

质量管理工程

于影霞 ◎ 主编

ZHILIANG
GUANLI
GONGCHENG



化学工业出版社

华东交通大学教材出版基金资助

质量管理工程

于影霞 © 主编



Z H I L I A N G G U A N L I G O N G C H E N G



化学工业出版社

本书以大量的实例与案例来引导读者深入理解与学习,有相当一部分实例来自于作者曾经工作过的企业,是作者的第一手资料;强调理论与实践并重,注重工程应用,是本书的宗旨。全书共分三编。

第一编主要介绍质量管理基础。包括质量管理基本概念、基本原则,“全面质量管理”理论,系统理论与变异理论,“零缺陷”理论,基于质量螺旋的质量形成理论,质量文化与质量成本管理理论。这些概念和理论是学习和理解质量管理体系及质量管理技术与方法的基础。

第二编主要介绍质量管理体系。包括 ISO9000 标准,以及企业质量管理体系从策划设计、文件编制、到试运行以及改进与完善的过程与方法。

第三编主要介绍质量管理技术与方法。包括数据收集、整理及统计分析技术,过程质量控制技术,抽样检验技术,试验设计技术,质量改进技术等。这些技术与方法是分析质量问题、解决质量问题,从而保证企业质量管理体系有效运行的工具和手段。

本书尤其适合作为工业工程专业、工程管理专业、工商管理专业本科生以及 MBA 学生的学习教材,也可作为企业质量管理的培训教材和质量管理人员的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

质量管理工程/于影霞主编. —北京:化学工业出版社, 2015. 1

ISBN 978-7-122-22042-4

I. ①质… II. ①于… III. ①质量管理-教材
IV. ①F273. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 238328 号

责任编辑:白艳云

装帧设计:韩飞

责任校对:吴静

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印装:三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张18½ 字数473千字 2015年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 39.00 元

版权所有 违者必究

质量不仅是一个企业生产运作的战略问题，从宏观上讲，也是国家经济发展中的战略问题。质量水平的高低，实际上是一个国家经济、科技、教育、管理水平的综合反映。

目前，我国企业质量管理水平参差不齐，总体还处在质量管理的初、中期阶段，主要表现在企业对产品的质量保证能力不足，产品质量不稳定，表现为产品批次间一致性和同一批次中的均衡性差。同一工厂出产的同一产品时好时坏，有好有坏。质量意识、质量素质与经济发达国家相比还有很大差距。在不少企业中，无论是管理层还是一线职工，对质量和质量管理的认识普遍存在一定程度的偏差，对产品质量的内涵认识不足，对质量控制内容心中无数。

邓小平有一句名言：产品质量的好坏直接反映一个民族的素质问题。反过来讲，全面提高中国产品的质量一定要从提高国民的素质入手。

作为国家振兴和社会经济可持续发展的战略因素，质量的作用比以往任何历史时期都要重要，要在可持续发展中注入质量的观念和內容，从质量改进上寻找可持续发展的突破口。这就意味着质量将成为我国未来经济发展的主要推动力。这种推动力的实现有赖于人才的支撑。

IE（工业工程）专业开设的《质量管理工程》课程涉及內容较多，包括质量管理的基本原理与基本方法、质量管理体系及标准、统计过程控制、试验设计、质量检验等，囊括了质量管理专业几乎所有的专业课內容。

据调查，目前国内 IE 专业的《质量管理工程》课程教学计划大都为 48 学时左右，在有限的 48 学时内将整个质量管理理论、技术与方法介绍清楚，并兼顾课程体系的完整性与教学内容的深度具有很大难度。同时质量管理技术性与实践性都很强，有限的学时限制了课程的理论联系实际和讲授的深入。其结果是，学生要么因为知识点多，失去对课程的兴趣；要么因为缺乏系统学习，根本不知在实际中如何运用。教材的重点究竟应该放在哪里？內容的取舍标准是什么？如何提高学生的实际工作能力？成为教材编写的关键。

由于企业质量管理的全面性、全过程性和全员性，决定了无论什么岗位、什么职业、什么职位，都毫无例外牵涉到质量管理的问题，但不同工作岗位、不同工作、不同职业，对质量技能的要求有很大差别。另外，由于我国高校基本上不设真正意义上的质量管理专业，本科以上质量管理学历教育

的数量很少，而目前我国质量管理人才需求日趋旺盛，供需存在极大的缺口，因此，IE专业某种程度上也担负着为企业培养质量管理专门人才的任务。因此，教材如何兼顾各种职业各种岗位也是编写过程中不得不考虑的一个重要问题。

“学无止境”是作者完成本书的深刻体验，本书编写中参阅借鉴了大量的国内外文献和实例，将国内外不同学者、专家的观点及研究成果，根据学生特点，结合企业实际进行了提炼、融合。当然，教材中的许多实例都是作者15年企业质量管理的第一手资料，因此要特别感谢作者工作过的两个企业：中信重工机械股份有限公司（原洛阳矿山机器厂）、中外合资天津富士达集团有限公司。正是这种长期企业管理的实际经历，让作者在教材的编写过程中更清楚企业质量管理的侧重点以及理论应用于实际的切入点，尽量使内容既兼顾不同行业不同岗位，又不失系统性与完整性。另外，需要说明的是教材各章的综合案例大多来自于作者指导的毕业论文。

全书由华东交通大学于影霞担任主编，参加编写工作的还有李树桢、李春芝。

本书由南昌大学苏海涛教授、南昌航空大学冯良清博士担任主审，谨在此致以诚挚的感谢！

尽管付出了极大的努力，但限于编写时间、学识水平、实践经验，书中纰漏和不妥之处在所难免，还望读者不吝指正，我们将在再版时予以完善。

于影霞

2014年7月26日于华东交通大学

1 绪 论

1.1 质量的意义	1
1.1.1 质量是企业生产运作的战略问题	1
1.1.2 质量是国家经济发展中的一个战略问题	2
1.2 现代质量管理的发展历程	3
1.2.1 质量检验阶段	3
1.2.2 统计质量控制阶段	4
1.2.3 可靠性阶段	5
1.2.4 全面质量控制阶段	5
1.2.5 全面质量管理阶段	6
1.2.6 标准质量管理阶段	7
1.2.7 优秀质量管理模式阶段	7
1.3 我国质量管理的发展及现状	8
1.3.1 质量管理在我国的发展	8
1.3.2 我国产品质量的基本情况	10
1.3.3 我国企业质量管理存在的问题	10
1.3.4 改进质量的出路	12
思考与练习	12

第一编 质量管理基础

2 质量管理基本概念与基本理论

2.1 质量管理基本概念	14
2.1.1 ISO9000:2005 (GB/T 19000—2008) 标准术语	14
2.1.2 质量管理八大原则	17
2.2 质量管理经典理念	23
2.2.1 威廉·爱德华兹·戴明 (W. Edwards Deming) 的质量管理学说	23
2.2.2 菲利浦·克劳士比 (Philip B. Crosby) 的质量管理学说	26

2.2.3 约瑟夫·朱兰 (Joseph M. Juran) 的质量管理学说	28
2.3 全面质量管理	30
2.3.1 全面质量管理的特点	31
2.3.2 全面质量管理的工作原则	31
2.3.3 全面质量管理的工作程序	32
2.3.4 全面质量管理的基础工作	33
2.4 质量文化	35
2.4.1 质量文化的内涵	35
2.4.2 质量文化的构成	36
2.4.3 质量文化在企业中的体现	37
2.4.4 企业质量文化的特征	37
2.4.5 质量文化的功能 (作用)	38
2.4.6 质量文化与企业文化	39
2.4.7 质量文化的构建	40
思考与练习	42

3 企业质量管理职能及主要内容

3.1 产品设计开发过程的质量管理	43
3.1.1 产品设计开发过程质量管理的任务及目标	43
3.1.2 产品设计开发过程的质量职能	44
3.1.3 产品设计开发的过程	45
3.1.4 产品设计开发过程质量控制与改进方法	46
3.2 采购过程的质量管理	49
3.2.1 采购过程质量管理的任务及目标	49
3.2.2 供应商质量管理	49
3.2.3 采购物品的质量控制	52
3.3 产品制造过程的质量管理	52
3.3.1 产品制造过程质量管理的任务及目标	52
3.3.2 产品制造过程的质量管理职能	52
3.3.3 产品制造过程的质量改进	56
3.4 服务业的质量管理	56
3.4.1 服务的特性	56
3.4.2 服务业与制造业质量的比较	57
3.4.3 售后服务过程的质量管理	57
思考与练习	58
案例 1: FedEx 服务质量测定	58
案例 2: 某制造企业质量管理现状分析	59

4 质量成本管理

4.1 质量成本概述	64
------------------	----

4.1.1	质量成本的概念	64
4.1.2	质量成本的分类	65
4.1.3	企业质量成本管理的步骤及内容	66
4.1.4	质量成本管理基础工作	67
4.1.5	质量成本管理的目的及意义	68
4.2	质量成本科目设置	68
4.2.1	质量成本科目设置的原则	69
4.2.2	质量成本科目设置的一般结构	69
4.3	质量成本预测与计划	72
4.3.1	质量成本预测	72
4.3.2	质量成本计划	74
4.4	质量成本统计核算	74
4.4.1	质量成本核算程序	74
4.4.2	质量成本数据的收集	74
4.4.3	质量成本核算方法	75
4.5	质量成本分析	75
4.5.1	质量成本分析的理论依据——质量成本特性曲线	76
4.5.2	质量成本分析的方法	77
4.5.3	质量成本分析的内容	77
4.5.4	质量成本综合分析报告	79
4.6	质量成本控制	80
4.6.1	质量成本控制及其内容	80
4.6.2	质量成本控制的方法	81
	思考与练习	82
	案例：××机械制造公司质量成本管理程序	82

第二编 质量管理体系

5 质量管理体系建立

5.1	ISO9000 系列标准介绍	87
5.1.1	ISO9000 系列标准的产生及发展	87
5.1.2	ISO9000：2008 系列标准结构	89
5.2	质量管理体系要求	91
5.2.1	“质量管理体系”要求	91
5.2.2	“管理职责”要求	93
5.2.3	“资源管理”要求	95
5.2.4	“产品实现”要求	96
5.2.5	“测量、分析和改进”要求	101
5.3	质量管理体系建立	104
5.3.1	质量管理体系策划与设计	104
5.3.2	质量管理体系文件编制	106

5.3.3 质量管理体系运行与完善	111
5.3.4 应用举例：质量管理体系文件编写	112
思考与练习	114

6 质量管理体系审核

6.1 合格评定	115
6.1.1 认证与认可	115
6.1.2 产品质量认证	115
6.1.3 质量管理体系认证	116
6.2 质量管理体系审核基础	116
6.2.1 质量管理体系审核相关概念	116
6.2.2 质量审核的分类	117
6.2.3 质量管理体系审核的特点与基本要求	119
6.2.4 质量管理体系审核思路	120
6.2.5 质量管理体系审核的任务	120
6.3 质量管理体系内部审核实施	121
6.3.1 内部审核的准备	121
6.3.2 现场审核的实施	128
6.3.3 不符合项的纠正措施和跟踪	132
思考与练习	133

第三编 质量管理技术与方法

7 质量数据的收集与处理

7.1 质量数据的收集	136
7.1.1 质量数据（质量特性值）及其分类	136
7.1.2 质量数据的收集	136
7.1.3 随机抽样方法	138
7.2 质量变异及其统计规律性	139
7.2.1 产品质量的变异性（波动性）	139
7.2.2 产品质量波动（变异）的统计规律性	141
7.2.3 质量数据的分布特征量	142
7.3 质量数据的整理	143
7.3.1 分层法	143
7.3.2 计量数据的整理与直方图	145
7.3.3 计数数据的整理与条形图	149
7.4 样本统计量的抽样分布	149
7.4.1 常用的样本统计量	149
7.4.2 样本统计量的抽样分布类型	150
7.5 过程质量参数的估计	152

7.5.1	质量参数的点估计	152
7.5.2	质量参数的区间估计	152
7.5.3	质量参数区间估计应用举例	156
7.6	过程质量参数的假设检验	157
7.6.1	假设检验的基本概念及原理	157
7.6.2	假设检验的一般程序	158
7.6.3	参数估计和假设检验比较	158
7.6.4	正态总体质量参数的假设检验	159
7.6.5	非正态总体质量参数的假设检验	160
7.6.6	过程质量参数假设检验应用举例	160
	思考与练习	161

8 统计过程控制

8.1	控制图概述	162
8.1.1	控制图的概念	162
8.1.2	控制图的原理	162
8.1.3	控制图的两类错误	163
8.1.4	过程状态模式	165
8.2	控制图设计与绘制	165
8.2.1	控制图分类	165
8.2.2	各种控制图的特点	167
8.2.3	控制图应用于过程控制的基本程序	169
8.2.4	关于控制图的讨论	169
8.3	控制图观察、分析与判断	170
8.3.1	统计稳态下控制图的特点与判稳准则	170
8.3.2	失控状态下控制图的特点与判异准则	171
8.3.3	控制图的观察与分析	174
8.3.4	控制图应用举例	174
8.4	过程能力分析	179
8.4.1	过程能力	179
8.4.2	过程能力指数 C_p	180
8.4.3	过程能力指数与不合格品率的关系	181
8.4.4	过程能力调查	182
	思考与练习	184
	案例：B5A 输出轴质量问题分析与改进	185

9 质量检验与抽样技术

9.1	质量检验概述	189
9.1.1	质量检验的程序及依据	189
9.1.2	质量检验的主要职能	190

9.1.3	质量检验的方式及基本类型	191
9.2	质量检验的组织与管理	196
9.2.1	检验站的设置	196
9.2.2	检验计划	197
9.2.3	检验状态与标识	198
9.2.4	不合格品管理	198
9.3	抽检特性及抽样方案设计	200
9.3.1	抽样检验相关概念	200
9.3.2	抽样检验方案及类型	202
9.3.3	抽检特性曲线	204
9.3.4	抽样风险与抽样检验中的两类错误	207
9.4	计数标准型与计数挑选型抽样检验	207
9.4.1	计数标准型抽样检验	207
9.4.2	计数挑选型抽样检验	208
9.5	计数调整型抽样检验	210
9.5.1	计数调整型抽样检验概述	210
9.5.2	计数调整型抽样检验的基本要素	211
9.5.3	GB/T2828 和 ISO2859-1 抽样检验程序	215
	思考与练习	217
	案例: 某公司液晶面板生产厂的质量检验	217

10 试验设计

10.1	试验设计概论	221
10.1.1	最优化问题与优化方法	221
10.1.2	试验设计相关概念	221
10.1.3	试验设计的基本原则	222
10.1.4	试验设计方法	223
10.2	正交试验设计	224
10.2.1	正交试验设计的基本思想	224
10.2.2	正交试验设计的特点	225
10.2.3	正交试验设计的步骤	226
10.3	正交试验设计结果分析	227
10.3.1	直观分析法	227
10.3.2	极差分析法	227
10.3.3	方差分析法	229
10.4	正交试验设计分类讨论及应用举例	233
10.4.1	多指标正交试验设计	233
10.4.2	有交互作用的正交试验设计	235
10.4.3	有交互作用的 2 水平正交试验方差分析	238
10.4.4	有交互作用的 3 水平试验方差分析	239
	思考与练习	242

11 质量改进及其技术与方法

11.1 质量改进概述	243
11.1.1 质量改进有关概念	243
11.1.2 质量改进机会的识别	244
11.1.3 质量改进的基本工作程序	244
11.2 质量改进常用方法	245
11.2.1 因果图	246
11.2.2 排列图	247
11.2.3 对策表	248
11.2.4 散布图	249
11.3 质量改进的其他方法和技术	252
11.3.1 系统图	252
11.3.2 关联图	254
11.3.3 过程决策程序图	255
11.3.4 矩阵图	256
11.3.5 矩阵数据分析法	257
11.3.6 KJ法——亲和图	258
11.4 六西格玛系统改进方法	259
11.4.1 六西格玛的概念	259
11.4.2 六西格玛管理的组织与培训	260
11.4.3 六西格玛管理的项目策划	261
11.4.4 六西格玛管理的项目实施	261
11.4.5 六西格玛管理的主要技术	263
思考与练习	263
案例1: 缩短顾客的电话等待时间	263
案例2: 六西格玛在某企业生产线的应用	265
附表1 标准正态分布表	269
附表2 χ^2 分布表	270
附表3 t 分布表	271
附表4 F 分布表	272
附表5 GB/T 2828.1—2003 正常检验一次抽样方案	275
附表6 GB/T 2828.1—2003 加严检验一次抽样方案	276
附表7 GB/T 2828.1—2003 放宽检验一次抽样方案	277
附表8 常用正交表	278

参考文献

1 绪论

1.1 质量的意义

美国现代质量管理协会主席哈林顿这样描写：现在世界上正在进行“第三次世界大战”，这不是一场使用枪炮的流血战争，而是一场商业战，这场战争的主要武器就是质量。谁的质量好，谁就能赢得这场战争。

1.1.1 质量是企业生产运作的战略问题

质量管理是企业的生存之基，发展之源，竞争之本。

质量在今天之所以变得比过去更加重要，是因为市场环境同商品紧缺时代相比，已经发生了根本性的变化，只要能生产出来就能卖出去的年代已经一去不复返了。随着市场经济的发展、科学技术的进步和生产力的提高，买方市场的格局已逐步形成。市场竞争不仅无法避免，而且竞争已达白热化，但是，纵观国内市场近几年来演变，可以看到，在大量产品积压滞销的同时，那些名优产品的销售仍呈现较高的增长，占市场主导地位，名牌效应十分明显，市场集中度进一步提高，这些事实进一步证明市场疲软的背后是产品疲软，产品和服务是企业竞争力的载体，质量才是企业竞争力的关键因素。

对于消费者而言，随着购买力的不断提高，身处商品和服务的巨大选择空间，需求和期望迅速提升，开始关心和重视生活质量的提高，质量好、功能强、可靠性高、寿命长的产品能为自己带来更多的实惠和好处，即使多花点钱也是值得的。尤其是在当前假冒伪劣产品冲击市场的情况下，消费者对质量的需求更是和自己的切身利益密切相关。事实证明，商品和服务质量是维系供需双方利益的纽带，是供需双赢的必要因素。

对于企业而言，随着消费者消费观念和消费行为的逐步变化，商品和服务的市场空间似乎变得越来越小，竞争越来越激烈，经营越来越困难。实际上，企业提高经济效益的途径很多，如增加产量、提高价格、降低成本等，但不论何种途径都必须以产品与服务的质量优势为基础，也就是说质量是效益的基础。只有“以质量求效益”才是唯一稳定有效的手段。事实上，高质量的产品和服务更具合理的成本和价格竞争力，持续的质量改进必然导致相对成本的合理下降。买方市场的形成和消费者的日益成熟是现代市场经济的必然趋势，企业必须不懈地追求品种创新和质量改进来满足消费者不断增长的消费需求，在激烈多变的市场竞争中求生存、求发展。只有获得消费者的满意，产品和服务才能被消费者接受，企业才能取得自己的效益。

成功企业无一例外的重视产品和服务的质量，例如摩托罗拉、通用汽车、通用电气、丰田汽车许多知名的大企业都采用了加强质量控制的管理方式，取得了骄人的佳绩。质量问题是当今企业发展必须考虑和面对的问题。随着我国对外开放力度的增强，外资企业特别是著名跨国公司不断进入，中国企业面临巨大的考验。正如世界著名质量管理专家朱兰博士所言：“如果 20 世纪是生产率的世纪，将载入史册。那么 21 世纪将是质量的世纪。”在激烈的

市场环境中，拥有卓越的品质，企业才能获取生存的空间，才能具备发展的天地，才能占有大量的市场份额，才能利于不败之地。

1.1.2 质量是国家经济发展中的一个战略问题

质量不仅是一个企业生产运作的战略问题，从宏观上讲，也是国家经济发展中的一个战略问题。质量水平的高低，实际上是一个国家经济、科技、教育、管理水平的综合反映。

当前，世界经济的发展正经历着由数量型增长向质量型增长的转变，市场竞争也由以价格竞争为主转向以质量竞争为主。在开放的世界经济环境中，国际贸易和经济合作是任何国家发展经济所不可缺少的条件。振兴经济和发展经济只能依靠质量革命，贸易保护主义和货币贬值等都不能真正解决问题，难以建立长期的、有效的竞争优势。

翻开现代世界经济历史的画卷，我们可以发现许多值得仔细揣摩的史实。

(1) 日本的经济奇迹 第二次世界大战失败后的日本，经济处于全面崩溃的境地，人均国民生产总值只有 20 美元，产品质量低，自然资源贫乏，日本面临严峻的生存挑战，当时的“日本制造”是国际市场上劣质产品的代名词。没有市场和贸易，日本就难以生存。但日本政府处于经济振兴的需要，从抓质量入手，推行了“重质量，重信誉，以质量上的优势来保持经济上的优势”这一经济战略。把质量作为一个战略问题来抓，大力推行全面质量管理，确立了“质量立国”，以提高国民的质量意识。

日本人充满危机感，他们虚心、认真、团结，不放过任何学习机会。1950 年 6 月 24 日，日本科学家和工程师联合会（JUSE）首次邀请戴明博士去日本讲课。从那时起，戴明前后给日本管理人员讲了 10 年课，日本 20% 的高层管理人员接受了戴明的培训，而这 20% 的人员代表了日本 80% 的财富。

质量管理的传播和推广，给了日本以动力，以丰田为代表的一大批日本企业迅速成长起来，在国际市场上成为可以和美国企业抗衡的力量，很快改变了“东洋货”的形象，使其经济得到迅速发展。结果在 20 世纪 80 年代出现了奇迹——高质量的日本产品占领了国际市场，压倒了美国，到 1981 年人均国民生产总值由 20 美元跃为 12000 美元，增长了约 600 倍。日本的奇迹是：质量越好，成本越低，销路越广，效益越高。

第二次世界大战后轰轰烈烈的质量振兴运动帮助日本人创造了经济奇迹，使一个资源匮乏、基础薄弱、人口众多的小国，一跃成为世界经济强国。

(2) 美国的经济复兴 第二次世界大战后，美国一直保持着世界第一经济大国的地位，但是，进入 80 年代，美国因产业结构效率低下出现 1000 亿美元的财政赤字和 1000 亿美元的贸易赤字，使其在世界经济秩序中的主导权被减弱。再加上日本廉价优质产品开始大举进军美国，日本制造风卷残云，成了优质低价的代名词。美国经济开始陷入困境。

于是美国人开始关注、考察、研究日本。研究显示：日本不可思议的经济奇迹和产品质量质的飞跃，都和一个叫戴明的美国人有关。他们请戴明博士出山重振美国经济，提出了“质量要革命”的口号。IBM、美国电报电话公司、惠普公司、杜邦公司、宝洁公司、摩托罗拉公司、贝尔公司、福特汽车、通用汽车公司等很多公司的高层领导们都参加了戴明管理讲座，聘请戴明做管理指导。甚至美国航空航天局、政府机构、商业服务、运输业、医院、研究院等也都加入了学习戴明管理方法的行列。戴明每年给美国的经理们大约做 20 次为期 4 天的讲座，每次参加讲座的人数 600~5000 人不等。在他的帮助下，一些著名的美国公司如施乐、摩托罗拉、IBM、AT&T、通用汽车、福特迅速走出困境，并取得了显著成绩。美国为复兴经济推广新概念的质量管理运动，为改善美国产业体制和强化竞争力做出决定性的贡献。事实再次证明了“质量决定效益”。

美国经济重振和日本经济奇迹的经验告诉我们，质量不仅是一个企业的生产运作战略问题，也是国家经济发展中的一个战略问题。质量水平的高低，实际上是一个国家经济、科技、教育、管理水平的综合反映。

(3) 我国的经济增长方式转变 20世纪末发生在亚洲的金融危机和由美国次贷危机引发的全球金融海啸告诉我们：传统的宏观经济运行指标并不能全面正确地反映国民经济的运行质量，可持续的经济增长才是优良的国民经济运行质量的重要特征。

可持续的经济增长是高效益基础上的高质量的社会经济增长，是在投入产出关系合理、产业结构协调、供求关系大致平衡、经济效益较高的基础上进行的。目前，我国正处于建立社会主义市场经济体制的过程中。长期计划经济体制沉淀下来的各种弊病还没能完全消除。低层次重复投资、重复生产的现象还十分突出，产业同构化倾向严重，经济增长主要依靠粗放型的投资拉动，经济增长速度快但运行效率较低。

2010年的政府工作报告提出了“加快转变经济发展方式，调整优化经济结构”的重要内容。如果说，可持续发展是人类赖以生存和延续的条件，质量则是可持续发展的基础。实现本世纪中叶达到中等发达国家水平的目标，按当前模式发展，据测算到2050年能源消耗总量要达到60亿吨标准煤以上，其中原煤应为60亿吨以上，原油8亿吨，这显然是不可能的，解决问题的关键就要从质量改进上寻找突破口，在可持续发展中注入质量的观念和内涵。这就意味着质量将成为我国未来经济发展的主要推动力。

可持续发展已经成为21世纪人类社会发展的重大问题，其核心是在经济发展的同时，注意保护资源和改善环境。工业“三废”和其他因素造成的环境污染，很大程度上与我们的产品和服务质量有关，而环境本身是质量管理的一项内容。作为国家振兴和社会经济可持续发展的战略因素，质量的作用比以往任何历史时期都要重要，只有坚持不断地提高质量，才能增强我国的综合国力和国际竞争力。

1.2 现代质量管理的发展历程

质量管理学作为一门实践性较强的管理科学，伴随着现代管理科学的理论和实践，经历了将近半个多世纪，逐步发展成为一门独立的学科。它的产生和发展过程走过了漫长的道路。

1.2.1 质量检验阶段

质量检验阶段也称为传统质量管理阶段，是以管理专家泰勒（F. W. Taylor，或译泰罗）倡导的管理理论和方法为标志。20世纪初，美国出现了以泰勒“科学管理”为代表的“科学管理运动”。他强调严格的分工、明确的职责、严密的程序。由于企业规模的扩大，“科学管理”提出了在人员进行科学分工的要求，并将计划职能与执行职能分开，中间再加一个检验环节。质量检验作为一项专门职能或工种从生产制造中分离出来，与此同时，在企业中形成了一支专职检查队伍，构成了一个专职独立的检查部门，负责全厂各生产单位的产品检验工作。

此时，人们对质量管理的理解还只限于对有形产品的质量检验，通过严格检验来控制 and 保证出厂或转入下道工序的产品质量。检验是这一阶段质量职能的主要内容。质量检验所使用的手段是各种各样的检测设备和仪表，它的方式是严格把关，进行百分之百的检验，将生产出来的产品对照检验标准进行筛选，把合格品和不合格品分开，有人把这一过程称为“检验员的质量管理”。

专职检验的特点是“三权分立”，即有人专职制定标准（立法）；有人负责生产制造（执法）；有人专职按照标准检验产品质量（司法）。专职检验既是从产成品中挑出废品，保证出厂产品质量，同时，通过检验，反馈质量信息，从而预防今后出现同类废品。这是一套行之有效且强有力的保证措施，富有生命力，所以从20世纪初一直延续至今。对当时企业的生产发展起到了巨大的推动作用。但是，这种检验也有其弱点，主要表现在以下两个方面。

首先，预防与控制作用薄弱。质量检验是在成品中挑出废品，以保证出厂产品质量。但它属于“事后把关”，只能排除废品，不能减少废品的发生，无法在生产过程中完全起到预防、控制的作用，一经发现废品，就是“既成事实”，一般很难补救，从生产的角度来讲是一种被动、消极的办法，以此来实施质量管理有它的局限性。

其次，适宜性差。此时的检验是对照标准一个一个地检查，叫做“全数检验”，即百分之百的检验，这样做有时在经济上并不合理（如增加检验费用，延误出厂交货期限）；有时从技术上考虑也不可能（例如破坏性检验），在生产规模扩大和大批量生产的情况下，这个弱点尤为突出；而对于一些生产流程性材料的隐性生产过程，这种全检根本无法实施；而有些产品技术含量相对较低，往往不涉及“致命缺陷”，没有必要全检；同样，一个稳定受控的生产过程生产的产品整体质量状况可以预期，也没有必要全检，相反，一个处于失控状态下的生产过程，有时必须全检。

由于以上问题的存在，这种百分之百的检验改为百分比抽样检验，以减少检验损失费用。但这种抽样方法片面认为样本和总体是成比例的，因此，抽取的样本数总是和检查批量数保持一个规定的比值，如百分之几或千分之几。但这实际上存在着大批严、小批宽，以致使相同质量的产品因批量大小不同而受到不同的处理。

在这种情况下一些著名统计学家和质量管理专家，尝试运用数理统计学的原理来解决以上问题，以使质量检验既经济又准确。1924年，美国贝尔电话实验室的休哈特（W. A. Shewhart）将数理统计方法引入质量管理中，提出了统计过程控制理论——应用统计技术对生产过程进行监控，以减少对检验的依赖，成功地创造了“控制图”，他认为质量管理不仅要事后检验，而且在发现有废品产生的征兆前就应该进行分析改进，从而预防废品的产生。控制图就是运用数理统计原理进行这种预防的工具。在休哈特创造控制图之后，他的同事道奇和罗米格在1929年发表了《抽样检查方法》。他们都是最早将数理统计方法引入质量管理的，为质量管理科学做出了贡献。20世纪40年代美国贝尔电话公司应用统计质量控制技术取得成效。然而，休哈特等人的创见，除了他们所在的贝尔系统以外，只有少数美国企业采用。特别是由于当时经济危机的严重影响，先进的统计质量控制的思想和方法没有得到广泛推广。

1.2.2 统计质量控制阶段

控制图的出现，是质量管理从单纯事后检验转入检验加预防的标志，也是形成一门独立学科的开始。第二次世界大战开始以后，统计质量管理得到了广泛应用。

随着第二次世界大战的爆发，尽管大量增加检验人员，但产品积压待检的情况还是日趋严重，积压待检的产品以及大量需要返工和返修的不合格品，使得军品生产常常延误交货期，有时不得不进行无科学根据的检查，结果不仅废品损失惊人，而且在战场上经常发生武器弹药的质量事故，比如炮弹炸膛等事件，对士气产生极坏的影响。在这种情况下，美国政府和国防部随即组织一批专家和工程技术人员，采用休哈特、道奇和罗米格的数理统计原理，于1941~1942年率先制定和公布了“美国战时质量管理标准”Z1.1《质量管理指南》、Z1.2《数据分析用控制图法》、Z1.3《生产过程中质量管理控制图法》，强制美国军方物资

供应商在军需物制造中推行统计质量控制技术，收到了显著效果。第二次世界大战结束后，统计质量控制技术迅速推广到民用工业，美国以外的许多国家，如加拿大、法国、德国、意大利、墨西哥、日本也都陆续推行了统计质量管理，并取得了成效。

这一阶段把质量管理从检验阶段延伸到生产制造阶段进行过程控制，达到预防的目的，其特点如下。

① 利用数理统计原理对生产过程进行质量控制，利用控制图发现异常波动，进而找出引起异常波动的原因，采取纠正措施，从而预防不合格品的大量产生。

② 在管理方式上，质量责任者由专职的检验人员向专门的质量控制工程师、质量保证工程师以及有关技术人员转移。

③ 对产品检验和验收采用了科学的统计抽样方法，而不是按比例抽样。

④ 统计质量控制阶段并没取消检验把关，只是形成了以预防为主，检验为辅的格局，检验仍然是质量保证的一项重要手段。

由消极的“检验把关”发展到以“预防为主”产生的效益是十分明显的，它使得美国在第二次世界大战中大获好处，并使美国商品在战后相当长的一段时间在世界市场竞争中处于领先地位。这种方法直到今天仍是过程控制和检验控制的重要手段。

总之，数理统计方法应用于质量管理，使质量管理进入了科学管理的重要阶段。但是，统计质量管理也存在着缺陷，它过分强调质量控制的统计方法，使多数人感到高不可攀。同时，它对质量的控制和管理只局限于制造和检验部门，忽视了其他部门工作对质量的影响，也因此制约了它的推广和运用。

1.2.3 可靠性阶段

第二次世界大战中，美国军用电子设备频繁发生故障，一般的统计质量控制只能解决产品质量稳定性问题，但不能识别由设计带来的先天缺陷。于是，可靠性工程开始形成，可靠性理论与技术得到迅猛发展，从国防系统扩展到全世界的高科技领域，1969年美国阿波罗号登月舱在月球表面成功着陆，标志着可靠性技术已进入成熟阶段。

可靠性工作成果已带来巨大效益：美国塔康电子设备系统由于可靠性的提高，使其维修费用降低了80%，波音飞机上的自动导航设备可靠度达到99.999%。20世纪80年代我国航空航天、电子工业率先重视运用可靠性技术提高产品质量，已取得丰硕成果，如家用电器故障率的明显降低，载人航天技术的成熟。然而我国可靠性技术与先进国家相比仍有很大差距。

1.2.4 全面质量控制阶段

生产力迅速发展，科学技术日新月异，出现了很多新情况，主要有以下几个方面。

① 20世纪50年代以来，火箭、宇宙飞船、人造卫星等大型、精密、复杂的产品出现，人们不再仅仅注重产品的使用性能，对产品的安全性、可靠性、经济性等要求也越来越高，质量问题就更为突出。这就要求人们在生产活动中，用系统的观点分析研究质量问题，把质量管理看成是处于较大系统（例如企业管理，甚至整个社会系统）中的一个子系统，把质量问题作为一个有机整体加以综合分析研究，实施全员、全过程、全企业的管理。

② 20世纪60年代在管理理论上出现了“行为科学论”，主张改善人际关系，调动人的积极性，突出“重视人的因素”，重视人在管理中的作用。

③ 20世纪60年代初，“保护消费者权益”运动兴起，许多国家的广大消费者纷纷组织起来同伪劣商品的生产销售企业抗争。朱兰认为，“保护消费者权益运动”是质量管理学在