

XINXI JILU CAILIAO

信息记录材料

(第二版)

数字成像技术 数字成像材料

刘全香◎主编 李路海◎参编



印刷工业出版社

XINXI JILU CAILIAO

信息记录材料

(第二版)

刘全香◎主编 李路海◎参编



印刷工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

信息记录材料 / 刘全香主编; 李路海参编. -- 2版. -- 北京: 印刷工业出版社, 2014.11
ISBN 978-7-5142-1078-1

I. 信… II. ①刘… ②李… III. ①印刷材料—银盐—感光材料②印刷材料—非银感光材料
IV. TS802.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第164886号

信息记录材料 (第二版)

刘全香主编 李路海参编

责任编辑: 郭蕊

责任校对: 郭平

责任印制: 冷雪涵

责任设计: 刘凯

出版发行: 印刷工业出版社 (北京市翠微路2号 邮编: 100036)

网 址: www.keyin.cn www.pprint.cn

网 店: pprint.taobao.com www.yinmart.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京亿浓世纪彩色印刷有限公司

开 本: 787mm×1098mm 1/16

印 张: 15.75

字 数: 226千字

印 次: 2014年11月第2版 2014年11月第7次印刷

定 价: 55.00元

I S B N : 978-7-5142-1078-1

如发现印装质量问题请与我社发行部联系。直销电话: 010-88275710。

再版说



明

作为可视化信息传播、复制的重要手段之一，印刷复制的全过程都离不开对信息的存储与记录，而印刷的每一过程实质上都是成像的过程，且每一成像过程都需要有相应的成像材料的支撑。印前输出的信息记录和传递主要是利用的银盐感光成像信息记录材料，印版的制作主要是利用的非银盐感光成像信息记录材料，数字制版及数字印刷主要是利用的数字成像材料。

随着印刷技术的数字化程度越来越高，特别是数字印刷技术的快速发展，数字成像技术及数字成像材料在印刷领域的应用越来越广泛，不仅传统的静电数字印刷和喷墨数字印刷得到很大发展，基于磁成像、热成像等成像技术的新型数字印刷技术也得到快速发展。同时近年来用于制作生产成本更低、生产方式更加环保的新型电子产品的印刷电子技术受到广泛关注，发展迅猛。因此本书在此次再版修订过程中，重点关注数字印刷和印刷电子技术方面的信息记录材料，除对银盐和非银盐感光成像信息记录材料做了一般性的修订外，重点是进一步充实完善了原有的静电照相成像材料、喷墨成像材料、热敏成像材料等部分内容，同时新增加了磁成像材料和印刷电子材料。

书中第一章至第六章、第八章由武汉大学刘全香教授修订，第七章由北京印刷学院李路海教授修订。第九章由刘全香教授新增编写，第十章由莫黎昕副教授和李路海教授新增编写。全书统稿由刘全香教授完成。

由于时间仓促，作者水平所限，书中错漏在所难免，恳请读者批评指正。

作者
2014年10月

目

录

CONTENTS

- 第一章 绪论 / 1**
 - 第一节 信息记录技术的发展 / 1
 - 第二节 信息记录技术的科学基础 / 4
 - 第三节 信息记录材料的基本性能及分类 / 8
 - 复习思考题 / 11
- 第二章 银盐成像信息记录材料 / 12**
 - 第一节 银盐成像信息记录材料的发展和应用 / 13
 - 第二节 银盐成像信息记录材料的成像基础 / 15
 - 第三节 银盐成像信息记录材料基本结构与制备 / 32
 - 第四节 黑白银盐成像信息记录材料成像过程与机理 / 52
 - 第五节 彩色银盐成像信息记录材料成像过程与机理 / 64
 - 第六节 反转冲洗加工成像材料 / 70
 - 第七节 扩散转移加工成像材料 / 72
 - 复习思考题 / 73
- 第三章 银盐成像信息记录材料特性及在印刷业的应用 / 74**
 - 第一节 银盐成像信息记录材料的感光特性 / 74
 - 第二节 银盐成像信息记录材料的其他性能 / 86
 - 第三节 银盐成像信息记录材料在印刷业的应用 / 89
 - 复习思考题 / 93
- 第四章 非银盐成像信息记录材料及成像特性 / 94**



第一节 概述 / 94

第二节 重氮感光材料 / 95

第三节 感光性树脂 / 98

第四节 非银盐成像信息记录材料的成像特性 / 103

复习思考题 / 107

第五章 非银盐成像信息记录材料在印刷业的应用 / 108

第一节 PS版 / 108

第二节 感光性凸印版 / 124

第三节 感光性凹印版 / 129

第四节 感光树脂柔性版 / 132

第五节 感光丝印版 / 137

第六节 CTP版材 / 141

复习思考题 / 147

第六章 静电照相成像材料 / 148

第一节 静电照相原理及技术基础 / 148

第二节 静电成像材料及成像特性 / 151

第三节 显影材料——色粉 / 159

第四节 静电成像技术在印刷业的应用 / 160

复习思考题 / 173

第七章 喷墨成像材料 / 174

第一节 喷墨成像原理与过程 / 174

第二节 喷墨印刷油墨 / 182

第三节 喷墨印刷承印物 / 189

第四节 喷墨成像材料在印刷业的应用 / 195

复习思考题 / 203

第八章 热敏成像材料 / 204

第一节 热敏成像方法及原理 / 204



第二节 热敏成像材料及应用 / 210

复习思考题 / 215

第九章 磁成像材料 / 216

第一节 磁成像技术及原理 / 216

第二节 铁磁性材料磁化过程及特性 / 217

第三节 磁记录成像的特点及应用 / 220

复习思考题 / 223

第十章 印刷电子材料 / 224

第一节 概述 / 224

第二节 无机印刷电子材料 / 228

第三节 有机印刷电子材料 / 236

第四节 印刷电子材料存在的问题及展望 / 241

复习思考题 / 242

参考文献 / 243

随着社会的进步和科学技术的发展,社会信息量剧增,信息资源的飞速增长已成为当今社会的一大特点。信息记录技术及材料也随之不断发展变化,传统的模拟信息记录技术和材料不断进步的同时,数字信息记录系统也在快速发展。

第一节 信息记录技术的发展

在远古时期,人类主要依靠大脑来记忆和保存信息,一个人的大脑大约可存储1013个信息。但是,人们很早就知道单凭脑子记忆是不够的,因此,人们不断创造出新的信息记忆方式,从最初借助于一些实物如不同形状和色彩的石块记事和结绳记事到刻木记事,可以认为这是信息存储的开始。往后又出现用图画描绘事物、描摹实物形状的造字法,逐步演变为象形文字,后来又发明了造纸术和印刷术。文字的出现、造纸术和印刷术的发明,使信息存储技术得到了飞速的发展。直至今日,在纸张上书写和印刷信息仍然是人们最普遍采用的信息记录方式。

据统计,现代科技文献资料的数量约每七年翻一番,一般的情报资料则以每隔2~3年翻一番的速度增长。由于纸张存储存在体积大、查阅速度慢和易受潮、霉烂和虫蛀等问题,用纸张存储信息的局限性也愈来愈明显地暴露出来。

一、感光材料的发展

很早以前,人们观察周围千变万化的事物,就发现光能引起一些物质的变化。但限于当时生产力和科学发展的水平,对此现象无法给予解释。

在汉代,我国劳动人民就知道将感光物质涂在陶器的表面,经过加工,制成美丽的图案,装饰器皿。

在18世纪末至19世纪初,随着当时生产实践和科学实验的发展,人类对于大自然的认识越来越全面、细致和深入。这时,人们发现了某些物质在光的照射下会发生颜色或状态的变化,例如,氯化银在光的照射下其颜色会由浅变深;沥青经光照之后会从液态转变为固态等现象。在科学研究的基础上,人们开始尝试借助这些感光物质用光去记录图像,这种将风景与人物永久留在感光材料上的成像方法,称之为照相术。

1727年,德国人舒尔茨(J.H. schulze)发现了硝酸银的感光特性。1777年瑞典人谢勒(Scheele)将太阳光照射在涂有氯化银的纸板上,又观察到紫色光较其他色光更容易使氯化银感光变黑。1800年,英国人伍齐屋德(Wedgwood)和达威(Davy),利用硝酸银的



感光性得到了影像。但是,所有这些试验均不能将感光部分的影像永久保留下来。未见光的卤化银部分,在保存期间也慢慢变色了。尽管这些照相方法都不十分成功,但揭开了人类寻找和利用感光材料的序幕,从此,感光材料成像技术不断完善。

1835年,塔博特(W.H.Fox-Talbot)找到了用食盐定影的方法,利用浓食盐溶液溶解掉未见光的卤化银部分。1839年赫尔(Hershel)将海波(硫代硫酸钠)用于定影,这种定影方法一直沿用至今。

1839年,法国人达格勒(L.J.M. Daguerre)发明了银板法。用一种表面光滑的银板或钢质镀银板,薰以碘蒸气,使板的表面生成具有感光性能的碘化银。摄影时,将它装入暗箱进行曝光,然后用汞蒸气薰,使曝光时还原的银与汞生成明亮的汞齐。未曝光的碘化银用浓氯化钠溶液处理掉,这样,就在板面上得到一个明亮的左右颠倒的正像。银板法的发明,为现今银盐感光材料的发展打下了基础。

1841年,与银板法同时流行的还有一种照相法,是塔博特发明的美色法。这种方法是将纸先后浸入硝酸银溶液和碘化钾溶液中,使纸面生成碘化银感光层。在曝光前,再用没食子酸和硝酸银溶液处理。曝光后再次用这种溶液处理,待影像显出后,用海波定影,就可以得到一张负像。涂上蜡之后,具有一定的透明性。可用它作为底片进行翻晒,能得到多张正像照片。

1851年,阿丘尔(F.S. Archer)发明了棉胶湿片法,这种方法是将硝化纤维素溶于乙醇和乙醚的混合液中制成胶状物,再在棉胶中加入碘化钾溶液,然后均匀地涂布在玻璃板上。待棉胶开始凝固时,将玻璃板浸入硝酸银水溶液,使板面生成碘化银感光层。

1871年,英国人马多克(R.L. Maddox)发明用明胶代替棉胶。又有人提出用溴化银代替碘化银,制成了溴化银明胶干版,便很快代替了棉胶湿片。

1873年,人们将有机染料运用到感光乳剂中,于是诞生了增感剂。

1887年,人们采用纤维素酯高分子聚合物,制成了柔软而透明的塑料薄膜片基,在片基上涂布乳剂,制得感光胶片,取代了玻璃干版。

1922年,美国的特艺色公司发展了染印法胶片。1935年,第一部染印法彩色胶片拍摄的故事片出现在影坛,染印法胶片的色彩鲜艳,色牢度好。几十年来,已成功地广泛应用于彩色电影的制作。

1935年,由美国柯达公司发明了采用扩散性成色剂显色的外偶式多层彩色片。1936年,原联邦德国爱克发公司首创了水溶性的非扩散性成色剂显色的内偶式多层彩色片。1942年,柯达公司制成了采用油溶性成色剂的多层彩色片。1948年,美国普拉公司生产的一种摄影材料问世。

1964年,瑞士汽巴(Ciba)公司和英国伊尔富公司合作制成的汽尔克罗姆(Cilchrom)银漂法彩色感光材料问世。

经过一百多年的发展,感光材料在品种、质量、产量、生产工艺、原材料、检测手段、冲洗加工等各方面都得到了极大的发展和提高。对乳剂的晶形、增感、潜

影、显影等方面照相过程的理论研究,在广度和深度上都有很大的发展。理论的研究又促使了感光材料及其他学科的发展,形成了一个多学科互相渗透的复合的感光科学领域。

二、信息存储器的发展

随着社会的进步和信息量的增大,特别是计算机技术的发展,感光材料在某些领域的信息存储和传递方面表现出越来越突出的容量不够的问题,于是就出现了容量大得多的各种信息存储器。

20世纪40年代,光学仪器的发展和照相技术的进步使缩微胶卷在信息存储中得到了应用,缩微技术能在按动一次快门之际捕获大量详尽的资料信息,并把它们记录在非常小的面积上,再加上成本低、复制方便、寿命长和易于保存等优点,使图书馆等情报资料部门广泛采用缩微胶卷存储图书、资料、文献、档案等。缩微胶卷的缺点是胶卷上的疵点和划痕极易产生错码,不宜存储二进位数据。此外,胶卷需要显影定影处理,难于做到实时存取和随机存取,因此不便于和计算机联用。

20世纪50年代中期,为了能使计算机实现程序存储,首先出现了水银柱延迟线存储器。此后不久,研制出了阴极射线管存储器和磁鼓。其中磁鼓多用于主存储器。水银柱延迟线存储器是利用水银槽内超声波传播的存储器。阴极射线管存储器是将由电子束存储在荧光屏上的电荷用邻近的平面电极进行存取的存储器。磁鼓存储器是利用磁化状态来存储信息的存储器,但是只能作为廉价的主存储器。

20世纪60年代,计算机信息处理技术得到了迅速的发展和推广,从而促进了各种存储技术的发展。1963年前后,开始采用磁芯存储器。在此期间,还研制了合金磁性薄膜作为存储单元的存储器。从50年代初期开始使用的作为辅助及外部存储用的磁带存储器已逐步得到完善。由于磁带可以脱机,所以可认为磁带是存储容量不受限制的存储器,其主要缺点是存取时间较长。

1970年前后,已开始使用圆盘基片上涂敷氧化铁的磁盘存储器。这种存储器具有利用浮力使磁头与旋转表面的距离大致保持一定的浮动磁头,沿半径方向移动磁头便可选择磁道,可进行随机存取。

另外,随着集成电路技术的发展,比磁芯存储器具有更短存取时间的半导体存储器迅速地发展起来。1980年,在主存储器中正式采用半导体存储器,磁盘的性能继续改进,出现了一种磁带超大容量存储器。此外,为了弥补主存储器与辅助存储器之间的存取间隙,还研制出了高速辅助存储用的电荷耦合器件(CCD)等电荷转移器件和磁泡存储器。

20世纪70年代末出现了光盘存储技术。它的存储容量比磁盘高1~2个数量级,使用寿命长,信息可保存10年以上,系统可靠,光头与记录介质不接触。

20世纪80年代末,具有非易失性和抗辐射性的铁电薄膜重新引起科学界的重视。1988

年, 铁电薄膜半导体随机存储器研制成功。由于铁电存储器具有高速、抗辐射、非易失、高密度等特点, 已成为20世纪90年代存储技术的研究热点。

20世纪90年代, 存储技术的研究主要集中在磁、光和铁电三种存储技术上。磁存储技术在新型介质材料、磁头材料和结构、伺服定位及头盘界面等方面都有了更大突破, 并且成为20世纪90年代最主要的、使用最广泛的存储技术。

与此同时, 光存储技术也已进入实用阶段并日趋完善。只读光盘、一次性写光盘、可擦写光盘等光盘存储技术不断成熟, 并被广泛应用于信息的存储、传播过程中。

第二节 信息记录技术的科学基础

信息记录是借助一定的存储载体将信息以一定形式表现出来的技术, 信息可以有多种表现形式, 在存储载体上记录信息的过程实际是信息由一种表现形式向另一种表现形式的转换, 存储载体也由一种物化状态转变为另一种物化状态。

信息的概念包括狭义信息和广义信息。狭义信息是指对物质及其运动确定性的描述; 广义信息是指对物质及其运动的描述(正信息与负信息的集合)。需要注意的是, 信息不是物质也不是物质运动, 任何信息都是相对于一定的系统而言的。同时, 任何信息系统都有三个基本元素: 信息发出者、信息接收者和信息中介。

一、光化学过程基本原理

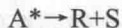
(一) 光化学基本过程

任何光化学变化都以一个分子M吸收一个光子和生成一个激发态的分子M*开始。

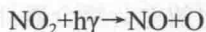


在化学上生成激发态分子M*的过程属于初级光化学过程。分子吸收光子, 电子跃迁至高能态, 产生电子激发态分子。如果受激分子处于很高的振动能级, 它就可能发生离解、异构化或与其他分子发生反应, 这就是光化学过程。

①离解。当激发分子具有足够的振动能时可导致自身分解:



其中的R和S可能是稳定的产物, 也可能是自由基等活性物质, 若为后者则可导致次级化学过程, 如:



②异构化和双分子反应。处于高振动激发态的分子可以发生异构化:



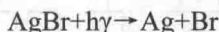


A^* 分子也可以与其他分子碰撞，把自身的能量变为某些通常情况下不能发生的热反应的活化能。

③光敏作用。激发态分子在碰撞中可以把它能量传递给其他不能吸收其他波长范围的光而发生反应的分子，使后者变为激发态而可能发生光化学反应：



这种过程称为光敏作用，其中的物质A称为光敏剂。如AgBr可吸收可见光中的短波辐射而发生分解：



这是照相技术的基础。

激发态分子向其他分子转移能量或产生各种活性中间体而发生化学反应的过程称为光化学的次级过程。



产物P可能发生进一步的反应，其结果是生成最终的、稳定的产物。

(二) 光化学基本定律

1. Grotthus-Draper定律

早在1817年以前，就已经观察到了像染色材料褪色、植物中的光合成、卤化银变黑等光化学变化，并进行过定性的研究，而光化学的定量研究是从19世纪初由Grotthus和Draper开始的，他们认识到并不是所有的入射光都会引起化学变化，只有被分子吸收的光才可以引起光化学变化，这就是光化学第一定律，即Grotthus-Draper定律。

2. Stark-Einstein定律

在光化学反应的初级阶段，一个分子在吸收一个光子后即生成电子激发态，这一规律是在20世纪初由Stark和Einstein提出的，因此称为Stark-Einstein定律。

二、信息及其表现形式

信息是消息中所给予收信者的新知识或消息中包含的有意义的内容。人类能感知的外界信息按其媒体划分，大致上有如图1-1所示的几类。人类最容易获取的信息是通过视觉和听觉所得到的视频和音频信息，这些信息实际上都是连续变化的模拟信号，视频信息可分成静态视频信息与动态视频信息；音频信息包括规则声音和不规则声音。

传递信息的载体就是描写与消息相对应的电信号或光信号或数字信号。因此信号又有模拟信号（是连续变化的信号）和数字信号（幅度取值离散的信号）之分，根据表达信息的信号不同，一般认为信息有两种存在形式，即模拟信息和数字信息，它们分别应用在不同的场合与时间，而且之间往往是可以相互转换的。

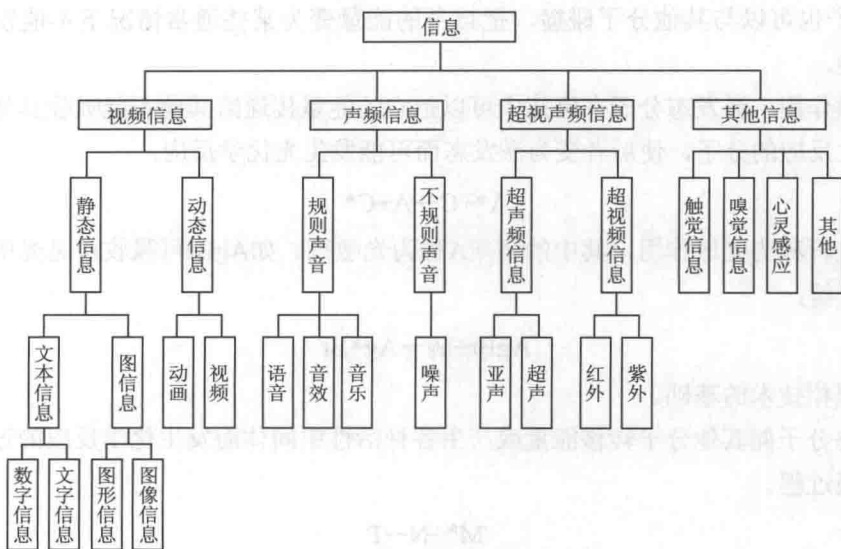


图1-1 信息的类型

模拟信息一般采用模拟信号 (Analog Signal) 表示, 例如用一系列连续变化的电磁波 (如无线电与电视广播中的电磁波), 或电压信号 (如电话传输中的音频电压信号) 来表示; 数字信息则采用数字信号 (Digital Signal) 表示, 例如用一系列断续变化的电压脉冲 (如可用恒定的正电压表示二进制数1, 用恒定的负电压表示二进制数0), 或光脉冲来表示。当模拟信号采用连续变化的电磁波来表示时, 电磁波本身既是信号载体, 也同时作为传输介质; 而当模拟信号采用连续变化的信号电压来表示时, 它一般通过传统的模拟信号传输线路 (例如电话网、有线电视网) 来传输。当数字信号采用断续变化的电压或光脉冲来表示时, 一般则需要用双绞线、电缆或光纤介质将通信双方连接起来, 才能将信号从一个节点传到另一个节点。

信号是信息的载体, 所以模拟信号和数字信号本质上是相同的。不同点在于存储、传输及其处理的方式。

三、信息转换及信息载体

信息在复制、传递、再现、存储的过程中, 其存在形式及载体是在不断变化的, 即随着信息记录载体的不同, 信息的存在形式会由模拟形式转换为数字形式或由数字形式转换为模拟形式。

(一) 信息转换

信息的记录转换过程: 原始信息 → 载体转换 → 能量吸收 → 材料内部转换 → 后处理 → 记录的信息。

以传统照相为例, 景物的信息要转移到胶卷上去, 就必须有光线的存在, 以一定的光



量曝光,光能通过镜头和快门后,被感光材料吸收,在材料内部发生化学反应,经过后期的显影和定影处理,最后把景物的原始信息记录在了胶片上,从而完成了这个记录信息的全过程。

当然记录信息的过程可以有很多种类型,可以是化学反应的方式,也可以是物理反应的方式,依据具体情况而定。

信息由模拟形式转换为数字形式,主要通过数字化过程实现,即首先对模拟信息采样,获得空间或时间上的离散信息,然后再将这些离散的信息转换为数字代码,形成数字信息。而由数字信息转换为模拟信息,则首先要将数字信息的数字代码转换为一定的能量信息,再利用这个能量信息在一定的物理载体上进行记录,形成模拟信息。

(二) 信息载体

1. 能量信息载体

信息可以用信号的能量不同来体现,比如光、音、电等,它们都具有多种不同的性质,从而可以表示不同的信息内容。如可以通过光的波长或强度,声音的频率或强度,电的电压、电流、频率、强度、静电荷、电子束等,磁的强度或磁化方向,粒子束的强度,力的强度等的不同来表示信息。

2. 物性信息载体

当信息存储在介质上时,可以依据载体不同的物理性质来记录相应的信号,如各种物性载体分别通过下列性质表示信息。

光物性:反射,吸收,透过,折射,偏光,发光性,发色性。

音物性:反射,吸收。

电物性:导电性,起电性,介电性,电荷接收性,电子放射性。

磁性:磁化率,透磁性。

热物性:导热率,热容量,热熔性,软化性,分解性。

界面物性:附着性,润湿,吸附性,黏着性。

化学物性:反应性,染色性,稳定性。

力学物性:硬度,黏弹性,膨胀性,收缩性,破坏性。

形态物性:凹凸性,孔的有无,平滑度。

3. 模拟信号的载体和数字信号的载体

当然按照前面所说的模拟和数字信号的划分,也可以把信息载体分成记录模拟信号的载体和记录数字信号的载体。如胶片、照片、印版等为模拟信号的载体,磁盘、硬盘、闪存等为数字信号的载体。

信息载体的类型很多,用于印刷、出版领域的信息记录载体就有胶片、印版、印刷品、数字存储器等,胶片是通过感光材料的感光性能来承载信息的,印版主要是利用非银

盐感光材料及相关技术来承载信息,印刷品则是通过油墨和承印物来表现信息的,数字存储器主要有磁盘、光盘等,用于记录存储印刷处理过程中的数字信息或制作数字出版物。

第三节 信息记录材料的基本性能及分类

信息记录材料(information recording materials)是借助于某些敏感材料,在光、电、热、磁等能量的直接作用下,引起体系内部产生某些物理和化学变化,记录后的信息又可以通过某种方式再现出来,从而能够记录和传递信息的材料,因此信息记录材料被认为是信息记录、储存、传输和再现的工具。如各种摄影用的感光材料、各种录音、录像的磁带和计算机使用的磁盘以及各种光盘等。

一、信息记录材料的性能

作为信息记录材料,一般应具有以下基本性能。

1. 敏感性

敏感性是指信息记录材料在记录信息的过程中,对所记录信息的变化敏感程度。一般用记录材料产生一定的最小变化时所需要的外界作用量(光量、热量、压力等)来作为其敏感度的确定依据。如光学性信息记录材料的敏感性是指对光的敏感程度,通常用感光度来表示,它将直接决定其记录信息时的速度。

2. 可识别性

记录材料记录信息后需要采用某种方法将信息再现。可识别性是指信息记录材料记录信息后,利用一定的工具或技术,或在一定条件下准确识别或还原信息的能力。不同类型的信息记录材料所记录的信息的识别方法是有差异的,如由感光性信息记录材料所记录的信息在一定的光照条件下即可识别,此时密度、色彩、分辨率和层次等成为其识别性能的重要指标。而缩微胶卷、光盘、磁盘一类的信息记录系统所记录的信息则必须要利用相配套的信息识别系统才能识别。

3. 稳定性、可靠性

信息记录材料所记录的信息应在较长时间内保持不变,即所记录的信息不应因环境或时间的变化而发生变化或消失,而应具有较高的稳定性和可靠性。如感光材料通过照相所成的影像存放较长时间后会变黄或褪色,而光盘上的信息则可保持更长时间。

4. 成本、操作性、污染程度等

信息记录材料还要求具有较好的成本与价格性能比,一是应具有较低的成本,成本直接决定记录材料的范围和使用率,尤其在印刷领域。成本包含多方面因素:材料成本、材料处理成本、材料有关的设备成本以及培训维护成本等。比如在印刷中使用的很多CTP版



材, 不仅需要考虑购买版材的费用, 还要考虑冲洗加工液的费用、制版机的费用、人员培训的费用以及版材和处理药水的存储费用等多种因素。二是在记录信息或读取信息时具有较好的可操作性, 而且在记录信息时或者销毁信息记录材料时不应产生严重的污染, 材料本身无毒, 环保在现代社会成了产品开发必须考虑的问题。记录材料很多都需要复杂的前期制作和后期处理, 对环境的危害往往比较严重。比如传统的照相摄影, 虽然早已为全世界人民接受, 但其带来的环境危害不容小视, 在制造胶片、处理胶片影像以及丢弃胶片等各个环节都对环境是有污染的。所以我们一方面要尽量使用污染少的记录材料, 另一方面对无法舍弃或无法找到替代物的材料要加强环境保护的意识和力度, 尽量避免向自然环境中排放未经处理的有害物质。

二、信息记录材料的分类

(一) 按记录信息的特点分类

信息记录材料在记录信息时所采用的技术方法主要有非重复性记录技术、可重复性记录技术和显示记录技术等。

1. 非重复性记录技术

只能进行一次信息写入的记录技术, 所记录的信息在常规条件下能稳定存在, 不随时间和空间的变化而变化。如银盐记录技术、光(X射线、电子束、离子束)、微刻技术、硬拷贝技术等都属于这个范畴。

2. 可重复性记录技术

信息可以多次重复写入和擦除的记录技术, 所记录的信息在常规条件下能稳定存在, 不随时间和空间的变化而变化, 但在适当外部刺激下可以被擦除, 记录介质回到其初始状态。磁记录技术、光致变色技术、可逆热敏记录技术等都属于这个范畴。

3. 显示记录技术

靠特定不间断物理刺激维持的“记录”技术, 所“记录”的信息随物理刺激强弱的变化而变化, 不存在上述两种系统的时空稳定性。激光、荧光屏、液晶、霓虹灯显示等都属于这个范畴。

(二) 按材料内部转换模式分类

信息记录材料按其记录信息过程中所发生的物理化学变化的不同可分为以下主要类型。

1. 光敏记录材料

光敏记录材料是利用信息记录材料对光的敏感性能来记录信息, 它根据信息记录材料所发生的光反应类型不同, 可分为光化学记录系统和光物理记录系统。

光化学记录表现为光诱发原始物进行分子内重排, 结果生成新的稳定的化合物。如银盐照相感光材料和非银盐照相感光材料都是通过感光反应生成新的物质而记录信息的。

光物理记录是由原子和分子在光诱发下由基态转变为具有新吸收光谱的电子受激发决定的。如静电照相是采用绝缘性光导材料作为光敏材料, 通过光照改变光导材料的电阻率, 而形成静电潜影, 再经显影、定影处理, 得到稳定的影像的信息记录方式。

2. 热敏记录材料

热敏记录材料是利用信息记录材料对热的敏感性能来记录信息, 一般是用一种染料的隐色体和显色剂均匀混合后涂布于支持体上。当受热时, 显色剂发生分解释放出简单物质如氢离子, 作用于染料隐色体而产生颜色, 形成影像。它根据信息记录材料受热后所发生的变化不同, 分为不可逆热敏系统和可逆热敏系统。

不可逆热敏材料是指信息记录材料在记录信息的过程中所发生的变化, 在外界条件的作用下不能恢复其原来状态, 如常见的热蜡转移是利用热敏元件对彩色色带上的热敏涂层(低熔点的蜡+颜料/染料)加热处于熔融状态, 在适当时刻将色带与接收介质分离, 即可将色带上熔融状态的色蜡层转移到接收介质上, 形成影像的记录方式。而染料热升华记录方式是在热源的作用下染料分子从色带的染料层扩散进入接收层, 扩散进入接收层的染料分子的数量由热源输入的能量所控制, 也就是说可以通过改变脉冲能量, 实现对阶调层次的控制, 扩散进入接收层的染料分子被固定在接收层中形成影像。染料热升华记录与热敏记录类似, 其不同之处在于, 热升华记录使用透明染料, 每个颜色可直接覆盖在其他颜色之上, 叠合出各种颜色, 而且热升华记录的颜色能渗透到纸里, 而热敏记录的颜色只留在纸的表面, 因此, 热升华记录的影像质量较高。

可逆热敏材料是指信息记录材料在一定热能的作用下其化学性能发生变化而记录信息, 但当热能条件改变时, 它又可以恢复其原来状态的一类信息记录材料。

3. 喷墨记录系统

喷墨记录成像系统主要由喷头、接收介质和必要的传动控制系统构成, 喷头和接收介质之间处于非接触状态, 喷头喷射出的细小墨滴直接附着在接收介质承印物上, 形成可视影像。

4. 磁记录系统

磁记录是利用电磁感应原理, 以电信号形成的磁场去磁化磁性物质, 使信息记录到介质上并能重放的技术。

5. 压敏记录系统

压敏记录是使用本身无色, 受到压力后能显示出清晰颜色的成像材料记录信息。将染料隐色体(即本身无色, 与酸性物质接触后能显示出清晰颜色的化合物)溶液包裹在直径只有几微米的微胶囊中, 微胶囊涂敷在上层纸的背面, 而下层纸的正面涂一层酸性物质, 将