20%40%；鉴定成本约占 10%—50%；预防成本约占 0.5%—5.0%。这四项成本之间并不是相互孤立和毫无联系的，而是相互影响相互制约的。例如，对有些企业来说，内部与外部故障成本之和可以达到质量总成本的 50%—80%；但对一些生产精度较高、或产品可靠性要求特高的企业，预防和鉴定成本就占较高的比例，有时可超过 50%。可以设想，如果产品不加检查就出厂，鉴定成本可以很低，但可能有很多不合格品出厂，一旦在使用中被用户发现，就会产生显著的外部故障，以致使质量总成本上升；反之，如果在企业内部严格检查，加强把关，则鉴定成本和内部故障成本就会增加，而外部故障就会减少。但是，在一定范围内，如果增加预防费，加强工序控制，则内、外故障，甚至包括鉴定成本都可能降低，并导致质量总成本大大下降。从我国目前企业的情况看，普遍是预防成本偏低，因而使质量总成本过高，这是值得注意的。在质量成本管理中，要搞清楚和掌握四大项质量成本合理的比例关系，以及它们之间的变化规律，以便在采取降低质量成本的措施中，作出正确的决策。根据长期实践经验的摸索和总结，质量成本各项目之间的相互作用和影响，如表 8.4.1 所示。

表 8.4.1 质量成本费用项目的关系

质量成本项目	降低质量成本的措施			
	A 降低评价与预防成本	B 提高评价成本(加强检查筛选)	C 加强工作质量控制	D 提高预防成本
预防费用	1/24	1/24	1/24	2/24
筛选检验	1/24	3/24	2/24	1/24
工序控制	1/24	1/24	4/24	2/24
内部故障	1/24	12/24	8/24	4/24
外部故障	20/24	3/24	2/24	1/24
合　计	24/24	20/24	17/24	10/24

由表 8.4.1 可以看出，如采取措施 A，即降低评价与预防成本，将导致外部故障很高，因为预防成本低，必然产生很多不合格品，而对这些不合格品又未严格检查把关，大部分将流入用户手中，因而外部故障必然很大；如果采取措施 B 即加强检查筛选，严格把关，阻止了大量不合格品流入市场和用户手中，因而外部故障就降低，但代价是内部故障增加了，但总的损失还

是比采取措施 A 时有所降低，即从 24 降到 20。一般认为，从内部与外部故障来看，即使两者损失相同，也宁可增加内部故障，而减少外部故障。因为发生外部故障，还会导致企业的信誉下降，从而给企业带来潜在的无形附加损失，这往往是极其严重和无法估量的；采取加强工序控制的措施 C，在生产过程 中尽量防止不合格品的产生，虽然内部故障增加了一些，但总的质量成本却有较大下降（即降至 17）；最后，采取措施口即增加预防费用，虽然数量有限，但效果最好，质量总成本下降最为显著（即降至 10）。

60 年代初期，美国工业企业尚未普遍推行质量成本管理，质量专家菲根堡姆作过一个分析：一般企业内、外部故障约占质量总成本的 70%，鉴定成本占质量总成本的 25%，而预防成本最多不超过 5%。这样的管理模式，必然造成经济效益低劣。因为 70%的故障成本，完全是由于质量的缺陷造成的。为此，工厂为了挽回信誉，就尽量从产品中剔除有缺陷的不合格品，便付出了 25%的鉴定费用。从而导致预防费用不得不降低。这样，缺陷品将继续增加，又使检查筛选费用随之增加，从而导致一种失控的恶性循环。菲根堡姆进一步指出，如果实行以预防为主的全面质量管理，着眼于降低不合格品的产生，实行合理的抽样检查，不但可以降低鉴定成本和外部故障成本，而且内部故障成本也会显著下降。这样的结果，假定预防成本增加 3%—5%，质量总成本可以下降 30%。

2.质量成本特性曲线

质量成本中的四大项目的费用大小与产品合格质量水平（即合格品率或不合格品率）之间存在一定的变化关系。这条反映变化关系的曲线，称为质量成本特性曲线。质量成本特性曲线的基本模式如图 8.4.6 所示。其中曲线 C_1 表示预防成本加鉴定成本之和，它随着合格品率的增加而增加；曲线 C_2 表示内部故障加外部故障之和，它随合格品率的增加而减少；曲线 C 为上述四项之和，为质量总成本曲线，即质量成本特性曲线。

从图 8.4.6 可以看出，质量成图 8.4.6 质量成本特性曲线图本同制造过程符合性质量水平密切相关，或者说，它是合格品率（或不合格品率）的函数。此处如设不合格品率为 p，合格品率为 q，则有 p+q=1 的关系。由图 8.4.6 可见，当合格品率为 100%时，不合格品率为零；反之亦然。质量成本曲线 C，在左右两端（即合格率为零或 100%时）质量成本费用都相当高（理论上为无穷大），中间有一个最低值（A 处），对应的不合格品率 p^*，称为最适宜的质量水平，A 处的质量成本也称为最佳质量成本。

曲线 C 所表现的规律，其原因是十分清楚的。在曲线 C 的左端，不合格品率高，产品质量水平低，内、外部故障都大，质量总成本 C 当然也大；当逐步加大预防费用时，不合格品率降低，内、外部故障及质量总成本都将随之降低。但如果继续增加预防，直至实行 100%的预防，即不合格品率为零，如图 8.4.6 所示，内、外部故障可以趋于零值，但预防成本本身的费用很高，导致质量总成本 C 相应急剧增大。C 从大到小变化到从小到大，中间出现一个最低点（图中为 A）。例如，以鉴定成本来说，如果不合格品率为 5%，即平均每检查 20 个产品，就能找出一个不合格品，这还是比较容易的，如果质量提高了，不合格品率达到万分之一，这时为筛选和剔除一个不合格品，则平均要检查一万个产品，其检查成本将大得惊人。

如图 8.4.7 所示，清楚说明了质量成本费用的变化关系，图中增加了两

条虚线，为基本生产成本 C_3 和生产总成本 C_4。图中虚直线 C_3 表示一个确定值，它是由产品结构及工艺设计等条件所决定的基本生产成本，如由基本生产工人的工资、原材料、燃料或动力费与管图 8.4.7 各项费用同合格品率的关系理费等所组成。尽管由于种种原因，产品的符合性质量水平（合格品率）会有一定变化，但在一定条件下，基本生产成本大致是一个定值，将它与质量总成本 C（曲线 C）相加，就得到虚线表示的曲线 C_4，这就是产品的生产总成本曲线。如图 8.4.7 所示，生产总成本的极小值 B 和质量总成本的极小值 A 都对应着产品不合格率 p^*值。其结论是当质量总成本达到最低值时，产品的生产总成本也将达到最低值。

从图 8.4.7 还可以看出，当符合性质量水平低时（即不合品率高时），在预防与鉴定成本方面所采取的措施效果很显著，即预防与鉴定费用稍有增加，就可使不合格品率大幅度下降，表现在曲线 C_1 平缓上升的左段；但当符合性质量水平提高到一定程度后，情况就有较大变化。这时，要进一步提高质量水平，即便是要求不合格品率稍有降低，也要在预防与鉴定成本上付出很大的代价，这反映在曲线 C 右端急剧上升的部分。

下面再考虑一下曲线 C_2，如果生产中不出现任何不合格品，则不会有任何内、外故障成本，所以曲线 C_2 必然与不合格品率为零处的横轴相交。然后，随着不合格品率的增加，故障成本几乎成直线地上升，上升速度这么快，是由于产品信誉下降而对产品销售利润的影响，这方面的损失往往比材料报废及保修的损失要大得多。

为了便于分析质量总成本的变化规律，将图 8.4.7 曲线 C 最低点 A 处一段局部放大，放大的图形如图 8.4.8 所示。该图可分为三个区域即Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，分别对应着各项费用的不同比例。

（1）1 区是故障成本最大的区域，它是影响达到最佳质量成本的主导因素。因此，质量管理工作的重点在于加强质量预防措施，加强质量检验，提高质量水平，故称为质量改进区域。

（2）Ⅱ区表示在一定组织技术条件下，如难于再找到降低质量总成本的措施时，质量管理的重点在于维持或控制现有的质量水平，使质量成本处于最低点 A 附近的区域，故称为控制区。

（3）Ⅲ区表示鉴定成本比重最大，它是影响质量总成本达到最佳值的主要因素。质量管理的重点在于分析现有的质量标准，减少检验程序和提高检验工作效率，甚至要放宽质量标准或检验标准，使质量总成本趋近于最低点 A。故称这个区域为至善论区域或质量过剩区域。

应当指出，从整个变化规律看，各个企业质量成本的变化模式基本相似，但不同企业由于生产类型不同、产品的形式和结构特点不同、工艺条件不同，所以质量总成本的最低点的位置及其对应的不合格品率 p^*的大小也各不相同。同样，三个区域（Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ）所对应的各项费用的大小比例也各不相同，不能把图 8.4.8 所示的数字作为一个通用的比例。美国质量管理专家朱兰博士提出各类费用的比例大致如表 8.4.2 所示，可供一般性参考。

表 8.4.2 各类费用占质量总成本的一般比例

质量费用	占质量总成本的百分比 (%)
内部故障	25— 40
外部故障	25— 40
鉴定费用	10— 50
预防费用	1— 5

3.质量成本的优化

所谓质量成本的优化，就是要确定质量成本各项主要费用的合理比例，以便使质量总成本达到最低值。为此，可利用质量成本特性曲线来进行。由图 8.1.7 可以看出，在曲线 C_1 最佳点以左（即 A 点以左），随着预防成本和鉴定成本的增加，质量总成本迅速下降；过了最佳点 A，再增加预防和鉴定成本，质量总成本将增加，这说明增加预防和鉴定成本所带来的效果，实际上已小于预防和鉴定成本的增加额。基于这一规律，可以采取逐步逼近的方法，达到最佳质量水平。首先，可以采取某种质量改进措施，即增加预防或鉴定成本，如果此时质量总成本下降或有下降的趋势，则说明质量成本的工作点位于最佳工作点 A 的左面，可以增加这一措施的强度，或增加类似改进措施，直至质量总成本停止下降为止，说明已接近最佳工作点，应转向采取控制措施。反之，当采取某项质量改进措施后，质量总成本上升了或有上升趋势，则说明质量工作点在最佳点的右侧，此时，则应撤消这一措施，或采取反作用的“逆措施”，按相反的方向接近最佳点。实际上，进行观察分析或采取措施本身也需要投资，所以一般并不需要找出绝对的最佳工作点，只要知道已位于“适宜区”即可，此时的特点是，无论采取正向措施或逆向措施，质量总成本的变化都很小。

根据以上讨论，可以得出下面三点结论：

（1）在最佳点 A 左侧，应增加预防费用，采取质量改进措施，以降低质量总成本；在最佳点 A 右侧，若增加预防费用，质量总成本反而上升，则撤消原有措施，或采取逆向措施，即降低预防费用。

（2）增加预防费用，可在一定程度上降低鉴定成本。

（3）增加鉴定成本，可降低外部故障，但可能增加内部故障。

第五节　全面质量成本

一、问题的提出

质量成本概念的提出是在 50 年代，至今不到半个世纪。在企业中推行质量成本管理，也是新生事物。因此，质量成本无论从它的概念、定义、内容及其管理模式和管理方法来看，都尚在发展和完善之中。本节前面所讨论的有关质量成本的主要内容尽管已纳入国际标准的体系要素，但正如我们前面所说过的，这种质量成本有它特定的涵义。例如，它由五大部分费用所组成，即预防、鉴定、内部故障、外部故障及外部质量保证成本。显然，正如我们前面已经说明过的，它并没有包括与质量有关的全部费用，而只是同出现不合格品密切相关的那部分费用，这不能不使人们经常为此而提出疑问。其次，以上在质量成本特性曲线分析中还提出了“最佳质量成本”的概念，但企业能否或如何真正测得最佳质量成本，仍是一个难题。另外，最重要的一个问题是，与最佳质量成本（经济平衡点）A 相对应的不合格品率（如图 8.4.6 或图 8.4.7 的 p^*），意味着企业可以接受一个适当的不合格品率，对企业是有利的。但是，这同现代全面质量管理（TQM）的不断改进的思想是不相容和矛盾的。现代质量管理的主要观点之一是质量竞争已进入“ppm”和“零缺陷”的阶段，朱兰后来也承认，他的“经济平衡点”模式有局限性，对于十分接近于“零缺陷”生产的产品，他的模式不适用。但朱兰的质量成本模式不仅已纳入标准，而且在企业中还广为采用，并取得良好的效果，采取完全否定或拒绝的态度，显然是不实际的。为此，人们称它为一种反应型的传统质量成本模式，需要有一个新的模式以解决传统模式中如下未能解决的问题：

（1）质量投资与其收效之间的时间差；

（2）提供评价现有质量状态和预测改进效果的方法；

（3）更好地理解质量、成本、生产率和利润率等概念以及它们之间的相互关系；

（4）构造一种多目标的模式，以便更清晰、更准确地表明质量与效益之间的关系；

（5）找到一种测量长远效益的方法，以克服追求短期效益的倾向；

（6）增设若干非财务方面的要求。

根据以上分析，质量成本应分为两类基本要素：反应式要素和进攻型要素。

传统的“预防—鉴定—故障”质量成本模式是反应型的，对其三项成本的监督和管理都是对企业内部各种过程实际作业的反应。这一类反应型的要素在新的质量模型中，可归为单独一类，即反应型成本要素。另一类更重要的是进攻型成本要素。这两类要素结合在一起，则为新的质量成本模式，即全面质量成本。

二、全面质量成本的构成

如前述，全面质量成本由反应型要素和进攻型要素组成，如图 8.5.1 所示。

关于反应型要素，不再赘述。下面介绍进攻型要素包括的主要内容。

1.过程成本模式

为了使质量成本理论与 TQM 原理协调一致，提出了一种称为“过程成本模式”的新质量成本模式。过程是将输入转化为输出的活动。过程成本将质量成本划分为合格质量成本和不合格质量成本两大部分。所谓合格质量成本是以 100%的有效方法提供产品和服务

所固有的成本；而不合格质量成本则包含不是使用 100%的有效方法造成的各种浪费，即在各种规定过程中存在的低效能和不必要的开支。过程成本模型是一项重要的进攻型模式方法，因为它与 TQM 不断改进的思想相一致。而注重于过程本身就是进攻型最重要的问题，因为它为设计一个组织内的各项活动提供了新思路。

2.指标对比法

把指标做为竞争的连接器，不断将本企业提供的产品或服务与最强劲的竞争对手和世界一流水平进行对比，找出差距。为企业制订新的目标，目标既要追求高水平，又要实际可行，能够实现。

3.世界级制作技术

从实际出发，积极采用计算机辅助设计（CAD）、计算机一体化制造（CIM）、计算机数字控制（CNC）、材料需求计划（MRP）、制作资源计划（MRP2）、优化生产技术（OPT）以及准时生产制（JIT）等一系列现代生产技术。现代企业应根据规模和条件，增加上述诸方面的必要投资，以便通过获得高质量的产品而争取市场的高份额。然而在增加这方面的投资时，也不能忽视其风险，必须认真确定和采用那些对自己能带来最大效益和机会的最新技术。

4.市场份额分析

研究表明，具有高质量的产品，其市场份额也高，而投资回报将比低质量产品高出约 6 倍。即使市场份额不佳，高质量至少也能部份地抵偿其对投资回报带来的影响。因此，企业必须努力克服质量低劣，作出生产优质产品的长远战略性决策。大量研究结果都证明，质量投入的增加必然带来相对大得多的市场份额。研究结果并得出，质量同生产率之间存在正相关的关系，即使仅仅考虑对生产率的影响，在质量上的投资也是值得的。

还应指出，产品质量的提高在导致销量上升的同时，还可降低单位成本。因此在计量提高质量的效益时，应计算企业市场份额的增加对公司利润和企业长期效益的影响。所以，市场份额分析构成了进攻型质量成本模式的重要组成部分。

5.商誉分析

商誉是企业重要的无形资产，据国外统计表明，一位不满意的顾客个均会告知 9—10 人他所发现的某公司的产品质量问题。不满意的顾客中有 13%的人所告诉的人数会达到 20 人以上。这是一种重要的广告宣传，其影响之人，难于估量。另据估计，一位完全满意和一贯忠诚的顾客平均能给汽车商带来 14 万美元的年销售额。所以对企业来说，如果丧失在顾客中的商誉可能是一种觉察不到而又十分可怕的危机。在质量成本分析中忽视它更是极端错误的。一旦你的一位老顾客去试用你的竞争对手的产品，那么你将面临永远失去他，甚至失去一批顾客的危险。总之，丧失顾客的信任所造成的损失是无法估量的，因此，在企业经营管理中，对商誉贡献的研究是有重要实际价值的。

6.统计过程控制 SPC（statistical process control）

从过程成本模式的概念出发，统计质量控制是企业各个“转化”过程中不可缺少的决策手段。而 SPC 是以数据和信息为基础的，所以说质量成本管理是一种以数据和信息为基础的企业经营活动，其理由是：

（1）不收集可靠的数据，就无法进行分析；

（2）没有分析就无法获得有用的信息，也就无法了解过程；

（3）没有相应的行动，信息就不能发挥作用，过程也无法进行控制。

在实际运作的各式各样的过程中，SPC 能阻止人们对过程作出没有充分依据的决策，从而保持过程的稳定性。统计质量控制就是应用统计的方法对生产过程加以控制。其常用的统汁方法有控制图、工序能力分析、方差分析、相关分析等。从 80 年代以来，由于国际市场竞争激烈，而质量又是竞争的焦点。所以西方工业发达国家特别重视和强调统计质量控制，把它看作是一项重要的新技术，采用质量控制的手段和方法已成为各国公司质量管理的新课题。那么，计算 SPC 的投入和取得的效益，当然就成为质量成本管理的进攻型要素。统计质量控制就其实质来说，是一种预防性管理活动，其控制的重点是生产现场，而生产现场的关键则是工序，选择影响质量的重点工序作为控制点，严格进行工序的统计控制，是确保质量、防止出现故障和缺陷、减少损失的重要手段。这是因为 SPC 能帮助人们在缺陷未发生之前就发现它，从而采取措施加以消除。

就质量成本而言，SPC 具有反应型要素及进攻型要素双重性。就反应型要素看，有的学者甚至把 SPC 视为“预防一鉴定一故障”质量成本模式中的第五项构成因素。从主动进攻的角度来使用 SPC 就意味着企业要使用它来提高工作绩效，而不是经常地应付顾客提出的要求。

SPC 在制造业已被广泛采用，特别是在 TQM 促进下，在质量改进的进攻型意识推动下，SPC 越来越成为一项不可缺少的质量改进工具。

7.田口方法

田口玄一是日本和世界已熟悉的著名的质量管理专家，尽管当前质量界对田口的理论和方法在部分人中存在不同观点和看法，但都不得不承认他的质量思路已大大地改变了质量控制的方法。他创造的线内线外质量控制理论、特别是“三次设计”的优化方法，在世界许多企业得到采用并取得良好效果，在田口所建立的质量损失二次方程和对质量设计方法的简化上尤为显著。近年来，美洲电报电话。福特、通用汽车公司、国际电报电话和施乐等许多著名公司，都在他们的质量改进计划中使用了田口方法。

田口将“质量”定义为自产品交货起对社会所造成的有关损失，这对质量赋予了新的涵义。田口方法的另一观点就是质量在研制过程的设计阶段就必须认真考虑和妥善设计，他强调设计质量可以获得产品稳定可靠的运行状态。为此，田口发展了试验设计技术，提出了利用信噪比进行试验设计的概念和方法；把质量和经济紧密联系在一起，根据质量特性值对目标值的偏离大小，由质量损失函数来计算损失的数量；他还提出了“系统设计、参数设计和容差设计”的三次设计方法，大大提高和优化了设计质量，建立了《质量工程学》的理论。因此，利用田口方法设计和制造出来的产品，不仅质量好，而且能力社会带来显著节约。

三、进攻型样式的实用性与功能

以图 8.5.1“鱼刺”图表示的全面质量成本，具有良好的灵活性，便于概念和要素的完善和发展。因为新的概念和要素可以方便地以新的鱼刺形式增加。

此外，目前的构架形式还有如下特点：

1.与 TQM 的原理相一致

增加了进攻型要素，使质量成本拓宽了范围，包含更全面完整的内容，也更符合实际情况。特别是体现出了 TQM 不断改进和质量改进没有止境的哲学思想，形成一个连续发展和提高的过程。

2.边缘要素

客观上，进攻型要素之间的交叉形成了所谓“边缘要素”，这样完全可能出现重复计算。因为进攻型要素项目的发生，并非都是互斥事件，常常会有“和”或“积”的复杂关系。例如 SPC 和田口方法之间、商誉和市场份额之间等等。有时甚至是三者之间，均可能出现交叉和重复发生的现象。如何明晰质量成本项目的界限，是质量成本管理研究的新课题。

3.时滞

如前所述，进攻型要素带来的效益计算比较复杂，没有科学的理论和方法作为依据，就很难作出准确计算和评估。而且，时滞是质量成本的突出特点，一般在传统模式中矛盾还不那么显著，是可以在相对比较短的时间见到其成效。但是，进攻型要素产生效果的时限较长，可能每隔一年以上的时间才能看出其变化。这样就促使生产者或使用者要从长远的战略和 TQM 的角度来思考质量，长期系统地积累质量成本数据资料，不断提高对质量成本管理的复杂性及长远意义的认识。

4.目标的多样化

质量成本管理可以分步骤进行，对于最初开始实施质量成本管理的企业或公司，可先从图 8.5.1 上半部的反应模式（即预防—鉴定—故障）开始。而后，在企业已实现 TQM 管理的条件下，再把进攻型要素加入运行中，从实际出发，确立最合适的质量成本模式。所以，参照图 8.5.1 所构造的质量成本模式具有适应目标的多样性和灵活性。

总之，为了更好利用全面质量成本这一有效工具，必须研究和弄清楚产品质量同诸如市场份额、利润、生产率、spc 等各种要素之间的关系。

参 考 文 献

[1]刘源张主编，质量管理和质量体系国家标准宣贯教材，中国标准出版社，1992 年 12 月
[2]张公绪主编，全面质量管理词典。经济科学出版社，1991 年 9 月
[3]中国质量管理协会编著.GB/T19000—92—ISO9000—87 系列标准贯彻实施指南.中国科学技术出版社，1993 年 3 月
[4]中国质量管理协会学术工作委员会编著.质量体系建立和运行.原子能出版社，1993 年 10 月
[5]马林著.日本企业的质量经营.中国计量出版社，1992 年 12 月
[6]香港品质保证局编著.品质管理通讯.香港工业署品质事务部出版，1995 年 6 月第 14 期
[7]张织云、吕汝汉、简兆权编著.工商管理学丛书——统计品质管制.香港商务印书馆出版，1994 年 10 月
[8]乌家培、陈锡康主编.社会主义市场经济管理技术.高等教育出版社，1993 年 5 月
[9]王世芳编著.线外线内质量管理技术.机械工业出版社，1984 年
[10]张耀茂著.品质管理.台湾五南图书出版公司，1984 年 3 月
[11]刘殿襄主编.质量管理技术咨询教材.机械工业出版社，1990 年 6 月
[12]国家技术监督局发布.质量管理和质量保证系列标准，1992 年 10 月
[13]刘光庭编著.质量管理.清华大学出版社，1986 年 9 月
[14]陈迺骏著.质量认证.中国标准出版社，1990 年 9 月[15]（美）J.M 朱兰著.杨文工等译.质量管理.企业管理出版社，1986 年 7 月
[16]蒲伦昌著.世界质量管理新特点新趋势.中国经济出版社， 1992 年 2 月
[17]国家技术监督局宣传教育司组编.技术监督讲义.中国标准出版社，1991 年 7 月
[18]中国质量管理协会编写.统计工序控制.北京理工大学出版社，1993 年 7 月
[19]徐云书、曹怀技编著.何方汉主编.质量管理和质量保证宣贯教材.福建省质量管理协会出版，1991 年 12 月
[20]何方汉编审.徐云书、曹怀枝、郑光辉、张则钦、柴一青编著.美国——ISO—9000 的实施与审核.福建省质量管理与质量保证技术委员会出版，1993 年 8 月
[21]（日）田口玄一著.开发、设计阶段的质量工程学.兵器工业出版社，1986 年 9 月
[22]（日）石川馨著，李伟明、沈思聪译.日本的质量管理.中国经济出版社，1986 年 9 月
[23]谢家驹著.经营管理的典范——马莎百货集团剖析.香港商务印书馆出版，1995 年 1 月
[24]李志民主编.中华人民共和国产品质量法讲座.世界图书出版公司，1993 年 6 月
[25]（美）A.V 菲根堡姆著.杨文工、廖永平等译.全面质量管理.机械工业出版社，1991 年 5 月
[26]（美）H.詹姆斯·哈灵顿著.何方汉、良翰、曹怀枝等译.质量改进过程.

福建人民出版社，1990 年 3 月
[27]金良超等著.“ 质量否决权 ”理论 · 方法 · 实践.新华出版社，1993 年 4 月
[28]（日）久米均、鲁绍普编译.ISO9000 在日本推广质量管理杂志，1994 年第 5 期[29]张绍镛.质量认证国家接轨的重要领域——质量管理杂志，1994 年第 6 期
[30]李若.切实贯彻 ISO9000，适应市场需求.质量管理杂志，1994 年第 6 期
[31]饭冢悦功.ISO8402 的质量管理术语.言惠译.（日）品质管理杂志，1993 年第 2 期
[32]朱立恩.试论服务贸易与 ISO9004—2 的关系质量管理杂志,1993 年第 10 期
[33]中国质量管理协会学术部编写.国际标准草案 ISO/DIS9004—2 质量管理和质量体系要素第二部分——服务业指南.机械工业出版社，1991 年 6 月
[34]岳志坚主编.中国质量管理.中国财政经济出版社，1989 年 8 月
[35]中国质量管理协会质量经济分析研究委员会编.质量成本指南.企业管理出版社，1989 年 5 月
[36]国家技术监督局政策法规司编.中华人民共和国产品质量法讲座.世界图书出版公司，1993 年 5 月
[37]（美）Larry C. Farrell. Searching for the Spirit of Enterprise. Pubilished by arrangement with Dutton signet，a division of Penguin Book USA Inc，1993
[38](美)Stauley Brown. Total Qualiby Service. The China Pro- ductivity Center，1993
[39] Hong Kong Quality Assurance Agency. An Excutive's Guide to the Uge of the International Standard for Quality Systems ISO 9000：1987A positive contribution to better business，1992.Pubilished by the HKQAA in conjunction with In dusty Department.
[40]Grant，E. L. and Leavenworth，R. S，Statistical Quality Control，McGraw -Hill Book Conpany，1980[41]Schilling. E.G.，Acceptance Sampling in Quality Control，Marcel Dekker，INC.，1982
[42]Juran，J.M. and Gryna，F. M.，Quality Planning and Anal-ysis，Mc Graw-Hill Book Company，1980