

CHANPINYANZHIDE

ZHILIANGGUANLI

产品研制的质量管理

王久华 编著

3.2

经济管理出版社

(京) 新登字029号

产品研制的质量管理

王久华 编著

出版：经 济 管 理 出 版 社

(北京市西城区新街口红园胡同8号 邮政编码：100035)

发行：经济管理出版社总发行 各地新华书店经售

印刷：冶金工业出版社印刷厂

787×1092 毫米 32开 9.125 印张 234千字

1993年10月第1版

1993年10月北京第1次印刷

印数：1~3000册

ISBN 7-80025-694-4/F·560

定价：7.40元

新产品开发与科学管理丛书编委会

一、顾问 (以姓氏笔划为序)

孔德涌 孙尚清 李湘魁 陈春逢 周 沛

吴 澎 张登义 韩进田 戴海水

二、主编 王久华

三、编委与编写人员 (以姓氏笔划为序)

马 扬 王久华 王淑英 王新霞 王书赫

王朋喜 王新会 王宗辉 王新胜 王海钧

王新利 王俊恩 刘 君 王同成 孙中一

孙福刚 齐兰森 吕振国 李国栋 李金昌

李国梁 李国盛 宋书琴 孟繁森 周 山

周 林 周景录 赵洪田 张贵华 张贵恩

张文彬 张子臣 张广信 张宏保 徐广文

耿孟久 曹仲元 郭长源 解俊华 解宏达

解延广 潘国权

前 言

当今世界，质量与经济建设、人民生活的关系越来越密切。质量是企业的生命，强化全面质量管理，提高产品质量，是企业提高竞争能力，赢得市场，兴旺发达的重要途径。

近年来，我国许多企业推行了全面质量管理，并卓有成效。但是，在产品研制过程中，如何进行质量管理，尚缺少系统的著述。实践表明，一个企业如果不重视产品研制过程中的质量管理，就很难生产出理想的、用户满意的产品。因此，研究适于产品研制的质量管理理论和方法，已是当务之急。基于这种想法，我们撰写了这本《产品研制质量管理》。

本书共分12章。第1章论述产品质量的概念，产品质量管理的方针目标和职能；第2章阐述产品质量设计、质量设计评审、质量设计最佳水平、质量等级水平和质量设计的管理方法；第3~5章阐明产品制造过程的质量管理，诸如产品制造用设备质量、工装质量、工艺质量、量具质量、外购货品质量以及工序质量管理等；第6章讲述产品使用过程的质量管理，包括新产品售前服务、售中服务、售后服务、质量服务组织和质量责任；第7~12章介绍产品质量改进、检验与认证、保证体系、审核以及质量管理常用的方法。

本书根据“以我为主，博采众长，融合提炼，自成一家”的方针，从求新、求实、求精出发，在吸取国内外质量管理实践经验和研究成果的基础上，探索产品质量管理的新途径。不仅对产品研制过程中各环节的质量管理进行了系统阐述，也对涉及到产品研制的其他内容作了介绍，重点放在要搞好产品研制质量应当

做什么和怎样做，力求使一些源于实践的产品质量管理理论能对产品研制发挥指导作用，使一些产品质量管理经验得到总结提高和推广应用。

本书在编写过程中，参考引用了有关专家学者的专著、资料和案例，恕没一一注明出处。同时，得到了国家科委、国务院发展研究中心、国家科协、中国质协、中国技术经济研究会、河北省政府研究室、中共保定市委和市政府、华北电力学院和河北大学的有关同志热情支持和帮助，在此一并致谢！

本书可供质量管理干部、工程技术人员和有关职工学习之用，也可作为产品研究人员、设计人员及大专院校师生参考书。

产品研制是一项综合性的工作，我国对产品研制的质量管理尚缺乏系统的研究和总结，许多问题有待深入探索。加之编著者水平所限，书中不妥和错误之处在所难免，恳请读者批评指教。

编著者

1992年8月31日

目 录

第一章 产品研制质量管理概论.....	(1)
第一节 产品质量的含义.....	(1)
第二节 产品质量方针目标管理.....	(9)
第三节 产品质量管理职能.....	(22)
第二章 产品设计过程的质量管理.....	(30)
第一节 产品质量设计的概念.....	(30)
第二节 产品质量设计的职能.....	(32)
第三节 产品质量三次设计.....	(41)
第四节 产品质量设计评审.....	(47)
第五节 产品质量设计的最佳水平.....	(56)
第六节 产品质量等级水平.....	(68)
第三章 产品制造过程的质量管理.....	(70)
第一节 产品制造过程质量管理的任务.....	(70)
第二节 产品质量计划.....	(71)
第三节 产品内控质量标准.....	(72)
第四节 产品生产使用的技术文件.....	(74)
第五节 产品生产用的设备质量.....	(76)
第六节 产品生产用的工装质量.....	(77)
第七节 产品生产工艺质量.....	(79)
第八节 产品生产用量具仪器的质量.....	(80)
第九节 企业的文明生产.....	(82)
第十节 产品的均衡生产.....	(86)
第十一节 产品的储运与包装质量.....	(88)

第四章 产品制造用外购货品的质量管理.....	(90)
第一节 外购货品的概念.....	(90)
第二节 供应工作的质量保证.....	(92)
第三节 择优选择供货单位.....	(94)
第四节 外购货品的质量管理.....	(101)
第五章 产品制造工序的质量管理.....	(104)
第一节 工序与工序分析.....	(104)
第二节 工序能力与工序型式.....	(106)
第三节 工序能力指数与工序能力调查.....	(110)
第四节 工序能力分析.....	(115)
第五节 工序质量控制.....	(120)
第六章 产品使用过程的质量管理.....	(125)
第一节 产品售前服务.....	(125)
第二节 产品售中服务.....	(129)
第三节 产品售后服务.....	(130)
第四节 产品服务组织.....	(134)
第五节 产品质量责任.....	(136)
第七章 产品质量改进.....	(140)
第一节 产品质量改进的概念.....	(140)
第二节 产品质量改进计划.....	(143)
第三节 产品质量改进的组织.....	(146)
第四节 产品质量改进的实施.....	(148)
第五节 操作者可控缺陷的改进.....	(151)
第六节 管理者可控缺陷的改进.....	(153)
第八章 产品质量检验与认证.....	(156)
第一节 产品质量检验的概念.....	(156)
第二节 产品质量检验的方法.....	(158)
第三节 产品质量检验规程的制订.....	(163)
第四节 产品质量认证制.....	(164)

第五节	产品质量认证的标志·····	(169)
第九章	产品质量保证体系·····	(171)
第一节	产品质量保证体系的概念·····	(171)
第二节	产品质量保证体系图·····	(175)
第三节	产品质量保证体系文件·····	(177)
第十章	产品质量审核·····	(186)
第一节	产品研制质量审核的分类与要求·····	(186)
第二节	产品质量审核的意义和基本做法·····	(188)
第三节	工序质量审核·····	(197)
第四节	体系质量审核·····	(200)
第十一章	产品质量管理的常用方法·····	(202)
第一节	排列图法·····	(202)
第二节	因果分析图法·····	(205)
第三节	分层法·····	(206)
第四节	直方图法·····	(208)
第五节	管理图法·····	(216)
第六节	散布图法·····	(228)
第七节	调查表法·····	(232)
第十二章	产品质量管理的新方法·····	(237)
第一节	关联图法·····	(237)
第二节	系统图法·····	(246)
第三节	KJ法(川喜田法)·····	(250)
第四节	箭条图法·····	(254)
第五节	矩阵图法·····	(262)
第六节	过程决策程序图法·····	(268)
第七节	矩阵数据分析法·····	(273)

第一章 产品研制质量管理概述

为了提高质量，满足用户需要而对产品研究开发、制造、使用等进行的质量管理工作，我们称之为产品研制质量管理。它是企业全面质量管理的重要组成部分。

第一节 产品质量的含义

一、产品质量

产品质量就是产品满足用户使用要求所具备的特性。换句话说，产品质量就是产品在使用过程中有效地满足用户要求的程度。

根据用户的需要不同，设计和生产出的产品具有不同的属性，即质量特性。质量特性是多种多样的，有内在特性，如产品结构、性能、精度、纯度、可靠性、化学成分等；有外在特性，如外观、形状、色泽、气味、包装等；有经济特性，如成本、售价、使用维修费等；还有其它方面的特性，如交货期、环境污染等。产品质量特性概括起来可以分为以下几个方面。

（一）性能

性能是产品质量的基本特性，也是产品质量标准的基本内容。如手表的防水、防震、防磁、计时准确程度等；洗涤剂的去污能力；啤酒的理化和卫生要求；保温瓶的保温性能等等。它包括产品的物理性能，化学成分等方面的特征，也包括如形状、外观、手感、色彩、音响、气味等方面的要求。性能对生产用品和生活用品都是重要的。

（二）寿命

寿命是指产品在规定的条件下满足规定的功能要求的工作总时间。对于不可维修的产品，例如真空电子管、电灯泡等，其使用寿命就是它们的使用小时数。对于象飞机、汽车等价值很高的工业产品，通过维修，更换损坏的零部件，可以大大延长它们的使用寿命。寿命对消耗品和日用品的要求不是很高，但对耐用品却是很重要的。

（三）可靠性

可靠性是指产品在规定条件下，预定的寿命周期内，无故障地完成规定功能的能力。产品的可靠性也是产品质量特性的一个重要方面，特别是一些技术精密，结构复杂的耐用消费品，如高档家用电器等等。50年代以后可靠性作为质量管理科学的一个重点得到了深入的研究，并发展为可靠性理论。可靠性对于消耗品、日用品意义不是很大，但对生产用产品及高档耐用消费品却是至关重要的。

（四）安全性

安全性。一般指产品在流通和使用过程中，保证安全的程度。例如，生产设备在使用过程中对操作人员的安全保障程度，对环境的危害（如震动、噪音、污染等）程度；汽车在行驶过程中，对行人身体安全的保障程度；废气、喇叭声对社会环境的危害程度；等等。安全性一般用事故频率与严重度表示。安全性与可靠性有密切关系，可靠性不佳的产品，安全性也不会好。

（五）经济性

经济性一般是指产品寿命周期总费用的大小。产品寿命周期总费用包括制造成本与使用成本。制造成本是指产品生产过程中所发生的原材料、动力、辅助材料与工资、管理费等项支出。使用成本是指产品出厂后，在使用过程中所发生的运转费用、维修保养费用，等等。因此，产品经济性的好坏，既要看到制造成本，又要看到使用成本。

上述性能、寿命、可靠性、安全性、经济性五方面的质量特性，反映了产品的固有属性，是产品的内在质量特性。

(六) 外观

外观质量通常包括造型、手感、色彩、光洁度、气味、包装等内容。随着人们物质生活水平的日益提高，消费者的消费习惯也发生了巨大的变化，人们除了注意产品本身的内在质量特性之外，现在也越来越注重产品的外观质量。特别是与人们日常生活有密切关系的工业产品和与外贸出口有关的工业产品，外观质量对提高产品的竞争能力有极大作用，不容忽视。

产品质量就是从上述内在质量特性和外观质量特性的各个方面来综合考虑的。对某一种具体产品而言，有时这多种质量特性的重要程度也不一样，有主次轻重之分。其中有些属于关键、主要的质量特性，也有些是非关键、次要的质量特性。这些必须从实际使用出发，具体分析，区别对待。以钟表为例，钟表是用于计时的精密机电产品，当钟表价格较昂贵时，计时的准确性、使用寿命、可靠性应是钟表的主要质量特性。随着人们生活水平的提高，钟表日益普及，此时除了要注意前述几方面的质量特性外，还应注意款式的新颖性等外观质量。现在，技术的进步又推出了石英钟表等新产品，对于石英钟表来说，外观质量对其提高竞争能力的作用越来越大。

产品质量特性有一些是可以直接衡量和直接测定的，如机器的功率、能耗，钢材的强度、硬度、化学成分等。这类质量特性称为真正的质量特性。但是在不少情况下，真正的质量特性很难直接定量反映，需要确定一些数据和参数间接反映。如金属的可加工性，就用可塑性，延伸率、收缩率来表示；轮胎的使用寿命用耐磨度、抗压和抗拉强度来表示。这类质量特性称为代用质量特性。无论是真正的质量特性还是代用质量特性，都应当力求体现用户对产品质量的客观要求。

二、产品适用性参数

产品适用性参数是阐明产品适用性的构成要素，使有关人员了解其工作与产品适用性的关系，明确本部门进行的质量活动和有关部门的相互关系，从而对工作质量提出要求。因此，适用性参数是按综合的质量概念拟定的。产品适应性构成，分为设计质量、制造质量、使用效果（即使用质量）和服务质量。在产品适用性参数中，设计质量、制造质量、使用质量和服务质量，又可具体分成若干项，并可用多种方法再进行展开和细分，一般用树状图（如图1-1）表示。

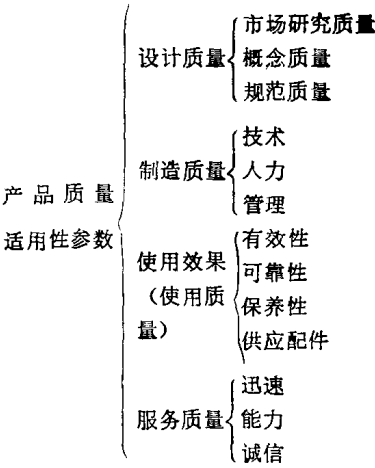


图 1-1 产品质量适用性参数

（一）设计质量

所谓设计质量，就是产品设计所规定的质量。为了满足人们对产品的功能和经济水平的不同要求，就将设计分为若干等级。等级的差别即是设计质量的差别，设计质量由以下三个阶段的质量而构成。

市场研究质量。它是计划安排和市场研究的结果，主要表明质量（适用性）是由什么构成。

概念质量。概念质量即设计构思质量，它表明产品的预期特性对市场需要的适应程度。

规范质量。它表明实际设计的规范符合质量等级要求的程度。

（二）制造质量

所谓制造质量，就是制造产品所达到的质量，具体地讲就是产品符合设计的程度，故也叫符合性质量。在实际生产过程中，我们是用质量检验来判别制造质量的。制造质量取决于很多的动态因素。例如设备、工装、人员技术水平、工艺方法以及检验、监督和组织管理等。

（三）使用效果（使用质量）

对于一次性消耗产品，例如食品、燃料等，产品质量（适用性）通过设计质量和制造质量的评价，就可以得出优劣的结果。但对于耐用品，例如发电机、电冰箱等，只用这两个参数来评价质量（适用性）就不够了，因为还有与时间有关的因素，就是产品的使用效果。

使用效果是评价耐用产品质量（适用性）的一个非常重要的参数。使用效果包括产品的有效性、可靠性和保养性。

1. 有效性。有效性就是产品连续提供服务的能力。工业化社会的生产和生活完全依靠能源、通讯、运输、供水等多方面的连续服务。在此种情况下，如何把产品故障率减到最小程度和发生故障后如何尽快修复，这就是有效性的概念。有效性，以产品在用户需要时，能提供服务的程度来衡量。

有效性可用数学比率来表示：

$$\text{有效性} = \frac{\text{有效时间}}{\text{有效时间} + \text{停工时间}}$$

有效性也可以用故障时间比率来表示：

$$\text{有效性} = \frac{\text{平均故障间隔时间}}{\text{平均故障间隔时间} + \text{平均修理时间}}$$

2. 可靠性。产品如果不发生故障，有效性就可达到100%，

实际上，产品是不可能不出故障的。这样，有效性就有一个不出故障的主要附属参数——可靠性。可靠性可用平均故障间隔时间、故障率（失效率）等来度量。

3. 保养性。保养性就是为了使产品能达到连续服务的目的，它所具有的易于维护保养的特性。保养性，一般可用平均修理时间和定期保养的平均时间来衡量。

（四）服务质量

要使产品能够达到连续有效的服务，除要在产品出厂前（在设计和制造过程），作好上述各项工作外，产品出厂后，还必须作好现场服务。要作好现场服务，制造厂就需要有一支素质好的维修服务队伍，准备足够的配件，主动及时上门跟踪服务，在处理业务和服务过程中要为企业树声誉，作到诚实，有信用。

三、产品质量参数

产品质量是由各种要素所组成的，这些要素被称为质量参数（或称质量变量）。质量参数取决于产品特性，不同的产品有着不同的质量参数。对于机械产品或电子产品来讲，质量参数就是性能、寿命、可靠性、安全性、环境适应性以及外观等。对于药物产品来说，就是物理和化学的特性、疗效、毒性、味道和储存期限等。

企业根据用户的需要，经过一系列工作，转化为图样、技术规格（标准），将体现产品适用性的那些质量特性，尽可能的用量化表达出来，就是质量参数。

质量参数应体现到产品的图样、技术文件中，有的形成单独文件即产品质量标准，并应将其贯彻到产品生产全过程中去，以及为供需双方和第三方评价产品质量的依据。

产品的质量参数除了对产品适用性等质量特性以定量化表示外，为了适应市场竞争和方便用户，对产品的适宜性和外观，也作定性或间接定量的规定，如图1-2所示。

四、影响产品质量的因素

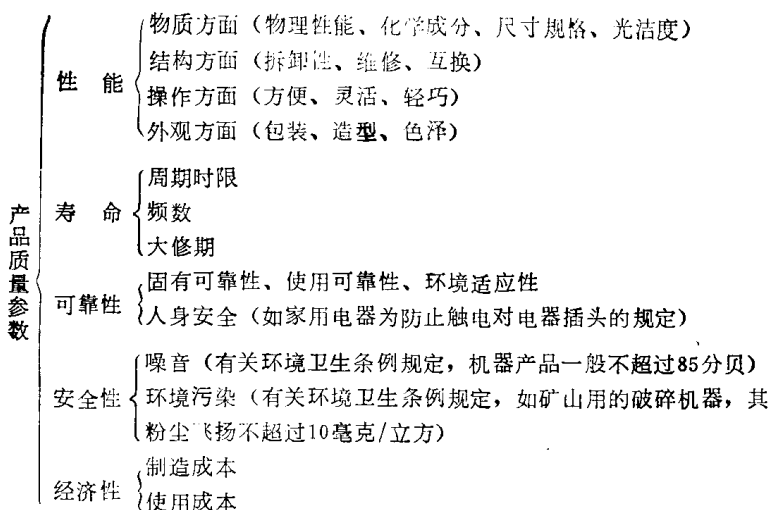


图 1-2 产品质量参数

在产品开发生产过程中，影响产品质量的因素很多，一般可归纳为人、设备、原材料、工艺方法、计量与测试、环境六个方面。产品质量是这些因素综合起来作用的结果。全面质量管理的一个重要内容是寻找产品研究与生产过程中这些因素与质量变化的规律，从而控制整个过程各种影响因素，防止不合格产品的产生，达到保证和提高产品质量的目的。

（一）人的因素

人是产品研究设计和生产中起主导作用的因素，他的工作质量决定着产品质量。设备要人来操作，先进的科学技术要人来研究和掌握，所以首要的任务是加强人的质量意识，增强人的责任心和提高其技术熟练程度，使人的积极性和聪明才智在生产中充分发挥出来。每个人都各尽其责，产品质量就有稳定、提高的可能。

（二）原材料的因素

原材料质量的波动会造成产品质量的波动，有时会造成很大的波动，这是毫无疑义的。产品生产要严格把住进厂原料关，杜

绝使用不合格的原料。为了保证产品的质量，除了保证原料质量外，还应充分了解原材料供应能力，以保证来源稳定，供应及时。

（三）设备因素

在产品的设计过程中，应根据实际情况，综合考虑设备的先进性、可靠性、经济性，使设备充分满足工序生产合格产品的要求。在产品生产过程中，要经常保持设备处于良好状态，消除跑、冒、滴、漏。设备状态通常可用完好率、运转率、泄漏率等指标来衡量。

（四）工艺方法的因素

工艺方法的因素包括：工艺过程 and 操作方法两个方面。

在产品的设计研究过程中，应首先考虑采用尽可能先进的生产工艺过程，操作程序、操作方法；认真搞好工艺设计、产品设计，防止先天不足。在产品生产过程中，控制各工序的最佳工艺条件是很重要的，这就要求操作方法要先进合理，还要统一。

要随着技术进步，不断改进生产工艺，改善操作方法，以保证产品质量不断提高。

（五）计量与测试的因素

产品研制中的计量、测试方法、检测工具和仪表是否先进、灵敏、准确，直接影响着工艺指标的控制和产品的质量。

产品开发生产中的原料、半成品、成品的计量和检验大都需要一些特殊的手段和仪器，还由于生产中很多物料是在密闭的设备和管道中流动，很多反应是多向或可逆的，而质量指标是靠很多工艺因素，如温度、压力、真空、流量等来保证，这些工艺因素的控制要靠大量的仪表、量器和检测手段来完成。良好的计量、测试手段和测试工具，可以及时提供大量、准确的数据，是使生产控制在最佳状态的前提，是保证产品质量的重要方面。

（六）环境因素

环境因素包括作业场所的温度、湿度、噪音、卫生、秩序和

绿化程度等。排除环境污染，消除跑、冒、滴、漏，保证生产岗位和作业现场的清洁卫生，空气清新，光线明亮，设备布局合理，原材料堆放整齐，做到文明生产，就会使人感到心情舒畅，操作方便，从而提高工作情绪，保证产品生产的高效率和质量。

第二节 产品质量方针目标管理

一、企业方针目标

（一）方针目标的概念

方针目标是企业生产经营活动的纲领和奋斗目标。企业通过贯彻执行方针目标来实现其经营的目的。

企业经营的目的是为了生产和销售物美价廉，适销对路的产品，满足市场的需要，获得最大的经济效益。所以，提高产品质量的方针目标应该是企业方针目标的最主要的内容。

企业确定提高产品质量方针目标的期限，应与企业计划相一致。可以是一年，也可以规定为五年或者更长时间。长期目标带有战略性特点，对企业的长远发展起指导作用。中短期方针目标是长期方针目标的具体化，带有策略性的特点，是实现长期方针目标的手段。

（二）产品质量方针目标的构成

企业方针目标，一般由总方针、定量目标、措施三方面构成。

1. 总方针。它是企业在目标执行期内提高产品质量的行动方向和工作纲领。它既要体现生产经营目的，又要能激励职工，实事求是，切实可行。

2. 定量目标。它是企业根据总方针提出的主要工作项目，以及它们应该达到的水平和程度。

3. 措施。它是企业为了实现各目标所需做的具体工作。措施内容要和目标相对应，即某几项措施的完成，就能保证某个目