



学习目标

1. 掌握质量的概念，清楚质量的内涵。
2. 熟悉质量概念的发展过程。
3. 掌握质量管理及相关术语。
4. 了解质量管理经历了哪些发展阶段。
5. 熟悉质量管理中的代表人物及各自的主要贡献。
6. 了解当前质量管理领域有哪些热点问题和活动。
7. 分析质量奖对各国的影响，讨论质量强国战略对我国经济发展的重要意义。

课程思政导读



中国制造，质量强国

1.1 质量概述

1.1.1 质量的基本概念

“质量”一词历史悠久，三国时期，刘劭在《人物志·九徵》中写道：“凡人之质量，中和最贵矣。中和之质，必平淡无味。”其中的“质量”用来描述人的品质、德行。近代以来，自然科学和社会科学逐渐分离，物理学快速发展，质量又用来描述物体所具有的一种物理属性，是物质惯性大小的量度。

质量管理学兴起后，质量用来形容物品的某类特性，如桥梁质量的高低，衣服质量的好坏，食品、飞机等各类产品质量的优劣，即早期的产品质量。随着社会的进步，出现了“服务”这一概念，一般指社会成员之间提供互相方便的一类活动，具有无形性和不可储存性。人类的生产要素不再局限于产品这种实体要素，扩充到了服务这种虚拟要素，而服务与质量的结合便形成了“服务质量”，质量的内涵进一步扩大。20世纪50年代后，系统工程快速发展，各行各业不断交叉融合，质量的范围进一步扩大，出现了“系统质量”“过程质量”及“大质量”等概念。

质量的定义有很多，其中公认的且应用最广泛的定义是国际标准化组织（International Standard Organization, ISO）在国际标准 ISO9000:2015《质量管理体系——基础和术语》中对质量的定义：客体的一组固有特性满足要求的程度。给出的质量的基本概念是：一个关注质量的组织倡导一种文化，其结果导致其行为、态度、活动和过程，它们通过满足顾客和其他有关的相关方的需求和期望创造价值。组织的产品和服务质量取决于满足顾客的能力及对有关的相关方预期或非预期的影响。产品和服务的质量不仅包括其预期的功能和

性能，而且还涉及顾客对其价值和利益的感知。

1.1.2 质量相关的术语

1. 特性

特性指“可区分的特征”。可区分是指大小、好坏、优劣等可度量的程度。特征包括物理特征（如机械、电、生物特性），感官特征（如嗅觉、触觉、味觉），时间特征（如准时性、连续性、可靠性）等。特性可以是固有的或赋予的：如完成生产后，产品的形状、重量就已经确定，形成了固有特性；产品价格则是由生产者根据情景赋予的，价格就是赋予特性。同时，特性还可以是定性的或定量的。

2. 要求

要求指明示的、通常隐含的或必须履行的需求或期望。“明示的”指在设计标准、技术文件或项目合同中写明的要求；“通常隐含的”指为默认的或以往的惯例，一般不需要在合同或文件中写明，如篮球要制作成标准的球体，装配好的冰箱通电后一定要制冷；“必须履行”指由法律或国家、行业标准规定的强制性要求，如高层建筑建设必须配备消防设施及安全通道，这是国家法律规定的强制性要求。

一般来说，由于要求针对的对象不同，所以不同的相关方或组织可以提出不同的要求；另外，不同的时间，不同的环境，所达到的要求也可能是不同的。因此，客体在满足顾客和相关方需求时，要综合考虑主体和客体的期望，采取不同的策略，并且根据环境不断进行调整，最终实现各方满意。

3. 组织

组织指为实现目标，通过职责、权限和相互关系而拥有其自身职能的一个人或一组人，包括但不限于代理商、公司、集团、商行、企事业单位、政府机构、合营公司、社团、慈善机构或研究机构，或上述组织的部分或组合，无论是否具有法人资格、公有的或私有的。例如，一个企业、一个企业内的质量管理小组和质量管理部门等都可以看作一个组织。

4. 相关方

相关方指能够影响决策或活动、受到决策或活动影响，或感觉自身受到决策或活动影响的个人或组织。其中可包括顾客、所有者、组织内的人员、供方、银行、监管会、工会、合作伙伴及竞争对手或反压力集团的社会群体。例如，经营一家服装企业，服装的购买者、生产商、服装原材料的供应商、受服装厂生产影响的工厂周围居民等都是相关方。

5. 顾客

顾客指将会或实际接受为其提供的，或应其要求提供产品或服务的个人或组织，如消费者、委托人、最终使用者、零售商、受益者和采购方。

通常，顾客有狭义和广义之分。从狭义上来说，顾客指企业产品和服务的接受者或使用者，如汽车的使用者相对企业即为顾客。从广义上来说，顾客指企业对内和对外的一切

接受者，包括了受企业影响的一切相关方。顾客具有相对性，企业如果作为产品生产的中间企业，该企业针对上游企业即为顾客；针对下游企业即为生产者，把产品提供给顾客。对于企业来说，顾客包括外部顾客和内部顾客。

（1）外部顾客。外部顾客指企业外部市场环境中，在流通领域与企业有（或可能会有）产品、服务和货币交换关系的组织（群体）或个人。

（2）内部顾客。内部顾客是一个广义的概念，包括企业内部从业人员，如基层员工、部门主管、经理，也包括股东等。

6. 产品

产品指在组织和顾客之间未发生任何交易的情况下，组织生产的输出。其中，组织的输出不仅包括从合同中规定的产品，还包括合同外企业生产经营活动所造成的其他一切结果。在 ISO9000 质量管理系列标准中，产品被划分为硬件、软件、服务和流程性材料四种类型。

（1）硬件指经过设计、加工、制造、建筑等一系列操作之后，具有特定形状，特定功能的零部件，或零部件的组合物。如汽车喷嘴、汽车发动机、火箭、房屋等。

（2）软件指由信息组成的，能以方法、论文或程序的形式存在，如计算机程序、字典、手机 App 等。

（3）服务指在组织和顾客之间需要完成至少一项活动的组织的输出，提供的服务可能涉及以下几个方面。

①在顾客提供的有形产品（如维修的汽车）上所完成的活动。

②在顾客提供的无形产品（如为准备税款申报书所需的收益表）上所完成的活动。

③无形产品的交付（如知识传播方面的信息提供）。

④为顾客创造氛围（如在饭店和游乐园提供相关服务）。

（4）流程性材料指由固体、液体、气体或其他组合物构成的产品，包括粉末状、颗粒状、块状、线状结构的最终产品或中间产品，如水泥、工业用酒精、天然气等。显著特点是常以桶、罐、瓶、管或卷成筒状的形式交付。

通常，硬件和流程性材料是有形产品，区别仅在量的特性，前者具有计数的特性，后者有连续的特性。硬件和流程性材料通常被称为货物。

许多产品可能由硬件、软件、服务或流程性材料中的多个部分构成，该产品具体属于哪一类取决于主导成分。例如，外销产品“汽车”是由硬件（如发动机、车架）、流程性材料（如燃料、冷却液）、软件（如发动机控制软件、驾驶员手册）和服务（如销售人员所做的操作说明）多个类型产品所组成，其中硬件是其主导成分，因此把汽车归入硬件类产品。

7. 过程

过程是一组将输入转化为预期输出结果的相互关联或相互作用的活动。其中，活动指工作中识别的最小工作项，一般为增值活动，所有的经营活动都是由各种过程组成的。组织进行的过程输出结果，通常是其他组织进行过程的输入，输出的结果可能是产品或服务，也可能两者都有。过程结构模型如图 1-1 所示。

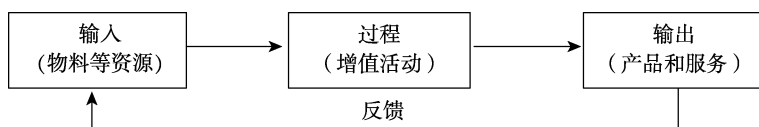


图 1-1 过程结构模型

过程定义可从以下几个方面理解。

(1) 从过程定义看，过程包含了输入、活动和输出三个要素。如果组织要对一个过程进行控制，就要控制过程的三要素。针对输入，组织要对输入的资源进行策划，保证过程的稳定；针对活动，组织要积极开展行动，采取有力措施，保证活动是增值的；针对输出，组织要明确测量方法和验收标准，确保组织以合格的目标稳定完成整个过程。

(2) 相关的过程之间通常存在一定的关系。一个过程可能包含多个子过程，且一个子过程的输入可能是其他子过程的输出，而几个子过程的输出也可能成为一个子过程的输入，这种内在联系往往不是一个简单按顺序排列的结构，而是一个比较复杂的网络结构。因此，在对过程进行控制和改进时，要严格注意过程间的内在联系。

(3) 经营活动都是增值活动，所以组织在建立质量管理体系时，必须确定增值所需的直接过程和支持过程，以及过程之间的关联关系（包括接口、职责和权限等）。组织通过对确定的过程进行策划和管理，确保质量管理体系执行的有效性。

1.1.3 质量的性质

质量概念从诞生到发展，其内涵和外延不断扩展，已经不再局限于“产品的一组固有特性”，因此在理解质量概念时，要注意质量的以下性质。

(1) 质量的广义性。从“客体的质量”角度出发，质量不仅仅指产品、系统这类实体的质量，还包括服务、过程等虚拟要素的质量。另外，随着大数据的不断发展，大数据所蕴含的海量信息还形成了信息质量或数据质量，因此，质量的载体是广义的，动态的，是随着社会不断发展的。

(2) 质量的时效性。科技的进步而引起的生产力的发展，加剧了顾客对产品及服务的多样化、个性化需求。行为科学的发展越来越多地关注人的影响因素，促使顾客对产品的特性要求不断发生变化。因此，组织在考虑产品质量时要根据时间、环境、顾客满意等关键要素不断进行调整。

(3) 质量的相对性。传统的理念是：只要满足生产标准，产品就有好的质量，生产出的产品也是好产品。而现代质量的观念是：生产标准只是底线要求，只有满足顾客的期望，才认为产品质量是优秀的，即一切从满足顾客和相关方需求出发，只要满足顾客和相关方的期望，就认为产品和服务有好的质量。

(4) 质量的经济性。“物超所值”“物美价廉”“性价比”等均描述了质量的经济性。质量和价格是产品在市场中的两个基本参数。

1.1.4 质量概念的发展

质量概念是基于某个客体而言的，即“什么的质量”。因此，随着科学技术的发展，人

们对客体认识逐渐深入，质量概念也发展出丰富的定义。从客体的范围角度出发，质量概念可分为微观质量概念和宏观质量概念。

1. 微观质量概念

1) 符合性质量

19 世纪初，泰勒（Taylor）提出了科学管理思想，要把计划职能与执行职能分开，并单独设立质量检验职能。20 世纪初，质量检验职能在福特企业的大批量流水线生产中得到充分应用，福特企业规定生产出的汽车质量要符合技术要求，便出现了符合要求的质量。基于这一事实，菲利普·克劳士比（Philip B. Crosby）认为“质量就是符合规定的技术标准”，即符合性质量。这一定义的出发点并不是顾客或者相关方，而是质量符合规定，所以，符合性质量是站在组织立场，以符合性技术标准为依据来判断产品质量的优劣。早期标准尚未建立完善，顾客需求和顾客满意对产品生产影响较小，因此符合性质量定义适合大规模生产时期的特点，表达直观且简洁清晰。

2) 适用性质量

20 世纪初，第二次工业革命推动了生产技术的进步，出现了对生产系统过程的质量要求和对顾客要求的关注，质量的概念也由符合性质量发展为适用性质量。适用性质量指产品在使用时能够成功满足顾客要求的程度，包括外部顾客和内部顾客。但是，符合规定的设计要求的产品也不一定会被顾客接受，所以朱兰（Joseph M. Juran）从顾客的角度出发，将质量定义为“质量是一种适用性”，认为组织内部实行质量策划时，要识别顾客和顾客需求。此时，质量管理的结果最终体现在质量花费的多少，即质量成本的高低，是一种经济性标准。因此，适用性质量是站在顾客的立场，以符合经济性标准的程度为依据来判断质量的一致性。适用性质量的提出，代表质量的优劣不再局限于生产者的评价，而是由使用者来评价，适用性质量适应了时代发展的潮流，为许多企业进行质量管理提供了参考，影响深远。

3) 满意性质量

20 世纪 60 年代，西方发达国家在社会、经济、技术及文化等方面均发生了巨大变革，基于这一背景，费根堡姆（A. V. Feigenbaum）提出“全面质量管理”的概念，认为质量是“产品和服务在市场营销、工程、制造、维护的各个方面综合的特性，要通过各方面的使用来满足顾客的期望”，即满意性质量。此概念确认了朱兰的主观性质量，在继承适用性质量的基础上提出质量是全面的、动态的、多维的，必须通过多方面的因素综合确定。质量的概念也由适用性质量发展为满意性质量。满意性指让顾客和相关方感到满意，所以满意性质量是站在顾客和相关方的立场上，以符合心理性标准的程度为依据来判断质量的优劣。

4) 体验性质量

自 20 世纪 80 年代以后，摩托罗拉、GE 等世界顶级企业相继推行 6 σ 管理模式，体验性质量的理念得到推广。体验性质量指顾客对质量的感知价值超过顾客期望价值的程度。这一概念涵盖了顾客价值体现的思想，注重卓越管理、营销管理的方法，将为顾客提供卓越的、富有魅力的质量作为管理的目标。体验性质量理念建立在顾客期望之上，以符合体验的价值性标准为依据来判断质量对于顾客的满足程度。

5) 合约化质量

2005 年,王海燕首次提出“合约化质量”。合约化质量指一种由供应方将满足某种约定要求的产品在约定时间内的所有权或使用权让渡给另一方的承诺而形成的合约关系。这是从现代经济学的角度去定义质量。在现代经济学中,“所有市场交易都是一种合约”,由于产品或服务从供方到需求方的过程中,实现了所有权和使用权的转换,所以产品和服务在这一转换过程中就形成了合约化质量。

6) 模块化质量

模块化质量概念是由冯良清(2012)结合模块化理论与质量理论提出的新的质量概念,模块化质量指一组由产品或服务通过标准界面分解形成的产品模块或服务模块所具有的固有特性满足要求的程度,形成过程如图 1-2 所示。

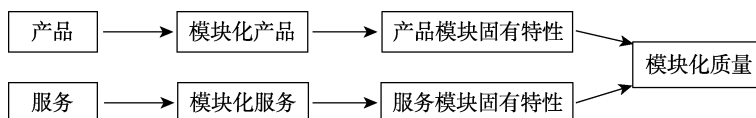


图 1-2 模块化质量的形成

模块化质量的形成是伴随产品或服务模块化分解的动态过程,对模块化质量的理解应包括以下几个方面。

(1) 模块化质量是产品或服务模块分解的动态结果。产品或服务的模块化是当前及未来发展的主流趋势,模块界面的确定与系统结构有关,模块的分解与整合随模块界面及系统结构的变化而变化,因此,模块分解的结果不同,伴随的模块特性满足要求的程度也不同,模块化质量是一个动态的结果。

(2) 模块化质量是产品或服务模块固有特性的表现形式。固有特性是事物本身所具有的特性,模块固有特性是产品或服务模块本身质量参数的抽象概括。这些参数与顾客要求的符合性程度、适应性程度、满意性程度及合同约定满足程度相关,模块化质量是对这些特性参数满足要求的表现形式。

(3) 模块化质量是质量观发展的高级阶段。质量观的发展经历了符合性质量、适用性质量、满意性质量、体验性质量及合约化质量等形式。这些质量观点都伴随特定的背景或约束条件,模块化质量观是这些质量观的综合。模块化是标准符合与适用的结果,需满足符合性质量与适用性质量的要求;模块分解不仅需要适应标准的需求及界面结构的安排,而且需要更大程度让顾客满意;产品或服务模块任务由相关模块化组织完成,合同的约束是主要表现形式。因此,模块化质量综合了上述所有质量观的观点,是质量观发展的高级阶段。各微观质量概念间的区别如表 1-1 所示。

表 1-1 各微观质量定义间的对比

微观质量概念	提出者	判断标准	观点立场
符合性质量	克劳士比	技术性标准	组织
适用性质量	朱兰	经济性标准	顾客
满意性质量	费根堡姆	心理性标准	顾客、相关方
体验性质量	摩托罗拉、GE	价值性标准	顾客
合约化质量	王海燕	法理性标准	供应链组织
模块化质量	冯良清	协同性标准	模块化组织

2. 宏观质量概念

1) 全面质量管理

全面质量管理概念起源于美国，由费根堡姆于 20 世纪 60 年代首次系统性提出，在美国、日本等国家推广成功后，迅速风靡世界，并一直保持着旺盛的生命力。国际标准化组织曾在国际标准 ISO8402: 1994 中将全面质量管理定义为：一个组织以质量为中心，以全员参与为基础，目的在于通过让顾客满意和本组织所有成员及社会受益而达到长期成功的管理途径。国内对全面质量管理的一般定义为“全面质量管理是指企业全体职工及有关部门同心协力，综合运用管理技术、专业技术和科学方法，经济地开发、研制、生产和销售用户满意的产品的管理活动”。无论何种定义，其主要特点都是“三全一多样”，即全面综合的质量管理、全员参与的质量管理、全过程的质量管理和多方法的质量管理。

全面质量管理的实质是系统管理理论在质量管理领域的应用和拓展。系统管理思想指对质量有关的一切内容进行全面研究与系统分析的一种管理思想，要求人们在研究解决质量问题时，不仅要重视影响产品质量的各种因素和各方面的作用，还要把重点放在整体效应上，通过综合分析和综合治理，达到整体最优，全面质量管理的研究对象已经不再局限于产品和服务，而是一个复杂的系统或整体。

2) 生态质量

进入 20 世纪末，日益严峻的生态环境和气候变化与经济矛盾的矛盾日益突出，可持续发展不断受到关注。1997 年，中国共产党第十五次全国代表大会把可持续发展战略确定为我国“现代化建设中必须实施”的战略。可持续发展理念推动了质量概念的生态化发展，节约资源和保护环境成为发展的重要部分，由此衍生出了生态质量。

生态质量被定义为在特定时间与空间里，生态系统局部或整体对人类经济社会发展与人类生存繁衍等问题的可持续发展的适宜程度，是生态环境客观存在的本质属性，具有很强的地域性。由于生态和经济发展之间的相互影响的关系，生态质量已经逐渐成为经济发展评价的重要指标。2021 年 7 月 1 日，中华人民共和国生态环境部首次发布全国生态质量指数，结果显示，2021 年全国生态质量指数值为 59.77，生态质量综合评价为“二类”，这一评价表明我国生物多样性较丰富、自然生态系统覆盖比例较高、生态结构较完整、功能较完善。

3) 经济增长质量

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十二个五年规划的建议》中明确指出，提高经济增长质量，转变经济发展方式，推动中国经济迈上新台阶。“经济增长质量”理念开始推向全国，并引起广泛关注。

目前，经济增长质量尚无明确定义，学者对其研究大致分为两种：一种是狭义经济增长质量，认为经济增长质量主要指生产效率、社会经济效率等，单位经济内投入越少，产出越高经济增长质量就越高；另一种是广义经济增长质量，认为经济增长质量是一个综合的概念，与政治、生产力、科技、宗教、生态环境等诸多因素有关，需要通过一定的经济社会指标来描述。中国经济增长质量的高低反映了经济增长过程中在稳定性、创新性、持续性等方面的优劣程度，从“十三五”开始，国家要求不仅要提高经济增长数量，还要提高经济增长的质量。

4) 发展质量和高质量发展

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十一个五年规划的建议》中特别指出：保持经济平稳较快发展时，既要保证有较快的增长速度，更要注重增长的质量，强调发展必须是科学发展，要提高发展质量。发展质量指国家和地区发展状况的综合评价，不同于国内生产总值（gross domestic product, GDP）和经济增长数量，人们在追求经济增长数量的过程中，很可能造成资源短缺、经济结构失衡、生态环境恶化等不良后果。因此，在注重经济增长数量的同时，要注意平衡好发展质量间的关系，保证经济的可持续发展。

2017年，习近平总书记在中国共产党第十九次全国代表大会上指出，中国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段；转变发展方式，实现战略目标必须坚持质量第一，效益优先，这是对质量和发展间的新表述。高质量发展的本质就是保持我国经济的活力、创造力和竞争力，进行绿色可持续发展。当前我国社会发展进入新阶段，推动高质量发展，既符合经济健康发展要求，还适应中国当前国情，进一步指明了中国式现代化的建设方向。

1.2 质量管理概念及发展

1.2.1 质量管理概念及相关术语

质量的概念无论从“符合规定要求”，还是“达到顾客满意”，本质上都是某个组织或个人，以一定的质量目标对过程和生产系统进行管理，即质量管理。因此，随着质量观念的演变，质量管理理论也经历了长期的发展，国际标准化组织在国际标准 ISO9000 中定义了质量管理理论的八个基本概念，包括质量管理、质量方针、质量目标、质量策划、质量控制、质量改进、质量保证、质量管理体系。

1. 质量管理

国际标准 ISO9000: 2015《质量管理体系——基础和术语》将质量管理定义为“关于质量的管理”，指在质量方面，组织为了达到顾客和相关方满意，通过计划、组织、指挥、协调、控制等一系列活动，最终达成目标。其中包括了制定质量方针和质量目标，及运用质量策划、质量保证、质量控制和质量改进等多个手段实现这些质量目标的过程。

质量管理可以从以下几个方面理解。

（1）质量管理是过程管理。质量不能脱离于“客体”这一要素而研究，质量管理的对象有许多，可能是产品和服务，也可能是一个系统或者过程。无论是何种对象，都是经过设计、制造、加工、销售等一个或多个过程到达使用者手中，因此使顾客满意的质量是基于整个过程而言的，对质量的管理就是对整个过程的管理。

（2）质量管理是一项综合的活动。质量管理涉及策划、计划、控制、改进等一系列活动。为此，进行质量管理要从人员、机器、物料、环境、方法等多个方面综合考虑，最终实现顾客和各个相关方均衡满意的质量目标。

（3）质量管理需要组织作为管理的载体。在进行质量管理时，一般由组织的最高管理者发布质量方针，确定质量目标，然后组织内部配置所需的人员、物料等各项资源，并且在实现质量目标的过程中，组织要运用科学的质量管理方法，开展大量的质量活动。如果

质量管理脱离了组织，那么质量管理就是一句口号。想要做好质量管理，就要建设优秀的质量管理组织，营造良好的质量文化，造就领导支持、人人参与、持续改进的良好氛围。

2. 质量方针

质量方针指由组织的最高管理者正式发布的组织的质量宗旨和方向。其中，最高管理者指组织的高层领导中具有指导和控制组织权限的一个人或一组人。正式发布的质量方针是组织内全体成员开展质量活动的准则。

质量方针可以从以下两个方面理解。

(1) 质量方针是组织总方针的重要组成部分。由于质量方针是组织开展质量活动的纲领，在质量方针指引下取得的质量结果，将直接影响顾客和相关方的满意，所以质量方针必须同组织的总方针相适应，要同组织的愿景和使命相一致，不能是几句简单而空洞的口号。

(2) 质量方针由组织的最高领导者签署发布，并形成书面文件，用来指导全体成员的行动，因此，质量方针要让各方理解和接受。另外，由于外部环境不断变化、产品随市场趋势进行调整等原因，组织的质量方针也要进行动态的变化，质量方针制定和调整的核心要始终围绕组织的质量展开。

3. 质量目标

质量目标指组织在质量方面所追求的目标。国际标准 ISO9000: 2015《质量管理体系——基础和术语》对质量目标的定义是“有关质量的目标”。质量目标通常是依据组织的质量方针制定的，是质量方针的具体表现，要加以量化，以便实施、检查。

质量目标可以从以下两个方面理解。

(1) 质量目标的实质是质量方针的最终结果，因此，质量方针和质量目标是紧密联系在一起，组织在制定质量目标时，除考虑企业的组织目标外，还必须依据质量方针进行，且具有现实性和挑战性。

(2) 质量目标可以是定量的，也可以是定性的，要根据组织结构进行分解，加以细化，保证落实到组织的各个层级。质量目标一般分为长期质量目标和短期质量目标，各阶段的质量目标应是可测量的，以实现质量结果的最终评估。

4. 质量策划

国际标准 ISO9000: 2015《质量管理体系——基础和术语》对质量策划的定义是“质量策划是质量管理的一部分，致力于制定质量目标，并规定必要的运行过程和相关资源以实现质量目标”。

质量策划的实质是组织制定质量目标的过程，主要内容包括产品策划、管理和作业策划、编制质量计划等。具体表现为运用各种质量工具来确定组织生产什么产品、产品要达到什么要求、向消费者缔造什么类型的服务等，并将策划内容汇总形成组织的质量目标。在质量策划的过程中，还要配置一定的设备、人员和其他资源，根据组织结构，落实相应的管理职责，最后形成书面的质量文件，即质量计划。

5. 质量控制

国际标准 ISO9000: 2015《质量管理体系——基础和术语》对质量控制的定义是“质

量管理的一部分，致力于满足质量要求”。质量控制的核心是对质量进行控制，以满足质量要求。而做好质量控制的前提是清楚质量控制的范围是什么、质量控制的对象是什么、控制要达到什么质量要求、采用什么方法进行控制。

(1) 质量控制的范围是全过程。由于质量管理是过程管理，质量涉及整个过程，所以进行质量控制的范围也是全过程。全过程包括了输入、活动和输出三个环节，这三个环节对产品质量均产生重要影响，因此必须保证每一个环节都处于受控状态，才能保障产品或服务的质量。

(2) 质量控制的对象是整个过程中一切影响质量的因素，包括人员、机器、物料、方法、环境等各个生产要素，无论哪一个生产要素出现问题，都会引起质量的波动。

(3) 质量控制要达到一定的质量要求。这里的质量要求可能是国家标准，行业标准，也可能是顾客满意程度，无论是何种要求，都应应为质量控制设定一个判断标准，组织也应根据判断标准进行全过程的质量控制。

(4) 质量控制经过长期发展，已经形成了多种工具和方法，包括控制图、排列图、直方图、矩阵图等。具体选择何种质量控制工具，要根据实际情况而定，这些内容将在后续的章节进行详细介绍。

6. 质量保证

国际标准 ISO9000: 2015《质量管理体系——基础和术语》对质量保证的定义是“质量管理的一部分，致力于提供质量要求会得到满足的信任”。质量保证又分为内部质量保证和外部质量保证，内部质量活动的目的是向组织内部管理者提供信任，而外部质量保证的目的是向顾客或其他相关方提供信任。质量保证的核心是向人们提供足够的信任，使顾客和其他相关方确信组织的产品、过程或体系达到规定的质量要求。质量保证要求企业向顾客提供其生产等各个环节有能力提交合格产品的证据，而这些证据是有计划和系统的质量活动的产物。

质量控制和质量保证是既有区别又有一定关联的两个概念。质量控制是为了达到规定的质量要求而开展的一系列活动，质量保证则是提供客观证据证实已经达到规定的质量要求，并取得顾客和其他相关方信任的各项活动。质量保证是质量控制的结果，质量控制是质量保证的过程。因此，组织必须有效实施质量控制，进而才能提供质量保证，取得顾客和其他相关方信任。

7. 质量改进

国际标准 ISO9000: 2015《质量管理体系——基础和术语》对质量改进的定义是“质量管理的一部分，致力于增强满足质量要求的能力”。质量改进与质量控制不同，质量改进是增强满足质量要求的能力，重点在“增强”，而不是简单地满足质量要求。质量改进和质量控制也有相似之处，如质量改进和质量控制研究的范围都是全过程，研究方法都强调质量工具的运用。

质量改进可以从以下三个方面来理解。

(1) 质量改进是通过改进过程来实现的。质量改进的实施范围是全过程。需注意，质量改进致力于主动寻求改进机会，而不是等待问题暴露。改进的机会主要来源于对质量成本或者市场环境的思考。

(2) 质量改进效果的评价依据有顾客满意度、过程效率和社会损失三个方面。由于质量改进是质量管理的一部分, 质量管理的结果要使顾客满意, 所以, 增强满足质量要求的效果之一就是达到或超越顾客满意度。除使顾客满意外, 还需要其他相关方满意, 所以改进的效率和社会损失也是评价的重要依据。

(3) 质量改进不是一次完成或仅在一段时间内的改进, 而是组织在进行质量活动的全过程中, 持续不断地改进, 只要质量活动一直进行, 质量改进机会就一直存在。为保证组织较强的竞争力, 质量改进要贯穿整个生产活动。

8. 质量管理体系

支撑质量管理活动的管理体系即质量管理体系 (quality management system, QMS)。国际标准 ISO9000: 2015《质量管理体系——基础和术语》对质量管理体系的定义是: 管理体系中关于质量的部分。其中管理体系指组织建立质量方针和质量目标及实现这些目标的过程的相互关联或相互作用的一组要素, 要素指构成体系的基本单元或组成体系的基本过程。一个管理体系可以针对多个领域, 如管理体系可包括财务管理体系、环境管理体系、职业健康安全体系等, 也可以针对单一的领域, 如质量管理体系。

质量管理体系可以从以下两个方面理解。

(1) 无论是否经过正式策划, 每个组织都应该开展质量管理活动, 为了持续管理这些活动, 及确定组织现有的活动和这些活动对组织环境的适应性, 组织需要建立质量管理体系为策划、实施、监控和改进等质量管理活动的绩效提供框架。由于组织面临的环境是不断变化的, 组织的质量管理体系也应是随时间的推移逐步发展的动态系统, 且质量管理体系要简单易懂, 能准确反映组织的需求。

(2) 企业的质量管理是通过制定质量方针和质量目标, 建立、健全质量管理体系并使之有效运行来付诸实施的。从企业内部运行看, 质量管理体系是将质量方面所有的活动, 包括质量策划、质量控制、质量改进、质量保证等一系列具体的活动综合起来形成的一套完整的实施体系, 质量管理体系的具体实施还要依靠领导作用、策划、支持、运行、绩效评价与改进等过程。

1.2.2 质量管理的发展

随着质量研究的深入, 及质量管理核心内容的不同, 质量管理大致分为四个发展阶段。20 世纪初到 20 世纪 20 年代, 质量管理的核心内容是通过“事后检验”来对质量进行把关, 这一阶段被称为是质量检验 (quality inspection, QI) 阶段; 20 世纪 30 年代至 20 世纪 50 年代, 休哈特 (W. A. Shewhart) 发明了控制图, 并提出了“事先控制, 预防废品”的概念, 在这一阶段, 质量管理的核心内容是运用数理统计的方法对质量进行控制, 这一阶段被称为统计质量控制 (statistical quality control, SPC) 阶段; 20 世纪 60 年代到 20 世纪末, 自费根堡姆提出“全面质量管理”概念以来, 质量管理的核心内容扩展为组织内全员参与, 在全过程中进行全面的质量管理, 这一阶段被称为全面质量管理 (total quality management, TQM) 阶段; 20 世纪末至今, 随着互联网及新一代信息技术的发展, 数据、信息和知识成为质量管理的重要资源。质量管理的核心内容是融合云计算、大数据技术、物联网、人工智能等智能管理技术, 对产品全生命周期涉及的全产业链质量进行把关、预防、持续改进

及智能协同控制，质量管理进入新技术质量管理阶段（new technology quality management, NTQM）。质量管理各发展阶段如图 1-3 所示。

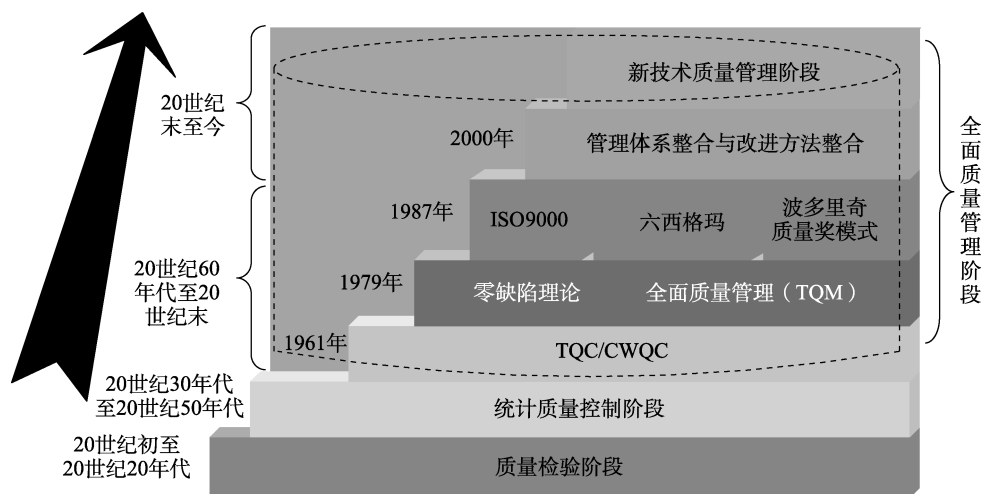


图 1-3 质量管理发展阶段

1. 质量检验阶段

20 世纪初期，家庭手工业作坊逐渐被资本主义的工厂所取代，产品生产模式从单件小批量生产转为机械化大批量生产。在传统的单件小批量生产模式下，产品质量主要靠工人的经验进行判断，即经验就是“标准”，工人既是操作者，又是检验者。然而随着机械化大生产出现，生产分工与协作的关系越来越复杂，在大批量生产中，因工人扮演双重角色而导致产品检验标准不一致的问题也随之而来。同时期，美国的泰勒提出科学管理理论，促使质量检验作为一种管理职能从生产过程中分离出来，建立起专职检验的部门，并形成严格的产品质量检验制度。这一理论推动工厂建立了独立的质量检验部门和统一的判断标准，恰逢其时地解决了质量检验标准不一致的问题，保证了非合格品不会进入下道工序，有效把握产品质量。

质量检验阶段的缺点也很明显。第一，在这一阶段，质量检验仍属于“事后检验”，即不合格品已经产生，只是通过质量检验的手段把不合格品找出来，此时的质量损失已经产生，并没有在生产过程中起到预防作用。第二，该阶段要求对成品进行百分百的检验，也就是全数检验，这在大规模生产中不仅不符合经济性原则，很多时候技术上也不容易做到，如寿命检验、破坏性检验等。第三，与全面质量管理相比，该阶段的质量工作仅靠质量部门来管理，其他员工并不参与，这就导致质量工作的有效性大大降低，有时甚至发生质量管理人員和操作员工意见不一致而造成企业的质量损失。

2. 统计质量控制阶段

随着社会变革，生产力的扩大，质量检验阶段的缺点越来越多地暴露出来，促使人们开发新的质量管理方法。贝尔实验室的休哈特工程师在 20 世纪 30 年代创建了统计过程控制理论，将数理统计方法和质量管理方法结合起来，通过控制过程质量来预防一定的质量

问题。同时期,美国学者道奇与其同事罗米格提出了抽样检验理论,解决了全数检验和破坏性检验在实际应用过程中的难题。然而此时西方经济危机,这些方法和理论并未得到重视和应用。直到第二次世界大战期间,美国政府和国防部基于战时需要,开始大力提倡和推广用统计质量控制方法进行质量管理,并先后制定了3个战时质量控制标准:AWSZ 1.1—1941《质量控制指南》、AWSZ 1.2—1941《数据分析用控制图法》和AWSZ 1.3—1941《工序控制图法》。这些标准的提出和应用,标志着质量管理进入了统计质量控制阶段。

从质量检验阶段到统计质量控制阶段,质量管理的理论和实践都经历了一次飞跃。一方面,有效地解决了单独的“事后检验”问题,形成了预防控制与事后检验相结合的管理方式,避免了一定的质量损失;另一方面,形成了抽样检验理论,解决了质量检验在产品寿命、工作时间等连续性指标上的应用难题,为质量检验理论的进一步推广奠定了基础。

统计质量控制阶段也存在不足之处。第一,该阶段质量检验的重点仍然以满足产品标准为目的,而不是以满足顾客需求为目的。质量管理的核心还聚焦于生产过程,而不是产品设计、开发到顾客满意的全过程。第二,过分强调数理统计在质量检验中的应用。有些数理统计方法过于深奥,往往由少数专家掌握,不具有普适性。第三,与全面质量管理阶段相比,统计质量控制阶段依然没有解决全员参与质量管理工作的問題,生产者与管理者之间的矛盾还很明显。

3. 全面质量管理阶段

从20世纪60年代开始,随着系统工程的发展,以及国防等顶尖科技工程越来越精密,人类社会在发展中出现了越来越多的大型复杂系统。这些复杂系统的质量问题不仅涉及多个过程,而且从最小的零件单元到整个复杂系统,质量控制的难度不断攀升。如美国的阿波罗号飞船有560万个零件,如果零件的可靠性只有99.9%,则飞船在飞行过程中就可能有5600个零件会发生故障,后果不堪设想。另外,随着工业的进步和产品的不断丰富,人们对产品的要求已经不再局限于一般性能,而是拓展到关注产品的美观性、安全性、经济性及其他附加特性上。行为科学理论的发展,也开始重视人的因素的影响,不仅强调关注消费者的需求,还要充分调动企业内员工工作的积极性。基于上述背景,美国的费根保姆提出了“全面质量管理”的概念,其核心内容是“三全”管理。

(1) 全面的质量,指不局限于产品的质量,还包括工作质量、服务质量等多种质量。

(2) 全过程的质量,指除关注生产过程的质量外,还从产品设计、开发、销售,及顾客满意等产品开发的全过程,进行持续的质量改进。

(3) 全员参与,即不限于参与质量管理的直接人员,组织内所有人员均参与质量管理工作,做到人人有责,人人担责。

随着“全面质量管理”的提出,质量管理发生了质的飞跃,其内涵更全面,更人性化;其方法更成熟、更科学;其内容更完善、更系统化,已经远远超出了一般意义上的质量管理领域。“全面质量管理”的提出标志着质量管理进入了全面质量管理阶段。

全面质量管理概念的诞生虽然在美国,但这一概念却先在日本得到卓越发展。日本的质量管理专家在全面质量管理的实践活动中,先后提出了一系列的质量管理方法与技术。如田口方法(Taguchi method)、5S管理(整理、整顿、清扫、清洁和素养)、质量功能展开(quality function deployment, QFD)等,这些理论方法普遍应用于质量改进与质量控制

中,极大地丰富了全面质量管理的应用工具,全面质量管理的实施,大大提升了日本产品的国际竞争力。到了 20 世纪 80 年代初,随着日本实施全面质量管理的成功,美国在和日本的国际贸易中,美国产品处于不利局面。为了解决这一问题,美国人开始将质量管理置于企业管理的核心地位,提出了“第二次质量革命”。在这一过程中,美国著名质量专家克劳士比提出了绝对质量和“零缺陷”理论。美国国会通过了美国 100-107 号公共法案《马尔科姆·波多里奇国家质量提高法》,启动波多里奇国家质量奖评审。摩托罗拉公司在总结以往竞争失利的基础上,于 1986 年开始实施六西格玛管理(six sigma management)。基于这些全面质量管理的思想和方法,美国的汽车等产品的质量在 20 世纪 90 年代又超越了日本。

日本和美国企业应用全面质量管理获得的成功,引起了世界各国的广泛关注,全面质量管理的思想和方法在全世界范围内开始传播和推广,掀起了全面质量管理的国际应用热潮。国际标准化组织在 1987 年发布了第一套质量管理标准——ISO9000 系列标准,由此拉开了国际质量体系认证的序幕;随后,ISO9000 系列标准得到大多数工业发达国家的认可,在国际贸易中发挥了重要作用。无论是波多里奇质量奖的设立、六西格玛管理的提出,还是 ISO9000 系列标准的发布,都是基于全面质量管理发展起来的集成质量管理体系与方法,因此,这一阶段也被称为是后全面质量管理阶段。

现代化大生产的企业无论是在全面质量管理阶段、在后全面质量管理阶段,都是以满足顾客和相关方需求为目标,针对其内部生产全过程进行全面的质量把控,企业不仅进行事后把关和事前预防,还对质量进行持续的改进。企业的员工不仅担任生产者,还充当管理者角色,降低生产和管理间矛盾的同时,也节省了大量的质量成本。另外,持续改进的思想也为企业的质量管理提供了源源不断的动力和创新。

4. 新技术质量管理阶段

20 世纪末,互联网等信息技术飞速发展,人类社会开始产生庞大的数据、信息和知识,数据逐渐发展成为社会生产力,而质量领域产生的海量数据和信息也给质量管理带来了挑战和机遇。一方面,规模型的企业每天都会产生大量的质量数据,不仅难于储存和管理,而且分析和处理这些数据也是一项复杂繁重的任务;另一方面,从产品全过程挖掘质量数据,分析这些数据蕴含的质量信息,找出影响产品质量和企业发展的关键因素,就能对企业的生产运营进行指导,对提高产品质量和企业的竞争力具有重要意义。因此,进入 21 世纪后,融合了云计算、大数据技术、物联网、人工智能等智能管理技术的质量管理逐渐发展起来,这些新技术的应用促使质量管理对产品全生命周期涉及的全产业链质量进行把关、预防、持续改进及智能协同控制,推动着质量管理逐渐向全球供应链质量管理(global supply-chain quality management, CSQM)、数字化质量管理(digital quality management, DQM)、智能化质量管理(intelligent quality management, IQM)、大数据质量管理、质量 4.0 等新技术质量管理模式迈进,由此,质量管理进入新技术质量管理阶段。

在新技术质量管理阶段,质量管理的领域进一步扩大,质量管理理念进一步延伸,已经不再局限于企业内部的质量管理,而是从产品的全生命周期,即从产品生产的原材料采购和供应、零件的加工和装配、产品的物流和配送、顾客需求的挖掘和反馈等全部过程进行质量管理,找出影响产品质量的因素进行持续改进和控制,保证各相关方都能实现质量满意。该阶段的质量管理主体从企业的全体人员转变为供应链组织和网络组织等以产品为

核心的企业联盟，实行的是集成管理与智能管理相结合的方法，质量管理效率和质量管理深度进一步提高。质量管理各阶段的区别与联系如表 1-2 所示。

表 1-2 各质量阶段的对比

发展阶段	QI	SQC	TQM	NTQM
时间进程	20 世纪初至 20 世纪 20 年代	20 世纪 30 年代至 20 世纪 50 年代	20 世纪 60 年代至 20 世纪末	21 世纪至今
生产特点	手工/半机械化	大批量生产	现代化大生产	数字化、智能化生产
管理范围	生产现场	生产现场	生产全过程	产品全生命周期
管理对象	产品质量	过程质量	全面质量	全产业链质量
管理特点	事后把关	把关+预防	把关+预防+持续改进	把关 + 预防 + 持续改进 + 智能控制
管理依据	产品技术标准	质量控制标准	顾客+相关方要求	顾客 + 相关方要求 + 数字化标准
管理方法	技术检验	数理统计	集成管理	集成 + 智能管理
管理主体	企业质检人员	企业技术人员	企业全体人员	网络组织

1.2.3 我国质量管理发展史

1. 探索阶段

中华人民共和国成立初期，私营工厂被改造成国营企业。由于战后重建、发展民生等迫切问题，需要工厂能够尽可能多地造出产品，满足人民的生产生活需求。以民主管理为特点的工厂“管理委员会”，和以合理化建议为特点的“团队活动”在全国得到了建立和开展。管理人员与工人之间的关系是和谐的、协作的，产品的质量水平却不高。1951 年，为提高产品质量，中央政府要求全国各工厂建立独立的检验部门，以强化产品检验和过程检验。但以当时的生产条件，要想在陈旧的设备上获得合格的产品，除了质量检验外，还必须提高工人操作的标准化水平。这使得向劳动模范学习成为当时我国质量管理的一个重要组成部分。

1953 年，我国开始第一个“五年计划”，基本任务是围绕苏联援助的 156 个主要项目初步建成国家的工业化基础。在这一时期，质量管理作为一项系统和科学活动的大致轮廓被首次提出。我国的企业根据苏联的经验形成了“一长制”制度，即包括政府和工厂在内的工业管理系统中每一层次上的一把手，在承担全面的责任的同时，也被赋予绝对的领导权。“一长制”制度对于完成生产任务给予了高度的关注，但忽视了民主管理，还阻碍了工人的首创精神，实行几年后遭到废弃。1961 年至改革开放前的很长时间内，我国同苏联外交关系恶化，以及“文化大革命”等原因，我国的工厂内没有上级管理，没有内部管理，没有任何规章制度的约束，变成了“三无工厂”，导致我国质量管理一度陷入了停滞。

2. 起步阶段

1978 年，我国进行改革开放，各行各业掀起了经济建设的高潮。人民日益增长的物质需求和产品质量不合格的矛盾使得加强质量管理迫在眉睫。1978 年 4 月，中国共产党中央

委员会发布《关于加快工业发展的若干问题的决定（草案）》要求企业完成生产任务时，要把质量摆在首位，并明确一名副厂长负责产品质量及相关工作；1978年8月，日本著名质量管理专家、东京大学名誉教授石川馨率团访问中国，介绍日本的全面质量管理模式，并对中国质量工作提出10余条建议。同一年，中华人民共和国国家经济委员会（以下称“国家经委”）确定北京内燃机总厂、北京清河毛纺织厂为全面质量管理试点企业。北京内燃机总厂在吸收日本小松制造所的管理经验后，于1978年9月发布我国第一个QC小组成果，标志着我国质量管理活动迈出全员参与的第一步。

1980年，在北京内燃机总厂推行全面质量管理取得初步成效后，国家经委颁发《工业企业全面质量管理暂行办法》，要求当时8200个大、中型工业企业推行全面质量管理（total quality control, TQC）。1981年，为促进全面质量管理的实施，我国曾设立国家质量奖。1983年1月，国家经委召开全国第一次企业管理现代化工作座谈会，提出“以我为主、博采众长、融合提炼、自成一家”的十六字方针。此后，《质量管理小组注册登记暂行办法》《质量管理小组暂行条例》《质量管理小组活动管理办法》等文件相继实施，推动我国企业的质量管理逐步趋向多元化发展。在这一时期，发生了海尔“砸冰箱”、杭州武林广场“烧劣质鞋”等事件，标志着我国企业对质量管理的不断觉醒。1985年，国家经委正式颁布《工业企业全面质量管理办法》，全面开启了我国推行全面质量管理的新局面。

3. 成长阶段

1987年，国际标准化组织开始发布ISO9000质量管理体系，我国越来越多的企业按照这一标准建立了质量管理体系，并通过质量认证，由此开启我国质量管理与国际接轨的发展之路。1993年，我国颁布第一部有关质量的法律——《中华人民共和国产品质量法》，随后相继颁布《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》《中华人民共和国标准化法》；1996年，国务院颁布《质量振兴纲要》。多部法律法规有力地规范了企业的质量行为，为我国质量管理工作的进一步提升奠定了基础。1999年，政府质量工作主管部门召开全国质量工作会议，引导企业贯彻ISO9000族标准、深化全面质量管理，通过倡导质量认证，让企业迅速接受国际标准。

2000年，国家技术监督局颁布GB/T 19000族标准，等同采用国家标准ISO9000:2000；2001年，中国质量管理协会重新启动了全国质量管理奖评审工作；2003年，国务院公布了《中华人民共和国认证认可条例》，并成立中国国家认证认可监督管理委员会和国家标准化管理委员会，建立了一套完整的质量认证体系。这一时期，我国的质量管理从过去的行政推动为主逐步转向市场推动、政府引导及与国际标准接轨，无论是政府工作人员还是企业高管，在质量方面的认识发生了质的飞跃，企业开始运用现代化的管理思维和质量技术方法，我国质量管理工作茁壮成长，形成了中国特色社会主义的质量管理体系。

4. 高质量发展阶段

2004年9月，国家质量监督检验检疫总局发布国家标准GB/T 19580—2004《卓越绩效评价准则》和国家标准化指导性技术文件GB/Z 19579—2004《卓越绩效评价准则实施指南》，国家逐渐引导企业以卓越绩效理念进行全面质量管理，标志着我国质量管理工作进入了一个新的发展阶段。这一阶段，政府主导作用弱化而监管作用加强，引导企业管理自律，运用市场机制的质量工作总体机制开始形成；各级政府确立质量工作的分类指导思想，明

确质量工作责任制；“以顾客为中心”的意识进一步深入；质量的战略地位得到确认，以质取胜的战略逐步实施，我国质量管理工作走上了高质量发展的道路。

为了适应环境的变化，保持质量管理工作的高质量发展，2012年2月，国务院印发《质量发展纲要（2011—2020年）》，提出建设质量强国、让质量发展成果惠及全体人民的战略目标；2012年7月，经中央批准，我国正式设立中国质量奖；2012年8月，国家质量监督检验检疫总局对卓越绩效评价准则国家标准进行了修订，发布了GB/T 19580—2012《卓越绩效评价准则》和GB/Z 19579—2012《卓越绩效评价准则实施指南》。全国质量奖的设立和《卓越绩效评价准则》标准的实施，受到广大企业特别是优秀企业的普遍重视，获得全国质量奖已成为中国经营管理最好的公司的重要标志之一。2014年，习近平总书记提出“三个转变”，即“推动中国制造向中国创造转变、中国速度向中国质量转变、中国产品向中国品牌转变”，为我国产业结构转型升级，打造中国品牌指明了方向。2023年2月，中共中央、国务院印发了《质量强国建设纲要》，进一步推动质量管理向高质量发展不断迈进。

1.3 质量先驱及其重要贡献

1.3.1 “质量先行者”——休哈特

1. 光辉历程

休哈特，1891年出生于美国伊利诺伊州的新坎顿，1917年获得加州大学伯克利分校的物理学博士学位，1918—1924年在西方电气公司任工程师。休哈特在任职期间，首次提出将数理统计应用于管理中，通过控制生产过程来预防产品缺陷，形成了世界上第一张三西格玛图法，也就是现在应用广泛的质量控制图。1925—1956年，休哈特担任贝尔实验室研究员，其间曾先后在伦敦大学、斯蒂文理工学院，美国农业部研究生院和印度讲学。其重要著作《产品生产的质量经济控制》被公认为是质量基本原理的起源，1939年，休哈特完成了《质量控制中的统计方法》，奠定了统计过程控制的理论基础。

2. 主要贡献

（1）PDCA循环：最早是由休哈特根据持续改进思想提出的，经过戴明的应用和宣传，PDCA循环得到广泛普及和应用，所以又称戴明环。PDCA循环的内容有计划（plan）、执行（do）、检查（check）和处理（act），这四个环节不断重复，使质量不断改进。

（2）变异理论：休哈特在运用数理统计思想解决生产问题的过程中发现，产品生产的过程中存在一定的变异，即不存在完全相同的两个事物。通过进一步观测数据，他指出过程存在的变异主要受两种因素影响，一种是偶然因素，另一种是系统因素。其中，偶然因素发生的次数一般不多，引起的变异也较小，虽然人们希望消除一切影响变异的因素，但是消除偶然因素引起的变异的成本太高，技术上也不现实，所以在生产生活中允许偶然因素的存在。而系统因素一旦发生，则观测到的数据会发生较大的变异，对产品质量影响较大，所以质量控制和质量改进的对象主要针对系统因素引起的变异。休哈特通过数据的链状图和 3σ 原则建立了一组控制界限，任何落在这些界限之外的或者呈某种异常趋势的观测值都表明可能存在系统性因素，这就是最早的控制图。控制图为过程是否稳定提供了参考

依据,还可以利用控制图来监控过程,及早发现过程中的不合格,起到预防和控制质量问题的作用。

休哈特是最早从事质量研究和实践的人,也是首次将数理统计方法应用于质量管理领域的人,还是质量专业科学理论基础的奠基人。休哈特关于抽样和控制图的著作吸引了质量领域工作人士的兴趣,并对这些人产生了一定影响,其中包括最杰出的戴明和朱兰。因此,休哈特被称为“质量先行者”。

1.3.2 “现代质量管理之父”——戴明

1. 光辉历程

威廉·爱德华兹·戴明(William Edwards Deming),1900年生于艾奥瓦州苏城,几次搬家后定居于怀俄明州,1921年获得怀俄明大学工程学士学位,1925年继续在科罗拉多大学深造并获数学及物理学硕士学位,1928年获耶鲁大学物理学博士学位。

1950年,戴明作为质量专家到日本讲学,此后他又多次前往日本担任讲师和顾问。据统计,80%的日本企业最高领导人听过戴明的讲座,他的质量管理思想在日本引起轰动,日本的企业也因实践其理论而逐渐繁荣,当时他的名字成了质量的代名词,被称为“品质之神”。1951年,为感谢其所做的突出贡献,日本设立了“戴明奖”作为日本最高级的质量奖赏。1960年,为了表彰戴明对日本工商企业所做出的杰出贡献,日本天皇又为戴明颁发了日本“二级神圣珍宝奖章”,他成为第一位获此荣誉的外国人。

1983年,戴明被选为美国国家工程院院士,同年获得美国统计学会威尔克斯奖,1986年入选美国科技名人厅。1987年,美国总统里根亲自向他颁发了美国“国家技术奖章”。1988年,美国国家科学院向他颁发了“杰出科学事业奖”。1991年戴明入选美国名人堂。从20世纪80年代起,IBM、AT&T、惠普、杜邦、宝洁、摩托罗拉、贝尔、福特、通用等公司的高层都参加过戴明的讲座,聘请他做管理指导。甚至美国航空航天局、政府机构等也都加入了学习戴明质量管理法的行列。

2. 主要贡献

(1) 戴明质量观:戴明从未给出质量的标准定义,但他曾说“如果一种产品或服务对别人有所帮助,并且能够持续占有一个不错的市场份额,那么可以说它们拥有质量”。戴明还指出引起效率低下和质量问题的原因中有85%在于企业的管理系统,而只有15%是由员工造成的。戴明主张运用统计质量控制来识别过程中的偶然因素和系统因素,并通过减少变异来获得过程的稳定产出。

(2) 质量管理的14条要点:①建立改进产品和服务的长期目标;②采用新观念,新的管理哲学;③停止依靠大规模检验来保证质量;④结束仅仅依靠价格选择供应商的做法;⑤持之以恒地改进生产和服务系统;⑥实行岗位职能培训;⑦建立领导力企业管理;⑧排除恐惧;⑨消除不同部门之间的壁垒;⑩消除口号、劝诫和生产力目标;⑪取消定额管理和目标管理;⑫消除打击员工工作情感的考评;⑬鼓励学习和自我提高;⑭采取行动实现转变。

戴明对日本和美国的质量管理做出了突出贡献,以戴明命名的“戴明质量奖”至今仍是日本质量管理的最高荣誉。同时,他也推动了全面质量管理在世界范围内的传播,戴明

是世界公认的质量管理大师，戴明学说对国际质量管理理论和方法始终产生着异常重要的影响。因此，戴明被称为“现代质量管理之父”。

1.3.3 “质量首席建筑师”——朱兰

1. 光辉历程

朱兰，1904 年生于罗马尼亚一个贫苦家庭，1925 年获得电力工程专业学士学位，并任职于著名的西方电气公司芝加哥霍索恩工作室检验部，1928 年完成了一本名为《生产问题的统计方法应用》的小手册，1945 年，朱兰离开西方电气公司，成为一名独立的咨询师。1951 年出版的《质量控制手册》，为朱兰赢得了国际威望，1979 年建立了咨询机构朱兰学院，该机构如今已经成为世界上领先的质量管理咨询公司。

2. 主要贡献

(1) 朱兰“质量管理三部曲”。朱兰认为质量管理应和其他职能一样受到关注，要制定出适用于企业各个层次，包括行政领导者、办公室人员以及普通工人的质量方法。于是，朱兰提出了“质量管理三部曲”，即质量计划、质量控制和质量改进。

(2) 朱兰质量螺旋。朱兰认为，为了获得产品的合用性，需要进行一系列的活动。也就是说，产品质量是在市场调查、开发、设计、计划、采购、生产、控制、检验、销售、服务、反馈等全过程中形成的，同时又在全过程的不断循环中螺旋式提高，所以也称为质量螺旋。由于每个环节具有相互依存性，符合要求的全公司范围的质量管理需求巨大，高级管理层必须其中起着积极的领导作用。朱兰质量螺旋如图 1-4 所示。

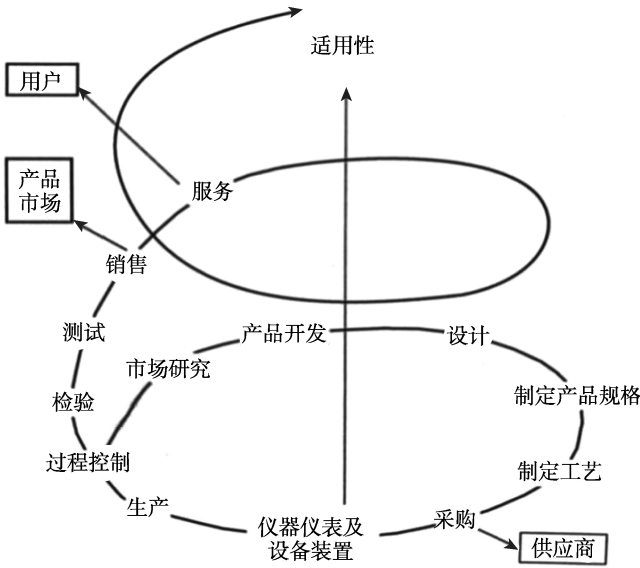


图 1-4 朱兰质量螺旋

(3) 80/20 原则。朱兰从质量管理的角度重新阐述了帕雷托原理，通过大量的实际调查和统计分析，他认为企业产品或服务质量问题，只有 20%来自基层操作人员，而 80%的

质量问题是由领导责任引起的。此后这一原理成为千百万管理人员区分“关键的少数”和“有用的多数”的重要依据。在国际标准 ISO9000 中，与领导责任相关的要素所占的重要地位，在客观上证实了朱兰的“80/20 原则”所反映的普遍规律。

朱兰是举世公认的现代质量管理的领军人物，他主编的《朱兰质量手册》（前 4 版的书名为《质量控制手册》，1999 年出版的第 5 版更名为《朱兰质量手册》）堪称质量管理领域中研究和实践的集大成之作，该书从 1951 年出版以来，已经被译成许多国家的文字。由于《朱兰质量手册》所具有的全面性，实用性和权威性，再加上朱兰在质量管理域中的大师级地位，这本手册一直是质量管理领域中最具有影响力的出版物之一。朱兰一生发表 20 余本著作，获得 14 个国家的 50 多种嘉奖和奖章，被誉为质量领域的“首席建筑师”。

1.3.4 “零缺陷之父”——克劳士比

1. 光辉历程

菲利普·克劳士比（Philip B. Crooby），1926 年生于西弗吉尼亚的惠灵，1949 年毕业于俄亥俄大学医学专业，并获得外科学位，1952—1955 年在克劳斯莱公司担任质量工程师，1957—1965 年在玛瑞埃塔公司担任质量经理，1964 年首次提出了“零缺陷”的概念，并因此获得了美国国防部的奖章。

克劳士比的主要著作《质量免费》和《质量没有眼泪》，在全世界范围内，特别是对西方经济发达国家的经济发展起到了非常大的促进作用，是质量管理的经典著作之一。最早在 TQM 中提出了质量成本的定义。质量成本是产品总成本的一部分，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损失与无形损失，如预防成本、评估成本和故障成本等。

2. 主要贡献

（1）符合性质量定义。对于克劳士比来说，质量既存在又不存在。他认为质量不分高低，也无好、差之分，质量的定义就是符合要求。同时，质量要求必须可以清晰地表达，以帮助组织在可测知的目标的基础上，而不是在经验或个人观点的基础上采取行动。如果管理层想让员工第一次就把事情做对，组织必须清楚地告诉员工事情是什么并通过领导、培调和选一种合作的方式来帮助员工达到这一目标。

（2）预防质量观。克劳士比认为在错误出现之前就要消除错误成因；预防产生质量，而检验并不能产生质量。检验只是在过程结束后，把不好的挑出来，而不是促进改进。预防发生在过程的设计阶段，包括沟通、计划、验证及逐步消除出现不符合的时机。通过预防产生质量，要求资源的配置能保证工作正确完成，而不是把资源浪费在问题的查找和补救上面。克劳士比还认为，培训、纪律、榜样和领导具有预防作用。管理层必须下决心营造以预防为主的工作环境。

（3）“零缺陷”理论。克劳士比认为工作的标准必须是零缺陷，而不是“差不多就好”，“差不多”的质量态度是不能被接受的。零缺陷的工作标准则意味着组织成员在任何时候都要满足工作过程的全部要求。“零缺陷”并不仅仅是一个激励士气的口号，而是一种工作态度和对预防的承诺。但是，零缺陷并不意味着产品必须是完美无缺的，而是指组织中的

每个人都要有决心第一次及每一次都要符合要求，且不接受不符合要求的東西。

(4) 质量成本理论。克劳士比认为质量成本不仅包括那些明显的因素，如返工和废品的损失，还应包括花时间处理投诉和担保等问题在内的管理成本。质量成本的衡量标准是“不符合要求的代价”，不符合要求的代价是浪费的代价，是不必要的代价。传统的观念认为提高成本必然伴随着总成本的上升。但克劳士比让人们知道了通过预防成本的提高虽然会使质量成本提高，但当质量上升时，总成本却是降低的。

克劳士比致力于“质量管理”哲学的发展和应用，引发了全球源于生产制造业，继而扩大到工商业所有领域的质量运动，并创造了其独有的词汇，“零缺陷”“符合要求”“预防”“不符合要求的代价”“可靠的组织”等均出自克劳士比。克劳士比也被誉为当代“伟大的管理思想家”“零缺陷之父”“世界质量先生”。

1.3.5 “全面质量管理创始人”——费根堡姆

1. 光辉历程

费根堡姆，1920年出生于纽约市，1951年毕业于麻省理工学院，获工程博士学位。1942—1968年，费根堡姆在通用电气公司工作，首次提出了“全面质量管理”理念，并于1961年发表。1958—1968年开始担任通用电气公司全球生产运作和质量控制主管。1988年被美国商务部长任命为美国鲍德里奇国家质量奖项目的首届理事会成员。1992年费根堡姆入选美国国家工程院院士，并发展了“全面质量控制”的观点，其基本内容是：质量、为用户服务、预防为主、用数据说话。2008年，获得美国技术和创新奖章。

2. 主要贡献

(1) 全面质量管理。费根堡姆在《全面质量管理》一书中系统地提出了全面质量管理的概念，指出“全面质量管理是为了能够在最经济的水平上并充分考虑到满足顾客需求的条件下进行市场研究、设计、生产和服务，并把企业各部门的研制质量、维护质量和提高质量的活动构成一体的一种有效体系”。这一概念的提出，给质量和质量管理赋予了新的内涵，开启了全面质量管理的新时代。

(2) 费根堡姆质量观。“质量并非意味着最佳，而是客户使用和售价的最佳”，费根堡姆曾这样说。因此，他主张组织提高产品质量的最终目标是要让顾客满意；在质量管理过程中不仅要求所有职能部门参与，还强调组织内所有成员都要对提高产品质量承担责任，每一个人都参与到质量工作中来，要让质量意识深入人心。

全面质量管理的发展推动了全球经济的进步，各国纷纷推行全面质量管理。因为是费根堡姆最早提出了全面质量管理的概念，所以他被称为“全面质量管理创始人”。

1.3.6 “中国质量之父”——刘源张

1. 光辉历程

刘源张(1925—2014)，出生于山东省青岛市，原籍安徽省六安市，他是管理科学和管理工程专家，中国工程院院士，国际质量科学院院士，中国科学院数学与系统科学研究院

研究员。1941年9月,刘源张考入燕京大学,后到美国加利福尼亚大学伯克利分校研究院攻读运筹学专业,并于1954年从加利福尼亚大学伯克利分校毕业,获博士学位。1956年回国,任中国科学院力学研究所运筹学室副研究员;1978年晋升为研究员,任中国科学院系统科学研究所副所长。1995年,当选为国际质量科学院院士。1997年,美国纽波特大学授予他全面质量管理名誉博士。2000年,亚太质量组织授予“哈灵顿-石川”奖,成为中国唯一获得这一最高个人荣誉奖的人士。2001年,当选为中国工程院院士。2004年,获得光华工程科技奖。2011年,获得费根堡终身成就奖。2012年,获首届复旦管理学终身成就奖,同年获中国系统工程学会首届科学技术奖终身成就奖。2013年获首届中国质量奖(个人奖),2014年获美国质量协会(American Society for Quality, ASQ)兰卡斯特奖章(Lancaster medal)。

2. 主要贡献

(1) 中国质量管理的先驱。1957年,刘源张应钱学森邀请参加中科院工作,在中国科学院力学研究所运筹学研究室创建了中国第一个质量控制研究组;1976年,刘源张开始提倡全面质量管理,并在中国宣传推广,他是第一位开始在中国报纸上作全面质量管理的介绍和评论的人;1978年,刘源张在北京内燃机总厂建立了我国第一个质量控制小组;1980年,刘源张成为是第一位在中央人民广播电台上开办全面质量管理讲座的人。刘源张长期致力于质量工程和管理的研究与应用,是我国质量管理领域的权威。

(2) “三全”“三保”理论。刘源张认为,质量管理不仅要求考虑经济性和时间性在内的“全面质量”意义,还应包括售前售后服务的“全过程控制”,并应做到“上至领导、下至清洁工”在内“全员参加”,即“三全”理念。刘源张还指出,要用工作质量保证工序质量,用工序质量保证产品质量,用员工质量保证工作质量,这便是“三保”理论。“三全”和“三保”理论获得了中国科学院重大科研成果一等奖。

刘源张是世界著名的质量管理学专家,是我国全面质量管理领域的创始人和奠基人,在改革开放初期,他利用个人在国际学术界的影响,多次率团参加或组织国际会议,在国际舞台上介绍中国的质量管理和企业,使中国人了解世界,使世界了解中国。刘源张终其一生都在尽心竭力帮助中国企业实现产品质量的飞跃,他也被国内外同行称为“中国质量之父”。

1.3.7 其他质量管理先驱

1. 田口玄一

田口玄一(Genichi Taguchi, 1924—2012),日本著名的质量工程专家;1942—1945年服务于日本海军水路部天文科,随后在公共卫生与福利部、教育部的统计数学研究所工作。1950年,田口玄一加入日本电话与电报公司新成立的电子通信实验室,他训练工程师使用有效的技巧来提升研发活动的生产力,并逐渐形成“田口方法”。1962年,田口玄一获得日本九州岛大学博士学位。1980年,他首次将三次设计的思想引入美国贝尔实验室。

田口玄一把数理统计、经济学应用质量控制中,形成了在线(online)质量控制和离线(offline)质量控制,进而创立了“质量工程学(quality engineering)”,因此他被称为“质

量工程之父”。

2. 石川馨

石川馨，1939年毕业于东京大学工程系（主修应用化学），1947年在东京大学任副教授，1950年被提升为教授。1968年，石川馨出版了一本为质量控制小组成员准备的非技术质量分析课本，即《质量控制指南》。1971年，石川馨的质量控制教育项目获美国质量控制协会格兰特奖章。日本能够在战后迅速崛起，除有戴明、朱兰等人的理论指导外，石川馨功不可没，没有他的领导，日本的质量运动不会获得今天这样的成功。石川馨曾到访中国，指导中国推行全面质量管理。石川馨的基本质量思想是：①质量，始于教育，终于教育；②质量改进的首要任务是了解顾客需求；③当质量监督检验不再是必需的生产环节时，这时质量控制才达到理想的状态；④消除问题要治标更要治本；⑤质量控制是企业所有员工和所有部门的责任，并贯穿于所有环节；⑥不要将目标与手段相混淆；⑦始终坚持质量第一，注重长期收益；⑧高层管理者应该明白质量问题的产生不都是下属的责任；⑨没有分布（即无变异）的信息是不可信的；⑩公司95%的问题都可以用质量管理的工具解决；⑪质量圈，即公司要单独成立一个专门研究质量的团队。

石川馨一生致力于质量管理工作，被称为“日本质量管理之父”、因果图的发明者、质量管理小组（quality control circle, QCC）的奠基人，他是首位著书立说定义质量控制，并获“戴明奖”“日本改善新闻奖”和工标准化奖的日本学者。

1.4 质量管理热点问题

1.4.1 质量强国战略

1. 质量强国战略的提出

质量发展是兴国之道、强国之策，质量强则国家强。当今世界正经历百年未有之大变局，新一轮科技革命和产业变革深入发展，不断引发质量理念、机制、实践的深刻变革，而质量作为繁荣国际贸易、促进产业发展、增进民生福祉的关键要素，逐步成为经济、贸易、文化等领域的焦点。党和国家历来高度重视质量工作，质量强国已上升为我国的国家战略。质量强国是社会主义现代化强国的重要组成部分。1996年12月，国务院制定了《质量振兴纲要（1996—2010年）》；2012年2月，为进一步促进经济发展方式的转变，提高我国质量总体水平，国务院印发了《质量发展纲要（2011—2020年）》；2016年，在全国“两会”上，政府工作报告中提出“加快建设质量强国、制造强国”理念，这是建设质量强国理念首次出现在政府工作报告中；随后的“十三五”规划纲要、“十四五”规划纲要及《国家创新驱动发展战略纲要》《中共中央 国务院关于开展质量提升行动的指导意见》等重要文件，都提出要建设质量强国；2020年10月29日，党的十九届五中全会审议通过了《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》，提出“十四五”时期经济社会发展要以推动高质量发展为主题，坚定不移建设质量强国，提高经济质量效益和核心竞争力；2023年2月，中共中央、国务院印发《质量强国建设纲要》，明确指出了质量强国建设的主要目标：“到2025年，质量整体水平进一步全面提高，中国

品牌影响力稳步提升,人民群众质量获得感、满意度明显增强,质量推动经济社会发展的作用更加突出,质量强国建设取得阶段性成效”“到2035年,质量强国建设基础更加牢固,先进质量文化蔚然成风,质量和品牌综合实力达到更高水平”。

2. 质量强国建设的任务

根据《质量强国建设纲要》内容,质量强国建设的主要任务和重点工作概括为“三大体系”“七大工程”。

1) “三大体系”建设

(1) 质量供给体系建设。推动经济质量效益型发展,要增强质量发展创新动能,树立质量发展绿色导向,强化质量发展利民惠民;增强产业质量竞争力,要强化产业基础质量支撑,提高产业质量竞争水平,提升产业集群质量引领力,打造区域质量发展新优势;加快产品质量提档升级,要提高农产品食品药品质量安全水平,优化消费品供给品类,推动工业品质量迈向中高端;提升建设工程品质,要强化工程质量保障,提高建设材料质量水平,打造中国建造升级版;增加优质服务供给,要提高生产服务专业化水平,促进生活服务品质升级,提升公共服务质量效率;提高企业质量和品牌发展能力,要加快质量技术创新应用,提升全面质量管理水平,争创国内国际知名品牌。

(2) 基础设施体系建设。构建高水平质量基础设施,要优化质量基础设施管理,加强质量基础设施能力建设,提升质量基础设施服务效能。

(3) 现代质量治理体系建设。推进质量治理现代化,要加强质量法治建设,健全质量政策制度,优化质量监管效能,推动质量社会共治,加强质量国际合作。

2) “七大工程”建设

(1) 区域质量发展示范工程

①建设国家质量创新先导区。在质量治理理念先进、质量变革创新活跃、产业质量优势显著、城乡质量发展均衡的区域,依托中心城市、城市群开展质量协同发展试点,建设国家质量创新先导区,探索构建新型质量治理体制机制和现代质量政策体系,率先探索富有特色的质量效益型发展路径。②创建质量强国标杆城市。推动不同类型城市立足自身定位和资源要素优势,制定实施城市质量发展战略,支持城市导入全面质量管理方法,运用数字技术和标准手段推动城市管理理念、方法、模式创新,推动城市建设与质量发展融合共进,促进城市精细化、品质化、智能化发展。③创建质量品牌提升示范区。鼓励产业园区、产业集聚区等创造性开展质量提升行动,制定和实施先进质量标准,通过质量人才培养、质量品牌建设、质量基础设施服务,培育一批产业集群商标和区域品牌,提升产业质量效益。

(2) 重点产品质量阶梯攀登工程

①关键基础材料。推进特种材料、功能材料、复合材料等设计制造技术研发和质量精确控制技术攻关。加强新材料的质量性能研发。运用质量工程技术,缩短研发、工程化、产业化周期,提升制造质量水平。②基础零部件及元器件。强化通用型基础零部件质量攻关,加快发展核心元器件,依靠技术进步、管理创新、标准完善,提升零部件及元器件精确性、耐久性、通用性。③重点消费品。加强创新创意设计,加快新技术研发应用,推动纺织品、快速消费品、家电家居用品等升级迭代和品牌化发展。加大健身器材和运动用品

优质供给,提升移动终端、可穿戴设备、新能源汽车与智能网联汽车等新型消费产品用户体验和质量安全水平。强化玩具、文具等儿童和学生用品益智性、舒适性、安全性,加强养老产品、康复辅助器具等特殊消费品的研发和质量设计。针对家电、家具、可穿戴设备等产品,推广人体工效学设计,加强人体工效基础研究与产品标准研制。④重大技术装备。加快基础共性技术和增材制造、智能制造等前沿技术研究,推动品质性能升级和新产品规模化应用。提升轨道交通装备、工程机械等产品的质量可靠性。加强仪器仪表、农机装备等领域关键部件及整机装备的技术研发和质量攻关,保障产业链供应链安全稳定。开展关键承压类特种设备技术攻关,提升机电类特种设备安全可靠性。

(3) 建设工程质量管理升级工程

①推进建设工程质量管理标准化。加强对工程参建各方主体的质量行为和工程实体质量控制的标准化,制定质量管理标准化手册明确企业和现场项目管理机构的质量责任和义务,规范重点分项工程关键工序做法及管理要求。大力推广信息技术应用,打造基于信息化技术、覆盖施工全过程的质量管理标准体系。建立基于质量行为标准化和工程实体质量控制标准化为核心内容的指标体系和评价制度,及时总结具有推广价值的质量管理标准化成果。②严格质量追溯。明确工程项目及关键部位、关键环节的质量责任,建立施工过程质量责任标识制度,严格施工过程质量控制。加强施工记录和验收资料管理,推行工程建设数字化成果交付、审查、存档,保证工程质量的追溯性。推进工程建设领域质量信用信息归集共享,对违法违规的市场主体实施联合惩戒。健全建设工程质量指标体系和评价制度。③实施样板示范。以现场示范操作、视频影像、实物展示等形式展示关键部位与工序的技术、施工要求,引导施工人员熟练掌握质量标准和具体工艺。积极实施质量管理标准化示范工程,发挥示范带动作用,推动工程建设领域优质化、品牌化发展。推动精品建造和精细管理,建设品质工程。

(4) 服务品质提升工程

①开展优质服务标准建设行动。健全服务质量标准体系,推行优质服务承诺、认证、标识制度,推动服务行业诚信化、标准化、职业化发展,培育一批金牌服务市场主体和现代服务企业。大力发展标准认证、检验检测等高技术服务业。②推行服务质量监测评价。加强服务质量监测评价能力建设,构建评价指标体系,培育市场化、专业化第三方监测评价机构,逐步扩大服务质量监测覆盖面。应用人工智能、大数据、自动语音识别调查等方式,开展服务质量监测评价,定期发布监测评价结果,改善群众服务消费体验。③实施服务品质升级计划。在物流、商务咨询、检验检测等生产性服务领域开展质量标杆企业创建行动;在健康、养老、文化、旅游、体育等生活性服务领域开展质量满意度提升行动;加快工业设计、建筑设计、服务设计、文化创意协同发展,打造高端设计服务企业和品牌。

(5) 中国品牌建设工程

①实施中国精品培育行动。建立中国精品质量标准体系和标识认证制度,培育一批设计精良、生产精细、服务精心的高端品牌。推广实施智能制造、绿色制造、优质制造。在金融、商贸、物流、文旅、体育等领域,推动标准化、专业化、品牌化发展,培育一批专业度高、覆盖面广、影响力大、放心安全的服务精品。②提升品牌建设软实力。鼓励企业加强产品设计、文化创意、技术创新与品牌建设融合,建设品牌专业化服务平台,发展品牌建设中介服务机构,引导高等学校、科研院所、行业协会等加强品牌发展与传播理论研

究,支持高等学校开设品牌相关课程,加大品牌专业人才培养力度,支撑品牌创建、运营及管理。积极参与品牌评价国际标准制定。③办好“中国品牌日”系列活动。定期举办中国品牌博览会,全方位展示品牌发展最新成果。举办中国品牌发展国际论坛,拓展质量品牌交流互鉴平台。鼓励地方开展特色品牌创建活动,不断提高本地品牌知名度。加强中国品牌宣传推广和传播,讲好中国品牌故事。

(6) 质量基础设施升级增效工程

①打造质量技术机构能力升级版。加强计量、标准化、检验检疫、合格评定等基础理论、应用技术研究,推动专业技术能力升级和研究领域拓展,加快国家产业计量测试中心、国家产品质量检验检测中心规划建设,加快重大科研装备和实验室设施更新改造,强化从业人员专业化、职业化水平,实现计量、标准化、认证认可、检验检测、特种设备等质量技术机构的科研实力、装备水平、管理效能、人员素质全面提升。②建设国家级质量标准实验室。依托高等学校、科研院所、质检中心、技术标准创新基地、国家级标准验证点和专业技术创新中心等建设一批高水平国家级质量标准实验室,承担质量标准基础科学与应用研究,加强关键性、前瞻性、战略性质量共性技术攻关,研究解决质量创新、安全风险管控、质量治理重要问题,培养质量标准领军人才,加快质量科研成果转化。③创建质量基础设施集成服务基地。以产业园区、头部企业、国家质检中心为骨干,以优化服务、提高效率、辐射带动为导向,健全质量基础设施运行机制,加强计量、标准、认证认可、检验检测等要素统筹建设与协同服务,推进技术、信息、人才、设备等向社会开放共享支撑中小微企业质量升级,推动产业集群、特色优势产业链质量联动提升。完善技术性贸易措施公共服务。推动国内外规制协调、标准协同及合格评定结果互认,参与技术性贸易措施国际规则制定。④完善技术性贸易措施通报、评议、研究及预警应对工作机制,强化部际协调、基层技术支撑和专家队伍建设。优化国家技术性贸易措施公共信息和技术服务,加强通报咨询中心和研究评议基地建设。

(7) 质量安全监管筑堤工程

①完善产品质量监督抽查制度。加大消费投诉集中产品、质量问题多发产品的抽查力度,聚焦网络交易平台、农村和城乡接合部消费市场,强化流通领域产品质量监督抽查。推行“即抽、即检、即报告、即处置”工作模式,及时发现、精准处理质量问题。开展国家与地方联动抽查、地方跨区域联动抽查。推动产品质量监督抽查全国一体化建设,实现全国监督抽查数据有效整合、信息共享。推动实施快速检验机制,大力发展快检技术和装备。实行产品质量责任生产流通双向追查,严查不合格产品流向。开展监督抽查不合格结果处理督导检查。②加强产品伤害监测。健全全国统一产品伤害监测系统,合理布局产品伤害哨点监测医院,拓宽学校、社区等伤害监测渠道,实时监测产品安全状况。建立健全国家产品伤害数据库,加强产品伤害统计分析与经济社会损失评估。③完善重点产品事故报告与调查制度,实施汽车、电动自行车、电子电器、儿童和学生用品等产品事故强制报告制度。健全产品事故调查机制,组建专家队伍,开展重大事故深度调查。在全国布局一批产品质量安全事故调查站点,建立统一的质量安全事故基础数据库。④开展产品质量安全风险评估。建立全国统一的产品质量安全风险监测平台,完善产品危害识别和试验验证体系,加强产品缺陷与失效分析、事故复现与场景重构等能力建设,开展损伤机理、有毒有害物质慢性危害研究评估。制定产品质量安全风险评估技术规则,建立风险评估模

型,强化风险信息研判,综合评定伤害程度、影响、风险等级,分类实施预警、下架、召回等措施。

1.4.2 质量认证

1. 质量认证概念

质量认证也叫合格认证,指依据规范性文件判断产品、过程、服务和质量管理体系等符合规定要求,并颁发合格证书的活动。其中,依据的规范性文件包括标准、合同、规定的要求、法律、法规。颁发合格证书的活动一般由第三方机构实施认证,颁发认证证书或认证标志,根据认证作用的不同,可分为安全认证和合格认证;根据认证对象的不同,可分为产品质量认证和质量管理体系认证。

质量认证是建立在科学、公正基础上的第三方认证,不受供需双方的利益影响,其作用是为顾客提供可靠的质量信息,增加顾客对供方的信任。因此,质量认证受到各国的重视,已经逐渐发展成为全世界范围内的国际认证。

2. 产品质量认证

产品质量认证针对的对象是特定产品,目的是证明组织的某产品已建立了有效的质量保证体系,能够持续、稳定地提供符合某特定标准或技术规范要求的产品。认证合格的产品将获得产品认证证书及产品认证标志,以此证明产品质量符合产品标准。我国的产品认证制度由型式检验、质量体系检查评定、监督检验、监督检查四个基本要素构成型式检验和质量体系检查评定是取得认证资格必须具备的基本条件,监督检验和监督检查是认证后的监督措施。

我国法律规定:产品质量认证的标准应当是具有国际水平的国家标准或行业标准,若现行标准不能满足认证需要的,应由认证委员会组织制定补充技术要求。凡经批准加入相应国际认证组织的认证委员会,其认证依据的标准应当采用该组织公布并已转化为我国国家标准或行业标准的标准。中国企业、外国企业均可提出认证申请,提出申请的企业应当具备以下条件。

- (1) 产品符合国家标准或者行业标准要求。
- (2) 产品质量稳定,能正常批量生产。
- (3) 生产企业的质量体系符合国家质量管理和质量保证标准及补充要求。

3. 质量管理体系认证

质量管理体系认证的对象是质量体系,指第三方机构对企业的质量管理体系实施评定,评定合格后,颁发认证合格证书,并予以注册,因此也称为质量管理体系注册。根据我国有关法律法规的规定,申请质量体系认证的企业应具备以下条件。

- (1) 中国企业必须持有工商行政管理部门颁发的“企业法人营业执照”。
- (2) 外国企业须持有有关机构的登记注册证明。
- (3) 产品符合中国国家标准、行业标准及其补充技术要求,或者符合国务院标准化行政主管部门确认的标准。
- (4) 产品质量稳定,能正常批量生产,并提供有关证明材料。

(5) 中国企业质量体系符合 GB/T 19000 标准或外国申请人所在国等同采用 ISO9000 标准及其补充要求, 此外还要求企业按规定缴纳有关的认证费用等。

4. 绿色产品认证

绿色产品认证是依据中共中央、国务院印发的《生态文明体制改革总体方案》和《国务院办公厅关于建立统一的绿色产品标准、认证、标识体系的意见》(以下简称《意见》), 由国家推行的自愿性产品认证制度。绿色产品认证不同于已有的产品和质量体系认证, 其本质是对产品、服务等在绿色、节能、低碳方面的认证, 以促进绿色发展、生态发展。

2016 年 11 月, 国务院印发《意见》(国办发〔2016〕86 号), 决定将目前分头设立的环保、节能、节水、循环、低碳、再生、有机等产品进行整合, 建立统一的绿色产品标准、认证、标识体系, 促进绿色产业发展。2018 年 4 月, 国家市场监督管理总局公布了《关于发布绿色产品评价标准清单及认证目录(第一批)的公告》, 共涉及 12 类产品。2020 年 6 月, 国家认证认可监督管理委员会发布了《认监委关于发布绿色产品认证机构资质条件及第一批认证实施规则的公告》国家认证认可监督管理委员会公告〔2020〕6 号, 标志着绿色产品认证工作的正式启动。

1.4.3 质量奖

从 20 世纪中叶起, 各国为促进质量管理工作的提升, 提高本地区或本国产品在国际市场上的竞争力, 纷纷设置了国家质量奖, 如日本戴明奖、美国波多里奇国家质量奖、欧洲质量奖、新加坡质量奖、加拿大杰出奖、俄罗斯国家质量奖、澳大利亚卓越企业奖等。国家质量奖的设置推动各国将质量摆在首位, 促进了质量的传播和质量管理的全球化发展, 而在上述奖项中, 最具影响力和代表性的当数国际三大质量奖: 戴明奖、波多里奇国家质量奖和欧洲质量奖。

1. 戴明奖

戴明奖始创于 1951 年, 由日本科学技术联盟 (Japanese Union of Scientists and Engineers, JUSE) 建立, 是世界范围内最早创立的质量奖。1950 年 6 月, 美国质量专家戴明受日本科学技术联盟邀请, 赴日本讲学。在讲学期间, 戴明先在东京的日本医师会馆的礼堂, 就“质量控制”主题进行了为期八天的课程讲授, 接着, 又在日本本州岛东南部的箱根镇与企业的高级主管进行了一天的质量管理研讨会。在授课过程中, 戴明通过运用通俗易懂的语言, 经典的“红珠实验”和“漏斗实验”, 将统计质量管理的基础知识传授给日本工业界的主管、经理、工程师和研究员, 极大地推动了当时日本工业的发展。

参会人员将戴明八天内所有课程的速记、笔录整理为《戴明博士论质量的统计控制》, 并竞相传播, 戴明博士将这一讲稿的版税赠送给日本科学技术联盟。为了感谢戴明博士的这一慷慨之举, 日本科学技术联盟决定用这笔资金建立一个奖项, 以永久纪念戴明博士对日本人民的贡献和友情, 随后, 日本科学技术联盟理事会全体成员一致通过了这项提议, 戴明奖由此诞生。

戴明奖分为个人奖、应用奖、控制奖三类奖项, 每年评选一次。自设立以来, 日本企业就以申请戴明奖作为动力和桥梁, 积极推动全面质量管理, 不仅建立和完善了企业综合

管理体系,还提高了企业的质量管理水平和质量改进意识,形成了日本企业的综合竞争力,目前,日本在全球贸易中占有稳定的一席之地。

2. 波多里奇质量奖

从20世纪50年代开始,日本实施多项举措提升质量管理水平,日本产品的综合竞争力逐渐超越美国,在国际贸易中占据优势,甚至在20世纪80年代,美国市场被日本产品占领,美国企业出现重大生存危机。另外,从20世纪60年代开始,美国的经济增长放缓,生产率下降,企业盈利大幅度萎缩,重要的原因之一是产品质量低劣所造成的生产成本过高。而日本产品在竞争中处于优势的主要原因是TQM的大获成功。基于这些背景,美国政府官员和许多企业界人士建议,设立一个类似日本戴明奖的国家质量奖,帮助美国企业开展TQM活动,提高产品质量、生产率和市场竞争力。

马尔科姆·波多里奇出任美国商业部长期间,极力主张实施全面质量管理,他认为全面质量管理是美国繁荣和强大的关键因素。在任期间,波多里奇将商业部的预算削减30%以上,行政人员的数量削减了25%,并且不遗余力地促进《质量改进法》的出台,还帮助起草了该法案的最初草稿,为美国产品质量和质量管理水平提升做出了巨大贡献。为了纪念波多里奇为推动美国的质量振兴所付出的巨大努力和卓越贡献,1987年8月20日,美国总统里根签署“马尔科姆·波多里奇国家质量改进法”公共法案,依据该法案,美国波多里奇国家质量奖正式创立。

波多里奇国家质量奖每年评定一次,由总统或副总统亲自为获奖的组织颁奖,因而获得质量奖成为企业的巨大荣誉和骄傲,由此吸引了大批美国企业或机构运用卓越绩效评价准则进行自我评价、自我改进。无论最终是否获得奖项,实施全面质量管理的企业都得到了长足的进步,美国整体的生产率逐渐增加,企业的利润水平和竞争力也开始上升,到了20世纪90年代,美国又重新回到了世界经济霸主的位置。

3. 欧洲质量奖

为促进欧洲企业在世界市场上的竞争力,1988年,欧洲14家大公司成立了欧洲质量管理基金会(European Foundation for Quality Management, EFQM),这一组织在19个欧洲国家设有国家合作组织,负责与EFQM卓越化相关的产品和服务信息的传递工作,为欧洲质量奖的设立奠定了基础。1992年,由欧洲委员会副主席马丁·本格曼为首进行倡议,欧洲质量基金会正式设立欧洲质量奖。欧洲质量奖的设立旨在推动欧洲的质量改进运动、提高欧洲各国对质量改进重要性和质量管理技术方法的意识,展示出欧洲对卓越质量承诺的认可。

欧洲质量奖由高到低分别设立了质量奖、单项奖、入围奖、提名奖四个层次的奖项,每年颁发一次。但是,欧洲质量奖设立之初只授予欧洲全面质量管理最杰出和有良好业绩的营利性企业,非营利性企业被排除在外。虽然这一条件对企业所有权的类别和企业所有者的国籍并无要求,但申请企业的质量管理活动必须在欧洲发生。由于政府机构、非营利性组织、贸易和专业团体不得申请该奖,所以很多人认为该奖只适合大企业申请。为此,1996年,该奖的申请范围扩大到公共领域的组织;1997年,又扩大到250个雇员以下的中小企业,成功涵盖了各经营领域的大多数企业。

欧洲质量奖是涉及国家最多的质量奖,设立后发展为欧洲最富声望的组织奖。自设立

以来,欧洲企业逐渐接受了“全面质量管理”的管理理念,并认为这是一种有效的成功管理模式,能够在全球市场竞争中获得优势,欧洲的许多企业和组织通过参与欧洲质量奖的评审,获得了学习经营实践的机会,并且与标杆企业及其他企业进行对比,有效促进了欧洲质量管理工作的进一步提升。

4. 我国质量奖

我国加入国际贸易组织后,给国内市场带来了极大的冲击。我国产品的质量同国外相比存在一定的差距,企业管理中质量成本过高的现象也普遍存在,这使得我国产品和国外产品竞争时处于不利地位。为引导我国企业运用科学的管理方法,推动我国质量管理的发展,提高我国产品在国际市场中的竞争力,我国借鉴国外政府质量奖的设立和评审,相继设立了全国质量奖和中国质量奖。

1) 全国质量奖

(1) 概述

20 世纪 80 年代初,我国政府曾设立了国家质量管理奖,这是中国最早的关于质量的奖项。但到 20 世纪 80 年代末,国内出现了种类繁多的质量奖,其中以营利为目的评选活动导致企业间形成了评比攀比之风,严重违背了国家设立质量奖的初衷,对消费者和生产者产生了误导。于是在 1991 年,国务院发文停止一切政府主导的质量评比活动,国家质量管理奖随之暂停。随着 20 世纪 90 年代中期,国际标准化组织发布 ISO 国际标准并推行质量认证,及我国开始申请加入国际贸易组织(World Trade Organization, WTO),我国的质量管理受到来自国际市场的冲击。因此,为有效提高我国的产品质量和企业管理水平,增强国内企业的市场竞争力,2001 年,经国务院批准,中国质量协会设立“全国质量管理奖”;2006 年,“全国质量管理奖”更名为“全国质量奖”。

全国质量奖的奖项包括了组织奖,项目奖(卓越项目奖),个人奖(杰出质量人)三大类。其中,组织奖依次设置质量奖、入围奖、鼓励奖三个层级,每年评审一次,囊括了我国大中型企业、小企业、服务业及特殊行业。而中国杰出质量人则是两年评选一次,旨在全国范围内推选质量领域内有突出贡献的企业家、质量专家和质量工作者,也是我国对企业管理者、质量工作者的最高质量奖项。全国质量奖的设立受到我国企业的广泛关注和欢迎,企业通过参选获得质量奖,已成为中国经营管理优秀的公司的重要标志。

(2) 评价标准

全国质量奖评审遵循为企业服务的宗旨,坚持“高标准,少而精”和“优中选优”的原则,根据《卓越绩效评价准则》国家标准进行评审,该标准也在建立后经过了多次修订。2001 年,全国质量奖启动之前,全国质量奖工作委员会办公室组织质量专家组起草了质量奖评审标准初稿;2003 年,为了使全国质量奖评审工作与国际接轨,经过多方面论证,全国质量奖工作委员会决定借鉴美国波多里奇国家质量奖的卓越绩效评审标准,并结合我国国情,对评审标准进行修订;2004 年《卓越绩效评价准则》国家标准正式发布,全国质量奖评审标准开始采用 GB/T 19580—2004《卓越绩效评价准则》国家标准;自 2013 年起,全国质量奖评审采用修订后的 GB/T 19580—2012《卓越绩效评价准则》国家标准,一直沿用至今。

卓越绩效评价准则的评价要求包括七个部分,分别是领导,战略,顾客与市场,资源,

过程管理,测量,分析与改进,经营结果。每个部分分别对应不同的条款,并根据重要度不同设置了不同的分值,由评审专家根据申请组织递交的材料进行打分。申请组织还可以根据该标准进行自查,即使没有获得质量奖,也能推动企业质量管理水平的提升。评审过程包括组织申报、资格审查、资料评审、现场评审、综合评价、公示、审定和颁奖八个步骤,严格保证质量奖评审做到公平、公正、公开,获奖的企业和组织每隔五年可再次申报。

2) 中国质量奖

(1) 概述

2012年,中共中央、国务院先后发布《质量发展纲要(2011—2020年)》《中共中央国务院关于开展质量提升行动的指导意见》。文件指出:经过长期努力,我国质量总体水平稳步提升,质量形势稳定向好,但质量发展的基础还很薄弱,质量提升水平依然落后于经济发展,经济转型面临的结构性供需失衡矛盾突出,仍然需要全面提高质量,推动我国经济迈向高质量发展。由此,经中央批准,我国正式设立中国质量奖,这是我国质量领域的最高政府奖项。中国质量奖设立的宗旨是:推广科学的质量管理制度、模式和方法,促进质量管理创新,传播先进质量理念,激励引导全社会不断提升质量,建设质量强国。

中国质量奖设立初由国家质量监督检验检疫总局指出,因国家机构改革,现由国家市场监督管理总局负责组织实施。设置质量奖和提名奖两个层级,每次评选质量奖名额不超过10个组织和个人,提名奖每次不超过90个,评选周期为两年,评选的对象为建设质量强国做出突出贡献,及在全社会具有显著示范带头作用的组织和为提高我国行业及地方质量水平做出突出贡献的个人。为做好评审工作,国家质量监督检验检疫总局牵头成立了专门的中国质量奖评审委员会,下设中国质量奖评选委员会和中国质量奖监督委员会,分别承担中国质量奖的评选工作和监督工作,实现了评选和监督的分离。

(2) 评审标准

中国质量奖的评审规则主要是根据《中华人民共和国产品质量法》和《质量发展纲要(2011—2020年)》制定的。要求申报者具备以下条件:①拥护中央的路线、方针、政策;②在中华人民共和国境内依法设立;③近5年内无重大质量、安全、环保等事故,无相关违法、违规、违纪行为;④在质量水平、创新能力、品牌影响力及效益等方面取得突出成绩并达到国际领先水平;⑤实施质量发展战略,坚持质量第一的发展理念,崇尚优秀质量文化;⑥质量管理制度、模式、方法有所创新,并且成熟度高,具有推广价值。评审过程有组织评审内容、材料评审、现场评审、陈述答辩、审议公示共五个步骤,对参选者严格把关。

中国质量奖的评审内容包括对候选组织的基本情况评审、关键指标评审和否决项评审三个部分。其中,基本情况涵盖了质量、技术、品牌和效益四个部分,由4个一级评审项目,10个二级评审项目和25个三级评审项目组成,不同的项目占比不同的分值,由专家评审组打分。关键指标评审是针对质量、技术、品牌和效益的具体要求,申请者必须满足。否决项评审设置三条一票否决项,包括:①发生过重大质量安全事故或出现严重违法违纪行为的;②存在省级以上质量监督抽查不合格的;③在质量安全、节能环保、市场秩序、知识产权等方面受到国务院相关部门行政处罚的。出现其中一条,将直接不能

参选。

1.4.4 质量管理数字化

1. 质量管理数字化内涵

2021年12月，国务院印发《“十四五”数字经济发展规划》，并明确指出要以数据为关键要素，以数字技术与实体经济深度融合为主线，加强数字基础设施建设，完善数字经济治理体系，协同推进数字产业化和产业数字化，赋能传统产业转型升级。同一时期，中华人民共和国工业和信息化部发布了《制造业质量管理数字化实施指南（试行）》，旨在以数字化赋能企业全员全过程全方位质量管理，提升产业链供应链质量协同水平，推动制造业质量变革、效率变革、动力变革，最终实现高质量发展。

制造业质量管理数字化指通过新一代信息技术融合应用，推动质量管理活动数字化、网络化、智能化升级，增强全生命周期、全价值链、全产业链质量管理能力，提高产品和服务质量，促进制造业高质量发展的过程。与传统质量管理相比，质量管理数字化工作内涵并未发生本质性的改变，均是利用一系列技术、方法和工具，系统化开展质量策划、质量控制、质量保证和质量改进等活动，有效管控产品和服务质量。但二者在关注焦点、管理范围、工作手段上等方面存在明显差别。

在关注焦点方面，传统质量管理更多关注规模化生产中的质量问题；而质量管理数字化在关注规模化生产质量问题的同时，更加关注对用户个性化、差异化需求的快速满足和高效响应。在管理范围方面，传统质量管理更多针对企业、供应链范畴的质量管理。随着数字化的深入发展，企业边界日益模糊，质量管理的范围从企业质量向生态圈质量加速转变，由强调质量管理岗位分工、上下游质量责任分工转变为强调以客户为中心的质量协作，更加注重对产品全生命周期、产业链供应链乃至生态圈质量进行全面管理。在工作手段方面，质量管理数字化在应用传统质量管理方法、工具的基础上，进一步应用数字化智能化的设备装置、系统平台等技术条件，注重以客户为中心的流程优化重构与管理方式变革，充分挖掘数据在质量管理创新驱动作用，系统化提升企业质量管理数字化能力。

2. 质量管理数字化实施意义

（1）有助于实现产品定制化和质量管控的及时性。随着制造业服务化转型升级，以用户需求为导向的定制化生产模式已经成为企业质量管理水平提升的重要前提和基础。同时，在高度自动化、信息化的原材料生产线上，如果不能及时制止由上道工序造成的不合格，不仅会带来流程和资源的浪费，而且极易导致产品报废，甚至影响生产线的安全。通过数字化的手段，关键工序的生产数据能够实时进入系统，系统实时运算并得到各工序的质量情况，出现不合格的产品可以实时发出警报，并及时制止物件向下游工序流动，从而减少浪费。此外，数字化的及时性还反映在质量数据可以实时反馈给上级管理者，直接省去了原本的统计周期，让管理者可以及时掌握质量情况，从而对生产状况做出快速反应。

（2）提高质量管理的透明度和规范性。数字化技术可以协助制造业企业实现规范化操作，所有步骤通过人机交互过程进行规范。信息化基础较好的企业，可以将生产流程和质检流程在信息系统中固化下来，引导生产现场严格执行，所有流程的执行情况在系统中都

留存记录,一旦出现质量问题,管理人员可以迅速定位,有据可查。此外,随着现场对信息系统的逐渐适应,人员生产经营活动会越来越规范化,为企业高效化、透明化管控奠定坚实基础。

(3)实现产品质量可追溯和可持续。数字化的手段能够建立有效的质量信息追溯体系,通过记录生产过程中各关键工序的质量数据,给每个(批)产品建立产品合格证,客户通过扫描产品的条码、二维码、RFID等途径自动获取产品生产全周期的健康状况。同时,质量管理数字化可以突破管理的限制,降低对管理的难度要求。通过信息系统的自动统计分析功能,加上用户设定的规则,系统可以自动运算并定义出问题,同时给出相应的警报,系统提供鱼骨图、问题树、5W等问题分析手段来实施措施。通过信息系统跟踪问题的解决过程,及分析对比措施的实施结果,完成PDCA的闭环控制,实现质量持续优化迭代。



复习思考题

1. 质量的概念是什么?质量概念在什么背景下经历了哪些发展?
2. 简述质量管理理论的八个基本概念。
3. 对比质量管理各个发展阶段,分别列出每个阶段的特点。
4. 我国质量管理经历了怎样的发展?
5. 对质量管理影响较大的人物有哪些?分别做出了哪些贡献?
6. 质量强国战略是什么?我国为什么要实施质量强国战略?
7. 质量认证是什么?当前有哪些类型的质量认证?
8. 简述日本戴明奖、美国波多里奇质量奖、欧洲质量奖,并对比三种质量奖的不同之处。
9. 全国质量奖和中国质量奖有什么区别和联系?查阅资料了解两种质量奖给我国经济发展等方面带来的影响。
10. 当前质量管理还有哪些热点问题?



案例分析题

2021年9月16日,中核集团中国核电工程有限公司成功问鼎我国质量领域最高荣誉——华龙一号研发设计创新团队“极致安全、协同创新”质量管理模式荣获第四届中国质量奖,实现了核工业中国质量奖零的突破!

获得此次殊荣的华龙一号研发设计创新团队“极致安全、协同创新”质量管理模式,可以追溯到1999年11月,自泰山核电站投产并网之后,中国自主核电研发进入新的发展阶段。为了强化管理和固化公司长久以来的设计经验,核工业第二研究设计院感觉到质量管理对设计的重要支撑作用,积极申报并通过了质量管理体系认证。在此基础上结合核行业的特殊要求,使质量管理规范化、质量活动程序化,形成核工业特有的质量管理体系。这为今后中核集团质量管理体系的形成奠定了重要基础,企业质量管理工作也由此开始了现代化国家新征程。

2017年,按照中共中央、国务院《关于开展质量提升行动的指导意见》要求,在中核

集团科技质量与信息化部的部署下，中核工程推进实施质量综合提升工程，建立了“大质量”管理体系。该质量管理体系将 PDCA 循环和基于风险的思维充分应用于所有过程及整个体系，将企业管理的方方面面都纳入质量管理体系之中。与此同时，中核工程还积极推动公司导入和应用先进的质量管理方法，并在公司产品的各阶段广泛落实，在实践中结合公司的特点实施改进、创新和推广，设计采用“全面安全分析方法、纵深防御设计理念和充分的验证手段”，有效提高了电站的安全性。在核电生产全过程中，通过根本原因分析、质量保证分级、TOP10 风险管理、QC 小组、核安全文化评估等先进工具支撑公司质量水平的不断提升和不断发展，确保公司技术质量一直处于行业引领水平。

中核工程在国家质量提升行动的推动及质量强国战略的引领下，不断地探索创新，将质量管理工作深入到各方面落实到各环节，成功推动质量管理从以设计为主向一体化管理体系跃迁。而在“极致安全、协同创新”质量管理模式的驱动下，中核工程以“互联网+”异地协同平台，联动 5500 余家合作单位，自主研发出 80 余个设计软件，建立 2300 余项标准，形成了完整的型号技术标准体系，解决了“卡脖子”问题。

请根据案例回答下列问题：

1. 中核工程是如何一步步进行质量管理工作的？
2. 质量管理工作对中核工程带来了哪些实质性的好处？
3. 请结合案例讨论质量管理对我国质量强国建设的意义。