

王晓红 编著

防伪技术



化学工业出版社

防 伪 技 术

王晓红 编著

化学工业出版社

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

防伪技术/王晓红编著. —北京: 化学工业出版社,

2003. 8

ISBN 7-5025-4646-4

I. 防… II. 王… III. ①假冒伪劣产品-商品检验-中国②商品-质量-鉴别-中国 IV. F760.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 068659 号

防 伪 技 术

王晓红 编著

责任编辑: 王蔚霞

文字编辑: 李 瑾

责任校对: 陶燕华

封面设计: 于 兵

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市昌平振南印刷厂印刷

三河市延风装订厂装订

开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 11¼ 字数 305 千字

2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4646-4/TS·105

定 价: 25.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

随着商品经济的日益繁荣和科学技术的不断发展，防伪已成为一个崭新的和不断发展变化的领域。由于市场的需求，防伪技术得以迅速发展。在我国，它已发展成为一个综合化学、生物学、物理学、材料学、核技术、通讯技术、计算机科学等多门学科和应用技术的新兴边缘学科。

目前，国际国内比较成熟的防伪技术有数十种之多，它们的特点各异，防伪效果各有优势。常见的防伪技术有网络防伪、材料防伪、油墨防伪、物理防伪、印刷防伪、包装防伪、计算机防伪等。还有一些正在开发的、比较适合我国国情的、有很好应用前景的防伪技术，如多媒体防伪技术、超能核微孔防伪、微缩暗记、自检拆封防伪胶带、纳米防伪等都是较好的防伪技术或产品，它们也将在实际应用中起到很好的防伪效果。

和种类繁多的防伪技术相比，目前缺乏的是对这些技术进行全面、系统、深入地讲述的专著，对于这种技术的原理、使用方法等只是零星地分散在各类杂志和书籍中，不便于政府宏观上掌握防伪技术领域的发展状况，不便于广大科研人员进一步研究和开发新的防伪技术，同时也使得厂家缺乏充足的技术资料来选择合适的防伪技术和方法。因此，作者在查阅大量技术资料的基础上，编写了这本书，希望尽可能全面、系统地囊括现代各类实用防伪技术，供市场、企业和广大从业人员阅读和参考。

全书是按照防伪技术所采用的基本原理的学科领域来讲述的，共分八章。主要包括物理防伪、化学油墨防伪、生物防伪、材料防伪、计算机网络防伪、印刷防伪和包装防伪。对于这些技术，讲述的重点也各有不同，有的着重防伪机理，有的着重制备方法，也有的着重生产工艺及使用方法。

本书在编写过程中十分注意内容的选择、编排的层次和语言的使用，力求做到内容翔实，技术含量高。语言力求通俗易懂，言简意赅。因此适合于商品生产企业科研和技术开发人员、一线操作者、管理人员及经营决策者阅读和参考，也可以作为商品学、印刷和包装学院及其他相关专业的课程教材或教学参考书。

本书在编写过程中参考了大量的防伪方面的文献和专利，同时也得到了王战铎、乔贤惠、王开宁、王玺宁、钱军浩等同志的帮助和支持，很多同学、同事也给予了大量的帮助，在此向他们表示衷心的感谢，并希望得到广大读者的批评和指正。

编 者

2003.5

内 容 提 要

本书从防伪技术学科领域的基本原理出发，系统讲解了与防伪有关的基本知识，着重讲述了依赖每一学科的防伪技术，主要包括物理防伪技术、化学油墨防伪技术、生物防伪技术、材料防伪技术、计算机网络防伪技术、印刷防伪技术和包装防伪技术。同时，考虑到实用性，本书尽可能地提供了国内有关防伪企业的名称、产品及网址名目，便于读者查询和使用。

本书可用做商品学、印刷和包装学院及其相关专业的课程教材和教学参考用书，也可供商品生产企业的科研和技术开发人员、一线操作者、管理人员及经营决策者阅读和参考。

目 录

第一章 防伪技术概述	1
第一节 防伪及防伪技术的概念	2
第二节 防伪技术的作用和研究内容	3
第三节 防伪技术的分类	5
第四节 防伪技术基本要素及特点	11
第五节 防伪技术的识别方法与防伪力度	15
第六节 防伪技术的发展方向	17
第七节 国际防伪组织和中国的防伪机构与组织	20
第二章 物理防伪技术	23
第一节 光学防伪技术	23
第二节 电(磁)防伪技术	44
第三节 核径迹防伪技术	59
第四节 其他物理防伪技术	66
第三章 化学防伪油墨技术	71
第一节 引言	71
第二节 化学防伪油墨的基本知识和理论	74
第三节 热敏变色化学防伪油墨	78
第四节 光学变色化学防伪油墨	94
第五节 磁性化学防伪油墨	108
第六节 其他化学防伪油墨	116
第七节 化学防伪油墨技术的发展	124
第四章 生物防伪技术	127
第一节 生物身份防伪识别技术	127
第二节 抗原抗体商品防伪技术	129
第三节 DNA 商品防伪技术	131
第五章 材料防伪技术	139
第一节 防伪纸张	139

第二节	纹理防伪系统	154
第三节	防伪薄膜	157
第四节	防伪胶带	169
第五节	其他防伪材料	171
第六章	计算机与网络防伪技术	176
第一节	计算机防伪技术	176
第二节	计算机网络防伪技术	189
第三节	电话网络防伪	193
第四节	数字式水印防伪技术	195
第五节	智能化移动防伪技术	201
第六节	其他计算机技术和网络防伪技术	205
第七章	防伪印刷技术	208
第一节	印刷技术概述	209
第二节	印刷技术	211
第三节	制版防伪技术	218
第四节	印刷工艺防伪技术	233
第五节	化学防伪油墨的印刷工艺	238
第六节	激光全息印刷防伪技术	243
第七节	立体印刷防伪技术	263
第八节	印后加工防伪技术	269
第九节	后印刷防伪技术	272
第八章	防伪包装技术	289
第一节	防伪包装技术概述	289
第二节	防伪包装设计	297
第三节	防伪包装技术	319
第四节	防伪包装技术的发展	336
附录一	防伪技术术语 (anti-counterfeiting technological terminology)	
	GB/T 17004—1997	338
附录二	防伪网站名录	342
主要参考文献		350

第一章 防伪技术概述

造假自古就有，因而防伪是一个古老的话题，与人类的文明一样久远。随着商品经济的日益繁荣和科学技术的不断发展，防伪已成为一个崭新的并在不断发展变化的领域。

至少在 3000 多年前的商代，我国就发明了行之有效的防伪技术，符节玺印即为其典型代表。之后，随着人们防伪意识的日渐增强，防伪的手段也开始日益增多，如印制棉花签、故意留白等，并应用在钱币、字画、工艺品等方面。然而，防伪技术应用于工业产品，却不过二三百年的历史。

随着全球和我国市场经济的飞速发展，各类商品层出不穷，自然加速了同类产品的竞争。从事生产各种产品的企业为了在不断变幻的市场中立于不败之地，纷纷加大在品牌创立上的投资，在不断扩大企业和产品的知名度上不遗余力。但是在名牌产品创立的同时，各种各样的假冒伪劣产品也以惊人的速度和数量充斥着市场。当前假冒伪劣商品的交易额约占世界贸易总额的 5%~6%，每年高达 1500 亿~1800 亿美元，给名牌企业和名牌商品带来极大的破坏力，使企业蒙受巨大的经济损失，使原本经营良好的企业面临倒闭的危险，使经济正常发展受到严重影响，甚至危及到国家的信誉。

据统计，假冒伪劣产品每年给我国造成 2000 亿元人民币以上的经济损失。同时，假冒伪劣产品对消费者造成的经济损失以及对他们的心理、生理甚至生命带来的危害也是不可估量和不容忽视的。资料显示，1993 年以来，全国造成 4 人以上死亡的假酒案就将近 10 起，身受其害终身致残的也大有人在。另外，假烟、假食品、假饮料、假药品等也屡屡出现，目前已涉及 120 多个大类 1800 多个品种，而且品种还在不断增多。由此可见，假冒伪劣商

品的金额之大、涉及的种类之多、分布范围之广、造成的后果之严重、来势之凶猛、打击之艰难实在是令人触目惊心 and 始料不及。

因此，如何打击假冒伪劣商品的生产、制造和销售就显得尤为重要。打假工作是一项特殊的工作，它既有政策性的一面，又有技术性的一面。政策性的一面就是利用国家的法律、法规和政策来打击假冒伪劣商品；技术性的一面就是研究怎样防止产品被伪造、被假冒的防伪技术，利用科学技术手段来保护优质名牌产品，来杜绝假冒伪劣商品对这些商品造成的危害。

由于市场的需求，防伪技术得以迅速发展。在我国，它已发展成为一个综合化学、生物学、物理学、材料学、核技术、通讯技术、计算机科学等多门学科和应用技术的新兴边缘学科。目前，国际国内比较成熟的防伪技术有数十种之多，它们的特点各异，防伪效果各有优势。目前常见的防伪技术有网络防伪、材料防伪（如纸张、薄膜防伪技术等）、油墨防伪（如热敏防伪油墨、光敏防伪油墨等）、物理防伪（如利用光的折射、电磁技术的防伪技术等）、印刷防伪（如激光全息图像防伪技术）、包装防伪（如防伪瓶盖、防伪瓶体等）、计算机防伪等。还有一些正在开发的、有很好应用前景的防伪技术，如多媒体防伪技术、超能核微孔防伪技术、微缩暗记技术、自检拆封防伪胶带、纳米防伪技术等都是较好的防伪技术或产品。这些防伪技术比较适合我国的国情，而且在实际应用中起到了很好的防伪效果，目前在防伪领域中被广泛采用。

第一节 防伪及防伪技术的概念

一、防伪的概念

本书所讲的防伪，是狭义上的防伪，即指用来防止以欺骗为手段，未经所有权准许而进行仿制、复制或伪造的措施。伪造的行为包括：对于商标产品进行仿造（包括它们的包装、商标、防伪标识等）来欺骗用户或贸易者，使他们误将假品当真品；或对于证件、证券或文件进行伪造（包括它们的形状、签名、印章、防伪标识等）来欺骗公民或政府，使他们误将假证件、假证券或假文件当作

真证件、真证券或真文件，因而伪造是一种以欺骗为手段仿制或复制真品，以达到谋求非法利益的行为。

二、防伪技术的概念

我国国家标准（GB/T 17004—1997）中防伪技术是指“为了达到防伪的目的而采取的，在一定范围内能准确鉴别真伪并不易被仿制和复制的技术”。简言之，就是指防止伪造、假冒的技术，且以该技术制成的防伪产品易于被消费者或贸易者通过简单的识别手段来识别产品的真伪。由此可见，防伪技术是一种用于识别真伪并防止仿冒行为的技术手段，是指用于防止伪造或识别真伪的技术措施、产品、材料和技术装备。防伪技术最初主要应用于钞票、支票、债券、股票等有价值证券。随着经济发展的需要，现在已经被广泛应用于商品的商标和包装领域。作为防伪技术，应具有难以复制和仿制，复制或仿制所需设备投资大，防伪产品本身价格合理，易于检验、制作，在产品上的防伪标识不能去除下来而进行重复使用等特点。

第二节 防伪技术的作用和研究内容

一、防伪技术的作用与任务

现代市场经济的一个显著特征是发达的市场经济与现代法治相融合，因此可以说，现代市场经济必然是法治经济。在依法对经济实行管理时，必须有与之相适应的技术手段来监督市场，其中防伪技术即是重要的手段之一，其主要作用和任务如下。

1. 科学验证作用

为识别真假和揭露伪造、假冒类犯罪活动提供证据。近些年来，我国伪造、假冒类犯罪日趋严重，伪造人民币，伪造、变造各种证卡、有价值证券、护照，伪造、倒卖、盗窃发票，伪造进出口货物许可证、出口退税报关单，伪造海关印章及签名来走私汽车、机电产品、钢材等犯罪活动，给国家财政造成巨大损失。凡此种经济领域里的犯罪在侦查、起诉及审判过程中，都需要运用防伪技术检验、鉴定，为定罪、量刑提供法律证据。

2. 保护作用

保护商品消费者和使用者的利益和身心健康以及厂家及经营者的利益。在物质利益的驱动下，不正当的竞争手段层出不穷，诸如伪造、假冒、以次充好、以假充真以及伪造名优商标、标识等非法活动，既坑害了消费者，又毁损了名优产品。因此必须用现代科技最新方法制作专一的不易被他人仿制、重复使用的防伪商标、防伪标识或防伪包装，以确保真品生产商、销售商的合法权益。假冒伪劣产（商）品的灭绝确保了市场的规范和净化。

3. 促进作用

促进防伪技术的研制，为净化市场提供保真的标识。伪造和防伪是一对矛盾的对立体，当一种防伪手段或防伪技术使用一段时间后，假冒者力图突破这种防伪技术的防护而进行违法活动。一旦这种防伪技术被不法分子破译，它也就失去了使用价值。因此必须不断地开发研制新的防伪技术对产品实施保护。

4. 技术服务作用

为政府实施防伪行业管理提供技术咨询。在经济发展的同时必须同步地完善、加强市场经济的法制建设，做到依法治理经济（法治经济）。在经济法制的建设过程中必然面临许多具体的技术问题，其中涉及防伪技术行业立法，拟定全行业防伪技术产品标准以及行业管理、考核、认证和防伪产品评议、鉴定、监制等，这些都需要有防伪技术做保证。

5. 调控和管理作用

沟通防伪信息，为政府主管部门的决策和迅速发展的市场经济提供可靠的技术依据。经济犯罪手段千变万化，伪造、假冒、贩假、售假活动不断变换手法，要对国内外这类犯罪的新动向、新特点、新手段了如指掌，必须通过各种传媒、渠道掌握信息，做出预测，以指导、研制超前的防伪技术，并制定相应的管理方法，使伪造、假冒活动无隙可乘。

二、防伪技术研究的内容

伪劣商品的存在以及其对社会的严重影响，使人们不得不考虑

对伪劣商品实施防范和鉴别，即防止和辨识。防伪技术研究的目的就是从技术的角度提供给广大消费者对假冒伪劣商品的防伪和辨伪方法，提高人们对假冒伪劣商品的防范意识和鉴别能力，从而使假冒伪劣商品不能出笼或迅速将其从流通领域中剔除。

防伪技术的研究包括三个部分的内容。

1. 防伪技术的理论研究

防伪技术理论研究的主要内容有：防伪体系的构成及其特色，防伪技术的理论分析，防伪技术的发展前景等。

2. 防伪技术的开发和应用研究

包括开发新的防伪技术，研究新的防伪技术的应用领域等。

3. 辨伪理论和应用的研究

辨伪理论的主要内容是：辨伪体系的构成、辨伪方法的理论研究等，辨伪应用的研究包括开发新型、简便、易操作的辨伪方法和辨伪技术、设备等。

三、防伪技术及产品开发

防伪技术是一种实用性很强的实用技术，与制伪的对抗性非常突出。所以，不同时期、不同情况都会产生出不同的防伪技术及对应的防伪产品，而且防伪水平应高于同时期的制伪水平，否则就达不到防伪的目的。

防伪技术的应用与产品开发包括防伪新理论及辨伪新理论的研究推广和应用；质量检验新技术的研究及应用；应用于辨伪的设备及仪器开发，如辨认准确的仪器设备及便携式快速检验设备，防伪系统的开发等。防伪产品的开发，除了上述的辨伪用仪器设备外，还有防伪材料的开发，如特种油墨、特种纸张、特种添加剂等，以及防伪新产品的制造，如防伪标识的制造、防伪包装的制造等。

第三节 防伪技术的分类

如前所述，防伪技术是一个跨多学科的综合技术，因此，其具体分类也因不同的分类标准和分类依据而不同。防伪技术的合理分类有助于防伪技术的研究、开发和描述，常见的分类方法有以下几种。

一、按照防伪体系的类别划分

防伪方法按防伪体系的类别划分如图 1-1 所示。

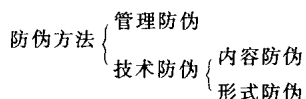


图 1-1 防伪方法的划分方法之一

所有防伪方法皆可分为管理防伪和技术防伪两大基本类别。管理防伪又称软防伪，是指通过一定的管理手段达到防伪目的的一类方法，如加强产品包装材料和零部件的管理，对假冒产品的打击等就属管理防伪；而技术防伪又称硬防伪，是指通过具体的技术手段来实现防伪的一类方法，如各种防伪标识等。通常所谈论的防伪一般都是指技术防伪。

技术防伪又可分为内容防伪和形式防伪两大基本类别。所谓内容防伪是指产品本身无法仿造，而形式防伪是指产品之外的防伪技术。内容防伪一般是产品本身就具有很高的技术含量，只有独家能够生产，造假者根本不可能具备生产技术。内容防伪是最高级别的防伪方法，但它是十分特殊的，只适用于极少数的产品，而且是动态的，具有很强的时效性，当技术进一步发展、垄断被打破之后就会失效。

与内容防伪相比较，形式防伪一般具有很强的普适性和较长的防伪生命周期。由于形式防伪是借助于产品之外的防伪手段，所以防伪标识必须与产品或产品的包装紧密结合在一起，必须是不可分离的，例如防揭粘贴、在包装上印刷或模压等手段。

形式防伪根据不同的标准又可划分为不同的类别。形式防伪是防伪的主要方法，目前绝大多数的防伪技术和方法都属于形式防伪，如各种防伪标识和商标、包装防伪、密码防伪等。

形式防伪可以根据不同的标准进行不同的分类。

1. 明记防伪和暗记防伪

根据防伪标识及其防伪信息是否公开可划分为明记防伪和暗记

防伪。明记防伪的防伪标识和防伪信息都是公开的，鉴别者可以根据公开的防伪信息进行识别，该防伪方法面对的是购买者。例如通常在一些产品的包装上所见到的各种防伪标识。暗记防伪的防伪标识或防伪信息则是保密的，只有产品生产者和相关的少数人知道，一般只适合生产者和管理机构自己鉴别用。暗记防伪的技术难度本身并不见得很高，其关键是作为防伪信息的“暗记”的位置和内容都是保密的，造假者很难甚至根本不可能“猜”出来，所以通常是十分有效的。

需要特别指出的是，暗记防伪并不是绝对不能面对购买者，在某些特定条件下或与一些其他技术结合起来，也可以成为一种面对购买者的防伪方法。如将产品密码以隐含的方式印制在商品的包装上，再通过网络查询等方法来验证商品的真伪。

2. 公示防伪和查询防伪

根据识别方式的不同可划分为公示防伪和查询防伪。公示防伪是指将特定的防伪信息公示于众，购买者可根据公示的信息进行验证的防伪方法，如激光防伪、热变色防伪等防伪技术都属于公示防伪。查询防伪是指需要将防伪标识与预存的该标识的防伪信息进行比较才能鉴别真伪的防伪方法，如各种密码防伪等，还有一种市场上已出现的结构纹理防伪也属此类。

公示防伪又可根据识别方法的不同分为观察识别类和实验识别类两种。观察识别类是通过防伪标识上的防伪信息进行观察并通过人们的感觉与公示的防伪信息进行比较，从而识别真伪的一类防伪方法，例如激光防伪技术就属于这一类。而实验识别类则是通过按照公示的方法和步骤对防伪标识进行一定的操作，看是否会发生公示的特定结果或效应，从而识别真伪的一类防伪方法，例如热变色防伪技术、核孔膜防伪技术都属于这一类。

3. 标识物防伪、包装标识防伪和自身标识防伪

根据防伪信息的载体与保护对象的关系可划分为标识物防伪、包装标识防伪和自身标识防伪。标识物防伪是采用专门的含有防伪信息的标识物的防伪方法，例如各种防伪标签。包装标识防伪是使

产品的包装上直接含有防伪信息的防伪方法，例如采用变色油墨直接产品的包装盒上印刷防伪标志。自身标识防伪是使保护对象自身含有防伪信息的防伪方法，例如用激光刻字机直接在产品的表面刻蚀上防伪标记。

4. 标识可复制防伪和标识不可复制防伪

根据防伪标识及其防伪信息的可复制与否可划分为标识可复制防伪和标识不可复制防伪。前者大多具有确定的内容或图案，如各种激光防伪标识，各种热效应、电效应、磁效应、核效应防伪标识等都属于这一类。另外，还有一些虽然每一枚的内容都不相同的防伪标识也是可复制的，如各种纯密码类的查询防伪技术不仅可复制，还可拷贝、可抄录。不可复制的防伪标识的防伪信息则大多是基于标识物的材质自身的某种随机结构，如前面“公示防伪和查询防伪”中已提到的结构纹理防伪，还有利用标识物随机形成的不规则边缘的防伪技术都属于不可复制的标识。

5. 经济防伪和竞富防伪

根据防伪技术所需的投资多少可划分为经济防伪和竞富防伪。前者指经济廉价的防伪方法，如目前市场上所见到的大多数防伪技术都属这一类；竞富防伪则是利用所谓的“投资壁垒”把仿冒者挡在门外。

6. 确定信息防伪和随机惟一信息防伪

根据防伪信息的随机与否可划分为确定信息防伪和随机惟一信息防伪。具有确定的图案或内容，或者具有确定的效应的防伪技术都属于确定信息防伪，大多数防伪技术都属于确定信息防伪。随机信息防伪则是利用了随机惟一原理的防伪技术，如指纹防伪、眼睛虹膜防伪、结构纹理防伪等都属于这一类。

7. 物理防伪、化学防伪和生物防伪

根据防伪技术的原理所属学科的不同可划分为物理防伪、化学防伪和生物防伪。物理防伪如各种激光压模防伪、激光散斑防伪、一些电磁效应防伪、电子标识防伪等；化学防伪如一些变色防伪技术、化学分析防伪技术等。生物防伪如指纹防伪技术、眼睛虹膜身

份识别技术、“DNA”防伪技术和抗体防伪技术等。

8. 印刷防伪、纸张防伪和包装防伪

根据防伪技术的具体手段的不同可划分为印刷防伪、纸张防伪和包装防伪。印刷防伪是指通过特殊的印刷技术实现防伪的方法，如荧光油墨防伪、凹版印刷防伪等。纸张防伪是指通过特殊的造纸技术实现防伪的方法，如水印防伪、彩色纤维防伪、安全线防伪等。包装防伪是指通过产品的包装设计实现防伪的方法，例如防揭密封胶带、一次性酒瓶、一些防伪瓶盖及一些具有防伪功能的包装袋、包装箱、包装罐等。

9. 简单识别防伪和复杂识别防伪

根据识别是否需要专用的仪器设备可划分为简单识别防伪和复杂识别防伪。简单识别防伪是指不需专门的检测检验仪器或设备就可检验商品真伪的防伪技术，主要面对消费者。而复杂识别防伪则恰好相反，主要面对专业的打假机构、政府管理部门和生产企业。该方法需借助专门的仪器或由专家来验证产品的真伪。

10. 单项防伪和复合防伪

根据所应用的防伪技术的多少可划分为单项防伪和复合防伪。同时采用两项或两项以上防伪技术的就叫复合防伪。复合防伪可以增加造假的难度，但难以杜绝。

以上划分只是一些基本的和常见的分类，还可以根据许多其他标准划分出许多类别的防伪技术。另外，形式防伪的这些类别，是根据不同的分类标准划分的，所以并不是绝对独立的，有的之间是交叉关系，有的之间是包含关系。例如指纹身份认证既属于生物防伪又属于查询防伪，既属于不可复制防伪，又属于结构纹理防伪。隐含密码防伪既属于不可复制防伪，又属于暗记防伪，同时还属于网络防伪。

二、按防伪技术难易和复杂程度划分

(1) 第四类防伪技术 指一般的防伪技术。

(2) 第三类防伪技术 指的是在一般的防伪技术基础上经过适当加密技术处理的技术。