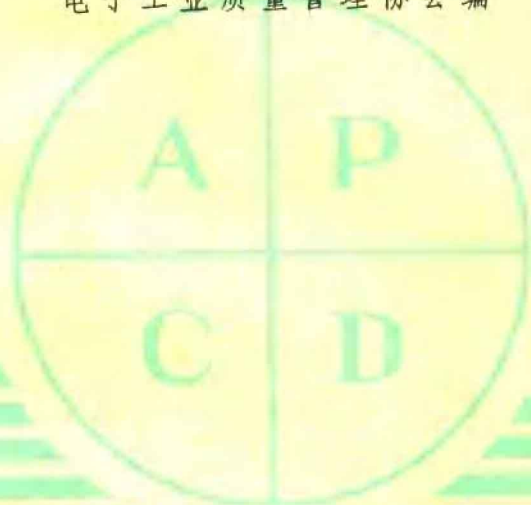


电 子 工 业

质量管理普及教材

电子工业质量管理协会编



26.6

电子工业质量管理编辑部

F 36.6
3
2

电 子 工 业 质 量 管 理 普 及 教 材

电子工业质量管理协会編

电子工业质量管理编辑部
A

内 容 提 要

本书是电子工业质量管理的一本普及教材，主要讲述质量管理的基本内容和常用的统计方法，内容上侧重于实际应用，而不作严格的理论阐述。

本书前两章讲述质量管理的概况和基本内容；第三至第十章讲述常用的统计方法；第十一章是结合实例讲述所介绍的统计方法的应用；第十二章是讲述质量管理小组的组织和活动。

本教材适用于从事电子产品质量管理工作的干部、工人、技术人员。在讲授时，可根据具体情况选择其中的有关章节。

电 子 工 业 质 量 管 理 普 及 教 材

电子工业质量管理协会编

* * *

电子工业质量管理编辑部出版

四机部五所印刷厂印刷

1980年1月出版 工本费：0.50元

说 明

中国电子工业质量管理协会，为普及全面质量管理的急需，编写了这本教材。

本教材主要介绍全面质量管理的基本概念及常用的几种统计方法，可作质量管理教育的普及教材。讲授时可结合本单位的实际情况酌情取舍。

由于全面质量管理中的术语尚未标准化，所以书中名词术语以当前通用的为依据，待名词术语标准化后，再行修改。

由于编写时间仓促、编者水平有限，错误难免，希望读者指出，以便再版时修改。

目 录

第 一 章	质量管理概况.....	(1)
第 二 章	全面质量管理的内容.....	(9)
第 三 章	数 据.....	(30)
第 四 章	排 列 图.....	(40)
第 五 章	因 果 图.....	(46)
第 六 章	直 方 图.....	(50)
第 七 章	管 理 图.....	(59)
第 八 章	工序能力指数.....	(74)
第 九 章	相 关 图.....	(79)
第 十 章	调 查 表.....	(86)
第十一章	解决质量问题的做法与步骤.....	(104)
第十二章	质量管理小组.....	(116)

第一章 质量管理概况

1.1 质量管理的意义和重要性

随着全党工作着重点转移到社会主义现代化建设上来，为在本世纪内实现四个现代化，电子工业担负着极其繁重的任务。

电子工业是为国民经济各部门和国防建设提供装备的基础部门，产品质量的好坏，直接影响到国民经济发展的速度、国防建设的巩固和人民群众的切身利益。保证和提高产品质量，不仅要采用先进的科学技术，而且要有一套科学的管理方法和体系，这就是全面质量管理。

在国外，质量管理已发展成为一门学科。美国最先搞产品质量管理，已有一套管理技术、方法和体制。日本在五十年代引进了美国的质量管理，结合他们自己的情况，有所发展，搞出了一套具有日本特点的科学质量管理方法。他们坚持不懈地搞了二十几年，从根本上改变了“东洋货”质量低劣的坏名声。

建国三十年来，电子工业在质量管理工作中，积累了一些宝贵的经验，也取得了一些深刻的教训。特别是在前些年，由于林彪、“四人帮”的干扰和破坏，撤消了质量检查机构，下放质量检查人员，削弱了质量管理，产品质量严重下降。

粉碎“四人帮”以来，电子工业狠抓了企业产品质量整顿工作，发动群众，认真进行质量大检查，开展了两次“质量月”活动，大打产品质量进攻战，产品质量下降的情况有所好转。实践说明，放松或削弱了质量管理，产品质量就下降；重

视和加强了质量管理，产品的质量就提高，生产就向前发展。

开展全面质量管理，是当前电子工业贯彻落实党中央关于国民经济调整、改革、整顿、提高方针的重要措施，是开展增产节约运动的一项重要内容。产品质量不好是最大的浪费，既害国家，又害人民。提高产品质量，延长使用寿命，减少废品，既是最好的增产，又是最好的节约。

没有现代化的管理，就没有现代化的工业。当前电子工业落后，一些产品质量不高，除技术原因外，管理水平低也是个重要原因。因此，在有计划、有重点的引进国外先进技术的同时，还应学习国外的科学管理方法。电子工业企业整顿产品质量的实践说明：同样一个企业，质量整顿前后，情况大不一样。大量事例说明，关键是整顿和加强了企业管理工作。管理工作搞不好，即使有先进的技术设备，也不能充分发挥作用。管理工作搞好了，在现有的技术设备条件下，也能做出好的产品。因此，必须整顿和加强企业管理。

党中央一再强调“质量第一”。一九六〇年，中央军委召开国防工业三级干部会议，开展质量整风运动，对提高产品质量起了很大的推动作用。后来由于林彪、“四人帮”的干扰破坏，使国民经济到了崩溃的边缘。当时许多物资奇缺，不管产品质量多么糟糕，都有人抢着要，这种情况客观上助长了重产量、轻质量的错误思想的发展。随着调整国民经济“八字方针”的贯彻，国民经济迅速得到恢复和发展，物资奇缺的情况已经得到初步改善。现在，不少质量差、品种规格不对路的产品，已销售不出去，逼着这些企业去提高产品质量，更新换代。随着形势的发展，今后不要说产品质量低劣，就是质量不够优良，都会没有销路。在国内没有销路，就更谈不上到国际市场去竞争。到国际市场上的产品，如果是没有经过质量管理的，

外商是不订货的。就是和外商合资经营或者是来料加工，也要求进行质量管理。在日本，石川馨教授说过：“如果不搞质量管理，这个企业就将从电话簿上消失。”“质量管理任何企业都必须实施。”因此，大力推行全面质量管理，是生产发展的需要，是企业生存的保证，势在必行。

1.2 国外质量管理发展的概况

1. 国外质量管理发展的历史

从十九世纪末至二十世纪初，工业生产有了很大的发展，以往那种手工作坊式的管理，即靠操作者的经验，自己设计，自己加工，自己检查的方法，已不能适应当时生产发展的需要。这时，美国泰罗（F.W.Taylor）提出了一整套科学管理的理论。其中很重要的一条，是在企业里建立职能制，把计划与行动分开。因此，中间要有监督检查的环节，出现了计划、设计、工艺、检验等职能部门。虽然增加了一批管理人员，但生产效率提高很多。这样，质量管理就随着企业管理的发展而建立和发展起来。在美国，质量管理的发展大体上经历了三个阶段：

第一个阶段，是产品质量检查阶段。

这个阶段从本世纪初到四十年代（第二次世界大战前）。当时，美国一些公司已开始设置质量检查机构。第一次世界大战期间，这种集中的质量检查机构设置得更普遍了。产品质量检查的职能，是对生产的产品，按标准逐个进行测量或检验，看它是否符合质量要求。但它是在生产加工完以后再检验，是一种比较被动的方法。出了废品，资本家的利润就少了，这对资本家很不利。能否事前预防废品？国外许多学者进行了广泛

的研究。

第二个阶段，从四十年代开始到五十年代。

这个阶段，是统计质量管理（Statistical Quality Control，简称 SQC）。就是运用数理统计的方法，预防废品，控制质量。1924年，美国贝尔电话研究所的休哈特（W.A. Shewhart）写文章说，他有办法预防废品的发生，提出应用统计方法来管理质量，第一个发表了管理图，并于 1931 年出版了《工业产品质量的经济管理方法》一书，从而奠定了统计质量管理的基础。第二次世界大战开始，美国采取准战时体制，一些生产民品的工厂转入生产军品。但产品质量无法控制，因而影响交货期和成本。当时美国国防部，聘请休哈特等人研究对策，制订了战时标准，把管理图应用到军工生产上，作为经营管理的工具使用。这就是在 1941~1942 年颁发的 Z1.1~Z1.3 标准。

Z1.1 质量管理指南（1941年）

Z1.2 数据分析用的管理图法（1941年）

Z1.3 生产过程中质量管理用的管理图法（1942年），美国标准协会

由于采用了这些标准，美国的战时生产，在数量上、质量上、经济上以及各方面，都获得很大的效果。而且战后，又广泛地应用到民用生产中去，收效非常显著。

第二次世界大战后，欧洲、日本、印度、苏联等国家，都相继采用统计的质量管理。以至于当提到质量管理时，往往会误以为就是数理统计。

第三个阶段，是全面质量管理（Total Quality Control，简称 TQC）阶段。

随着科学技术的发展，现代军事装备和宇航事业，对产品

的可靠性、经济性、安全性要求越来越高，单靠统计的质量管理和采用新技术设备，也很难达到上述要求。到六十年代，国外非常重视研究企业管理问题，逐渐认识到：自动控制机和计算机日益广泛地应用于工业生产，愈来愈多地代替生产者的某些功能，但它无法代替人的全部功能，更不能支配人的生理和心理状态。而且，它本身还要靠人制造、操作和管理。因此，提出要重视和发挥人的作用。当时在美国有两派理论：一派叫X理论，认为：人性本恶，好逸恶劳，主张对人要严加管理，如泰罗的理论。用这种理论进行管理，叫“性恶说”的管理，也称为克格勃式的管理。另一派叫Y理论，认为：人性本善，劳动、工作对于人既可以是满足，也可以是惩罚，对人要进行教育，充分发掘人的积极性，靠人的自觉去劳动。用这种理论进行管理的叫“性善论”的管理。这两派理论都重视人的作用。五十年代，美国人朱兰（J.M.Juran）和费根鲍姆（A.V.Feigenbaum）提出了“全面质量管理”的理论。其基本思想是：对质量的看法要全面，产品要有使用价值，还要考虑成本和交货期，包括产品质量、工作质量和服务质量；要对全过程进行质量管理，包括市场调查、开发研制、设计工艺、制造装配、检查试验、销售服务等整个过程；企业要全员参加管理，从厂长到操作工人，全体职工都参加管理，研究各种方法的应用，使质量管理成为企业全体人员的活动。这个阶段的特点是：把行政管理、技术（包括测试技术自动化）和统计方法密切结合起来，建立一套完善的质量工作体系，保证能经济地生产出满足用户要求的产品。

2. 国外质量管理发展的趋势

第一，产品检验尽量提高自动化程度，采用科学的先进测

试设备，把人在生产过程中对质量的影响减少到最低限度。检测手段现代化，提高了检测水平，是保证和提高产品质量的重要一环。

国外一些公司，为了提高产品质量和可靠性，已开始把质量检验，变为加工制造过程中的一道工序，对产品进行100%的全数检查。这就势必要依靠自动化技术，进行自动化检测。以消除检验人员对产品质量鉴定过程中的影响，保持测试参数的准确性。

第二，广泛应用数理统计方法，分析处理数据，揭示出事物内在的规律性，找出存在的问题；对设计方案、工艺试验、质量改进进行科学的验证和鉴定。

第三，质量管理部门和质量检验部门分开，质量管理由纵向朝横向发展。过去强调产品质量主要靠检验部门和专检人员把关负责，今后一方面还由质量检验部门承担把关的任务，另外一方面，质量预防工作以及对设计、工艺、供应、销售、服务等部门的协调、质量管理的教育、制订质量计划、指导QC小组等工作，则由质量管理部门承担起来。

第四，重视新产品设计、研制，不断更新换代，从根本上提高产品质量。

3. 国外质量管理发展的特点

第一，公司有一套比较完整的、工作效率高的质量保证系统。它是经理的参谋和助手，对质量问题有独立处置的权力。美国朱兰统计了数百家工厂的现场质量问题，得出结论：有80%的责任，出在领导和各级管理人员身上，只有20%的责任是工人。所以强调要建立自上而下的各级质量保证系统。其特点是：

a. 组织机构比较健全；

b. 职责分明，目标明确，有条理。它运用“例外原则”，各级领导只管例外的事，经常性的工作，则订在职责条例里。经理理想的是两件事：提高劳动生产率，降低成本。

c. 很注意对系统的人员配备与培训。

第二，把发展品种与提高产品质量结合在一起。

国外十分重视发展新品种，因为有些产品在原有的基础上，是无法提高质量的，通过制订质量计划，可促进质量提高和品种更新换代。质量计划由八个部分组成：

a. 市场调查研究：收集大量使用数据，分析用户意见和要求及退货情况，研究竞争对象的产品性能和质量情况。

b. 产品的设想：根据市场调查研究，制订一个产品设想方案，它既要能满足用户的要求，又要成本低，以战胜竞争对象。

c. 样品设计：解决产品的主要性能，主要技术参数。

d. 样品试制：取得样品试制中的各种数据。

e. 产品设计：运用样品试制的数据进行设计。

f. 小批试制：这是关键阶段，要完成大量生产的准备工作，在生产线上设置质量控制点及培养人员。

g. 正式生产：在车间进行日常的质量控制、检验，按作业指导书生产。在程序内的事各负其责，“例外”的事由经理管。

h. 用户服务：通过为用户服务，收集大量数据，改进和提高质量，与下一个质量计划的市场调查研究结合起来。

第三，非常重视成本分析。

资本家是为了攫取最大利润而组织生产的，只有产品的质量好，成本低，利润才多。资本家对成本的分析，可以说是处

处精打细算。比如要开会研究生产质量问题，资本家就要算一算，会议的收益（解决生产质量问题后的经济效益）是否大于会议的开支，否则就不开会。而采取下班后，开茶会，请吃饭等方式来研究问题，既节省了开支，又解决了问题。

产品质量要体现出技术上的先进性，经济上的合理性，就是要物美价廉，既要质量好，又要成本低。一般的说，质量越高成本也越高；随着成本的提高，售价也相应的高了，销售额也就下降，资本家的利润就少了。进行成本分析，就是为了赚钱。日本有句格言：“不赚钱的质量管理，就不是质量管理。”

第四，重视提高服务质量。

这是资本家竞争的需要，一方面提高产品质量，向用户提供满意的产品；另一方面提高服务质量，做到“货物出门，服务到家。”一旦产品出了问题，能及时找出问题，排除故障，使用户放心使用。一些大公司都在国内外普遍设立服务点，利用计算机处理数据，卫星传输信息，及时进行质量反馈，以提高竞争能力。对用户的服务项目很多：为用户成套安装、调试设备，为用户培训技术人员、操作人员，提供详细的机器使用、保养说明书、资料和维修配件，定期派技术人员到各用户单位调查了解产品使用情况等，还建立退货和索赔制度。同时，还把技术服务同用户访问、市场调查结合起来，收集大量的质量情报，将其反馈到设计、计划和标准化部门，为进一步修改充实标准、提高产品质量服务。

第二章 全面质量管理的内容

2.1 质量管理的基本概念

1. 什么是产品质量

产品质量就是衡量产品品质高低的一种度量。就是指产品要能满足用户的使用要求，所应具备的质量特性。这些特性区别了不同产品的不同用途，满足了人们的不同需要。一般来说，质量的内容包含了性能、寿命、可靠性、安全性、经济性等方面。

任何质量均表现为一定的数量。因此，可以用一定的数量来表示质量。例如衡量一个电视显象管的寿命，就可以用工作总时数这一个数量来表示。显而易见，一个工作5000小时的显象管，其质量比一个工作500小时的显象管要好。

在工业生产上，为了确切地表示和衡量产品的质量，制订了各种标准。这些标准都是以某一定数量来表达的。凡是符合标准的就是合格品，凡是不符合标准的就是不良品（包括废品、次品、超差品、返修品、退货品）。但是，用标准来衡量产品的质量，往往并不能反映出产品在使用中真正的质量。而且使用中的质量，往往也难以在生产过程中进行检查。举一个例子来说：某厂生产一种通信接收机，测量时发现其灵敏度比技术指标稍低。假定技术指标为 $2\mu\text{V}$ ，而实际测量为 $2.5\mu\text{V}$ ，则我们可以判定其为不合格。而实际使用中，这样的差异是根本反映

不出来的。相反，标准中没有规定平均无故障工作时间，但在实际使用中，这却是反映该通信机质量的一个重要内容。因为经常出故障，就不能正常使用。因此，人们就把符合某一标准的产品质量叫做“代用质量特性”。而把能满足使用要求的产品质量叫做“真正质量特性”。由于人们的认识受科学技术水平和条件的限制，因此制定的标准，往往和实际使用要求有一定差距，所以应定期地修改标准，力求使其能满足使用要求。

2. 什么是工序质量

企业在组织生产的过程中，在某一工序上，影响产品质量的，不外乎是人、材料、机器、方法、环境五种因素。“人”是指操作者的技术水平，质量观念的强弱，身体健康的程度等；“材料”指物理的、化学的性能；“机器”指设备仪表的精度、自动化程度；“方法”指操作工艺；“环境”指作业现场的整洁、光线、湿度、温度、噪声等。这五种因素对产品质量影响的程度，叫工序质量或工程质量。由于这五种因素的影响，产品质量一定是波动的，就是说，每个产品的质量不完全一致。这种波动有两种：一种是正常波动，对质量影响不大；另一种是异常波动，对质量影响很大。工序质量管理，就是用管理图，来控制五种因素维持正常波动，如果发现异常波动，就要分析，采取措施，因此工序管理是起预防作用的。

3. 什么是工作质量

旧式的“质量概念”，只是指产品的质量而言，是狭义的概念。

全面质量管理关于“质量”的概念是广义的，除上述的产品质量外，还包含：数量和交货期的质量，工作的质量，成本

的质量等。在企业里，从研制、制造、检验、销售到服务等各项工作的质量，以及工人的生产操作、技术人员和管理干部的水平、领导人的方针、决策的质量等。

工作质量就是指某个单位和部门的组织工作、管理工作、技术工作，对产品质量的保证程度。如果一个单位生产不均衡，管理混乱，技术基础工作很差，就说明这个单位的工作质量很低，它的产品质量也不会高。因此全面质量管理重点，就是要提高工作质量，从而保证和提高产品质量。

废品率，是作为质量指标进行考核的。但它考核的不是产品质量，而是工作质量。例如：有两个器件厂，生产某种相同的三极管，一个厂的废品率为30%，另一个厂的废品率为10%，因此就下结论说，废品率为30%的工厂的产品质量不如废品率为10%的。这样的结论是不确切的。因为70%的产品仍是合格品。废品率高，只能说明这个厂的工作质量低。又如：进行显象管质量评比时，从成品库或商业部门仓库抽样检查，还会发现有不合格品，这就是工作质量不高的表现。如有漏检，是检验工作质量不高；慢性漏气是工艺技术质量不高；损坏是运输保管工作质量不高。这些都是组织工作、管理工作、技术工作不能保证质量所致。

4. 什么是企业管理

企业管理是一门科学。没有现代化的企业管理，就没有现代化的工业。

企业管理，就是把一个企业的各个部门、各个环节组织协调起来，使人力、物力、财力都得到充分的、合理的利用，使企业的生产力得到充分的发挥，实现生产的持续稳定和高速度发展。

在整个企业管理工作中，又有控制、计划和组织等不同工作。组织工作就是根据企业的目的和企业管理的要求，把企业的各个部门、环节和工作人员在空间上、时间上定出具体的任务；控制工作就是检查任务执行的情况，并且对不同的情况采取不同的措施。把计划工作、控制工作、组织工作科学化（即有根据、有条理、有秩序），这就叫管理。

任何一个企业都可看成是一个人、财、物所构成的系统。如图 2.1 所示。

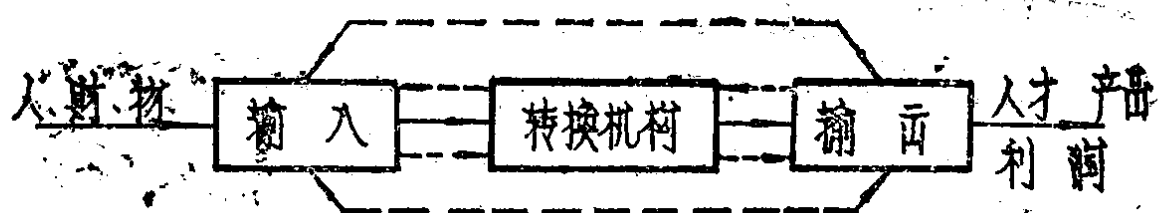


图2.1 ——表示物品流；---表示信息流

输入的是人力、物力、财力，经过中间的转换机构（可以是物理、化学的，或是机械、电气的过程），输出的是人才、产品、利润。这个过程叫“物品流”。这是单向的，中间不能出现中断、迂回、对流。中断说明生产不均衡；迂回对流是质量不好造成返修。

这个系统之间的互相联络，如下达计划、情况反映、报表、指示等是“信息流”，这是双向的，也叫“反馈”。

信息流促进物品流。管理工作的作用，就是要使企业的物品流畅通无阻，信息流正确及时。由此可知，管理贯穿于产品质量产生与形成的全过程。

2.2 质量管理在产品质量产生和形成过程中的作用

电子工业各厂生产的产品虽不一样，但从产品质量的产生