

纺织高等教育教材

纺织产品 开发学

(第二版)

滑钧凯◆主编

Textile



中国纺织出版社

纺织产品 开发学

(第二版)

本书从产品开发的意义、概念入手,较系统地叙述了新产品开发的规律、产品开发的路径与方法及产品的功能特性、品质特性、寿命周期和产品的经济性等。然后,分别以纺织材料、加工技术、纺织终制品、纺织品的功能为基础论述纺织产品的开发,并着重介绍了高性能材料、高新技术与高功能产品的开发。内容取材广泛,既有新点子、新技术、新材料,又有实用技术,而且还有多种产品开发案例,对开发我国的纺织新产品不无裨益。

本书可供高等纺织院校师生教学用,也可作为纺织企业工程技术人员的参考书。

FANGZHICHANPINKAIFAXUE

策划编辑:唐小兰
责任编辑:孔会云
封面设计:  中子画艺术设计

ISBN 7-5064-3290-0



9 787506 432900 >

ISBN 7-5064-3290-0/TS · 1938

定价: 38.00 元

纺织高等教育教材

纺织产品开发学

(第二版)

滑钧凯 主编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书从产品开发的意义、概念入手,较系统地叙述了新产品开发的规律、产品开发的路径与方法及产品的功能特性、品质特性、寿命周期和产品的经济性等。然后,分别以纺织材料、加工技术、纺织终制品、纺织品的功能为基础论述纺织产品的开发,并着重介绍了高性能材料、高新技术与高功能产品的开发。内容取材广泛,既有新点子、新技术、新材料,又有实用技术,而且还有多种产品开发案例,对开发我国的纺织新产品不无裨益。

本书可供高等纺织院校师生教学用,也可作为纺织企业工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

纺织产品开发学/滑钧凯主编. —2版. —北京:中国纺织出版社, 2005. 2

纺织高等教育教材

ISBN 7-5064-3290-0/TS·1938

I. 纺… II. 滑… III. ①纺织品—设计—高等学校—教材
②纺织品—开发—高等学校—教材 IV. F407.816.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 143128 号

策划编辑:唐小兰 责任编辑:孔会云 责任校对:楼旭红
责任设计:李 然 责任印制:黄 放

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街 6 号 邮政编码:100027

电话:010-64160816 传真:010-64168226

<http://www.c-textilep.com>

E-mail:faxing@c-textilep.com

中国纺织出版社印刷厂印刷 三河永成装订厂装订

各地新华书店经销

1997 年 10 月第 1 版 2005 年 2 月第 2 版

2005 年 2 月第 2 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:20

字数:415 千字 印数:3001—6000 定价:38.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

序

英国的一位经济学家里·约瑟对中国未来经济发展有一句意味深长的论断,“中国 21 世纪经济发展的希望,在于工业新产品的创新与开发”。也有这样的统计,“如果一个企业拿不出销售额的 5% 用于新产品开发,这个企业迟早有一天会倒闭;如果能拿出销售额的 30% 用于新产品开发,那么这个企业将立于不败之地”。可见新产品创新与开发的重要性。从另一个角度考虑,任何新的科学理论、新技术,最终都是以物质实体来体现的,广义地讲,这些都可视作产品,包括精神产品也要以物质实体来承载。高等院校既承担着为国家培养人才的任务,又肩负着研究新技术、创建新理论的使命。高等院校学生的智力、能力结构,是关系到学生能否成材的重要条件,也是国家科学技术发展和进步的希望之所在。教育界多少年来围绕这一重要问题做出了不少改革和研究。课程的设置、教学内容的选取、教学方法的改进无不与之密切相关。国家进步、经济繁荣、科学技术和文化的发展,对高等教育提出了更高的要求,尤其是各学科的交叉与渗透,高速度、高密度的信息流通也为高等教育提供了知识的源泉。利用好每一门课,利用好课堂教学,开阔学生的知识领域并加以融会贯通、挖掘学生潜在的智能并加以提升,训练学生的科学思维 and 创新能力应该是一名高校教师所不倦追求的。滑钧凯教授在读书时期就有一种勤于思考,苦于追求、孜孜不倦、敢于创新的精神,三十几年来,他兢兢业业,在教学科研方面取得了卓越的成绩,在专业教学中形成了以创新为主导的教学思想。早在 80 年代,他就在学院中积极倡导成立了纺织产品研究开发中心,编写《纺织产品开发学》。并于 1996 年率先在工科院校开设了《产品开发学》课程,先后被本科生、硕士生、博士生选修。他所编写的《纺织产品开发学》也被一些院校选用,不少全国性产品开发培训也选用了该教材,在纺织行业引起了一定反响,为推动纺织专业的教学改革做出了贡献。在本书出版之际,我衷心希望纺织界的同行们关心本书,提出宝贵意见,使其更臻完善。

原天津纺织工学院院长

解小章

2004 年 11 月

前 言

当今世界,经济、科学、技术领域的竞争已达到白热化的程度,尤其是高科技领域。多少年来,受计划经济的约束,纺织工业的发展和产业结构,包括纺织高等教育,科学技术领域都是按照纺材、纺织、后整理的形式,分别在自己的横截面上做学问、求发展,把本来一个庞大复杂的“系统”割裂开来。无论是从经济学的角度还是从科学技术的角度来看,这都与当今的市场经济规律难以吻合。

科学的进步以及科学的交叉,迫使“纺织”、“纺织产品”与社会各行业、科学各领域相联系,从而也大大促进了纺织科学技术乃至工业的发展,这就是将大量新型纺织科技成果转化为产品、服务于社会。

从科学的角度而论,工业产品的开发工程也必将作为一门系统的科学而发挥作用,而今它正在孕育发展之中,相信会日臻完善。这本《纺织产品开发学》便是适应社会发展的一株新苗,而且希望它不局限于在纺织行业发挥作用,因为工业产品开发的科学规律是完全相同的。

该书第一章至第四章由滑钧凯、朱若英、钲桂芬编写,第五章由董永春编写,第六章由王跃存、姚金波编写,第七章由刘建勇编写,第八章由张建飞编写,第九章第一节、第三节、第五节、第六节、第七节、第九节、第十节、第十一节由滑钧凯编写,第九章第二节、第四节由朱若英编写,第九章第八节由姚金波编写。最后由滑钧凯修改并统稿。

由于时间仓促,作者水平有限,此书编写中会存在不少缺点和不足之处,希望读者提出宝贵意见,以便再版时改正。

滑钧凯

2004年10月

目 录

第一章 产品开发学的研究对象	(1)
第一节 产品开发的意义	(1)
第二节 产品的概念	(2)
一、产品的概念	(2)
二、关于产品的观念与观念的转变	(3)
三、新产品的概念	(5)
四、产品开发的概念	(6)
第三节 产品的品格与特征	(7)
一、产品应用质量	(8)
二、产品的审美质量	(9)
三、产品的实物质量	(10)
第四节 产品开发的规律	(11)
一、产品开发的特点	(11)
二、产品开发的方向	(12)
三、产品开发的策略	(14)
四、产品开发的程序	(14)
五、产品开发与现代科学之间的关系	(15)
第五节 产品开发的工程学规律	(16)
一、纺织产品开发工程	(16)
二、纺织产品开发工程的管理与管理工程	(17)
第六节 产品开发的路径与方法	(17)
一、产品开发的路径	(18)
二、产品开发的方法	(19)
第二章 产品的基本属性	(21)
第一节 产品的物质性特征	(21)
一、物质产品	(21)
二、制造产品的材料	(21)
第二节 产品的结构性特征	(22)

一、产品的结构	(22)
二、结构的层次性	(22)
三、结构的有序性	(23)
四、结构的稳定性	(23)
第三节 产品的功能性特征	(23)
一、物质功能	(23)
二、精神功能	(24)
第四节 产品的品质性特征	(25)
一、原棉的品质	(25)
二、纱线的品质	(25)
三、织物的品质	(26)
第五节 产品的生存性特征	(26)
一、产品的寿命周期	(26)
二、产品的使用寿命	(27)
第六节 产品的负效应	(27)
一、产品对环境的负效应	(27)
二、产品对精神文明的负效应	(27)
第七节 产品的经济学概念	(27)
一、关于最低生存周期费用	(27)
二、产品开发的经济分析	(28)
三、对消费者的经济分析	(29)
第八节 产品文化	(29)
一、我国部分地区产品文化	(30)
二、国外产品文化	(31)
第三章 产品开发的科学理论基础	(33)
第一节 产品开发与系统工程	(33)
一、系统工程的含义	(33)
二、系统的特征	(34)
三、系统工程的研究对象	(34)
四、系统工程的方法与步骤	(35)
第二节 产品开发与价值工程	(36)
一、价值工程	(36)
二、价值工程中的价值	(37)

三、价值创造工程	(37)
第三节 产品开发与科学思维	(38)
一、思维科学	(38)
二、科学的思维方法	(40)
第四节 产品开发与美学	(51)
一、技术美学	(52)
二、生产美学	(54)
三、商品美学	(56)
四、纺织品的色彩美与设计	(57)
第五节 产品开发与科学研究方法	(60)
一、科学的研究方法	(60)
二、科学方法在产品开发中的应用	(62)
第六节 产品开发与市场营销学	(63)
一、市场营销管理	(63)
二、产品的市场策略	(65)
三、新产品的采用与扩散	(68)
四、分销渠道策略	(70)
五、物流现代化	(71)
六、网络营销	(72)
第四章 新产品开发的路径	(74)
第一节 新产品开发的原材料路径	(74)
一、合理使用普通合成纤维和天然纤维	(74)
二、对普通纤维材料的精工细作	(74)
三、对普通纤维材料的改性处理	(75)
四、开发新型合成纤维和仿真纤维	(75)
五、特殊功能材料	(76)
六、特殊的纱线、长丝	(76)
七、后整理用化学材料	(76)
第二节 新产品开发的加工技术路径	(77)
一、化纤生产技术	(77)
二、纺纱技术	(78)
三、织造技术	(78)
四、非织造布生产技术	(79)

五、复合技术	(79)
六、后整理技术	(79)
七、当代高新技术	(79)
第三节 新产品开发的功能路径	(80)
第四节 新产品开发的结构路径	(81)
一、微观尺寸的变化	(82)
二、超分子结构的变化	(82)
三、化学结构的变化	(82)
四、造型的变化	(82)
五、组合变化	(82)
六、平面和立体结构的变化	(83)
第五节 新产品开发的终制品路径	(83)
一、确定终制品的要求	(83)
二、选择合适的服装材料	(83)
三、加工技术的确定	(83)
第六节 新产品开发的综合路径	(84)
第七节 新产品开发的交叉科学路径	(85)
第五章 纺织材料与纺织新产品开发	(86)
第一节 概论	(86)
一、纤维材料在产品开发中的作用	(86)
二、纤维材料的品质及其与产品的关系	(86)
三、纺织辅助材料与纺织产品	(88)
第二节 天然纤维材料与产品开发	(88)
一、天然纤维的分类	(88)
二、各种天然纤维的基本性质	(89)
三、天然纤维的性能比较与共性特征	(93)
四、天然纤维对纺织品性能的影响	(96)
第三节 化学纤维材料与产品开发	(97)
一、化学纤维的分类	(97)
二、各种化学纤维的特性	(98)
三、化学纤维的性能比较与共性特征	(105)
四、化学纤维对纺织品性能的影响	(107)
第四节 特种纤维材料与产品开发	(108)

一、特种纤维的分类	(108)
二、差别化纤维与产品	(109)
三、高性能纤维与产品	(113)
第五节 染整加工材料与产品开发	(118)
一、染整加工材料的分类	(118)
二、染料与颜料的特性	(118)
三、助剂和整理剂的特性	(121)
第六章 加工技术与产品开发	(126)
第一节 纺丝技术与产品开发	(126)
一、纺丝液的状态与纤维的关系	(126)
二、纺丝液的组成	(127)
三、喷丝技术	(127)
四、纺丝后处理技术	(127)
第二节 纺织线状产品的加工与产品开发	(128)
一、纺纱加工	(128)
二、编织加工	(134)
三、其他加工	(135)
第三节 面状纺织品的加工与产品开发	(136)
一、机织物	(136)
二、针织物	(140)
三、非织造织物	(143)
第四节 三维纺织品的加工与产品开发	(144)
一、三维织物的分类	(144)
二、三维织物的加工方法	(145)
第五节 复合材料的加工与产品开发	(148)
一、半制品预加工	(149)
二、低压成型法	(149)
三、压制成型法	(151)
四、缠绕成型法	(152)
五、连续成型法	(153)
第六节 着色加工与产品开发	(153)
一、染着法	(153)
二、印花	(154)

三、附着法·····	(154)
第七节 整理加工与产品开发·····	(154)
一、外观风格·····	(155)
二、内在质量·····	(155)
三、新型整理技术·····	(156)
第七章 纺织终制品的开发·····	(157)
第一节 概论·····	(157)
一、纺织最终产品的消费科学和产品开发·····	(157)
二、纺织终制品的分类·····	(157)
三、产业用纺织品的应用范围·····	(157)
第二节 产业用线状产品的性能要求与产品开发·····	(158)
一、线状产品的分类·····	(158)
二、线状产品的性能要求与开发·····	(159)
第三节 产业用带状产品的性能要求与开发·····	(166)
一、安全带·····	(166)
二、计算机用带·····	(166)
三、降落伞用带·····	(167)
第四节 产业用面状产品的性能要求与开发·····	(167)
一、网状产品·····	(167)
二、非织造布产品·····	(170)
三、一般机织物及厚重织物·····	(173)
四、过滤材料·····	(174)
五、室外铺饰用品类·····	(176)
第五节 服装与服用纺织品·····	(177)
一、服装的本质与功能·····	(177)
二、服装的品质与服用纺织品·····	(180)
三、服用纺织品的基本性能·····	(182)
四、服用纺织品的特殊性能·····	(186)
第六节 服用纺织品的开发·····	(187)
一、面料、衣料类的开发·····	(187)
二、特殊服用产品的开发·····	(189)
三、服用纺织品的开发方向·····	(189)
四、服用纺织品开发中应注意的几个问题·····	(190)

第七节 家用纺织品的应用范围	(190)
一、家用纺织品的分类	(190)
二、家用纺织品的特征	(190)
三、家用纺织品的用途与性能	(191)
第八节 家用纺织品的开发	(195)
一、家用纺织品的开发目标与手段	(195)
二、家用纺织品的现状与开发	(195)
第八章 纺织品的功能及产品开发	(201)
第一节 纺织品的审美功能及产品开发	(201)
一、材质美与产品开发	(201)
二、纹理美与产品开发	(201)
三、色彩美与产品开发	(202)
四、手感风格美与产品开发	(202)
五、舒适美与产品开发	(202)
六、款式美与产品开发	(203)
七、功能美与产品开发	(203)
第二节 阻燃功能纺织品的开发	(203)
一、织物燃烧性能	(203)
二、阻燃机理与阻燃剂	(204)
三、阻燃功能纺织品开发	(205)
第三节 拒水拒油功能纺织品的开发	(209)
第四节 防水透湿功能纺织品的开发	(213)
一、高密度编织法	(213)
二、层压法	(213)
三、涂层法	(213)
四、新一代超级拒水产品	(214)
第五节 防污功能纺织品的开发	(215)
一、织物的沾污	(215)
二、易去污整理与产品开发	(216)
第六节 防静电功能纺织品的开发	(217)
第七节 隔离与通透功能纺织品的开发	(219)
一、热防护功能纺织品的开发	(219)
二、保温绝热功能纺织品的开发	(221)

三、防紫外线功能纺织品的开发	(222)
四、防辐射功能纺织品的开发	(223)
五、吸声、隔声功能纺织品的开发	(224)
六、密封功能纺织品的开发	(224)
七、过滤功能纺织材料的开发	(224)
八、中空纤维的分离功能	(225)
九、活性炭纤维的吸附功能	(226)
第八节 医疗、卫生功能纺织品的开发	(226)
一、防霉抗菌功能纺织品	(226)
二、消臭功能纤维	(228)
三、芳香功能纤维	(229)
四、生体吸收性功能纤维及制品的开发	(230)
五、非生体吸收性功能纤维	(231)
六、远红外保健纺织品	(232)
七、高吸水功能纤维	(233)
八、其他医用功能纤维	(235)
第九节 高性能纤维制品的开发	(236)
一、纤维增强复合材料的开发	(236)
二、纤维复合增强材料的应用	(236)
三、其他高性能纤维	(237)
第九章 纺织产品开发案例	(238)
第一节 超舒适、易保养、多功能环保型、高附加值毛纺产品的开发	(238)
一、脱鳞片处理	(238)
二、脱氯处理	(238)
三、酶处理	(239)
四、柔软处理	(239)
第二节 纳米材料与纺织新产品的开发	(240)
一、纳米技术及纳米材料	(241)
二、纳米技术和纳米材料在纺织工业上的应用	(242)
三、纳米抗菌纤维和纺织品的研究方向	(246)
第三节 关于浮雕(凹凸)效果的产品开发	(247)
一、纤维素纤维织物浮雕效果的产生方法和机理	(247)
二、合成纤维织物浮雕效果的产生方法和机理	(248)

第四节 生态纺织品	(248)
一、生态纺织品中的禁用物质	(249)
二、生态纺织品生产中对生态技术的要求	(250)
三、生态染整技术的要求	(250)
第五节 涤/棉细纺整理工艺	(252)
一、涤/棉细纺漂白	(252)
二、涤/棉细纺浅杂色漂染工艺	(254)
三、涤/棉呋叽、华达呢(深色)	(257)
第六节 粗纺顺毛产品的设计	(260)
一、顺毛产品简介	(260)
二、常见产品的纱线以及织造规格	(261)
三、顺毛织物的整理工艺流程及分析	(262)
第七节 毛/苧麻产品的开发	(263)
一、用于精纺产品的苧麻原料性能及其混纺比例	(263)
二、毛/苧麻精纺产品生产工艺与技术措施	(264)
三、毛/苧麻精纺产品生产工艺	(265)
四、羊毛/高比例苧麻混纺产品工艺	(266)
五、毛/苧麻粗纺呢绒产品	(268)
六、毛/苧麻针织产品及绒线类	(270)
第八节 凉爽羊毛织物	(273)
一、羊毛的特性与凉爽感	(273)
二、凉爽羊毛的加工	(277)
三、凉爽羊毛织物加工中的纺纱新技术	(278)
四、凉爽羊毛织物的设计与织造	(282)
五、凉爽羊毛织物的整理	(282)
第九节 新功能家用纺织品的开发	(283)
一、新材料与新功能家用纺织品的开发	(284)
二、新技术与功能家用纺织品的开发	(286)
三、实例	(287)
第十节 毛和毛纺印花产品的开发	(288)
一、印花工艺流程	(289)
二、毛纺产品耐缩绒染料直接印花	(289)
三、中性染料(1:2 金属络合染料)直接印花	(289)
四、毛用活性染料直接印花	(290)

五、毛纺织品的低温堆放印花.....	(291)
六、毛织物及混纺织物涂料直接印花.....	(291)
七、纯涤纶仿毛织物和毛/涤混纺织物转移印花	(292)
第十一节 毛灯芯绒织物的设计与开发	(292)
一、设计方法.....	(292)
二、组织结构的选择.....	(293)
三、羊毛灯芯绒组织设计.....	(293)
参考文献	(298)

第一章 产品开发学的研究对象

第一节 产品开发的意义

商品经济经历了原始社会末期的商品经济萌芽期、奴隶社会和封建社会的简单商品经济阶段和资本主义社会较成熟的商品经济阶段,而今已进入了全球化市场经济的高度发展阶段。由于资本主义制度的确立和发展,使商品经济关系普遍化,并在社会经济生活中占据统治地位,从而也使商品经济得以快速和长足地发展,并成为生产力发展的巨大推动力。正如马克思所说,“在它的不到一百年的阶段统治中所创造的生产力,比过去一切世代创造的全部生产力还要多,还要大”。历史事实表明,在商品经济发展较早的资本主义国家,生产力的发展非常快,其经济、军事、科技实力也迅速增长,并在国际竞争中谋取了主导地位。相反,在商品经济不发达的国家,生产力相对落后并且发展缓慢,其经济、军事、科技实力也非常脆弱。

商品经济的高度发达,已出现了商品生产、企业活动、资金市场的国际化,而现代科技所带来的通讯、运输、信息的网络化又为商品经济的国际化提供了条件。这就使各国的经济运行和发展自然卷入了世界市场经济的大潮,相互制约并相互依存。同时,使世界各国都面临着机遇、挑战和选择,也给每一位自主生产经营者提供了进入市场的机会。于是,市场竞争变得空前激烈化,表现为:商品结构多层化、贸易方式多样化、贸易方法多极化、市场结构多维化以及竞争对手多元化。而产品开发和物质财富的创造则是经济竞争的制胜武器。

从近半个世纪以来的世界格局变化来看,一个显著的特点便是从军事抗衡逐步转变为经济竞争,其焦点则是科学技术(尤其是高新技术)的竞争,更确切地讲,是综合国力的竞争。任何一个国家,不管愿意与否,都将被卷入这场日益激烈的竞争之中。为了抢占国际竞争的制高点,许多国家都在围绕着高新技术产业的发展,进行政策设计和国家发展战略的调控。

当今,日、美、欧在以微电子为代表的高技术市场上的竞争和摩擦,标志着国际竞争日趋公开化和白热化。从1958年第一块集成电路的出现,经历四十余年,集成度翻了三十几番。动态随机储存器的集成度在一块几十平方毫米的芯片上达二十余万只晶体管(1兆位),而今16兆位存储器芯片已广泛应用,128兆位已广泛应用,265兆位芯片(每片含晶体管5亿只)已开始生产。芯片中元件密度每18~24个月翻一番,可见高科技发展速度是何等惊人。

在商品经济不断发展的今天,企业能否以高新科技为本,研究开发出优质的新产品投放并占领市场是企业成败的关键因素之一。因此,世界各国的企业,为了在激烈的商品竞争中获胜,十分重视新产品的研究和开发。被誉为世界钟表生产王国的瑞士,平均每20天就有一种优质新产品问世。以新、奇、巧著称的日本电子行业,平均每30分钟就有一种优质新产品诞生。据