“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材

印染质量控制与管理

王维明 主 编

YINRAN ZHILIANG
KONGZHI YU GUANLI

国家一级出版社 中国纺织出版社 全国百佳图书出版单位

“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材

印染质量控制与管理

王维明　主编

中国纺织出版社

内 容 提 要

本书以顾客及相关方满意的现代质量观为中心，较为详细地阐述质量和印染产品质量的内涵，简要介绍了产品质量管理理论及统计质量控制的常用方法，系统讲解了生产技术管理、生产现场管理、能源管理与节能减排、精细化管理、信息管理、产品开发与产权保护等相关知识在印染产品质量控制与管理中的重要作用。同时设置了设计性实验，可以提高学生对印染产品质量影响因素的控制能力及新产品工艺的设计能力。

本书可作为高等纺织院校（包括独立学院）轻化工程专业（纺织化学与染整工程方向）的教学用书，也可作为相关领域的工程技术人员、科研工作者的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

印染质量控制与管理/王维明主编. --北京：中国纺织出版社，2019.8

“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材

ISBN 978-7-5180-5871-6

Ⅰ.①印… Ⅱ.①王… Ⅲ.①纺织品—染整—质量控制—高等学校—教材②纺织品—染整—质量管理—高等学校—教材 Ⅳ.①TS190.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2019）第 004877 号

策划编辑：朱利锋　　责任校对：寇晨晨

责任印制：何　建

中国纺织出版社出版发行

地址：北京市朝阳区百子湾东里 A407 号楼　邮政编码：100124

销售电话：010—87155894　传真：010—87155801

http://www.c-textilep.com

E-mail:faxing@c-textilep.com

中国纺织出版社天猫旗舰店

官方微博 http://weibo.com/2119887771

北京市密东印刷有限公司印刷　各地新华书店经销

2019 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

开本：787×1092　1/16　印张：15

字数：303 千字　定价：58.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社图书营销中心调换

前言

21 世纪是质量的世纪，21 世纪的质量是顾客及相关方满意的质量。产品的质量已不再局限于其满足顾客的程度，而是涉及政府、环境、企业股东、原材料供应商等相关方的利益。为此，提高产品质量、降低生产成本、改善生产效率已成为提升企业核心竞争力的必经之路。全面实施现代质量管理体系，采用先进的质量管理理念，是实现上述目标的有效途径。

随着国际市场竞争的加剧，质量已成为企业核心竞争力的基础，提升产品质量，将有利于企业赢得顾客的青睐、占领更大的市场。印染企业传统单一的以增加产量来提高经济效益的粗放型发展模式日益捉襟见肘，发展重心必须转向产品质量的提升。目前，一些印染企业的工程技术人员长期从事染整专业的技术工作，对染整工艺大多非常熟悉与精通，但由于在学校接受专业训练时对质量管理知识涉猎较少，有些人甚至完全不了解能源、信息等资源管理的基础知识，严重制约了他们在质量控制与管理方面的进步。

本着为印染企业培养一批兼具印染专业知识与产品质量管理知识的复合应用型人才，以及提升企业工程技术人员的产品质量控制与管理能力的理念，我们编写了《印染质量控制与管理》教材。本教材以实用性为原则，坚持理论联系实际，较为系统地叙述了质量与产品质量的涵义、质量控制与管理的统计学常用方法、印染产品常规质量影响因素及其控制方法，并较为详细地阐述了企业生产技术管理、生产现场管理、能源管理、信息管理、精细化管理及产品创新与产权保护的相关知识。同时，根据印染前处理、染色、印花和印染整理四个阶段的特征，设置了设计性实验，以提高学生对印染产品质量影响因素的控制能力及新产品工艺的设计能力。

本教材第一章、第二章、第四章、第六章、第七章、第八章、第九章由绍兴文理学院王维明编写，第三章由绍兴文理学院刘越教授编写，第五章由绍兴文理学院虞波副教授编写。

本书在编写过程中，参考、吸纳了许多学者的研究成果，在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限，难免出现疏漏和不足之处，真诚地希望广大读者批评指正。

编　者

2019 年 4 月

课程设置指导

课程名称　印染质量控制与管理
适用专业　轻化工程（纺织化学与染整工程方向）
总 学 时　48（其中理论教学时数 32，实验教学时数 16）
课程性质　轻化工程类本科专业的选修课或必修课

课程目的

1. 熟悉印染产品质量含义与要求；
2. 熟悉主要工艺参数对印染产品常规质量的影响规律；
3. 掌握印染产品质量控制与管理的主要内容与基本方法。

课程教学的基本要求

教学环节包括课堂教学、实验教学、作业和考核。通过各教学环节，重点培养学生对理论知识的理解与应用能力。

1. 课堂教学。在讲授基本概念的基础上，采用启发、引导、案例分析与讨论的方式进行教学。

2. 实验教学。实验为设计型实验，采用教师为主导、学生为主体的方式进行教学，通过实验设计、操作、测试、分析与讨论等一系列过程，提高学生对理论知识的理解能力和实践应用能力。鉴于课时的限制，可根据实际情况对实验设计项目进行筛选，并将学生分成每组 3 ~6 人，多个小组配合完成一个设计项目。实验项目的方案设计、操作指导和结果讨论由其中一个小组负责，其他每个小组负责一个因素不同水平的实验。

3. 作业。每章给出若干思考题，尽量系统反映该章的知识点，布置适量书面作业。

4. 考核。综合采用习题、阶段性考核、设计项目实验和期末闭卷笔试进行考核。

教学环节学时分配表

章数	课程内容	理论学时	实验（实践）学时
第一章	质量与印染产品质量	4	0
第二章	产品质量管理理论	4	0
第三章	印染企业生产技术管理	6	0
第四章	企业生产现场管理	4	0
第五章	能源管理与节能减排	4	0
第六章	企业精细化管理	3	0
第七章	企业信息管理	3	0
第八章	产品开发与产权保护	4	0
第九章	实验设计项目	0	16
共计		32	16

目录

第一章　质量与印染产品质量 …… 1

第一节　质量的概念 …… 1

一、质量的基本概念 …… 1
二、质量内涵的发展 …… 2

第二节　产品质量与产品质量标准 …… 5

一、产品质量的含义 …… 5
二、产品质量的形成过程 …… 6
三、产品质量标准 …… 7

第三节　印染产品质量 …… 10

一、常规质量特性 …… 10
二、纺织品生态质量 …… 13

复习指导 …… 14
思考题 …… 14

第二章　产品质量管理理论 …… 15

第一节　质量管理的演变历程 …… 15

一、工业时代以前的质量管理 …… 15
二、工业时代的质量管理 …… 16
三、21 世纪的质量管理 …… 18

第二节　质量管理理论与模式 …… 20

一、质量管理理论 …… 20
二、质量管理模式 …… 32

第三节　质量认证与管理 …… 35

一、质量认证的概念 …… 35

二、质量认证的类型 …… 36
三、生态质量认证 …… 38

第四节 统计质量控制的常用方法 …… 40

一、统计质量控制的定性方法 …… 40
二、统计质量控制的定量方法 …… 44
三、统计质量控制的其他工具 …… 48

第五节 质量控制与管理的意义 …… 49

一、产品质量与人们生活息息相关 …… 49
二、产品质量和市场竞争息息相关 …… 50
三、产品质量与经济效益息息相关 …… 50

复习指导 …… 51
思考题 …… 51

第三章 印染企业生产技术管理 …… **53**

第一节 印染企业生产管理概述 …… 53

一、印染企业生产管理的特点和目的 …… 53
二、印染企业生产管理的原则 …… 55

第二节 印染企业生产过程管理 …… 56

一、印染企业生产作业计划 …… 56
二、生产过程管理 …… 60

第三节 印染企业生产技术控制与管理 …… 63

一、前处理产品质量影响因素及其控制 …… 63
二、染色产品质量影响因素及其控制 …… 66
三、印花产品质量影响因素及其控制 …… 70
四、整理产品质量影响因素及其控制 …… 77

复习指导 …… 79
思考题 …… 79

第四章　企业生产现场管理 …… **80**

第一节　生产现场管理概述 …… 80

一、生产现场的概念 …… 80
二、生产现场管理的概念 …… 80
三、生产现场管理的任务和内容 …… 81
四、生产现场管理的特点 …… 82
五、生产现场管理的基本原则 …… 83

第二节　生产现场管理的常用方法 …… 84

一、5S 管理 …… 84
二、目视管理 …… 88
三、防错法 …… 91

第三节　印染企业生产现场管理 …… 92

一、印染企业生产车间布局 …… 92
二、印染企业生产现场环境管理 …… 94
三、印染企业设备管理 …… 95
四、生产现场安全管理 …… 95
五、生产现场管理其他制度 …… 96

复习指导 …… 98
思考题 …… 98

第五章　能源管理与节能减排 …… **100**

第一节　能源管理概述 …… 100

一、能源概述 …… 100
二、能源管理概述 …… 101
三、能源与能源管理的相关术语 …… 103
四、能源管理的基础工作 …… 105

第二节　印染产品能耗计量与计算 …… 112

一、纺织品分类 …… 112
二、印染产品计量单位 …… 113

三、印染产品标准品计算 …… 114
四、印染产品能耗计算 …… 115

第三节　印染企业能源管理任务与现状 …… 116

一、印染企业用能与节能指标 …… 116
二、印染企业能源管理现状 …… 117

第四节　印染企业节能减排措施 …… 119

一、节能减排技术 …… 119
二、生产设备改造升级 …… 122
三、能源的节约与回用 …… 122

复习指导 …… 124
思考题 …… 124

第六章　企业精细化管理 …… **126**

第一节　精细化管理概述 …… 126

一、精细化管理的概念 …… 126
二、精细化管理的宗旨 …… 127
三、精细化管理的特征 …… 127
四、精细化管理的内容 …… 129
五、精细化管理的方法 …… 129
六、企业精细化管理的意义 …… 131

第二节　精细化管理的实施 …… 132

一、精细化管理实施的基本条件 …… 132
二、精细化管理的实施过程 …… 133
三、加强精细化管理的基本途径 …… 136
四、中国企业实施精细化管理存在的问题与对策 …… 137

第三节　印染企业精细化管理 …… 139

一、印染企业精细化管理的主要内容 …… 139
二、印染企业生产过程精细化管理分析 …… 139
三、印染企业实施精细化管理的关键因素 …… 143

复习指导 …… 145
思考题 …… 146

第七章　企业信息管理 …… 147

第一节　信息与信息管理概述 …… 147

一、信息的概念 …… 147
二、信息管理概述 …… 150

第二节　信息管理的基本方法 …… 155

一、逻辑顺序法 …… 155
二、物理过程法 …… 157
三、企业系统规划法 …… 161
四、战略目标转化法 …… 162
五、战略数据规划法 …… 163
六、信息系统法 …… 163

第三节　信息管理系统 …… 166

一、信息管理系统概述 …… 166
二、常用管理信息系统简介 …… 168

第四节　印染企业信息化建设 …… 175

一、印染企业信息化建设的意义 …… 176
二、印染企业信息化建设存在的主要问题 …… 177
三、印染企业信息化的主要内容 …… 178
四、印染企业信息化建设顺利推进的关键 …… 181

复习指导 …… 182
思考题 …… 182

第八章　产品开发与产权保护 …… 184

第一节　产品开发概述 …… 184

一、产品与新产品 …… 184
二、产品开发 …… 185

第二节　新产品开发管理 …… 191

一、研发管理概述 …… 191
二、产品开发管理模式 …… 197
三、新产品开发质量管理 …… 200

第三节　知识产权与产权保护 …… 202

一、知识产权概述 …… 203
二、新产品开发与知识产权保护 …… 206

复习指导 …… 210
思考题 …… 211

第九章　实验设计项目 …… **212**

实验一　棉织物退煮漂一浴法前处理 …… 212

一、实验目的 …… 212
二、实验原理 …… 212
三、实验材料 …… 212
四、实验内容与要求建议 …… 213
五、测试指标 …… 213
六、思考题 …… 213

实验二　中空聚酯与棉纤维混纺织物前处理 …… 213

一、实验目的 …… 213
二、实验原理 …… 213
三、实验材料 …… 214
四、实验内容与要求建议 …… 214
五、测试指标 …… 214
六、思考题 …… 215

实验三　棉织物活性染料染色 …… 215

一、实验目的 …… 215
二、实验原理 …… 215
三、实验材料 …… 215

四、实验内容与要求建议 …… 215
五、测试指标 …… 216
六、思考题 …… 216

实验四　腈纶纱线阳离子染料染色 …… 216

一、实验目的 …… 216
二、实验原理 …… 216
三、实验材料 …… 216
四、实验内容与要求建议 …… 217
五、测试指标 …… 217
六、思考题 …… 217

实验五　烂花印花工艺 …… 217

一、实验目的 …… 217
二、实验原理 …… 217
三、实验材料 …… 218
四、实验内容与要求建议 …… 218
五、测试指标 …… 218
六、思考题 …… 218

实验六　涤棉混纺织物分散/活性染料同浆直接印花 …… 218

一、实验目的 …… 218
二、实验原理 …… 219
三、实验材料 …… 219
四、实验工艺 …… 219
五、测试指标 …… 219
六、思考题 …… 219

实验七　棉织物无甲醛防皱整理 …… 220

一、实验目的 …… 220
二、实验原理 …… 220
三、实验材料 …… 220
四、实验工艺 …… 220
五、测试指标 …… 221
六、思考题 …… 221

实验八　棉织物“三防”整理及性能测试 …… 221

一、实验目的 …… 221
二、实验原理 …… 221
三、实验材料 …… 221
四、实验工艺 …… 222
五、测试指标 …… 222
六、思考题 …… 222

参考文献 …… **223**

附录 1　常用能源与能耗工质折标煤参考系数 …… **225**
附录 2　常用单位换算表 …… **226**
附录 3　机织物折合标准品修正系数 …… **227**

第一章　质量与印染产品质量

第一节　质量的概念

质量是人们在活动实践中对所发现的有关规律的理论概括和总结，反映了实体满足明确和隐含需要能力的特性总和。

一、质量的基本概念

（一）质量的定义

质量是一个随着时代变化而不断变化的概念，人们对质量的认识也因关注点不同而有所不同。随着 ISO 9000 标准在企业的广泛应用，ISO 9000 关于质量的定义逐渐为越来越多的人所接受。ISO 9000：2000 在总结了质量不同概念的基础上，将质量概括为“质量是一组固有特性满足要求的程度”。这一定义可以从以下几个方面来理解。

（1）质量以产品、体系或过程为载体。“固有”是指在某事或某物中本来就有的，尤其是那种永久的特性。“特性”是指可区分的特征，它可以是固有的或赋予的、定性的或定量的。特性有物理的、感官的、行为的、时间的、人体功效的等多种类型。

（2）“要求”是指明示的、通常隐含的或必须履行的需求或期望。“通常隐含的”是指组织、顾客和其他相关方的惯例或一般做法，所考虑的需求或期望是不言而喻的。“特定要求”可使用修饰词表示，如产品要求、质量管理要求、顾客要求等；“规定要求”是经明示的要求，需在文件中予以阐明。要求可由不同的相关方提出。

（3）质量是名词。“质量”本身并不反映一组固有特性满足顾客和其他相关方要求的能力的程度。所以，产品、体系或过程质量的差异要用形容词加以修饰，如质量好、质量差和质量高等。

（4）顾客和其他相关方对产品、体系或过程的质量要求是动态的、发展的和相对的，它随着时间、地点、环境的变化而变化。所以，应定期对质量进行评审，按照变化的需要和期望，相应地改进产品、体系或过程的质量。

（二）质量的含义

“质量”具有狭义和广义两方面的含义，狭义的质量就是指产品的质量；广义的质量，既包括产品质量，又包括生产过程、生产活动在内的工作的优劣程度。狭义质量概念与广

义质量概念的比较如表 1－1 所示。

表 1－1　狭义质量概念与广义质量概念比较

项目	狭义质量概念	广义质量概念
产品	有形制成品（硬件）	硬件、服务、软件和流程性材料
产业	制造业	制造、服务、政府等各行各业，营利或非营利组织
过程	直接与产品制造有关的过程	所有的过程：制造等核心过程、销售等支持过程
质量被看作是	技术问题	经营问题
顾客	购买产品的顾客	内部和外部的所有有关人员
如何认识质量	基于职能部门的文化	基于普遍适用的“朱兰三部曲”原理
质量目标体现	工厂的各项指标	公司经营的计划承诺和社会责任等
劣质成本	与不合格的制造品有关	无缺陷使成本综合最低
质量的主要评价	符合规范、程序和标准	满足顾客及相关方的要求，体现各方价值
改进是用于提高	部门业绩	公司业绩
质量管理培训	集中在质量部门	全公司范围
负责协助质量工作	中层质量管理人员	高层管理者组成的质量委员会

二、质量内涵的发展

（一）质量内涵的演变历程

原始时代的生产者即消费者，以生产出自己所需要的产品为目的。自从出现了社会分工，生产者与消费者分离，生产者需要掌握消费者的需求，并以此进行产品生产，此时质量意识已经萌生。但直到工业革命以前，产品一直依靠手工方式来生产，产品的质量依靠技术和技巧熟练的工匠来保证，此时没有人对“质量”进行深入的理论探讨。工业革命和大生产方式出现以后，随着科学技术和市场需求的不断发展，一些专家相继提出了质量的定义，质量的内涵也不断得到拓展、深化和完善。质量内涵的发展，大致经历了“符合性质量”“适用性质量”“顾客及相关方满意质量”的三个历程。

1. 符合性质量

克劳士比在 1979 年对质量的定义有一个经典而严格的叙述，即“质量是符合要求”。在这个定义中，产品或服务的质量等价于全部可测量的满足标准的特性参数，也就是说，符合性质量的判断依据是标准和特性参数。此时，质量的问题也就转化成了是否有不符合要求的问题，质量变得清晰可见。由此可见，符合标准的产品或服务就是合格的。20 世纪 80 年代之前人们对质量的理解大都是这种“符合性质量”。

“符合性质量”是一种静态性质量观，难以全面反映顾客的要求，特别是隐含的需求和期望。而且符合性质量受标准是否先进的限制，如果标准不先进，即使是百分之百的符合标准，也不能认为是质量好的产品。为此，质量的概念在满足符合性的基础上又产生了

“适用性”的概念。

2. 适用性质量

1988 年，朱兰在其出版的《质量控制手册》（第 4 版）中对质量定义的多种含义进行了探讨，将“实用性”定义为“产品在使用时能成功地满足顾客要求的程度”，强调了“满足顾客需要”在质量概念中的决定性作用。同年，戴明在质量概念中着重指出，必须用顾客满意的术语来定义质量，把“质量”与“过程”“经营”“顾客满意支付的价格”联系起来，从而扩展了质量的内涵。适用性质量关注的对象是顾客，判断依据是顾客在生理、心理和伦理等方面的要求。适用性的内涵不断被拓展和丰富，如日本质量管理专家狩野纪昭依据顾客的要求和感受，提出了基本型、期望型和魅力型的适用性质量。

3. 顾客及相关方满意质量

事实上，企业的生存和发展除了满足顾客以外，也离不开股东、政府、员工、供应方、社会、环境等各种利益相关者的投入和参与，这些利益相关者的参与情况对企业的经营成败有着重要影响。而企业心无旁骛地只关注顾客的需求，逐渐给供需双方之外的其他相关方带来了越来越严重的负面影响。所以，利益相关者的需求和期望成了企业无法回避的现实，企业应该追求所有利益相关者的整体利益，此时，“相关方满意的质量”便应运而生。

ISO 9000：2000 标准将质量定义为“一组固有特性满足要求的程度”，其中的“要求”可由不同的相关方提出，相关方除了顾客外，还应包括企业的股东、债权人、雇员、供应方等交易伙伴、政府部门、社区、自然环境等。新的质量定义体现了对所有相关方利益的重视，质量的评价对象从产品扩展到过程、体现等所有方面。

（二）质量内涵演变的背景

质量内涵的形成及演变是与其环境密切相关的，反映到质量的环境不外乎有两个方面：一个是市场需求结构的变化；另一个是科技革命及生产方式的进步。市场需求结构的变化和科技革命及生产方式的进步始终是质量理论发展的两个基本动力。

1. 市场需求结构的演变

在物资匮乏的年代，人们对质量的要求只是满足一般的基本需求。第二次世界大战后相当长的一段时间里，企业生产出什么产品，顾客就购买什么产品，市场基本由卖方主宰，顾客没有选择的余地。这时候，企业考虑的是如何尽可能扩大生产规模，质量活动集中在降低故障出现率上，以产品为关注点的“符合性质量”精辟地概括了这个时代人们对质量的认识。

随着社会的进步，一方面，人们平均拥有的财富增加了；另一方面，商品市场的供给越来越充沛，买方市场逐渐形成。此时顾客有了购买力，又有了极大的选择空间，需求量和期望值被迅速提高。同时，由于信息技术的快速发展，顾客获取信息的渠道也变得前所未有的多样化，过去那种顾客对市场知之甚少的情况已经一去不复返。此时，顾客不再满

足于规模需求市场时厂商提供的标准化产品和服务，而企业要想在市场竞争中生存和发展，关注顾客的需求和期望成为必然的选择。“适用性质量”成为市场供需双方多次博弈后达成的暂时平衡中的认识。

20 世纪 90 年代以后，特别是 21 世纪，追求卓越已成为市场上普遍的共识。在全球经济日新月异、市场竞争千变万化、创新事物层出不穷的今天，顾客对质量的感知远远超出其期望。企业要想在竞争中获胜，必须使顾客感到惊喜，为顾客提供卓越的、富有魅力的质量，从而真正体现顾客的价值。

2. 科技革命及生产方式的进步

如果说市场需求结构的演化为质量内涵的演变创造了必然性的话，那么，18 世纪末以来的科技革命及生产方式的进步则为质量内涵的发展提供了经济和技术的可行性。

18 世纪末期，以蒸汽机发明为主要标志的第一次科技革命极大地推动了纺织业、交通运输业、钢铁工业和机械工业的发展，使人类从手工工具时代跃升到机器时代，促使社会生产发生了革命性的变革，生产力飞速发展，从此，企业逐渐变得专门化，大生产方式开始出现。由于这个时期仍处于短缺经济时代，因此，顾客没有质量的话语权，企业完全主宰着市场，只要符合标准，就是高质量。

19 世纪末 20 世纪初，以发电机与电动机的发明和使用为主要标志的第二次科技革命，极大地推动了化工技术、钢铁技术、内燃机技术等其他技术的发展，把人类文明推进到了一个新阶段，也带动了资本主义国家经济的大发展，使企业进入大规模生产阶段。随着企业规模的不断扩大，生产的产品也日益丰富，供大于求的局面逐渐出现，销售者与消费者的天平开始向消费者这一端倾斜，消费者在市场上有了话语权。此时，企业不得不开始关注顾客的需求，质量的内涵进一步扩大。

大规模生产方式在 20 世纪 60 年代开始衰退，70 年代衰退速度进一步加快，到了 80 年代，在大规模生产方式和精益生产方式的基础上，大规模订制生产方式开始出现。这种生产方式的出现得益于 20 世纪 40 年代末 50 年代初发生的以原子能、电子计算机和空间技术的发展为主要标志的新技术革命。大规模订制生产，要求企业根据消费需求生产出多品种的个性化产品，进而要求生产流程必须具有相当的敏捷性。随着技术的发展，一大批新技术被应用到生产流程中，如计算机辅助设计与制造（CAD/CAM）、计算机集成制造（CIM）等。这些技术的应用，降低了生产流程的刚性，使生产线的快速组合成为可能，大规模订制生产才具备了技术基础。

随着生产方式从规模生产向规模订制生产的转变，在个性化需求日益增长的背景下，不少学者提出了主观质量的概念，认为“符合性质量”是一种客观的质量，而顾客满意是以消费者为中心的主观质量。

综上所述，质量这一客观事物是受多种因素影响的复杂系统，市场需求结构的演化和科技革命及生产方式的进步是两个最主要的驱动力，质量的内涵也随之不断地延伸和扩展。