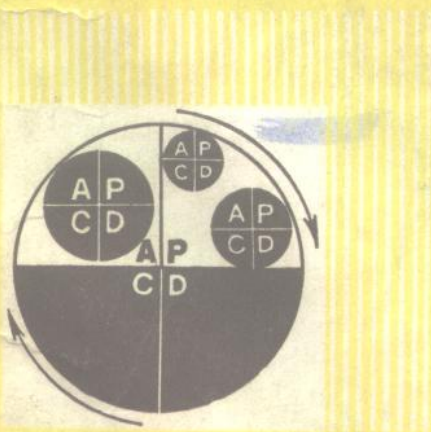


高等学校试用教材

机械工业企业 质量管理

陕西机械学院廖永平 主编



机械工业出版社

171187

高等学校试用教材

机械工业企业质量管理

陕西机械学院廖永平 主编



机械工业出版社

01081/51

机械工业企业质量管理

陕西机械学院廖永平 主编

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

煤炭工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ · 印张 $16 \frac{1}{4}$ · 字数 396 千字

1982 年 1 月北京第一版 · 1983 年 4 月北京第二次印刷

印数 10,501—30,506 · 定价 1.70 元

*

统一书号: 15033 · 5008

前 言

本书是根据 1978 年 4 月在天津召开的高等学校一机部对口专业座谈会精神, 和同年 5 月在秦皇岛召开的机械制造管理工程专业教材会议制订的《机械工业企业质量管理》教材编写大纲并加以修订后编写的。

本书在编写过程中, 力求反映我国机械制造企业质量管理的实践经验, 并介绍了国外有关质量管理方面的新内容。全书共分六章: 第一章、质量管理总论; 第二章、工序能力; 第三章、工序控制; 第四章、抽样检查; 第五章、可靠性; 第六章、正交试验设计。其中第一、四、六章由陕西机械学院廖永平同志编写, 第二、三、五章由武汉工学院副教授王世芳同志编写。全书由陕西机械学院廖永平同志担任主编, 由吉林工业大学杨国民同志担任主审。

参加本书审稿会的有: 清华大学刘光庭、河北机电学院李书泽、沈阳机电学院赵泽五、冯秉信、河北工学院刘荫铭、北京工业大学韩福荣、陕西财经学院王霞影、上海机械学院蔡美月、武汉工学院聂春晖、合肥工业大学吴建军、西安市经委蔡国安、陕西机械学院崔广潭、张瑞珏等同志, 并对本书提出了许多宝贵意见。中国科学院系统研究所严擎宇同志对编写本书给予大力帮助, 谨在此一并表示谢意。

本书是在学生学完“概率论”、“数理统计”和“线性代数”等基础数学课程之后学习的专业课程, 因此书中涉及到上述的数学内容, 予以从略。

本书可做为高等工科院校管理工程专业的试用教材, 亦可供企业管理干部、工程技术人员和从事质量管理实际工作的同志学习和参考。

由于编者水平所限, 实践经验少, 编写时间仓促, 书中难免有些不当之处, 恳切希望读者指正。

目 录

第一章 机械工业企业质量管理总论	1	§ 4-5 抽样检查方案的种类	113
§ 1-1 产品质量与工作质量	1	附表 4-1 $\sum_{d=0}^c \binom{n}{d} p^d (1-p)^{n-d}$	
§ 1-2 全面质量管理的含义	3	值表	133
§ 1-3 全面质量管理的基本内容	8	附表 4-2 $\sum_{d=0}^c \frac{(np)^d}{d!} e^{-np}$ 值表	137
§ 1-4 全面质量管理的基础工作	16	附表 4-3 计数调整型抽样检查用表	
§ 1-5 建立与健全质量保证体系	22	(ISO2859)	140
§ 1-6 质量计划工作	24	第五章 可靠性	203
§ 1-7 质量管理的基本方法	27	§ 5-1 可靠性及其尺度	203
第二章 工序能力	42	§ 5-2 故障率及其类型	206
§ 2-1 数据	42	§ 5-3 寿命分布基本型	208
§ 2-2 工序能力的概念	44	§ 5-4 可靠性目标值的确定与分配	218
§ 2-3 工序能力系数的计算	45	§ 5-5 可靠性预测	222
§ 2-4 工序能力评价	51	§ 5-6 可靠性试验	226
§ 2-5 工序能力调查	55	第六章 正交试验设计	228
第三章 工序控制	65	§ 6-1 指标、因素和位级	228
§ 3-1 控制图法	66	§ 6-2 正交表	229
§ 3-2 控制图的绘制方法	69	§ 6-3 试验计划的安排	236
§ 3-3 控制图的观察分析与运用	80	§ 6-4 试验结果的分析	232
§ 3-4 工序诊断调节法	87	§ 6-5 多指标的试验	235
附表 3-1 正态分布表	94	§ 6-6 位级数不等的试验	239
附表 3-2 控制图用表	97	§ 6-7 提高试验精度	243
第四章 抽样检查	103	附表 6 常用正交表	244
§ 4-1 抽样检查的一般概念	103	符号一览表	253
§ 4-2 批质量的判断过程	105		
§ 4-3 抽查特性曲线	107		
§ 4-4 抽样检查中的两类错误	112		

第一章 机械工业企业质量管理总论

机械工业是为国民经济提供技术装备的重要部门。机械工业产品质量的好坏，直接关系到国民经济的全局，关系到国防建设，关系到人民生活，关系到对外贸易，关系到国家声誉，关系到四个现代化的实现。

机械工业产品质量的高低，是衡量一个国家的生产力发展水平、技术水平和经济水平的高低的一个重要标志。要生产优质产品，就必须具备一定的技术经济条件。比如，要生产各种高精度、高质量的机械设备，就必须有高超的工艺技术水平，先进的技术装备和品种齐全、质量优良的原材料。所以说，看一个国家的技术经济是否先进和发达，工业力量是否强大，根基是否牢靠，一方面要看工业产量发展水平；另一方面，也是更重要的，是要看产品的品种是否齐全，质量是否优良。

机械工业产品质量是企业各项工作的综合反映。提高产品质量既是企业当务之急，又是企业长远之计。一定要把提高机械工业产品质量作为一项战略任务，深入持久、长年累月地抓下去，并且要抓出成果来。

要提高机械工业的产品质量，首先就要提高对机械工业产品质量重要意义的认识，在工业企业的各项工作中认真贯彻执行“质量第一”的方针，端正对产品质量问题的种种错误认识，把机械工业生产切实地从“数量第一”转到“质量第一”的轨道上来；其次，在每个机械工业企业里，都要不断地提高科学技术水平和科学管理水平，认真地、积极地推行全面质量管理。

§ 1-1 产品质量与工作质量

一、产品质量

什么叫质量？质量包含狭义的和广义的两方面的含义。狭义的质量，就是指产品质量；广义的质量，除了包括产品质量之外，还包括工作质量。

什么是产品质量？产品质量就是指产品的使用价值。马克思说：“商品首先是外界的一个对象，一个靠自己的属性来满足人的某种需要的物”^①。“每一种这样的物都是许多属性的总和，因此可以在不同的方面有用”^②。“物的有用性使物成为使用价值”^③。“不论财富的社会形式如何，使用价值总是构成财富的物质内容”^④。

可见，产品质量是指产品物美价廉，并且具备能够满足社会和人民需要的那些质量特性。衡量机械产品质量好坏的主要标志是，产品是否物美价廉，能否满足人们的需要及其满足的程度如何。

产品质量特性的含义是很广泛的。一般地说，凡是反映产品使用目的的各种技术经济参数都可以叫做质量特性。也就是说，质量特性不仅包括强度、硬度、性能、寿命、成分、油耗

① 《马克思恩格斯全集》第23卷，人民出版社1972年第1版，第47页。

②、③、④ 同上，第48页。

等等这些内容，还包括象形状、外观、手感以至色彩、音响、气味等等方面的内容。

以机械工业产品的质量特性来说，大体可以概括这样几个方面：

1. 物质方面的，如物理性能、化学成分等；
2. 运行操作方面的，如操作方便、运转可靠、安全等；
3. 结构方面的，如便于加工、拆装、维护保养和修理，结构轻便等；
4. 时间方面的，如耐用性（使用寿命长）、精度保持性、可靠性等；
5. 经济方面的，如效率高，制造成本低，使用费用（油耗、电耗、煤耗）少等；
6. 外观方面的，如外型美观大方，油漆质量与包装质量好等。

上述机械工业产品的质量特性，又可以概括为下列三个方面：

第一、适用性（或使用适宜性）。即产品适宜使用的性能。如农用机械适宜山区或平原使用的性能、特点等；电机适宜各种不同的温度、湿度、速度、振动等使用条件下的使用性能、特点等。

第二、可靠性。即产品在规定时间内、规定的使用条件下，完成规定工作任务而不发生故障的概率。一般地说，指的是精度保持性，零件耐用性，安全可靠性能，寿命，平均故障间隔期（MTBF）[⊖]等，它是在产品投入使用后，在使用过程中逐渐表现出来的一种性能。

第三、经济性。即指产品的结构、重量、用料、成本以及使用产品时的动力、燃料等的消耗。一般用它来衡量产品的经济效果。

这些质量特性，区分了不同产品的不同用途，满足了人们的不同需要。人们就是根据机械产品的这些特性能否满足社会和人民的需要及其满足的程度如何，来衡量机械产品质量的好坏优劣。

机械工业产品种类成千上万，产品不同，用途不同，要求它们具备的质量特性也各不相同。即使同一种产品，也会有若干不同的质量特性，其中有关键的、主要的特性，也有非关键的、次要的特性。这就必须具体分析、区别对待。

机械产品的质量特性，有一些是可以直接定量的。如钢材的强度、化学成分、硬度，零部件的耐久性等等。它们反映的是这个机械产品真正质量特性。但是，在大多数情况下，质量特性是难以定量的，如，容易操作，轻便，美观大方等。这就要对产品进行综合的和个别的试验研究，确定某些技术参数来间接反映产品的质量特性。国外称之为代用质量特性。

不论是直接定量的还是间接定量的质量特性，都应准确地反映社会 and 用户对产品质量特性的客观要求。把反映机械产品质量主要特性的技术经济参数明确规定下来，形成技术文件，这就是机械工业产品质量标准（或称技术标准）。

科学的产品质量标准实际上就是“使用适宜性”的一种定性和定量的表现。但是经济现象是复杂的，由于种种原因（技术的、经济的、环境条件的和心理的等等）同一个标准对某一用户是适宜的，而对另一个用户却是不适宜的。这就为生产企业在满足用户要求方面留有充分余地。即可以在严格遵守全国统一的产品质量标准的前提下，千方百计地满足用户的不同需求。

一般说来，产品质量是否合格，是根据质量标准来判断的。符合标准的就是合格品，不符合标准的就是不合格品。

⊖ MTBF——Mean Time Between Failures

二、工作质量

什么是工作质量？工作质量是指企业的生产工作、技术工作和组织管理工作对达到产品质量标准、减少不合格品数量的保证程度。

工作质量一般难以定量，通常是通过产品质量的高低、不合格品率的多少来间接反映和定量。在质量指标中，当全数检查时，有一部分质量指标就属于工作质量指标，例如不合格品率、废品率、品种抽查合格率等；另一部分指标则属于产品质量指标，如一级品率、寿命、可靠性指标等。在抽样验收的情况下，一批产品的不合格率是判断这批产品是否接收或拒收的依据。这时，批不合格率既反映工作质量，又反映产品质量，即反映了被验收的这批产品的总的质量状况。

产品质量与工作质量是既不相同而又密切联系的两个概念。产品质量取决于工作质量，这是企业各部门、各环节工作质量的综合反映。工作质量是产品质量的保证。产品质量问题，绝不是只就产品质量而抓产品质量所能解决的。正因为二者有这样的关系，质量管理才大有“文章可做”。质量管理既要抓产品质量，更要抓工作质量。从某种意义上来说，甚至应该把相当一部分精力放在抓工作质量上，通过提高工作质量来保证和提高产品质量。

区分产品质量和工作质量这两个概念的意义，就在于能促使我们注意不断改进工作，从而提高企业管理水平，提高产品质量水平。

§ 1-2 全面质量管理的含义

质量管理这个概念，是随着现代工业生产的发展逐步形成、发展和完善起来的。美国在二十世纪初开始搞质量管理，在这方面有代表性。日本在五十年代逐步引进美国的质量管理，结合自己的国情，又有所发展。在国外，质量管理已经发展成为一门新兴的学科，有一整套质量管理的理论和方法。

一、质量管理的发展阶段

质量管理的发展，同科学技术的发展，同管理科学化、管理现代化的发展是密不可分的。从工业发达国家解决产品质量问题所使用的技术和方法的发展变化来看，质量管理大体经历了以下三个发展阶段：

（一）质量检验阶段

二十世纪初，美国工程师泰罗（F. W. Taylor）根据十八世纪末产业革命以来大工业生产的管理经验与实践，提出了“科学管理”理论，创立了“泰罗制度”。泰罗的主张之一就是，计划与执行必须分开，因而需要有“专职检验”这一环节，以判明执行情况是否偏离计划，是否符合标准。与此同时，随着资本主义大公司的发展，生产规模的扩大，对零件的互换性、标准化的要求也越来越高，专职的检验人员和部门就是在这种背景下设立的。大多数企业都设置了专职检验人员和部门并直属经理（或厂长）领导，负责全厂各生产部门的产品（零部件）质量的检验工作和管理工作。那时，所谓的“质量管理”无非是“事后检验”，挑出不合格品，并对不合格品进行统计而已，而管理的作用是非常薄弱的。

1924年，美国贝尔研究所的休哈特（W. A. Shewhart）运用数理统计的原理提出了经济控制生产过程中产品质量的“6 σ ”法，即后来发展、完善的“质量控制图”和“预防缺陷”的理论。其目的是解决事先在生产过程中预防不合格品的产生。1931年，休哈特将自己陆

续发表的一些论文和所设计的质量管理方案以及“质量控制图”等汇集起来，出版了《工业产品质量的经济控制》专著。1929年，贝尔研究所的道奇（H. F. Dodge）和罗米格（H. G. Romig）发表了《挑选型抽样检查法》论文，目的是解决在破坏性检验情况下如何保证产品质量，并且使检验费用较少的问题。这是最早把数理统计方法引入质量管理领域的三位学者。但是由于三十年代世界资本主义经济危机濒起，这些科学的方法均未能在质量管理中发挥其应有的作用。据统计，直到1937年，在质量管理中应用控制图和抽样验收的美国大公司，为数不足十家。直至四十年代初期，绝大多数企业仍沿用“事后检验”的方法。

1977年以前，我国绝大多数机械工业企业的质量管理也都处于这个发展阶段。“文化大革命”期间，甚至连检验工作也遭到了严重破坏。

（二）统计的质量管理（SQC）^①阶段

第二次世界大战初期，也就是四十年代初，美国生产民用品的大批公司转为生产各种军需品。当时面临一个严重问题是，由于事先无法控制不合格品而不能满足交货期的要求，由于军需品大多属于破坏性检验，事后全检既不可能也不许可。美国国防部为了解决这一难题，特邀请休哈特、道奇、罗米格、华尔特（A. Wald）等专家以及美国材料与试验协会、美国标准协会、美国机械工程师协会等有关人员研究，并于1941~1942年先后制订和公布“美国战时质量管理标准”，即Z1.1《质量管理指南》，Z1.2《数据分析用的控制图法》和Z1.3《生产中质量管理用的控制图法》，并在全国各地举办七天一期的讲习班，宣讲这些标准，强制要求生产军需品的各公司、企业实行统计的质量管理。实践证明，统计的质量管理方法是保证产品质量、预防不合格品的一种有效工具。

由于统计的质量管理方法给公司带来巨额利润，所以战后那些战时生产军需品的公司，在转入民用品生产后仍然乐意运用这一方法，其他公司看到采用此法有利可图，也相继采用。于是统计的质量管理方法风靡一时。但是，在这一阶段过分强调了数理统计方法，又不注意数理统计方法的通俗化和普及化工作；对有关的组织管理工作有所忽视，使得人们误认为：“质量管理就是数理统计方法”，“数理统计方法理论深奥”、“质量管理是数学家的事情”，因而对质量管理产生一种高不可攀的感觉。这就影响了管理作用的发挥和数理统计方法在质量管理中的普及和运用。

五十年代末和六十年代初，第一机械工业部和中国科学院“质量控制”研究小组共同举办了我国第一个统计质量管理学习班，并在部分机械工业企业里进行统计质量管理的试点工作，取得了一定的效果。但是由于宣传普及工作做得不够，未能引起各级领导的重视。“文化大革命”刚开始，这个试点工作就遭受冲击而被迫中断。

（三）全面质量管理（TQC）^②阶段

五十年代末，六十年代初，随着社会生产力的迅速发展以及资本主义固有矛盾的加深，推动了资产阶级管理理论和质量管理科学大大向前发展，在质量管理中有了“可靠性”、“无缺陷（ZD）^③运动”、“质量管理小组活动”、“质量保证”和“产品责任”（PL）^④等新的内容。

① SQC—Statistical Quality Control.

② TQC—Total Quality Control.

③ ZD—Zero Defects.

④ PL (Product Liability)，译为“产品责任”，意思是指生产厂商对所售商品在质量和安全方面所承担的法律的和其他方面的责任。

美国的费根堡(A. V. Feigenbaum)和朱兰(J. M. Juran)正是在这种新情况下提出“全面质量管理”这一概念。当时,他们提出的全面的质量管理主要包含这样几方面的含义,一是要生产出满足用户要求的产品,单纯依靠数理统计方法控制生产过程是很不够的,还需要有一系列的组织管理工作。数理统计方法只是其中的一种主要工具。从这一意义上说,全面质量管理的“全面”一是相对于统计质量管理中的“统计”而言的;二是产品质量有个形成、发展的过程,其中包括市场调查、研制、设计、制订标准、制订生产计划、采购、配备设备与工装、加工制造、工序控制、检验、测试、销售、售后服务等环节。这些环节一环扣一环,相互制约,相互促进,形成一个螺旋式上升的过程。质量的形成发展和完善过程不断循环,周而复始,每经过一次循环,产品质量就提高一步。全面质量管理就是要组织管理所有这些环节的活动,而不局限于加工制造活动;三是产品质量始终是同成本联系在一起的,离开成本去谈“质量”是没有什么意义的。1961年,美国正式出版了费根堡的专著《全面质量管理》。

从六十年代的费根堡、朱兰等人提出全面质量管理以来,经过近二十年来的实践,质量管理的理论和方法又有了新的发展,各国的质量保证体系也日益完善,各具一格。这对我国机械工业企业实行全面质量管理是可以借鉴的。

1978年,我国机械工业企业开始推行全面质量管理。经过两年来的实践,已经取得了初步的效果,目前仍处于大力宣传和试点的阶段。

二、全面质量管理的特点

什么叫全面质量管理?就是指企业的全体职工(上自书记、厂长,下至工人),人人都要贯彻“质量第一”的方针,提高工作质量,运用以数理统计方法为主的一整套科学的质量管理方法,建立从设计到使用服务的全过程的质量保证体系,不断生产出用户满意的物美价廉的产品。

全面质量管理要求企业全体成员牢固树立“质量第一”的思想。这个思想的具体体现就是“预防为主”和“为用户服务”。

“预防为主”的思想要求把管理工作的重点从“事后把关”转移到“事前预防”,把从管理“结果”转移到管理“原因”,真正做到防检结合,以防为主,把不合格品消灭在产品质量的形成过程中。

“为用户服务”的思想包含着两方面的意思:一是企业内部下道工序就是上道工序的“用户”,上道工序要为下道工序服务;二是企业产品的使用者或使用单位就是企业的“用户”,企业要为他们服务。

“下道工序就是用户”。这是指每道工序的生产和工作质量,都要经得起它的下道工序的检查,保证每个工作岗位的工作质量使下道工序满意。凡是达不到本工序质量要求的产品,不交给下道工序,否则就等于把不合格品销售给用户。这个要求,不但适用于各道工序,而且也适用于企业的一切工作。把对用户高度负责的观点,应用到企业内部的生产、技术、供销、财务等各个方面的工作中去,这就增强了每个职工的责任心和工作的严肃性。只有每道工序都为下道工序服务,做每项工作都为同它有关联的工作着想,在质量上高标准,严要求,才能保证最后生产出优质产品。

“使用本企业产品的单位和个人就是用户”。这就是说,企业产品的质量管理工作,不仅要在产品的设计、制造、销售等过程中进行,而且还要把工作做到产品的使用过程中去,努力做好为用户服务的工作。企业不仅要生产优质产品,而且还要对产品质量负责到底,服务

到家，实行“包修、包换、包退”制度；不仅要保质保量，物美价廉，按期交货，而且要做好产品使用过程中的技术服务工作；不仅要保证质量，而且要不断改善和提高产品质量。

全面质量管理具有下面的几个特点：

（一）全过程的质量管理

产品质量是企业生产经营活动的成果。产品质量状况如何，有一个逐步产生和形成的过程，它是经过生产的全过程一步一步形成的。这就是说，好的产品质量，是设计、生产出来的，不是单纯靠检验出来的。根据这一规律，全面质量管理要求把不合格品消灭在质量的形成过程中，做到防检结合，以防为主。

实行全过程的管理，以防为主，一方面就要把管理工作的重点，从管事后的产品质量转到控制事前的生产过程质量上来，在设计和制造过程的管理上下功夫，在生产过程的一切环节加强质量管理，保证生产过程的质量良好，消除产生不合格品的种种隐患，做到“防患于未然”；另一方面，要逐步形成一个包括市场调查、设计研制到销售使用的全过程、能够稳定地出产合格品的质量保证体系。

（二）全员参加的质量管理

全面质量管理必须依靠企业全体职工参加，这是科学质量管理的客观要求。

工业产品质量的好坏，涉及企业的所有部门和所有人员。这就是说，一方面，产品质量与每个人的工作有关，提高产品质量需要依靠所有人员的共同努力；另一方面，在这个基础上产生的质量管理和其它各项管理，如技术管理、生产管理、劳动管理、物资管理、财务管理、设备管理等各方面管理之间，存在着有机的辩证关系，它们以质量管理为中心环节相互联系，又相互促进。这些管理方面的工作质量都不可避免地直接或间接地影响产品质量。因此，企业各部门都有保证和提高自己的工作质量的问题，都具有质量管理的职能。加强质量管理，就不是孤立地靠某个部门或少数几个人所能搞得好的，而是许多部门，特别是包括技术部门在内的有关科室、生产车间的共同任务。

全面质量管理要求在企业的集中统一领导下，把各部门的工作有机地组织起来，从党委书记、厂长、技术人员、管理人员到每个工人，人人都必须为提高产品质量，加强质量管理尽自己的职责。只有人人关心产品质量，都对质量高度负责，企业的质量管理才能搞好，生产优质产品才有坚实基础和可靠保证。

实行全员参加的质量管理，机械工业企业都要广泛开展以质量为中心的各种群众活动，把提高产品质量纳入社会主义劳动竞赛，组织推广“产品质量信得过”、“零件一顶几”、“万件无差错”、“百日无事故”等群众性提高产品质量活动的好经验。

“产品质量信得过”等活动，是我国机械工业企业中群众性参加质量管理的一种好形式，体现了工人群众对产品质量的高度负责精神。他们自觉做到，产品质量自己信得过，检查员信得过，用户信得过，国家信得过，不合格的产品不出班组，长期坚持优质高产。“信得过”等活动的先进经验具有普遍意义。它好就好在充分体现了党的群众路线，使提高产品质量、把好质量关、做好质量管理工作，变成每一个人的自觉行动。它好就好在充分体现了在社会主义制度下工人群众对革命和建设高度主人翁的责任感。这些质量先进工作者的共同特点是，把高度的革命精神和严格的科学态度结合起来，以岗位责任制为中心内容，建立和健全一整套班组管理制度，精心维护设备和工装，大练苦练基本功，不断提高技术理论知识和实际操作水平，大搞技术革新，实行文明生产，为保证和提高产品质量创造必要的条件。在质

量控制上以“预防为主”，坚持首件检查，重视中间检查，严格完工检查，自觉做到不合格产品不送检，出了废品自己报，有了问题开分析会，配合专职检验人员，严格把好质量关。群众性的这种提高产品质量的活动，实质上体现了在班组范围内群众性的全面质量管理。

实行全员参加的质量管理，还要在开展质量竞赛的基础上，建立群众性的质量管理小组。质量管理小组是组织工人参加质量管理，开展群众性质量管理活动的基本组织形式。质量管理小组活动的内容，主要围绕如何提高产品质量、改善质量管理而展开。如针对质量关键进行技术革新，组织合理化建议的实现，实行文明生产，采用科学的质量管理方法等。一定要使质量管理小组在质量管理工作中发挥作用，不流于形式。即有选题，有目标，有活动。对于小组活动的成果，必须定期考核。这不仅可以了解小组活动的成效，有利于质量管理小组的巩固，而且也是贯彻按劳分配，实行奖励的依据。

我国工交战线从1978年开始实行每年一度的“质量月”活动。它是充分发动群众，不断提高对产品质量重要意义的认识，进一步从管理制度、实际行动上切实转到“质量第一”的轨道上来的大规模的群众运动。通过大宣传、大检查、大评比、大落实，牢固地树立“质量第一”的思想和“生产优质品光荣”，“生产劣质品可耻”的新风尚，表扬先进，总结经验，揭露矛盾，寻找差距，制订赶超国内外先进水平的措施，落实提高产品质量的规划。把企业中各方面的力量统一组织起来，既有统一领导，又有分工负责，扎扎实实、讲求实效地开展“质量月”活动，是实现质量管理的群众性，提高产品质量的重大措施。

“质量月”活动，不只是一个月的活动，也不是每年一度孤立的、突击的质量评选活动，而是对全年的整顿和提高产品质量成果的总检阅，是各地区、各部门、各企业质量竞赛的全面评比和总结。所以，要把开展“质量月”活动与常年加强质量管理和技术基础工作结合起来，在日常的扎扎实实抓质量管理的基础上，形成群众性质量活动的高潮。同时，通过“质量月”活动，又将进一步广泛动员群众，把质量管理推向一个更高的水平。

（三）利用一套以数理统计方法为基础的科学管理方法

质量管理方法的现代化、科学化，充分反映了生产力发展水平的迅速上升，产品质量大幅度提高的客观要求。

随着现代化大工业生产和科学技术的发展，生产规模的扩大和生产效率的提高，对产品的性能、精度、可靠性等方面的质量要求也大大提高，检验测试的工作量成倍增加。相应地，对质量管理也提出了许多新的要求，推动质量管理必须科学化、现代化，促进在质量管理工作中更加自觉地利用先进科学技术和科学管理方法。因此，要求在建立严密的质量保证体系的同时，还应充分地利用现代科学的一切成就，采用一整套科学的质量管理方法。这些方法有：计划——执行——检查——处理（PDCA）的工作方法，数理统计方法，价值分析法，运筹学方法以及因果分析图法等一些为群众乐意接受的方法。广泛运用这一套以数理统计方法为基础的科学的管理方法来提高各部门的工作质量，找出产品质量存在问题的关键，进而控制生产过程的质量，达到提高产品质量的目的。

综上所述，全面质量管理是在质量检验的基础上发展起来的一个科学的管理技术和方法。但是，这是不是说质量检验在全面质量管理中就不重要了？当然不是。那么，质量检验在全面质量管理中还应该占据一个什么样的位置呢？在全面质量管理中应该如何发挥它的作用？

质量检验就是利用某种工具测试产品的质量特性，把测试的结果同事先规定的质量标准

相比较,从而对该产品作出合格与否的判断。质量检验总是对既定的成果而言的,因而也是“事后”的。所以单纯的质量检验也叫“事后检查”,其主要作用是“把关”,即根据质量标准要求,把不合格品剔除出来,使之不转入下道工序或出厂。显然,这种事后检查,对于防止不合格品混入生产或出厂,保证产品质量,是完全必要的。它是全面质量管理工作最基本、最起码的职能,是全面质量管理工作的的重要组成部分,今后也必须毫不放松,继续加强,坚持把这个“把关”工作做好。然而,也应当看到,光靠质量检验,毕竟是被动的,如果把保证产品质量的工作重点放在质量检验上,是不能从根本上解决产品质量问题的。为了彻底解决产品质量问题,企业必须实行全面质量管理。

§ 1-3 全面质量管理的基本内容

全面质量管理的基本内容,就是要把整个企业从试验研究、设计、生产、销售和服务等等影响产品质量的一切因素统统控制起来,使质量管理工作贯穿于企业生产经营活动的全过程。

一、设计过程的质量管理

这里所指的“设计过程”是广义的,它包括市场调查、试验研究、产品设计、工艺设计、新产品试制和鉴定等等。也就是指产品正式投入批量生产前的全部技术准备过程。

设计过程是企业生产活动中最基本的一环,是产品质量的决定要素。“先天不足”(设计过程中存在的种种问题)必然“后患无穷”。产品的生产过程是从设计过程开始的,产品质量满足使用要求的程度,也主要决定于设计过程,因此设计过程的质量管理是全面质量管理的起点,它是带动其他各个环节的首要一环。

说到提高产品质量,人们往往首先注意到严格按工艺规程、操作规程制造产品,搞好文明生产,认真进行质量控制和质量检验,降低不合格品率等项工作。但是,提高产品质量,并不只是在制造过程,而首先在于产品的设计过程。从一定意义上讲,搞好产品的研究、设计和试验,是提高产品质量的关键。从长远的观点来看,全面质量管理工作的重点应该由注重制造过程的质量管理而转移到注重设计过程的质量管理上面来。

设计过程质量管理的具体任务有两项:

一是根据对使用要求的实际调查,制造新产品或者改进老产品,使之具有更高更好的使用效果。使用效果包括技术效果和经济效果两个方面。

二是在保证满足使用要求的前提下,还要根据企业生产技术的现有条件和发展可能,采用先进的工艺,以取得好的生产效果。生产效果也包括技术效果和经济效果两个方面。

据此,设计过程的质量管理一般要抓以下几方面的工作:

1. 制定产品质量目标

质量目标的制定,首先要对使用要求和生产条件的实际情况作充分的调查研究,同时还要掌握国内外科学技术发展成果。为此,要系统地调查和积累三方面的情况和资料:

- (1) 用户的反映和使用效果的实际调查。
- (2) 生产过程中出现的质量问题。
- (3) 国内外有关的技术与经济情报。

2. 加强设计中的试验研究工作

试验研究工作是设计过程质量管理中的关键环节，只有做好新产品的试验研究工作，才能保证新产品投产顺利，可靠性高，质量好，成本低，具有强大的竞争力和生命力。为此，必须在企业建立起一个强大的科学实验阵地和一支庞大的科学实验队伍，不断地运用先进的测试手段，高效率地开展试验研究工作。应当指出，同世界先进水平比较，我国机械工业企业在这方面的差距还是较大的。

3. 参加设计审查和工艺验证

为了保证质量目标的实现，在设计的每一阶段都要组织有关人员进行评议和审查，集思广益，实现预期的质量目标。

在组织设计的审议时，要采取各种“三结合”的形式，根据具体的审议内容而灵活运用。例如，着重审议满足使用要求时，要注意和使用部门的结合；着重审议制造问题时，要注意和工艺部门、制造部门、生产人员等结合。所有这些审议，质量管理部门都应当参加，一方面从质量管理角度参加评议；一方面可以深入了解设计的意图，更好地加以贯彻。

工艺设计、工夹具设计和验证是保证产品质量的一个重要环节，在进行工艺验证时，质量管理部门应当参加评议。

4. 组织样机、新产品鉴定

任何新产品或老产品的改进，都要经过试制和鉴定，才能正式投产。试制是对设计的验证。只有通过试制，做出样机，又经过试验和使用验证，才能确定设计的正确性，从中发现设计中的缺陷，对原设计进行必要的修改和校正。

无论是新产品或改进产品，样品试制完成后，要组织有关单位和人员进行严格鉴定。

鉴定是从设计过程转到制造过程，承上启下的一个关键性环节，也是质量管理的重要一环。通过鉴定，要对新产品或改进产品从技术上、经济上作出全面评价，并且正式认可经过订正的各项技术文件，使它成为指导制造过程并在制造过程中保证产品质量的依据。

5. 技术文件的质量保证

技术文件（包括产品图纸、工艺规程等等）是制造过程的依据，也是制造过程中质量管理的依据，这就要求文件本身也要有质量保证，一定要做到正确、完整、统一和清晰。

技术文件的发放、收回、修改、销毁等要按规定的程序进行。规模较大的企业要有集中管理机构，车间要设图纸（包括其他技术文件）管理室，或附设在车间工具室内，对生产中使用的图纸和其他技术文件实行“借用制”，以便于文件的统一修改和更新，也能节省图纸与文件的消耗。

6. 标准化审查工作

标准化工作是质量管理的基础工作之一。加强标准化工作是提高设计质量的一个重要因素。广泛实行标准化，不但对提高生产过程的工作质量，从而保证产品质量有很大的好处，而且对减少设计工作量，从而提高设计工作的质量也有很大好处。因此，抓好标准化工作，也是设计过程质量管理的一项重要内容。

7. 进行产品质量的经济分析

这是产品技术经济分析的一个部分。着重从产品质量的变化同所发生的费用、成本的变化方面进行经济分析。国外非常重视“质量成本”的分析和管理工作，用“质量成本”这个概念来进行产品质量的经济分析。质量成本包括：为保证质量的一切开支（如检验费用、试验费用、保持测试设备精确性的费用、工序控制费用、增加检测工具的费用等等）、为提高质量

的一切开支（质量改进的试验研究费用、新产品评审费用、人员培训提高费用等等）以及不合格品损失（废品损失、返修损失、停工损失、赔偿费用等等）等项。

应该说，一个产品如果质量不好，功能很差，即使价格很便宜，用户也是不欢迎的。那么，产品质量是不是越高越好呢？如果实现高质量要花费巨额资金，从而使销售价格昂贵，也一定会失去广大用户。因此，质量好一定要和价格适宜、销售量大联系起来分析研究。

一般说来，产品质量越高，其价格也相应增加，但超过一定限度，质量并不能按其价格增加的比例提高。反之，质量低劣的产品，固然在价格上可以便宜些，但下降到一定程度，也不能再下降。

设计质量与成本的关系曲线如图 1-1 中曲线 C 所示。从另一方面看，设计质量好，销售额将会增大。但设计质量若无限地提高，则销售额也会降下来，不会无限上升。反之，质量很差的产品，用户也不会购买，销售额也就很低了。这种质量与销售额之间的关系如图 1-1 中曲线 S 所示。对于一个企业来说，利润是由销售收入减去成本而得。为了取得盈利，销售收入应当高于成本，否则就得赔本、发生亏损。由图中可知，能够盈利的部分只是图中划有斜线部分。就是说，只有将质量水平保持在 Q_1 和 Q_3 之间才能获利。因此，设计质量必须保持在 Q_1 与 Q_3 之间，最好是在最大盈利的质量水平 Q_2 那个地方。

还应该看到，设计上考虑周到与否，影响到产品制造的难易。有时即使是同一产品，如果在质量要求上有些变更，也可给制造工艺带来很大变动。而在质量水平方面，也常常因为生产过程有些变动或革新，而使产品质量大大提高。特别是生产技术上的进步等，会使生产成本曲线下降。这种情况正如图 1-2 所示，原来的成本曲线为 C ，改进后的成本曲线为 C' ，这样就可以使盈利区间由 $Q_1 \sim Q_3$ 扩展到 $Q'_1 \sim Q'_3$ ，并使能获得最大利润的质量水平由 Q_2 向 Q'_2 提高一步。由此可见，设计过程又直接影响到制造过程中生产技术水平、管理水平的提高，而生产技术水平和管理水平的提高对提高产品质量增加盈利又起着较大的促进作用。

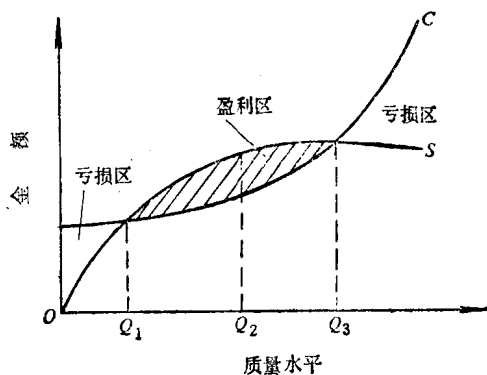


图 1-1

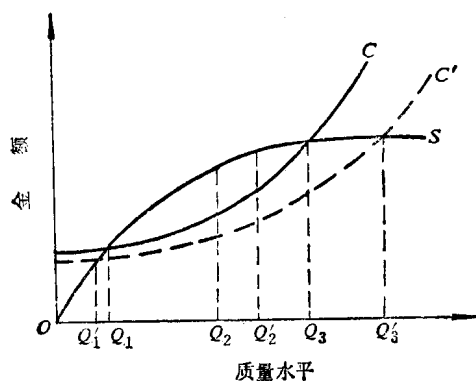


图 1-2

最后还必须指出，对产品的设计、试制程序必须采取科学的态度，严格按规程办事，不应搞边设计、边试验、边生产。

二、制造过程的质量管理

制造过程质量管理的工作重点和活动场所都在生产车间。工业企业进行产品生产时不能保证达到质量标准，这在很大程度上取决于生产车间的技术能力（人力、设备）以及制造

过程的质量管理水平。

制造过程的质量管理不仅要组织对这个过程的各个环节的质量检验工作，发挥“把关”的作用，监督不合格的原材料不投产，不合格的零件不转工序，不合格的成品不出厂；更为重要的是通过质量分析，找出产生质量缺陷的原因，采取预防措施，把废品、次品、返修品等减少到最低限度，把质量管理工作贯穿到产品制造的全过程。

制造过程的质量管理有以下几方面的主要内容：

（一）严格贯彻执行工艺，全面掌握保证产品质量的工序能力

在制造过程中，影响产品质量的因素多种多样，但概括起来，不外乎来自五个方面，即操作者（包括技术熟练程度、对质量意义的认识、身体状况和工作精力等）、原材料（包括物理、化学性能，形状规格等）、机器设备（包括精度、维护保养情况等）、操作测量方法（包括工艺规程、操作规程、测量方法等）和生产环境（包括温度、湿度、清洁卫生、噪音干扰等）。生产过程中这五大因素，国外称为4M1E^①，制造过程的质量管理主要就是控制好这五个因素的变化，管好这五个因素组成的生产过程质量（又称工序质量或工程质量）。使其达到最优配合。因此，从全面质量管理的观点出发，产品质量要决定于生产过程的质量，决定于制造过程各要素的质量变化。这里尽管影响产品质量的具体因素错综复杂，但是这些因素变化与质量波动的内在联系，还是有规律可循的。制造过程的质量管理就要研究、掌握和运用这个规律，据以改善各个因素及其组织水平，不断提高生产过程质量。生产过程的质量好了，可以从根本上减少不合格品，提高产品质量的稳定性。

（二）合理选择检验的方式和方法

机械工业生产是一个极其复杂的过程，人们分工协作，使用着各种各样的设备和工具，对各种各样的原材料、毛坯、半成品进行加工或装配。在这个过程中，由于种种主客观因素的影响，将不可避免地存在着差异，甚至产生不合格品。因此在制造过程中必须同时存在着一个检验过程，即使是自动化生产的系统，检验和调节的装置也是必不可少的。所以我们说，检验工作是整个生产过程中不可缺少的一道工序，不论这一工序是由什么人（操作者或检验员）来执行，或者由什么装置代替人来执行，情况都是一样的。

哪些地方应该设置专业检验点呢？产品在加工、装配过程中，按照工艺过程设立检验点并由检验人员进行的检验就叫做工序检验。它的任务就是监视生产过程，及时控制与剔除生产过程中发生的不合格品，以免造成后道工序再加工的浪费或影响成品质量。在设置工序检验点时，一般要考虑到：质量容易波动，或对成品质量影响较大的关键工序；检验手段或检验技术比较复杂，靠自检、互检无法保证质量的工序；末道工序，或以后难以再检查的工序。

合理选择工序检验的方法很重要。因为不同的检验方法，反映不同的检验精度要求。合理的检验方法不仅可以正确地反映产品质量的情况，而且可以减少检验费用，缩短检验周期。

对于不同的检验对象，在不同的情况下可以采取不同的检验方式。选择的原则是既要保证质量，又要便利生产，还要节约检验的工作量。在实际工作中，检验的方式是多种多样的，要根据具体情况加以选择。

（1）按工作过程的次序来说，检验工作有预先检验、中间检验、最后检验等三种不同方式。预先检验是加工前对投入的原材料、毛坯、半成品等的检验；中间检验是加工过程中对某道工序或某批工件的检验；最后检验是对生产对象的完工检验。

① 4M1E——Man, Machine, Material Method, Environment

(2) 按检验的不同地点来说, 检验工作有固定检验和流动检验两种方式。固定检验是在固定的地点进行检验; 流动检验是到工作地点进行检验。为了加强对生产的服务, 许多先进的检验组织都广泛实行流动检验。但有些检验工作需要有一定的检验和试验设备, 只能采取固定检验方式。

(3) 按检验数量来说, 检验工作有全数检验和抽样检验两种方式。全数检验, 即对检验对象进行逐件检验。抽样检验是根据事先制定的抽样方案进行抽检, 并根据抽样方案规定的合格判断数来判断整批产品的质量。抽检可以大大减少检验的工作量, 只要正确地运用这种方法, 可以有效地判断产品质量。有许多质量特性的检验, 如破坏性试验、使用寿命的试验等, 在现有技术条件下, 不可能全检, 因此只有采取科学的抽检方法。对于大宗的原材料和大量的零件检验, 也广泛采用抽样检验方式。

(4) 按检验的预防性来说, 检验工作有首件检验和统计检验等方式。首件检验是对改变加工对象或改变生产条件后生产出的头几件产品进行检验, 通过这种检验, 可以及时发现问题, 防止成批报废。统计检验是运用数理统计方法对产品进行抽检。通过对抽检结果的分析, 发现生产过程不正常的预兆, 及时采取措施, 可以预防大量不合格品的发生, 这是一种科学的质量控制方法。

(三) 建立一支专群结合的检验队伍, 实行自检、互检、专检相结合

质量检验工作必须有一支专业的检验队伍, 这是因为:

1. 随着工业生产的发展, 生产过程中的分工与协作关系日益发展, 检验工作已成为一个独立的工种。专人担负一定的检验工作, 对于设备的充分利用和劳动生产率的提高都有好处。

2. 随着生产技术的发展, 检验技术也不断发展, 并逐步专门化。许多检验工作要使用专门的检测装备, 并要求检验人员掌握专门的检验技术和操作技能。

3. 由于生产的分工和专门化, 生产工人只担负局部的生产活动, 对上下各道工序以及整个产品的质量要求了解较少。专业的检验人员则没有这种局限性, 对质量问题看得也更敏锐一些。

4. 生产操作者由于主观意识和某些心理因素的影响, 对某些质量问题有时也会无意产生错误判断(例如看错测量值等), 通过专业检验人员的检验, 可以弥补这种缺陷。

以专业检验人员为主, 担负起质量检验工作, 是完全必要的。但是大规模的工业生产, 每一个零件、每一道工序, 都要依靠专业检验人员去检验, 又是不可能的。而且产品质量的好坏, 归根到底还决定于直接生产过程, 决定于操作工人的工作质量, 检验工作只是一个辅助生产过程, 不能直接决定产品的质量。因此, 质量检验工作除了要有一支专业的检验队伍外, 更重要的还要广泛地发动生产工人参加, 实行专业人员检验和生产工人自检、互检相结合的制度。在社会主义制度下, 工人是企业的主人, 当工人懂得了重视产品质量的意义, 就会把提高产品质量看做是自己的光荣职责。因此, 依靠专业检验人员与生产工人相结合, 搞好质量检验工作, 不但是必要的, 也是完全可能的。

(四) 掌握质量动态

为了充分发挥制造过程质量管理的预防作用, 就必须系统地、经常地、准确地、掌握企业(或车间、班组)在一定时间(年、季、月、日)的内产品质量或工作质量的现状及发展动态。质量状况的综合统计与分析是掌握质量动态的有效工具。这种统计与分析, 一般是按规