



高职高专“十一五”规划·机械设计专业标准化教材

机械制造 质量控制技术基础

宁广庆 主 编
肖庆和 副主编
邹 燕 编 著

王庆海 王 颖



25



北京航空航天大学出版社



高职高专“十一五”规划·机械设计专业标准化教材

机械制造 质量控制技术基础

宁广庆 主 编

肖庆和 副主编

王庆海 王 颖 邹 燕 编 著

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本书主要介绍机械制造过程中数控加工质量的概念、质量控制,常用测量仪器、精密测量仪器及测量方法,数控机床精度检测及精度诊断与可靠性检验。共分5章,每章节附有学习目标、学习重点,节后附有思考题和练习题。

本书既可作为高职高专学校数控技术应用专业、机械制造及自动化专业教材,也可作为从事数控加工的技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

机械制造质量控制技术基础/宁广庆主编. — 北京:北京航空航天大学出版社, 2007.4

ISBN 978-7-81077-913-5

I. 机… II. 宁… III. 机械制造—质量控制 IV. TH

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 039991 号

机械制造质量控制技术基础

宁广庆 主 编

肖庆和 副主编

王庆海、王 颖、郑 燕 编 著

责任编辑:胡 斌

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083), 发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

<http://www.buaapress.com.cn> E-mail: bhpess@263.net

涿州市新华印刷有限公司印刷 各地书店经销

*

开本:787×1092 1/16 印张:11.75 字数:301千字

2007年4月第1版 2007年4月第1次印刷 印数:4000册

ISBN 978-7-81077-913-5 定价:17.00元

前 言

加入世贸组织后,中国正在逐步变成“世界制造中心”。为了提高竞争能力,中国制造业开始广泛使用先进的数控技术。

数控技术是制造业实现自动化、柔性化、集成化生产的基础,是提高制造业的产品质量和劳动生产率必不可少的重要手段。数控机床是国防工业现代化的重要战略装备,是关系到国家战略地位和体现国家综合国力水平的重要标志。专家预言:21世纪机械制造业的竞争,其实质是数控技术的竞争。

现代制造技术追求的是质量第一、柔性、市场响应和竞争力,现代的质量管理则强调以满足用户与市场的期望与需求为目标,注重对产品质量的全过程控制,注重产品整个生命周期的质量控制。随着科学技术的发展、产品的复杂程度和科技含量不断提高,用户对产品的质量及可靠性、品种及服务质量的要求越来越高。这些对传统的生产模式以及传统的质量管理方法提出了挑战。人们逐渐认识到,产品质量的形成不仅与生产过程有关,而且与其所涉及的许多过程、环节和因素有关。只有将影响质量的所有因素统统纳入质量管理的轨道,才能确保产品的质量。

产品的质量是企业参与市场竞争的基础,反映了一个企业的整体水平,是企业可持续发展的关键因素。随着现代制造技术的发展,特别是数控技术在机械制造业中日益广泛的应用,现代质量管理理论与控制方法也随之发展并广泛地应用于实际生产中。

产品生产过程中的各个环节均会对产品质量的形成产生影响。为提高产品的制造质量,就要对生产中的各个环节的质量加以有效的控制。

数控机床上生产的每一件产品的质量在很大程度上由机床自身性能和精度来保证,机床上存在的各种问题都可能导致产品出现次品、废品或机床长期停机。因此,在制造精密零件之前,事先知道数控机床是否具备生产出合格零件的能力是极其重要的,这对于减少不合格产品数量和机床停工时间非常有效。

机床或仪器的零部件加工后是否符合设计图样的技术要求,需要经过测量来判定。所谓测量是为确定被测对象的量值而进行的实验过程,即将被测量与测量单位或标准量在数值上进行比较,从而确定两者比值的过程。

量具是为产品服务的。量具的精度、测量范围和形式应满足产品的要求。随着科学技术的发展,产品精度在不断提高,它的检测工具精度亦须相应地提高。否则,产品精度是否提高,将无法得出结论。正确合理地使用量具,不仅是保证产品质量的需要,而且是提高经济效益的措施。

本书以质量概念、测量技术基础、常用量具及检测方法、精密测量技术以及数控机床精度检验为主要内容,对机械制造过程中与加工精度有关的主要因素进行

分析,把测量仪器的性能和使用特点、数控机床精度检验作为质量控制的主要环节,建立机械制造质量控制基础。本书内容丰富,具有典型性,图文并茂,特别突出操作方法的可训练性。

本书由郑州铁路职业技术学院宁广庆为主编,中原工学院肖庆和为副主编。参加编写的有肖庆和(第1章)、河南机电学校王庆海(第2章)、上海工业技术学校邹燕(第3章)、上海工业技术学校王颖(第4章)、郑州铁路职业技术学院宁广庆(第5章)。全书由北京航空航天大学宋放之教授主审。编写过程中参阅了大量国内外教材、文献和资料,并得到许多同行、专家的支持与协助,在此表示衷心感谢。

由于机械制造质量控制方面现有的资料较少,书中大部分内容是编者基于个人经历和经验,通过收集资料后再加工撰写而成,限于时间紧迫和水平有限,对于存在的不妥或错误之处,恳请读者批评指正。

编 者

2007年1月

目 录

第 1 章 机械制造质量概述	1
1.1 机械制造质量分析	1
1.1.1 机械制造技术的发展历程	1
1.1.2 质量管理技术的变革与发展	2
1.1.3 现代质量管理及其特点	3
1.2 全面质量管理	5
1.2.1 全面质量管理基础	5
1.2.2 质量的形成	7
1.2.3 全面质量管理体系	10
1.2.4 全面质量管理的基本程序与现场质量管理	13
1.3 质量控制的基本原则与方法	18
1.3.1 质量控制的基本原则	18
1.3.2 质量控制及方法	20
1.3.3 质量管理与经济效益	26
1.3.4 质量改进(PDCA 循环)	27
1.4 ISO 9000 认证简介	29
1.4.1 ISO 9000 认证基本概念	29
1.4.2 ISO 9000 族标准的构成	30
1.4.3 ISO 9000 族标准的使用	31
1.5 生产现场 5S 管理基础	32
1.5.1 概 述	32
1.5.2 推行 5S 的目的	34
1.5.3 推行 5S 的作用	35
1.5.4 5S 与其他管理活动之间的关系	37
第 2 章 测量技术基础	40
2.1 测量的基本概念	40
2.1.1 测量、检验与检定	40
2.1.2 测量基准和尺寸传递	41
2.1.3 定值的长度和角度基准	42
2.1.4 基本测量原则	44
2.2 计量器具和测量方法	45
2.2.1 计量器具的分类	45
2.2.2 计量器具的度量指标	46



2.2.3 测量方法	48
2.3 测量误差及数据处理	50
2.3.1 测量误差及其表示方法	51
2.3.2 测量误差来源	52
2.3.3 测量误差的性质及分类	53
2.3.4 精 度	55
2.3.5 测量误差的综合	56
2.3.6 测量不确定度	56
2.4 长度尺寸检测	59
2.4.1 孔、轴直径的检测	59
2.4.2 计量器具的选择	59
2.4.3 光滑极限量规	62
2.5 角度和锥度检测	66
2.5.1 比较测量法	67
2.5.2 直接测量法	69
2.5.3 间接测量法	69
2.6 形状和位置误差检测	72
2.6.1 形位误差的检测原则	72
2.6.2 形状误差及其误差值	73
2.6.3 最小区域判别准则	74
2.6.4 其他近似评定方法	75
2.6.5 基准的建立和体现	78
2.6.6 定向误差及其误差值	80
2.6.7 定位误差及其误差值	81
2.6.8 跳 动	82
2.6.9 功能量规	82
2.7 表面粗糙度检测	84
2.7.1 比较法	84
2.7.2 光切法	84
2.7.3 针描法	85
2.7.4 干涉法	86
2.7.5 激光反射法	86
2.7.6 激光全息法	86
2.7.7 印模法	87
2.7.8 三维几何表面测量	87
2.8 螺纹检测	87
2.8.1 单项测量	87
2.8.2 综合检验	92
2.9 圆柱齿轮检测	93



2.9.1 单项测量	94
2.9.2 综合测量	97
2.9.3 齿轮动态整体误差测量	98
第3章 常用量具及检测方法	103
3.1 游标卡尺	103
3.1.1 结构及工作原理	103
3.1.2 游标卡尺的检测方法	104
3.2 外径千分尺	106
3.2.1 结构及工作原理	106
3.2.2 外径千分尺的检测方法	106
3.3 内径百分表	108
3.3.1 结构及工作原理	108
3.3.2 内径百分表的检测方法	108
3.4 正弦规	110
3.4.1 工作原理	110
3.4.2 正弦规的检测方法	111
第4章 精密测量技术	114
4.1 圆度仪	114
4.1.1 工作原理	114
4.1.2 测量方法	115
4.1.3 常见问题、存在的原因、解决方案和注意事项	115
4.2 干涉显微镜测量粗糙度	116
4.2.1 工作原理	116
4.2.2 操作步骤	118
4.2.3 常见问题、存在的原因、解决方案及注意事项	119
4.3 投影仪	119
4.3.1 概 述	119
4.3.2 光学原理	120
4.3.3 台式投影仪	120
4.4 工具显微镜	124
4.4.1 概 述	125
4.4.2 万能工具显微镜的测量原理和光学系统	125
4.4.3 仪器的结构	126
4.4.4 仪器的操作与使用	128
4.4.5 测量实例	129
4.5 三坐标测量	132
4.5.1 三坐标测量机的选用原则	132
4.5.2 三坐标测量机的种类和特点	134



4.5.3 测量原理	135
4.5.4 操作步骤	135
第5章 数控机床精度检验	139
5.1 数控加工质量分析	139
5.1.1 影响数控加工质量的主要因素	139
5.1.2 数控机床的主要功能	139
5.1.3 数控机床精度检验	140
5.2 数控机床精度诊断与可靠性检验	141
5.2.1 数控机床精度诊断的必要性	141
5.2.2 数控机床精度检验方法	142
5.2.3 数控机床位置精度评定与检验方法	143
5.3 数控车床精度检验	148
5.4 数控镗铣床精度检验	155
5.4.1 连续轮廓控制检测试切件的设计	155
5.4.2 试切件精度检验项目	156
5.4.3 检测工艺装备与参数	157
5.5 加工中心精度检验	157
5.5.1 数控加工中心机床几何精度检验	157
5.5.2 数控机床定位精度检验	161
5.5.3 数控机床工作精度检验	165
5.5.4 轮廓控制标准综合试件检验	168
5.5.5 数控加工中心机床安装调试完毕后的试运行	175
5.5.6 数控加工中心机床性能检验	176
5.5.7 数控功能检验	177
参考文献	180

第 1 章 机械制造质量概述

【学习目标】

- (1) 了解制造技术的发展,尤其是现代质量管理及控制的发展趋势。
- (2) 重点掌握质量控制的基本原则与方法。

产品的质量是企业参与市场竞争的基础,反映了一个企业的整体水平,是企业可持续发展的关键。随着现代制造技术的发展,特别是数控技术在机械制造业中的广泛应用,现代质量管理理论与控制方法也随之发展并广泛应用于实际生产中。

本章主要介绍机械制造技术的发展历程,对产品质量的认识,现代质量管理理论的发展,质量控制的基本规则与方法。

1.1 机械制造质量分析

【学习重点】

- (1) 了解质量管理技术的变革与发展。
- (2) 重点理解质量与产品全生命期的关系。

1.1.1 机械制造技术的发展历程

制造技术随着社会的进步和科学技术的不断创新而发展。为了满足人们对产品的高质量、多样化需求,原始手工制造技术早已被现代制造技术所取代。现代制造技术是以市场需求为目标的技术与经济活动的集合;是运用当代最先进的科学成果、技术技能、实践经验和制造手段,生产出满足社会需要的物质产品和技术知识的活动和过程。

就机械制造技术而言,其发展经历了如下几个重要阶段(如图 1.1 所示):

① 19 世纪末,制造业兴起并逐渐具备了批量生产的能力;随着“互换性”原理的提出和为适应批量生产的需求,产生了相应的生产管理的科学方法。

② 20 世纪 20 年代,针对“大批量生产”,产生了“流水线”制造技术。这种技术通常是针对某一种零件的批量生产而设计的,属于“刚性生产线”,解决了“大批量生产”生产的自动化问题。

③ 20 世纪 50 年代后期,随着市场经济的发展、不同阶层群体的分化,人们对产品的需求趋于多样化,单一产品的“大批量生产”已无法适应市场和复杂多变的客户需求,“多品种小批量”生产因此孕育而生。随之出现的数控技术、计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD),计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)等技术,使“多品种小批量”生产的自动化问题得到较好的解决。

④ 进入 20 世纪 70 年代,随着计算机技术的发展,信息技术、先进的管理技术、现代控制与自动化技术等将机械制造技术推上一个迅速发展的阶段。如计算机集成制造技术(Computer Integrated Manufacturing, CIM)和柔性制造技术(Flexible Manufacturing, FM)的出现,使制造过程与信息的管理、控制融为一体,成为当今机械制造技术的主流。

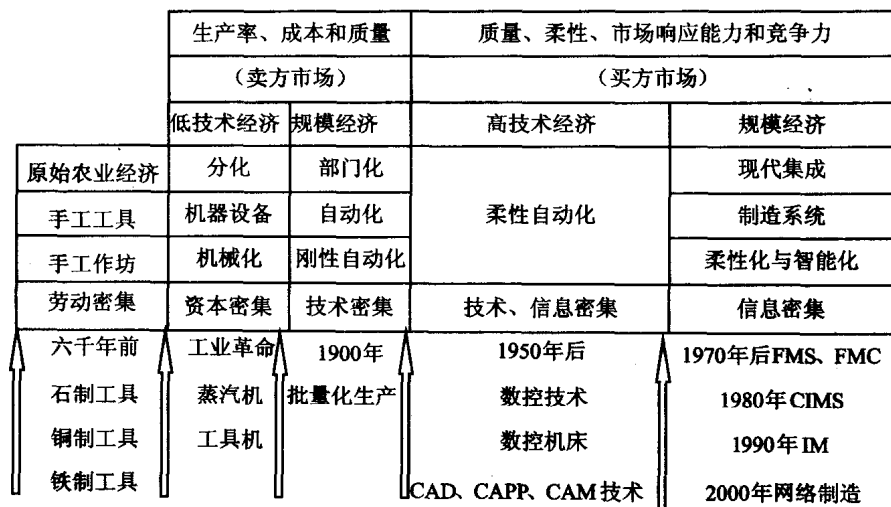


图 1.1 制造技术的发展历程

⑤ 到了 20 世纪 80 年代中期,随着全球经济一体化趋势和科学技术的迅猛发展,相继出现了精益生产(Lean Manufacturing, LP)、并行工程(Concurrent Engineering, CE)和敏捷制造(Agile Manufacturing, AM)等制造技术,推动了制造业的高速发展。

⑥ 跨入 20 世纪 90 年代,伴随网络技术、智能技术的发展,由于环境问题和资源短缺的压力,使制造技术朝着智能化、网络化和绿色化方向发展,出现了智能制造(IM)、虚拟制造(VM)、网络化制造(NM)和绿色制造(GM)等概念化制造技术。

先进的制造技术与制造过程的质量控制和管理相结合,实现产品的优质、高效、低耗、环保和个性化,以此来适应多变的市场需求。从机械制造技术的发展历程不难看出,其发展是以市场需求为驱动力,以新兴技术为手段,从追求生产率、成本和质量,转变为质量第一、柔性、市场响应和竞争力的过程。因此,能否生产出高质量的产品,是衡量一种生产模式或制造技术先进性的先决条件。

1.1.2 质量管理技术的变革与发展

自从人类有了生产活动,就产生了质量的概念。在工业革命前,世界经济处在以农业为主的经济阶段,制造技术不发达,主要以作坊式手工制造业为主,质量仅是对产品的笼统评价。由于人们对产品质量的期望值不高,也就不会形成科学的质量意识,也就没有人对其进行专门研究或用其指导生产,在进行质量评价时更谈不上使用系统的、科学的指标体系。1782 年,随着英国机械师瓦特改进的蒸汽机的出现,工厂和机器开始取代作坊和手工工具。从此,生产力得到飞速发展,同时在这场工业革命中也酝酿着另一种“无形”的、强大的生产力的变革,即管理技术的变革,它的突破要比蒸汽机的应用晚得多。

管理技术和管理科学的正式出现,可溯源于 19 世纪和 20 世纪初盛行的科学管理运动。弗雷德里克·温斯洛·泰勒(Frederick Winslow Taylor)正是这一运动的创始人,被公认为“科学管理之父”,当代许多重要的管理理论都是在泰勒理论的基础上的继承和发展。例如,现代系统的、科学的质量管理技术最早源于泰勒的理论,现在已经发展成为一门学科,有了比较完整的理论和方法。一般认为,质量管理的发展大致经历了以下几个阶段。



1. 传统质量管理阶段

传统质量管理(又称检验质量管理),是按照规定的技术要求,以对产品进行严格的质量检验为主要特征。在生产过程中需要有“专职检验”这一环节,判断产品是否符合标准。这种专职质量检验对保证产品质量有着突出的作用,但也有其弱点,主要表现为事后把关,而质量状况已成事实,因而不能起到有效的预防作用。

2. 统计质量控制阶段

统计质量控制,是在传统质量管理的基础上,把数理统计这门科学运用到质量管理中来。根据概率分布理论,绘制控制图,根据图形趋势控制加工过程中的质量波动。这个阶段的质量管理职能,已经由专职的检验人员转移给专业的质量控制工程师和技术人员承担,并从“事后检验”转变为“以预防控制”为主。但这种方法又过于强调数理统计方法的“万能”,忽视了质量管理中的组织管理的作用。另外,统计方法中的数学问题使人们望而生畏,反而限制了质量管理的发展和深入。

3. 全面质量管理阶段

全面质量管理可以说是现代的质量管理。它并不排斥传统质量管理和统计质量控制的方法,而是更进一步按照现代生产技术发展的需要,综合应用多种方法,对一切与产品质量有关的因素进行控制;并强调应用组织管理手段,系统地保证和提高产品质量。

4. 质量管理标准化阶段

ISO 9000 系列标准的产生是质量管理迈入标准化阶段的标志。

随着全球经济一体化进程的加快,先进制造技术的迅猛发展和日益复杂化的产品需求使得质量成为国际贸易竞争中的重要因素。中国加入 WTO 后,要求质量管理必须走规范化和标准化的道路,必须与国际接轨。

ISO 9000 系列标准的颁布,将质量管理与质量保证的概念、原则、方法和程序统一在国际标准的基础上,标志着质量管理和质量保证走向了标准化、规范化和程序化的新高度。

1.1.3 现代质量管理及其特点

从质量管理的变革与发展可以看出,质量管理技术始终伴随着社会和先进的制造技术的发展而不断进步,人们的质量意识和对质量管理的认识也在不断地发展、完善和深化。

一般意义的质量管理强调以满足设计图纸的要求为目标,更多地注重出现质量问题后的处理,缺乏预见性。通常认为质量管理仅是质量管理部门的事情,企业管理人员则认为质量问题会降低产量和生产效率,因此仅注意到质量管理在生产过程中对增加制造成本的影响,而没有注意到质量管理对企业的更深远的影响。

现代制造技术追求的是质量第一、柔性、市场响应和竞争力;现代质量管理则强调以满足用户与市场的期望与需求为目标,注重对产品质量的全过程控制,注重产品整个生命周期的质量控制(产品的生命周期包括:市场需求、产品开发、制造过程、市场营销和售后服务等环节)。图 1.2 描述了质量与产品全生命期的关系。

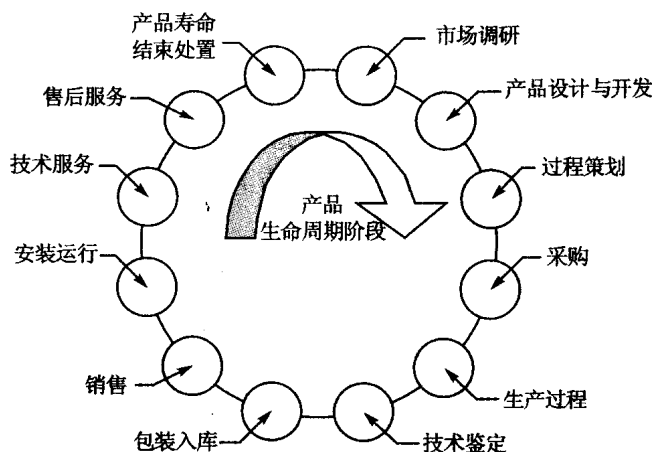


图 1.2 质量与产品全生命期的关系

图 1.2 中反映了从获取用户和市场对产品的需求信息到评价需求的满足程度的各阶段中,影响质量的各环节之间的作用关系。它开始于市场调研(获取市场需求信息,根据市场需求进行产品设计与开发),最终结束于新的市场调研活动(根据市场对产品的反馈信息,评价需求的满足程度)。通过连续不断、周而复始的过程,不断地实现产品质量的持续改进。这就是一个典型的面向产品全生命期的质量控制过程。

总之,现代的质量管理倡导全员参与意识,将质量问题消除在萌生状态。如果按照现代的质量管理理论来指导企业经营将使企业与社会全面受益。

相对于传统的质量管理理念,现代质量管理理论与技术表现出如下几个特点:

1. 质量概念的深化

在 2000 版 ISO 9000 标准中,“质量”被定义为“一组固有特性满足要求的程度”。从机械产品的角度可以解释为,产品质量是性能、可靠性、经济性、外观以及售前和售后服务等方面的综合体现。这表明质量保证的理念已从传统的“以满足设计图纸的要求为目标”转变为“以满足顾客和社会的需求为目标”,人们对质量概念的理解进一步深化。

2. 全面质量管理意识进一步加强

质量概念的深化促使企业改变传统的质量管理模式,根据自身产品的特点来建立产品生命周期全过程的质量管理系统和质量保证体系,涉及企业生产经营全过程的企业级的综合性管理行为,强调全员参与质量管理的必要性。

3. 质量管理向集成化发展

建立产品生命周期全过程的质量管理系统和质量保证体系,实现全面质量管理的目标,就必须朝集成化方向发展,将质量活动和质量信息集成为统一的整体与过程,与企业制造集成系统中的物流、信息流协同运行,融入整个集成化的企业环境中,成为不可分割的组成部分。

4. 质量管理与信息技术相结合

以计算机技术为基础的现代信息处理技术已广泛应用于企业管理领域。现代质量管理与



信息技术相结合,集成质量管理体系,大大提高质量管理工作的效率和水平,可以实现对质量数据的收集、处理、分析与共享,实现对产品质量各环节的实时控制,通过系统周而复始的过程实现持续的质量改进。

5. 系统工程理论渗透质量管理领域

随着制造技术的发展,制造系统与过程的复杂程度日趋增加,相应的质量管理及控制也变得更为复杂,因此,系统工程的理论和方法开始被引入质量管理领域。基于系统工程的观点,质量管理体系和质量管理体系应该作为一个整体来加以研究和处理,以实现质量管理体系中的工作流、信息流的集成,实现质量信息的共享以及各部门、各环节工作过程的协调和优化。

【知识延伸】

(1) 了解计算机辅助质量管理(CAQ)。计算机辅助生产质量管理的目的就是利用计算机信息处理技术对质量数据进行准确、高效处理,实现质量数据统计、分析的自动化,实现生产过程的质量控制与预测。

(2) 对比传统质量管理的数据分析与 CAQ 的区别。

思考与练习题

1. 质量管理的发展大致经历了哪几个主要阶段?
2. 现代质量管理理论与技术的特点表现在哪几个方面?
3. 质量与产品全生命期是怎样的关系?

1.2 全面质量管理

【学习重点】

- (1) 了解全面质量管理的基本概念。
- (2) 重点掌握质量的形成过程。

1.2.1 全面质量管理基础

1. 基本概念

随着科学技术的发展,产品的复杂程度和科技含量不断提高,用户对产品的质量、品种、可靠性及服务质量的要求越来越高。这些对传统的生产模式以及传统的质量管理方法提出了挑战。人们逐渐认识到,产品质量的形成不仅与生产过程有关,而且与所涉及的许多过程、环节和因素有关。只有将影响质量的所有因素统统纳入质量管理的轨道,才能确保产品的质量。

在这种历史背景和经济形式发展的推动下,形成了全面质量的概念。从此,质量管理从质量检验阶段和统计质量管理阶段,发展到全面质量管理 TQM(Total Quality Management)或称为 TQC(Total Quality Control)阶段。

全面质量管理的概念和思想诞生于美国,费根堡姆(A. V. Feigenbaum)和朱兰提出了全面质量管理的科学概念和思想。早在 1961 年,费根堡姆在他的著作《全面质量管理》一书中就已提出了全面质量管理的概念:全面质量管理是为了能在最经济的水平上,并考虑到充分满足



用户要求的条件下进行市场研究、设计、生产和服务,把企业内各部门的研制质量、维持质量和提高质量的活动,构成为一种有效的体系。全面质量管理理论在美国取得成功后,各国纷纷引进,并结合自己的国情加以改进,逐渐形成了一个世界性的全面质量管理潮流。

在这个潮流中,对全面质量管理学习最认真、获益最大的当数日本。与欧美国家以质量管理专业人员为核心、主要依靠规章制度的方法有所不同,日本的全面质量管理带有鲜明的民族文化特色,它强调全体职工的参与,即公司范围内的质量管理 CWQC(Company-Wide Quality Control)。其特点在于整个公司从上层管理人员到全体职工都参加质量管理,不仅设计和制造部门参加质量管理,而且销售和材料供应部门及计划、会计、劳动、人事等管理部门,以及行政办事机构也都参加质量管理。因为质量管理的概念和方法不仅用于解决新产品设计、生产过程及进厂原材料的管理问题,而且当上层管理人员决定公司方针时,也用它来进行业务分析,检查上层管理方针的实施情况。它还强调全面质量管理是经营的一种思想革命,是新的经营哲学,是一门特别重视质量的管理学说;不只是把全面质量管理作为一种专业管理,而是作为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。

我国自 1978 年推行全面质量管理以来,取得了丰硕的成果,逐渐形成了具有中国特色的、以全面质量管理为核心的质量管理科学体系。

2. 特点和基本要求

(1) 特点

全面质量管理的特点概括说来就是从过去的事后检验、把关为主转变为预防、改进为主,从管结果变为管因素,把影响质量的诸因素查出来。抓住主要矛盾,发动全员、全部门参加,依靠科学管理的理论、程序和方法,使生产经营的全过程都处于受控状态。

实践证明,推行全面质量管理就是要达到“三个方面,一个目的”。

“三个方面”:

① 认真贯彻“质量第一”的方针。

② 充分调动企业各部门和全体职工关心产品质量的积极性。

③ 切实有效地运用现代科学技术和管理技术(包括数理统计方法)做好设计、制造、用户服务以及市场研究等方面工作,以预防为主,控制影响产品质量的各种因素。

“一个目的”是多、快、好、省地生产出用户要求的产品。

(2) 基本要求

1) 要求全员参与的质量管理

全员参与的质量管理的内容是:“各级人员都是企业之本。只有他们的充分参与,才能使他们的才干为企业带来收益。”

全员参与管理是现代管理的重要特征之一,是一种高效的管理模式。

全员参与原则强调“各级人员都是组织之本”,这是“以人为本”的思想在组织管理中的体现和应用。从世界近代经济发行的历史分析,企业管理思想的沿革,大致经历了“以机器为本→以技术为本→以资金为本→以人为本”的轨迹;在人本管理思想的发展过程中,又经历了“人事管理→人力资源管理→人本管理”的发展阶段。在 1981—1982 年期间,美国的管理学界连续推出了四部对以后产生很大影响的著作:《工业理论——美国企业如何迎接日本的挑战》、



《战略家的头脑——日本企业的经营艺术》、《企业文化》和《寻求优势——美国最成功公司的经验》。这标志着“以人中心”的人本管理理论的最终确立。

2) 产品生产全过程的质量管理

全过程的质量管理指从市场调查、设计、生产、销售直至售后服务等过程的质量管理。产品质量有一个产生、形成和实现的过程。要保证产品质量,不仅要搞好生产过程的质量管理,而且要搞好设计过程和使用过程的质量管理,形成一个综合性的质量管理体系,做到以预防为主,防、检结合。全面质量管理必须体现如下两个思想:

第一,预防为主的思想。优良的产品质量是设计、制造出来的,而不是检验出来的。全面质量管理要求把管理工作的重点,从“事后把关”转移到“事先预防”上来。

第二,为用户服务的思想。实行全过程管理,要求企业所有各个工作环节都树立“下道工序就是用户”、“努力为下道工序服务”的思想。

3) 全面质量管理要求的是全企业的管理

产品质量职能是分散在企业的有关部门的。要提高产品质量,就必须将分散在企业各个部门的质量职能充分地发挥出来,都对产品质量负责。各部门的质量管理工作都是提高产品质量不可缺少的部分,因此要求企业有关部门都有参加质量管理。

4) 全面质量管理采用多种多样的管理方法

随着现代科学技术的发展,对产品质量提出越来越高的要求,影响产品质量的因素也越来越复杂;既有物质的因素,又有人为的因素;既有技术的因素,又有管理组织的因素;既有企业内部的因素,又有企业外部的因素。要把这一系列的因素控制起来,全面管好,生产出高质量的产品,必须根据不同情况区别不同的影响因素,灵活运用现代化的管理方法加以综合治理。在运用科学管理方法的过程中,必须坚持以下几点:

第一,尊重客观事实,用数据说话。

第二,遵循 PDCA 循环的工作程序。PDCA 是管理的基本工作方法,开展任何活动都必须遵循 P——计划、D——执行、C——检查、A——总结的一套工作程序。

第三,广泛地运用科学技术的新成果。

上面的叙述可以概括为“三全,一多样”。这些都是围绕着“用最经济的手段,生产出用户满意的产品”这一中心目标的。这是我国企业推行全面质量管理的出发点和落脚点,是推行全面质量管理的基本要求。

1.2.2 质量的形成

1. 质量的基本概念

质量是指产品满足用户使用要求的程度,即适用性。按照国家标准 GB/T 6583 中的定义,质量是“产品、过程或服务满足规定或潜在要求(或需要)的特征和特性总和”。

需要注意的是,随着时间的推移,以上的要求或需要会不断发生变化,所以要定期修改规范或标准。上述定义中:

- 产品——成品、半成品和在制品。
- 过程——产品质量形成过程,包括设计、制造、检验及包装等过程。
- 规定或潜在要求——政府有关的法规、条令、合同、设计任务书和技术协议等。



企业必须将用户对产品质量的要求,设计为产品的特性和特征,经过技术上的转化变成产品的质量特性和特征。用户对产品质量的要求可以定量表示出来的称为质量特性(体现在图样和技术规格上),不能定量表示而只能定性表示的称为质量特征(在图纸和有关技术文件上用文字说明)。以特性和特征反映在图纸和技术文件上作为生产制造和衡量产品质量的依据。

总之,“质量”与人们的衣、食、住、行密切相关。全面质量管理的对象就是质量。质量有狭义和广义两种含义:狭义的质量,就是产品质量;广义的质量,除了产品的质量外,还包括工作质量。

产品质量应包括满足用户对产品功能、寿命和可靠性要求的适用性质量和制造质量。

2. 产品质量特性

产品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、可靠度、物理性能和化学成分等;有外在特性,如外观、形状、色泽、气味和包装等;有经济特性,如成本、价格和使用费用等;有其他方面的特性,如交货期、污染和公害等。不同的工业产品,具有不同的质量特性以满足人们的不同需要。把各种质量特性概括起来,主要有如下6个方面:

① 性能:指产品为满足使用目的所具备的技术特性。如手表的防水、防震、防磁和走时准确,机床的转速和功率,电视机的清晰度,钢材的化学成分和强度,布料的手感和颜色,儿童玩具的形状造型,食品的气味,等等。

② 寿命:指产品能够正常使用的期限。如灯泡的使用小时数和开关次数,钻井机钻头的进尺深度,轮胎行驶里程数,等等。

③ 可靠性:指产品在规定时间内和规定的条件下,完成规定工作任务的能力。它是产品投入使用过程中表现出来的满足人们需要的程度。如电视机平均无故障时间,机床的稳定性,材料与零件的持久性和耐用性,等等。

④ 安全性:指产品在流通、操作和使用中保证安全的程度。如电动玩具的使用电压,腐蚀产品的包装,工业产品产生的公害的污染程度。

⑤ 经济性:指产品从设计制造到整个产品使用寿命周期的成本大小。具体表现为设计成本、制造成本和使用成本(如使用构成的动力消耗及维护保养)等。

⑥ 维修性: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。

产品质量就是上述6个方面质量综合反映的结果。但就一个产品来说,各种质量特性的重要程度不是均等的,其中既有关键的、主要的特性,也有次要的特性,既有技术方面的特性,也有经济方面的特性。这就必须具体分析,区别对待,以满足人们的需求。例如,不锈钢的关键特性之一在于“不锈耐腐”,当然也要求有一定的强度和塑性等的技术特性。人们利用“不锈”的特性,制造成许多耐腐的设备和容器,满足生产和生活的需求。

在产品的质量特性中,有的是可以直接衡量、直接定量的。例如汽车轮胎的使用寿命,钢材的成分、强度和硬度,机器的功率和能耗等。测定这些特性就可以判断产品质量的优劣。通常把能直接定量的质量特性称为真正质量特性。但是在大多数情况下,很难直接定量反映此项特性,如汽车轮胎的使用寿命、机床导轨的耐用度、设备操作的方便度、交通工具驾驶的方便程度等。因此就需要根据真正质量特性相应地确定一些数据和参数来间接地反映该特性。这些数据和参数就称为代用质量特性。以上述汽车轮胎为例,使用寿命是轮胎真正质量特性,而其耐用度、抗压和抗拉强度则是它的代用质量特性。对于产品质量特性来说,无论是真正质量