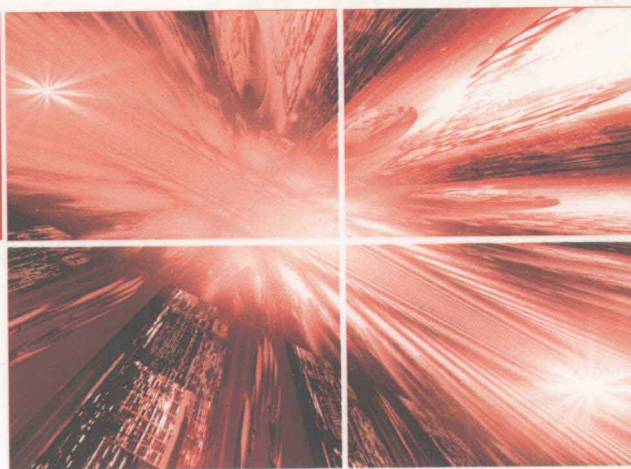


普通高等教育“十二五”规划教材



材料加工 质量控制

庞国星 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育“十二五”规划教材

材料加工质量控制

主 编 庞国星
副主编 张伟强 张 清
参 编 刘炜丽
主 审 崔占全



机械工业出版社

本书共分为5章, 主要介绍质量管理及质量控制的基础知识 (包括 ISO 9000 质量管理体系及质量认证)、金属材料的质量检测、材料成形 (铸造、锻造、焊接) 的质量控制、热处理质量管理与控制、表面处理的质量控制等。本书内容上力求简明扼要, 避免繁复的原理论证, 重在实践环节的指导和工程实践的体验。

本书可作为金属材料工程、材料成形及控制工程等专业或机械类、质量管理类专业本科生 (或职业院校学生) 的教材, 也可供有关工程技术人员、质量管理与检验人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

材料加工质量控制/庞国星主编. —北京: 机械工业出版社, 2011.6
普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-111-34384-4

I. ①材… II. ①庞… III. ①金属加工-质量控制-高等学校-教材
IV. ①TG

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 080152 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 冯春生 责任编辑: 冯春生 程足芬

版式设计: 张世琴 责任校对: 申春香

封面设计: 张 静 责任印制: 乔 宇

北京瑞德印刷有限公司印刷 (三河市胜利装订厂装订)

2011 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·13.25 印张·326 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-34384-4

定价: 27.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066 门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294 教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者购书热线: (010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

普通高等教育“十二五”规划教材 编审委员会

主任委员 李荣德 沈阳工业大学

副主任委员 (按姓氏笔画排序)

方洪渊 哈尔滨工业大学

朱世根 东华大学

邢建东 西安交通大学

李永堂 太原科技大学

聂绍珉 燕山大学

王智平 兰州理工大学

许并社 太原理工大学

李大勇 哈尔滨理工大学

周 荣 昆明理工大学

葛继平 大连交通大学

委 员 (按姓氏笔画排序)

丁雨田 兰州理工大学

王卫卫 哈尔滨工业大学 (威海)

邓子玉 沈阳理工大学

刘金合 西北工业大学

毕大森 天津理工大学

闫久春 哈尔滨工业大学

张建勋 西安交通大学

李 桓 天津大学

李亚江 山东大学

周文龙 大连理工大学

侯英玮 大连交通大学

赵 军 燕山大学

黄 放 贵州大学

薛克敏 合肥工业大学

文九巴 河南科技大学

计伟志 上海工程技术大学

刘永长 天津大学

华 林 武汉理工大学

许映秋 东南大学

何国球 同济大学

李 尧 江汉大学

李 强 福州大学

邹家生 江苏科技大学

武晓雷 中国科学院

姜启川 吉林大学

梁 伟 太原理工大学

蒋百灵 西安理工大学

戴 虹 西南交通大学

秘 书 长 袁晓光 沈阳工业大学

秘 书 冯春生 机械工业出版社

金属材料工程专业教材编委会

主任委员 许并社 太原理工大学

副主任委员 (按姓氏笔画排序)

文九巴 河南科技大学

何国球 同济大学

武晓雷 中国科学院

刘永长 天津大学

李 强 福州大学

蒋百灵 西安理工大学

委员 (按姓氏笔画排序)

卫英慧 太原理工大学

马 勤 兰州理工大学

王章忠 南京工程学院

石巨岩 太原理工大学

刘宗昌 内蒙古科技大学

毕大森 天津理工大学

吴 波 福州大学

张厚安 厦门理工学院

李玉海 沈阳理工大学

陆 兴 大连交通大学

庞国星 北华航天工业学院

俞泽民 哈尔滨理工大学

赵玉涛 江苏大学

栾道成 西华大学

高聿为 燕山大学

马 臣 佳木斯大学

凤 仪 合肥工业大学

叶卫平 武汉理工大学

任凤章 河南科技大学

孙康宁 山东大学

严红革 湖南大学

张 志 河南理工大学

张春华 沈阳工业大学

肖平安 湖南大学

周细应 上海工程技术大学

范爱玲 北京工业大学

赵乃勤 天津大学

徐 江 南京航空航天大学

袁泽喜 武汉科技大学

靳惠明 扬州大学

秘书长 梁 伟 太原理工大学

秘 书 冯春生 机械工业出版社

前 言

材料加工质量直接影响着各种机械产品的性能和使用安全,对开发新产品和提高产品的竞争力有着重要作用。因此,减少和避免材料加工缺陷、提高材料加工质量是机械行业关注的焦点之一,也是材料工作者的重要使命。材料加工的质量控制在材料科学研究,特别是材料加工及应用实践中的重要性显而易见。本书以原材料的检验验收、材料成形工艺各环节的质量控制、热处理与表面处理的质量控制为主线,把质量管理的基本知识与材料加工应用的实践进行了有机的结合,以实现材料加工的质量控制。

全书共分为5章,主要介绍质量管理及质量控制的基础知识(包括ISO 9000质量管理体系及质量认证)、金属材料的质量检测、材料成形(铸造、锻造、焊接)的质量控制、热处理质量管理与控制、表面处理的质量控制等。

本书主要面向金属材料工程、材料成形及控制工程等专业或机械类、质量管理类专业的本科生(或职业院校学生),内容上力求简明扼要,避免繁复的原理论证,重在实践环节的指导和实践工程的体验。本书也可以供工程技术人员、质量管理与检验人员参考使用。

本书由北华航天工业学院庞国星教授任主编,沈阳理工大学张伟强、河南科技大学张清任副主编,具体编写分工如下:北华航天工业学院庞国星编写前言,第1章,第3章的3.1、3.2节和第5章;河南科技大学张清编写第2章、第3章的3.3节;沈阳理工大学的张伟强、刘炜丽编写第4章。

本书承蒙燕山大学崔占全教授主审,并提出了很多宝贵的指导意见;在本书编写过程中,编者也参考并引用了国内外相关图书和文献的内容,在此对作者一并表示衷心感谢。

本书力求把质量管理和材料加工进行有机结合并适应社会的发展,但由于编者水平有限,难免出现错误和不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第1章 质量管理及质量控制概述	1
1.1 质量管理	1
1.2 质量管理及控制的基础工作	9
1.3 质量管理体系及 ISO 9000 质量体系认证	11
1.4 质量控制的基本方法	17
1.4.1 质量控制中的数据收集	17
1.4.2 常用的质量管理方法及控制工具	18
1.5 材料加工的质量检测与控制	27
1.5.1 材料加工质量控制在生产中的地位和作用	27
1.5.2 材料加工的质量检验及分类	27
1.5.3 产品检验状态与不合格品的控制	30
1.5.4 质量检验机构在质量体系中的职能	32
1.6 质量管理及质量控制的发展	33
复习思考题	35
第2章 金属材料的质量检测	37
2.1 常用金属材料的化学成分与性能	37
2.1.1 常用钢材的化学成分与性能	37
2.1.2 常用铸铁的化学成分与性能	47
2.1.3 常用非铁金属及其合金的化学成分与性能	51
2.2 金属材料的入厂检验流程	61
2.2.1 核对文件与准备标准	61
2.2.2 材料的外观检验	62
2.2.3 材料的内在质量检验	64
2.3 金属材料的化学成分分析	66
2.3.1 材料化学成分分析概述	66
2.3.2 钢铁材料的化学成分分析	66
2.3.3 材料化学成分近代仪器分析法	70

2.4 材料的力学性能检测技术	71
2.4.1 硬度检测技术	71
2.4.2 静拉伸试验技术	72
2.5 金属材料的金相组织检验	74
2.5.1 宏观组织检验	75
2.5.2 光学金相检验	75
2.5.3 金相检验中的定量分析技术	76
2.5.4 裂纹分析技术	76
2.5.5 典型铁碳合金的显微组织检验	77
2.6 材料现代分析检测技术	79
2.6.1 电子显微分析技术	79
2.6.2 断口分析技术	80
复习思考题	81
第3章 材料成形的质量控制	82
3.1 铸造成形质量控制及铸件检验	82
3.1.1 铸造及铸造成形质量控制概述	82
3.1.2 铸造生产前期的质量控制	84
3.1.3 铸造生产中的质量控制	87
3.1.4 铸造后的(铸件)质量检验	90
3.1.5 铸件缺陷分析及缺陷修补	97
3.2 锻造的质量控制	100
3.2.1 锻造及分类	100
3.2.2 锻造的检验项目及方法	102
3.3 焊接的质量控制	107
3.3.1 常用焊接方法及应用	107
3.3.2 常见的焊接缺陷及质量控制	109
复习思考题	125
第4章 热处理质量管理与控制	126
4.1 热处理质量管理体系及质量控制	126
4.1.1 热处理质量管理体系的建立	126
4.1.2 热处理质量控制	129
4.2 热处理基础条件的质量控制	130



4.2.1 人员素质控制	130	4.5.3 热处理后的质量服务	180
4.2.2 作业环境控制	130	4.5.4 热处理的公害与技术安全	181
4.2.3 设备与仪表质量控制	131	4.5.5 热处理质量的计算机控制	184
4.2.4 原材料质量控制	133	复习思考题	189
4.2.5 热处理技术文件的制订	133	第5章 表面处理的质量控制	191
4.3 热处理前的质量控制	135	5.1 表面处理前对零件处理的 质量控制	191
4.3.1 产品设计的热处理质量控制	135	5.2 金属表面处理过程的质量控制	192
4.3.2 热处理设备选择对质量的影响	139	5.3 金属覆盖层的质量检验	192
4.3.3 热处理工艺设计中质量与成本 分析	139	5.4 镀层的特殊性能检验	198
4.4 热处理中的质量控制	140	5.5 附件	198
4.4.1 热处理前的质量核查	140	复习思考题	199
4.4.2 热处理加热质量的控制	141	附录	200
4.4.3 冷却质量的控制	152	附录 A 关于锻件质量控制的暂行 规定	200
4.4.4 表面及化学热处理质量的控制	160	附录 B 电镀表面质量控制规则	201
4.4.5 热处理变形和开裂的控制	170	参考文献	204
4.5 热处理后的质量控制	174		
4.5.1 热处理质量检验方法	174		
4.5.2 热处理缺陷及分析方法	176		

第 1 章 质量管理及质量控制概述

质量一直是人们关注的首要问题。离开质量，社会进步、经济发展、人民生活水平的提高等都无法实现。世界各国和政府都高度重视质量，提高质量对社会进步和经济发展都会产生巨大的影响。

在 GB/T 9000 - ISO 9000: 2008 族中 (ISO: International Standardization Organization), “质量”被定义为“一组固有特性满足要求的程度”。质量可用来描述“产品或服务的好坏、优劣程度”，也常常加一些限制词，如产品质量、工程质量、建筑质量、教育质量等，或更具体的如“原材料质量”、“加工质量”、“轿车质量”乃至“信息质量”、“系统质量”、“生活质量”、“发展质量”等，以使得质量的指向更为明确，意义表达更为具体。由此可见，质量是一个具有十分丰富内涵的概念，可以从不同的视角（产品、经营过程、经济增长、管理机制）进行审视并达到深层的理解。质量有一个重要特性值得注意，即质量的含义具有与时俱进的特性。质量将随着生产发展和社会进步而具有更加丰富的内涵，不断拓展外延、调整表述而永葆时代气息。

1.1 质量管理

1. 产品质量与工作质量

(1) 产品质量 ISO 9000 族标准将产品 (product) 的概念定义为“过程的结果，包括硬件、软件、服务和流程性材料”。产品的概念不仅包括了原有意义上的买卖合同（书面的或非书面的）中规定提供的产品，还包括企业生产经营活动的其他一切结果，包括资源浪费和排放污染等人类不愿看到的后果。产品概念的绿色化是从产品概念上提出的质量要求，同样也反映了人类在希望需求得到满足时对成本、利益和风险的综合考虑。产品质量指的是在商品经济范畴内，企业依据特定的标准，对产品进行规划、设计、制造、检测、计量、运输、储存、销售、售后服务、生态回收等全程的必要的信息披露。产品质量除了含有实物产品质量之外，还含有无形产品质量，即服务质量，服务质量也是有标准的。产品质量，也指产品满足用户要求的程度，也就是指产品的使用价值。“用户”是一个广义的概念，即以某种方式获得相应产品的个人和集体。例如，下道工序是上道工序的用户，再加工车间是前加工车间的用户，制成品的最后买主是企业的用户。质量是产品或服务的生命。质量受企业生产经营管理活动中多种因素的影响，是企业各项工作的综合反映。要保证和提高产品质量，必须对影响质量的各种因素进行全面而系统的管理。



产品质量是由各种要素所组成的, 这些要素亦被称为产品所具有的特征和特性。不同的产品具有不同的特征和特性, 其总和便构成了产品质量的内涵。产品质量要求反映了产品的特性, 以及特性满足顾客和其他相关方要求的能力。顾客和其他质量要求往往随时间而变化, 与科学技术的不断进步有着密切的关系。这些质量要求可以转化成具有具体指标的特征和特性, 通常包括使用性能、安全性、可用性、可靠性、可维修性、经济性和环境等几个方面。

产品的使用性能是指产品在一定条件下, 实现预定目的或者规定用途的能力。任何产品都具有其特定的使用目的或者用途。产品的安全性是指产品在使用、储运、销售等过程中, 保障人体健康和人身、财产安全免受损失的能力。产品的可靠性是指产品在规定条件下和规定的时间内, 完成规定功能的程度和能力, 一般可用功能效率、平均寿命、失效率、平均故障时间、平均无故障工作时间等参量进行评定。产品的可维修性是指产品在发生故障以后, 能迅速维修恢复其功能的能力, 通常采用平均修复时间等参量表示。产品的经济性是指在产品的设计、制造、使用等各方面所付出或所消耗成本的程度, 同时, 也包含其可获得经济利益的程度, 即投入与产出的效益能力。

产品质量是设计质量、制造质量 (包括检验质量等在内) 和使用质量的综合体现。设计质量是通过制造质量实现的; 制造过程的信息反馈又可能推动提高产品和工艺的设计质量; 使用质量则是设计质量和制造质量的验证, 它反馈的信息也能促进提高设计质量和制造质量。

设计质量是指设计规定的产品的使用价值、设计符合用户要求的程度。这里的设计质量也应理解为广义的, 它包括零件结构形状设计质量、用料选择以及工艺规程设计质量等。制造质量是指成品符合设计的程度。

产品应具备能满足用户需要的质量特性。通常, 凡是反映产品使用目的的各种技术经济参数都可以称为质量特性。机械产品的质量特性一般包括强度、硬度、寿命, 还包括形状、外观、色彩等方面的内容。

把反映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, 就是产品的质量标准 (或称技术标准)。生产企业应在严格遵守统一的产品质量标准的前提下, 力求满足用户的不同需求。

(2) 工作质量 工作质量是指与产品质量有关的工作对于产品质量的保证程度。工作质量涉及企业所有部门和人员, 也就是说企业中每个科室、车间、班组, 每个工作岗位都直接或间接地影响着产品质量, 其中领导者的素质最为重要, 起着决定性的作用, 当然广大职工素质的普遍提高, 是提高工作质量的基础。工作质量是提高产品质量的基础和保证。为保证产品质量, 必须首先抓好与产品质量有关的各项工作, 主要包括生产工作、技术工作和组织管理工作, 以达到产品质量标准, 减少不合格品的数量。

产品质量和工作质量是两个既不相同而又密切联系的概念。产品质量取决于工作质量, 工作质量是产品质量的保证。进行质量控制, 既要抓产品质量, 也要抓工作质量, 通过提高工作质量来保证和提高产品质量。

2. 全面质量管理及其特点

质量管理是企业管理的中心环节, 其定义是“确立质量方针、目标和职责, 并在质量体系中通过诸如质量策划、质量控制、质量保证和质量改进, 使其实施的全部管理职能的所有活动”。



(1) 质量管理基本概念 企业推进质量管理的过程,一般可分为制订质量方针与质量目标、编制质量计划、加工制造及控制、检验与分析、质量审核、质量改进等过程。

1) 质量方针。企业的质量方针是企业各部门和全体人员执行质量职能以及从事质量管理活动所必须遵守和依从的行动指南。不同的企业可以有不同的质量方针,但都必须有明确的号召力。如“以质量求生存、以品种求发展”、“质量第一、用户第一、服务第一”等质量方针既有高度的概括性又有强烈的号召力,但显得不够具体。因此,企业所制订的质量方针,必须是针对具体问题的,并提出明确的具体规定,才是真正有指导作用的行动指南。企业质量方针的具体内容一般包括以下几个方面:产品质量水平、同供应厂商的关系、质量活动要求、售后服务、经济效益、质量管理教育等。企业的质量方针一般都要以计划书的形式规定下来,只有规模小的企业可以不写成文字。

2) 质量目标。一般,“目标”是将来的,可以预期的和可以达到的,不应该是已达到的或应达到的。“合格率百分之百”不能作为目标,是因为产品到用户手里是应该百分之百完好的合格的。这个“目标”不能成为设定的目标,因为它是必须做到的,而非预期的。结合质量的定义,“质量目标”的确切含义为:满足要求的程度比目前水平有所提高的目标,称为质量目标。每年这种程度有所提高,则企业的质量水平就逐年提高,这就体现出了持续改进的概念。既然质量目标是使满足要求的程度提高,而要求中又有着制约和矛盾,那么怎样来处理这些矛盾,正确衡量这个程度呢?质量标准中提出了以顾客为关注焦点的管理原则,众多互相矛盾的要求都要去满足,而必须以顾客的要求作为关注的焦点,这就是市场经济的观点。这里面有三个方面值得重视:①各种要求相互矛盾时,则以满足顾客要求为重点,这是企业存在和发展的基本点;②同时要兼顾其他各相关方的要求,例如,顾客的要求违反了有关政策法规,或影响了其他方面的根本利益,如污染环境等,应作好认真的处理和解决;③顾客的要求是变化着的,不同的顾客,不同的地点,不同的时间段,都有不同的要求。由此可见,质量目标绝非简单考虑就能形成的,它需要科学、系统地进行研究和决策,因此标准中强调了质量目标的建立要经过策划。质量目标有两种:①质量管理体系运行的质量目标;②产品的质量目标。这两个质量目标都需要认真地进行策划和建立。企业的质量目标是根据企业的质量方针的要求及企业在某时期内所达到的质量要求来制订的。制订的目标必须清楚,要有时间要求,目标要数量化,以便于实施、检查与考评;要与企业的其他目标相协调;目标水平要适当;目标要突出重点,个数不宜过多;目标应形成文字表格,经批准后实施。

3) 质量策划。ISO 9000:2008族中关于“质量策划”的定义为:质量策划是质量管理的一部分,致力于制订质量目标并规定运行过程和相关资源以实现质量目标。质量策划的目的在于制订并采取措施实现质量目标。质量策划是一种活动,质量策划的结果形成的文件,可以是质量计划。质量策划包括产品策划和管理作业策划。产品策划即对质量特性进行识别、分类和比较,并建立其目标、质量要求和约束条件;管理作业策划即为建立质量体系进行准备,包括组织和安排,编制质量计划和作出质量改进的规定。质量策划的工作内容主要有:向管理者提出组织质量方针和质量目标的建议;分析顾客的要求并形成设计规范;对产品设计进行质量和成本方面的评审;制定质量标准和准备产品规格;控制策划过程和制订质量保证质量合格的程序;研究质量控制和检验方法;进行工序能力研究;分析质量成本;研究并实施对供应商的评估和质量控制;对组织进行质量审核;开展动员和培训活动。质量计划是



落实质量目标的具体部署和行动安排，其中包括企业各部门在实现质量目标时应承担的工作、责任以及实现的进度。在企业中，质量目标和计划的层层落实，叫做目标展开或指标分解。质量计划根据质量目标不同而分为质量指标计划、质量攻关计划、质量改进措施计划、产品升级换代计划、产品质量赶超计划等。

4) 质量控制。质量控制是指为达到质量要求所采取的作业技术和活动。作业技术包括为确保达到质量要求所采取的专业技术和管理技术，是质量控制的主要手段和方法的总称。活动是由掌握了相关技术和技能的人运用“作业技术”所开展的有计划、有组织、系统的质量职能活动。质量控制的目的在于监视过程，并排除质量环节的所有阶段中会导致不满意的因素，以取得经济效益。质量控制应贯彻预防为主的原则，并和检验把关相结合，使每一个质量环节的作业技术和活动都处于有效的受控状态。质量控制应根据生产计划组织生产，选择能保证加工质量要求的机器和工具，配备好各工序检测所用的计量器具，选择合适的生产工人并使其熟悉加工要求，以保证加工质量并选定控制点进行控制等。

5) 质量检验与分析。检验就是借助于某种手段或方法测定产品（工件）的质量特性，然后把测定的结果与规定的质量标准进行比较，从而对产品（或工序）作出合格与否的判断。检验过程一般包括：了解和解释质量标准；具体测量；将测量结果同标准进行比较；判断其是否合格或是否适用；记录测量所得的结果（数据）；整理数据与分析，并将信息反馈给有关部门。

6) 质量改进。质量改进是指为向本组织及其顾客提供更多的效益，在整个组织内所采取的旨在提高活动和过程的效益及效率的各种措施。为使组织和顾客双方都能得到更多的效益，不仅是质量改进的根本目的，也是质量改进在组织内部能够持续发展并取得长期成功的基本动力。质量改进的基本途径是在组织内采取各种措施，不懈地寻找改进机会，预防质量问题的出现，提高活动和过程的效益及效率。质量改进活动涉及质量形成全过程的每一个环节，与过程中每一项资源有关。质量改进活动应有组织、有计划地开展，并尽可能地调动每一个组织成员参与的积极性。质量控制和质量改进是相辅相成的，两者之间既有联系又有区别。质量控制是质量改进的基础和前提，质量改进是质量控制的延伸和发展，服从于组织质量方针和目标，以及贯穿落实于质量形成全过程是两者的共同点。

7) 质量保证。质量保证是指为了提供足够的信任表明实体能满足质量要求，而在质量体系中实施并根据需要进行证实的全部有计划和系统的活动。质量保证的基本思想是强调对用户负责，其核心问题是为用户、第三方和本组织最高管理者对实体能够满足质量要求提供足够的信任。为此，组织就必须提供足够的证据，即实物质量测定证据和管理证据。质量保证是一种有计划、系统的活动，为实施这样的活动，组织内应当建立一个有效的质量保证体系，这个质量保证体系应当能够满足不同用户、不同第三方可能提出的不同质量保证要求。质量保证分内部质量保证和外部质量保证。内部质量保证是指为了使本组织最高管理者对实体能够满足质量要求提供树立足够的信任所进行的活动，如质量审核、质量体系审核、质量评审、工序质量验证等；外部质量保证是指为了使用户或第三方对供方具备满足质量要求的能力树立足够信任所进行的活动，其目的是使用户或第三方对供应方的质量管理有效性和可靠性产生信任感。

8) 质量体系。质量体系是指“在质量方面指挥和控制组织的管理体系”，也是指为实施质量管理所需要的组织结构、程序、过程和资源。企业为实现其所规定的质量方针和质量



目标,就需要分解其产品质量的形成过程,设置必要的组织机构,明确责任制度,配备必要的设备和人员,并采取适当的控制办法。凡是影响产品质量的技术、管理和人员等各项因素都应得到控制,以减少、消除,特别是预防质量缺陷的产生,所有这些项目的总和就是质量体系。

质量管理、内部质量保证、质量控制和质量体系等概念之间既相互联系又有区别。质量管理工作包括了制订质量方针,是对所有质量职能和活动的管理,涵盖了质量保证、质量控制和质量体系。质量方针制订后,需要在组织措施上加以保证,这就是质量体系。质量体系是实施质量管理时的组织、程序、资源等的系统化、标准化和规范化,是质量管理的核心和载体。质量体系的内容包括两个方面:一是质量控制,二是内部质量保证,这两者是实施质量管理时在组织内采用的具体实施方式和手段。

9) 质量成本。质量成本包括确保质量满意所产生的费用和未达到质量满意的有形和无形的损失,它是产品总成本的一部分。不断评价和控制质量成本是指导企业质量改进、降低成本、提高效益的重要措施。

(2) 质量管理的八项基本原则 多年来,基于质量管理的实践经验和理论研究,在质量管理领域形成了一些有影响的质量管理的基本原则和思想。为了奠定现代质量管理的理论基础,使之更有效地指导组织和实施质量管理,国际标准化组织(International Organization for Standardization, ISO)理事会单独建立了质量保证技术委员会(即ISO/TC 176),自1995年开始专门成立了一个工作组,在全面总结和吸收世界各国全面质量管理理论精华和实践经验的基础上,科学提炼和高度概括了质量管理活动中最基本、最通用的客观规律,用了约两年的时间,整理并编撰了八项质量管理原则。八项质量管理原则实质上也是组织管理的普遍原则,是现代社会发展,管理经验日渐丰富,管理科学理论不断演变发展的结果。八项质量管理原则充分体现了现代管理科学的原则和思想,因此,使用这八项质量管理原则还可以对组织的其他管理活动,如环境管理、职业安全与卫生管理、成本管理等提供帮助和借鉴,真正促进组织建立一个改进业绩的管理体系。质量管理的八项基本原则为:

1) 以顾客为关注焦点。所谓顾客是指“接受产品的组织或个人”。顾客是每个组织存在的基础,组织应把顾客的要求放在第一位。组织要及时调整自己的经营策略和采取必要的措施,以适应市场的变化,满足顾客不断发展的需求和期望,测评顾客的满意程度并根据结果采取相应的活动或措施,使自己的产品或服务处于领先的地位。

2) 领导作用。一个组织的领导者,即最高管理者是“在最高层指挥和控制组织的一个人或一组人”。最高管理者要想指挥好和控制好一个组织,必须做好确定方向、策划未来、激励员工、协调活动和营造一个良好的内部环境等工作。最高管理者的领导作用、承诺和积极参与,对建立并保持一个有效的和高效的质量管理体系,并使所有相关方获益是必不可少的。此外,在领导方式上,最高管理者还要做到透明、务实和以身作则。

3) 全员参与。各级人员都是组织之本,只有他们的充分参与,才能使他们的才干为组织带来效益。组织的质量管理不仅需要最高管理者的正确领导,还有赖于全员的参与。所以要对员工进行质量意识、职业道德、以顾客为关注焦点的意识和敬业精神的教育,还要激发他们的积极性和培养他们的责任感。此外,员工还应具备足够的知识、技能和经验,才能胜任工作,实现充分参与。

4) 过程方法。任何利用资源并通过管理,将输入转化为输出的活动,均可视为过程。



系统地识别和管理组织所应用的过程，特别是这些过程之间的相互作用，就是“过程方法”。过程方法的目的是获得持续改进的动态循环，并使组织的总体业绩得到显著的提高。所有的质量工作都是通过过程来完成的，为了更有效地得到期望的结果，必须识别并管理这项工作中有关的过程，而过程活动的输入是资源，输出是产品，即过程的结果。因此，活动和相关的资源应该作为过程来认真管理好。

5) 管理的系统方法。将相互关联的过程作为系统加以识别、理解和管理，有助于组织提高实现目标的有效性和效率。任何一个组织，要提高组织的有效性和效率，必须应用系统方法建立、实施和保持质量管理体系，而质量管理体系又是由一个相互关联的过程网络所组成，即过程模式。因此，在质量管理中必须采用系统方法，把质量管理体系作为一个大系统，对组成质量管理体系的各个过程加以识别、理解和管理，以达到实现质量方针和质量目标的目的。

6) 持续改进。持续改进整体业绩应当是组织的一个永恒目标。所谓持续改进就是增强满足要求的能力的循环活动。为了改进组织的整体业绩，组织应不断改进其产品质量，提高质量管理体系及过程的有效性和效率，以满足顾客和其他相关方日益增长和不断变化的需求与期望。只有坚持持续改进，组织才能不断进步。最高管理者要对持续改进作出承诺，积极推进；全体员工也要积极参与持续改进活动。持续改进是永无终点的，因此，持续改进应成为每个组织永恒的追求、永恒的目标、永恒的活动。

7) 基于事实的决策方法。决策是组织中各级领导的职责之一。所谓决策就是针对预定目标，在一定约束条件下，从诸方案中选出最佳的一个方案付诸实施。达不到目标的决策就是失策。正确的决策需要领导者用科学的态度，以事实或正确的信息为基础，通过合乎逻辑的分析，作出正确的决断。盲目的决策或只凭个人的主观意愿的决策是绝对不可取的。

8) 与供方互利的关系。组织与供方是相互依存的，互利的关系可增强双方创造价值的能力。供方向组织提供的产品将对组织向顾客提供的产品产生重要的影响，因此处理好与供方的关系，影响到组织能否持续稳定地提供顾客满意的产品。在专业化和协作日益发展、供应链日趋复杂的今天，与供方的关系还影响到组织对市场的快速反应能力。因此，对供方不能只讲控制，不讲合作互利，特别对关键供方，更要建立互利的关系，这对组织和供方都是有利的。

(3) 全面质量管理 (Total Quality Management, TQM) 的内容及特点 全面质量管理是指在全社会的推动下，企业中所有部门、所有组织、所有人员都以产品质量为核心，把专业技术、管理技术、数理统计技术等集合在一起，建立起一套科学、严密、高效的质量保证体系，控制生产过程中影响产品质量的因素，以优质的工作及最经济的办法提供满足用户需要的产品的全部活动。全面质量管理的意义在于提高产品质量、改善产品设计、加速生产流程、鼓舞员工的士气和增强质量意识、改进产品售后服务、提高市场的接受程度、降低经营质量成本、减少经营亏损、降低现场维修成本、减少责任事故。

全面质量管理的基本原理与其他管理的主要差别是它强调为了取得真正的经济效益，管理必须始于识别顾客的质量要求，终于顾客对他手中的产品感到满意。全面质量管理就是为实现这一目标而指导人、机器、信息进行协调的活动。全面质量管理这个名称，最早是在 20 世纪 60 年代初，由美国的著名专家菲根堡姆提出的。它是在传统的质量管理基础上，随着科学技术的发展和经营管理上的需要发展起来的现代化质量管理，现已成为一门系统性很



强的科学。在我国，党的十五届四中全会有关决定中就曾提出要“搞好全员全过程的质量管理”。全员全过程的质量管理就是全面质量管理。自1978年以来，我国推行TQM（当时称为TQC，Total Quality Control）已有三十多年。从三十多年的深入、持久、健康地推行全面质量管理的效果来看，确实提高了企业的素质，增强了企业的市场竞争能力。近年来，从中央到地方、从政府到企业，各行各业都积极应对经济全球化的迅速发展和加入世贸组织所带来的机遇与挑战，对质量工作给予高度重视，为加强质量工作采取了企业、政府、社会齐抓共管，企业自律、市场竞争、政府监督“三管齐下”的策略，明确地方政府、企业在产品质量工作中的责任。当前，各类企业主动申请通过ISO 9000认证的比例非常高，反映了企业对质量管理的重视。

全面质量管理过程的全面性，决定了全面质量管理的内容应当包括设计过程、制造过程、辅助过程、使用过程等四个过程的质量管理。

1) 设计过程质量管理的内容。设计过程的质量管理是全面质量管理的首要环节。这里所指的设计过程，包括市场调查、产品设计、工艺准备、试制和鉴定等过程（即产品正式投产前的全部技术准备过程）。其主要工作内容包括通过市场调查研究，根据用户要求、科技情报与企业的经营目标，制订产品质量目标；组织由销售、使用、科研、设计、工艺、制度和质管等多部门参加的审查和验证，确定适合的设计方案；保证技术文件的质量；做好标准化的审查工作；督促遵守设计试制的工作程序等。

2) 制造过程质量管理的内容。制造过程，是指对产品直接进行加工的过程。它是产品质量形成的基础，是企业质量管理的基本环节。它的基本任务是保证产品的制造质量，建立一个能够稳定生产合格品和优质品的生产系统。其主要工作内容包括组织质量检验工作；组织和促进文明生产；组织质量分析，掌握质量动态；组织工序的质量控制，建立管理点等。

3) 辅助过程质量管理的内容。辅助过程，是指为保证制造过程正常进行而提供各种物资技术条件的过程。它包括物资采购供应、动力生产、设备维修、工具制造、仓库保管、运输服务等。它的主要内容有：做好物资采购供应（包括外协准备）的质量管理，保证采购质量，严格入库物资的检查验收，按质、按量、按期地提供生产所需要的各种物资（包括原材料、辅助材料、燃料等）；组织好设备维修工作，保持设备良好的技术状态；做好工具制造和供应的质量管理工作等。另一方面，企业物资采购的质量管理也将显得日益重要。

4) 使用过程质量管理的内容。使用过程是考验产品实际质量的过程，它是企业内部质量管理的继续，也是全面质量管理的出发点和落脚点。这一过程质量管理的基本任务是提高服务质量（包括售前服务和售后服务），保证产品的实际使用效果，不断促使企业研究和改进产品质量。它主要的工作内容有：开展技术服务工作，处理出厂产品的质量问题的；调查产品使用效果和用户要求。企业把顾客放在经营的中心位置，让顾客的需求引导企业的决策。在那些已建立“顾客完全满意”管理模式的企业中，企业需要了解顾客及其业务，了解他们使用产品的目的、时间、方式、周期；企业需要以顾客的角度进行思考，即“用顾客的眼睛看世界”。

然而，一般的企业仍存在一些旧的质量管理观念，表现为：①把“技术检验科”看成“质量控制科”，长期以来，控制产品质量的唯一有效方式是让产品通过一道道检验关卡，而质量检验工作是由“技术检验科”实施的，因而，有些人认为，质量保证、质量控制、



质量管理只不过是技术检验科工作的新名称而已。②把质量管理看成只是管理和工程技术人员的事,这种观念忽视了工人的能动作用,结果是一方面不能充分掌握解决问题的信息及问题产生的原因;另一方面压制了现场操作人员的积极性和潜力的发挥,致使质量难以提高。③把质量控制局限化,没有树立全面质量管理的意识。企业为了提高产品质量,获得最大经济效益,必须抛弃旧的质量管理方法,推行新的质量管理模式。

现代质量管理的特点是:实行全面质量管理,从过去的事后检验,以“把关”为主,转变为以预防、改进为主;从“管结果”转变为“管因素”,即找出影响质量的各种因素,抓住主要矛盾,发动各部门全员参加,运用科学的管理方法和程序,使生产经营的所有活动处于受控状态之中;在工作中将过去的以分工为主转变为以协调为主,使企业联系成为一个紧密的有机整体;在推行全面质量管理时,要求做到“三全一多样”,即全面的、全过程的、全员参加的质量管理以及质量管理所采用的方法是科学的、多种多样的。

(4) 全面质量管理的工作程序(PDCA 循环) 全面质量管理采用一套科学的、符合认识论的工作程序,即 PDCA 循环法。质量管理的 PDCA 循环是由美国质量管理统计学专家戴明(W. E. Deming)在 20 世纪 60 年代初创立的,故也称为戴明环活动。它反映了质量改进和完成各项工作必须经过的四个阶段。这四个阶段不断循环下去,周而复始,使质量不断改进。PDCA 循环可以进一步具体化为四个阶段和八个步骤。

1) 四个阶段(PDCA)。四个阶段包括 Plan(计划)、Do(执行)、Check(检查)、Action(处理)。

做任何工作,首先要有一个计划(或设想);根据计划去工作,即执行计划;工作效果如何,要进行检查;检查的结果可以验证原来计划的正确性,用来改进工作或修改原来的计划或设想。例如,材料加工的热处理工作的四个阶段(PDCA)为:

Plan(计划)——根据零件的热处理技术要求制订工艺和操作方法;Do(执行)——操作者根据工艺实施热处理操作,即执行;Check(检查)——热处理工序完成后,对产品达到技术要求的程度和有关质量问题进行检验和考核,即为检查;Action(处理)——把正确的加以肯定,列为工作标准,以后再操作时可按这一标准进行,对产生的问题要提出来,制订出解决问题的计划并进行改进,即向下一个循环反映,这就是处理。

2) 八个步骤。为控制产品质量,PDCA 循环可以进一步具体化为八个步骤:

Plan(计划)阶段可以具体化为四个步骤:①分析现状,找出质量问题;②分析产生质量问题的各种因素;③找出影响质量的主要因素;④针对影响质量的主要因素采取措施和制订计划,并预计可达到的效果。

采取措施和制订计划要回答“5W1H”: Why(必要性), What(目的,为什么), Where(地点), Who(由谁执行), When(何时完成), How(方法,如何执行)。

Do(执行)阶段,就是执行措施或计划。

Check(检查)阶段,就是调查采取措施的效果。

Action(处理)阶段,包括两个步骤:①总结经验,把成功和失败的经验教训都规定到相应的标准和制度、规定中,防止再次发生失误;②提出尚未解决的问题。

上述八个步骤中,需要大量的数据和资料,才能作出科学的判断,对症下药。收集和整理数据要利用一些质量管理工具。

通过采用 PDCA 循环,要形成一种良好的质量意识。好的质量是设计、制造出来的,不



是检验出来的；质量管理的实施要求全员参与，并且要以数据为客观依据，要视顾客为上帝，以顾客需求为核心；在实现方法上，要一切按 PDCA 循环办事。

1.2 质量管理及控制的基础工作

质量管理及控制的基础工作大致分为以下五个方面：质量教育培训工作、标准化工作、计量工作、质量信息工作、质量责任制工作等。

1. 质量教育培训工作

这项工作可分为两方面内容，一方面是全面质量管理知识的宣传普及教育，另一方面是技术业务培训教育，二者都不可偏废。全面质量管理知识的宣传普及教育，可采取“分层施教，因人制宜，抓住重点，联系实际”的方法进行。对企业的各级领导干部要进行重点教育，使他们懂得全面质量管理的重要意义，掌握全面质量管理的基本概念，达到基本弄懂，大体掌握，能够从思想上引起重视；对技术干部、管理人员要进行系统教育，使他们能够重点掌握全面质量管理的原理和方法，达到会算会看，会用会干；对一般工人要进行普及教育，提高他们的质量意识，使他们掌握基本知识，运用生动活泼、通俗易懂、深入浅出的教材，联系实际，进行教育。技术业务培训教育可采用岗位练兵、技术操作表演、劳动竞赛及举办各种技术培训班、讲座等方法进行。

2. 标准化工作

标准化工作主要指制定标准、组织实施标准和对标准的实施进行监督检查。对于企业来说，从原材料进厂到产品生产、销售等各个环节都要有标准，不仅有技术标准，而且还要有管理标准、工作标准等，要建立一个完整的标准化体系。标准可分为生产标准和企业管理标准。标准一方面是衡量产品加工生产和工作质量的尺度，另一方面也是企业进行技术管理、质量管理工作的依据。全面质量管理，乃至整个企业的管理工作，从开始到终结，都离不开标准。开展标准化工作，应注意几个问题：一是严肃性，标准一经制定，即应严格执行；二是广泛性，要靠群众、技术人员、管理人员在总结经验的基础上自己来制定、修订和完善；三是科学性，标准是科学经验的总结，既不能朝令夕改，又不能一成不变；四是连贯性，各部门、各生产过程的标准要连贯一致，互相联系，成龙配套，而不能互相掣肘；五是明确性，标准要成文成册，内容明确，要求具体，不能抽象和模棱两可。

3. 计量工作

计量工作是正确评定产品质量的依据，而计量标准，又是其他各项准标的基础。搞好计量工作，应抓好几个环节：一是要正确使用计量器具，要教育职工爱护计量器具、设备，并加以妥善保管，遵守操作规程，建立健全量具的使用责任制，使计量器具得以正确合理的使用，保证质量的准确统一；二是要严格计量器具的检定制度，定期按照国家检定规程的检定项目和方法进行检查、签订，内容包括入库检定、入室检定、周期检定、返还检定；三是要改进落后的计量工具和测试手段，逐步实现检测手段、计量技术的现代化；四是要设立专门的计量管理机构，配备专兼职的计量工作人员。有关材料的计量工作还包括理化工作即性能测试、化学成分分析等工作，这是材料加工质量控制的重要基础工作。

4. 质量信息工作

质量信息工作是指反映产品质量和产、供、销以及服务等各个环节质量活动中的各种数