

缩微摄影技术概论

● 主编 梁永新

● 审订 刘元奎

缩微摄影技术概论

缩微摄影技术概论

缩微摄影技术概论

缩微摄影技术概论

缩微摄影技术概论

缩微摄影技术概论

缩微摄影技术概论

● 书目文献出版社

缩微摄影技术概论

主编 梁永新 审订 刘元奎
参加编写 刘元奎 陈海原
黄焕霖 郭瑾芳
梁永新 沈叔建

书目文献出版社

(京)新登字189号

缩微摄影技术概论

主编 梁永新 审订 刘元奎
参加编写 刘元奎 陈海原
黄焕霖 郭瑾芳
梁永新 沈叔建

书目文献出版社

(北京文津街七号)

北京市华昌印刷厂排版印刷

书目文献出版社发行 新华书店经销

787×1092毫米 32开本 12.3125印张 257千字
1993年2月北京第1版 1993年2月北京第1次印刷

印数: 1—2,000册

ISBN 7-5013-0933-7

G·247 定价: 14.40元

前 言

缩微摄影技术是指在文献信息管理和文献信息处理中应用缩微品或因应用缩微品而涉及的有关技术。缩微摄影技术是以光学、化学、机械学、电子学、材料学等学科为基础并与电子计算机技术、复印技术、激光技术、通讯技术相结合而产生的综合性技术。缩微摄影技术不仅在图书、情报、档案这些专门从事文献信息管理工作的部门得到了广泛应用，而且在金融、工程设计、商业、医疗、军事和机关行政事务中也逐渐被广泛采用。我国高等学校的图书馆学、情报学、档案学等专业大多开设了缩微摄影技术这门课程。

1986年，我们承担了国家教委所规划的这一教材的编写任务。在编写过程中，努力体现内容的科学性、系统性和实用性，注意理论联系实际，力争使学生通过该课程的学习，能够掌握这门专业技术的基本理论和培养从事实际工作的能力。本教材的编写同时兼顾了从事缩微摄影技术实际工作人员的需要。

本教材由梁永新担任主编，刘元奎担任审订。承担各章编写任务的同志是：四川大学刘元奎（绪论）、辽宁大学陈海原（第一、二章）、北京图书馆黄焕霖（第三、十一章）、郭瑾芳（第四、五章）、辽宁师范大学梁永新（第六、七、九章）、上海师范大学沈叔建（第八、十章及附录）。全书由刘元奎统稿、定稿。

1987年7月，国家教委高等学校文科教材办公室召开了本教材审稿会。参加审稿会的有葛葆森同志（中国科技情报研究所）、刘元奎同志（四川大学）、邹伟胜同志（北京电影学院）以及于海寰同志、王伟同志（辽宁人民出版社）。裴兆云同志（北京图书馆）提出了书面评审意见。在教材的编写过程中，还得到了辽宁师范大学、全国高校图工委秘书处、国家教委文科教材办公室徐雁同志、武汉大学图书情报学院王余光同志的热情关怀和具体帮助，沈同同志、俞少秋同志、马桂英同志提供了不少资料，在此对上述同志一一深表谢忱。

由于编者学识水平所限，错漏之处在所难免，恳请读者不吝指正。

编 者

一九九一年三月

绪 论

一、缩微摄影技术的基本概念

缩微摄影技术 (Micrographics) 是制作、管理和使用缩微品有关的技术。那么缩微品的含义又是什么呢？缩微品 (Microform) 是含有缩微影像的各种载体 (通常是胶片) 的通称。缩微品上的缩微影像是必须经过称为阅读器的光学仪器放大才能识别的影像。

为了全面而正确地认识缩微摄影技术的基本概念，我们再进行进一步从以下几方面来加以讨论。

1. 理解缩微摄影技术的基本概念要有历史的观点。缩微摄影之源，可追溯到18世纪30年代，直至今天，大约经历了探测时期、初步技术时期、二次大战时期、持续发展时期和新技术时期。缩影字源为 Micro，而后演变了诸如 Micro-image、Microfilm、Microform、Micrographic等词。早期，人们没有严格去区分缩微胶片、缩微资料、缩微技术、缩影学、缩微摄影等等之间的界限，而是用它们来泛指这种特定的文献信息新载体或文献资料管理的新手段。

2. 缩微摄影技术是摄影技术的一个特殊分支，但是它的发展又超出了一般摄影技术的范畴。缩微摄影技术所使用的摄影机械和感光胶片与一般摄影技术所使用的摄影机械和感

光胶片在光学和化学的基本原理、主要结构和成分上是相同的，但是缩微摄影技术在某些方面（例如解像力）又是一般摄影技术的深化，形成了一个特殊分支。而且缩微摄影技术还融合了诸如文献学、管理学、计算机技术、通讯技术、光盘技术这些学科和新技术，因而它的涵义超出了一般摄影技术的范畴。

3. 缩微摄影和显微摄影 (Photomicrography) 容易混淆，应该把这两个概念区分开来。缩微摄影是将原始文献拍摄后得到一个缩小的影像过程，而显微摄影却是将一个很小的实物通过显微镜拍摄后得到一张放大的图像过程，显然二者是有严格区别的，它们的工作过程和应用领域都是不同的。

4. 要用“系统”的观点去认识缩微摄影技术，而不要把缩微摄影技术简单看作就是拍照、冲洗这些单元过程或者是一些单个的缩微设备、缩微胶片。缩微摄影技术是各种单元过程的有机组合，这里既包括硬件配置，还包括软件设计。从广义概念上说，缩微系统是一个涉及人、对象、手段、环境、上层建筑等多方面的大系统。我们通常所说的缩微系统是包括从文献准备、缩微品形成以及缩微品应用的全过程。具体说来，缩微摄影技术应包括：原件的修复整理与编辑、缩微拍摄、显影加工、拷贝复制、质量检验、阅读、还原复印、检索、存贮保管，以及远距离传递等全部技术手段和技术过程。

5. 从发展的动向来考察，对缩微摄影技术的认识还应有一个全新的观念。由于出现了如光盘等多种信息存贮载体和激光技术、计算机技术、传真技术的使用以及对文献概念的

拓展,传统的缩微胶片已向多媒体综合电子存贮系统发展,缩微摄影这一手段和过程开始走向信息和影像管理的新阶段。美国国家缩微协会(NMA)已改名为信息和影像管理协会(AIIM),国际缩微大会(IMC)已改名为国际信息管理大会(IIMC)。正是基于这个背景,所以对缩微摄影技术这一概念的理解应该有一个发展的观点。

二、缩微摄影技术的发展历史

在19世纪20年代摄影技术发明之后,1839年美国物理学家J.B.丹塞(John Benjamin Dancer)首先将一页20吋(约508毫米)的资料拍摄成1/8吋(约3.2毫米)的缩微品,然后,用放大100倍的显微镜进行阅读。这是一次有价值的缩微摄影尝试。人们一般认为这就是缩微摄影技术的开端,标志着缩微摄影技术探测时期的开始,而把丹塞看作是缩微摄影技术的创始人。

1870年,法国人在普法战争中战败,拿破仑三世被俘,巴黎被普鲁士军队围困。法国摄影师R.P.达格朗(R.P. Dagron)利用缩微摄影的方法沟通了巴黎与外界的通信联络。他把各种情报、信件,用1/40—1/50的缩率,拍摄到30×55毫米的感光干版上,然后将带有影像的感光层从干版上揭下来,卷装在鹅毛管里,利用信鸽进行传递,^①在两个月内传递了大约100多万件情报、信件,这就是历史上著名的达格朗信鸽通讯。以后,达格朗又为一家保险公司拍摄了很多档案资料的缩微品。达格朗是在丹塞之后,第一个把缩微摄影技术推向实际应用的人。但是在以后很长一段时期内,

缩微摄影技术都没有得到什么进展。

进入20世纪后，随着照相器材和电影业的发展，特别是金融界的需要，缩微摄影技术也得到了迅速发展。为了防止诈骗事件的发生，一位名叫乔治·麦卡锡(George Mearthy)的美国纽约银行职员于1925年仿照电影摄影机的原理，设计了一台轮转式缩微摄影机进行支票付本的纪录。随后，伊斯曼·柯达公司购买了他的专利，开始批量生产缩微摄影设备和缩微摄影专用的缩微胶片。同时期，法国也研制成了35毫米缩微摄影机。乔治·麦卡锡的成就标志着现代缩微摄影技术时期的到来。

在30年代，美国纽约图书馆与柯达公司合作，将第一次世界大战5年间的《纽约时报》制成缩微胶片，向15家图书馆出售，这是首次出现的缩微出版物。1932年，美国国会图书馆开始利用法国制造的E、K、A型照相机将馆藏珍本拍摄成缩微胶片，提供给读者使用。此间，德国和法国缩微摄影技术都有一定的发展。

1940年，出现了由朗康(Langan)发明的开窗缩微卡片，为技术图纸的管理开辟了一条新途径。

1943年，美国联邦议会通过了把政府记录缩微胶片化和销毁原件的议案，并最早成立了全国缩微摄影技术协会，简称NMA(National Micrographics Association)。

在第二次世界大战中，缩微摄影技术主要用来为战争服务。

美国在战争中将派往国外的美军与国内的来往信函，拍摄成缩微胶片传递，大大减轻了运输压力。据统计，大约有1700吨的信件被拍摄成仅有31吨重的缩微胶片。这就是第二

次世界大战中著名的“胜利邮政”（V-Mail）。

在第二次世界大战中，美国利用缩微摄影技术收集了大量的情报。战后，驻日本的美军就将日本有关外交、军事方面的大量档案运到美国，其中包括：中日甲午战争、日俄战争、我国东三省问题、巴黎和华盛顿和平会议、出兵西伯利亚等历史性文件，将这些资料拍摄成缩微胶片，首先提供给美国国防部使用，然后送往美国国会图书馆保存。此外，美国在欧洲也进行了大量的情报收集工作。在德国法西斯投降的前夕，美国派遣了一支缩微摄影部队开入德国境内，将政府部门、科研机关以及一些科学家的私人档案资料，拍摄成缩微胶片，带回美国。战后美国将这些资料的缩微品汇编成PB报告向有关国家销售。

1946年，日本学术研究会议的学术文献调查特别委员会内设置了缩微情报小组委员会，开始对这项新技术进行调查研究工作。这一年，东京大学的摄影师铃木增次郎用自制的摄影机开始拍摄文献，同时，还制作并出售了日本最早的阅读器。

1949年，日本从美国借来莱柯达E型缩微摄影机，开始了正规的文献拍摄工作。1951年日本东方光学精工公司开始生产缩微摄影机，同时富士胶片公司也生产了专用的微粒复制胶片。在这一年，《读卖新闻》社开始着手将本社报纸拍摄成缩微胶片保存。1953年，日本举行了第一次缩微胶片展示会，同时出版了《缩微胶片指南》一书，这本书对当时提高缩微技术理论，普及缩微技术基本知识，发挥了很好的作用。

50年代，一些银行和证券业务部门利用轮转式缩微摄影

机大规模地拍摄16毫米缩微胶片。

1960年至1970年的10年里，缩微摄影技术得到了飞速的发展，缩微设备数量增加了3倍，一些性能优良的缩微设备大量涌现出来。例如，1965年富士公司开发了缩微平片摄影机，1969年佳能公司制造出了日本最早的COM机。这个期间，缩微技术与电子计算机技术开始了很好的结合，进一步解决了情报检索问题。

随着缩微技术的发展，缩微技术的标准化问题以及缩微品的法律地位问题逐步受到了各国的重视。

从缩微摄影技术发展的历史可以看出，初期，其主要目的是为了保存文献资料，以后重视了从大量文献资料中检索所需资料的技术，并探求情报的传递和发行手段。由于缩微技术与计算机技术相结合，从而出现了与自动检索联系起来的缩微摄影系统。这个系统包括利用缩微胶片进行贮存和利用计算机进行情报处理两部分。由于各种类型自动检索系统的出现，使缩微胶片增添了动态的内容，更加显示了缩微胶片在情报的收集、贮存、利用等方面的重要作用。

在我国，缩微摄影活动可以追溯到30年代。早在1936年，美国国会图书馆提出，由洛克菲勒基金会资助，在美国和中国各设一部缩微摄影机。美国方面，由美国国会图书馆给中国拍摄现代科技书刊；中国方面，由北京图书馆给美国拍摄善本书，双方进行交换。但后来实际没有很好开展工作。

40年代末期，我国从美国买进1000多卷善本书缩微品，又从美国柯达公司买进利确达D型缩微摄影机等设备。但缩微复制工作的真正起步是在解放以后。1953年，北京图书馆正式成立了照相复制组，并开展规模较大的缩微品加工业

务。1956年以后，北京照相机厂等厂家开始研制缩微设备。迄今，在北京、上海、天津、江苏、河北、四川等地已研制生产了缩微设备和消耗材料几十个品种，许多已通过鉴定并投入使用。

1982年7月，中央领导同志曾批示，要求有关单位使用缩微摄影方法抢救我国文化遗产。在这一指示号召下，图书馆系统经过充分筹备，于1985年正式成立了全国图书馆文献缩微复制中心。档案系统也于同年召开了第一次全国缩微工作会议，并在中国档案学会下成立了缩微技术专业委员会。情报系统也于1984年在中国情报学会内增设缩微复制专业委员会，并于1985年8月在上海召开了第一次全国缩微摄影技术学术讨论会。四川、广东、上海等地建立了地区性的缩微技术组织，积极开展协作活动。自1979年在全国文献工作标准化技术委员会下设立缩微摄影技术分委员会后，在缩微摄影技术的标准化方面积极开展了工作，并于1987年6月正式建立了全国缩微摄影技术标准化技术委员会。专业教育方面，中国人民大学开办了档案缩微摄影技术专科班，部分大学开设了缩微复制技术课程，北京电影机械研究所成立了北京缩微技术培训中心，国内还编辑发行了缩微刊物，出版了缩微专业书籍，建立了一批缩微公司，与国外的经济合作与技术交流也日益增多。

三、缩微摄影技术的地位和作用

由于缩微品可以大幅度节约文献资料的存贮空间，并且具有成本低廉、保存期长、检索方便等优点，而受到世界各

国重视。缩微技术不仅在图书、情报、档案这些专门从事文献信息管理工作的部门得到了广泛应用，而且在工程设计、金融、商业、医疗、军事和政府办公事务中也逐渐被广泛采用。缩微技术已经成为当今文献信息管理的一种重要现代化手段。

图书馆是从事文献信息管理工作的部门。如何使文献信息的收集、整理、贮存、流通和使用更为有效，使之发挥更大的社会效益，是其长期努力的方向。为此，必须加速采用现代图书情报技术。而电子计算机技术、现代通信技术、缩微技术、复印技术等则构成为现代图书情报技术的基本支柱，它们从不同的方面显示了自身的优越性。采用缩微技术，大体上有以下的优越性：

1. 节省大量空间。缩微品仅为印刷品占有空间的2%，为印刷品重量的1%，一卷30米长的16毫米规格的缩微胶卷可容纳2,500个印刷页，能够贮存一年《人民日报》的内容。文献缩微化是解决或缓和馆舍紧张而行之有效的办法之一。

2. 有利于保护珍贵的文献。有些珍本、善本和过期报刊，由于年代久远，纸张老化，经不起翻动，长期保存，影响到使用。采用缩微复制技术能够妥善解决这些矛盾。

3. 缩微品价格便宜。国家进口缩微品书刊比进口印刷品书刊便宜得多。例如美国政府出版的四大报告，印刷品每件为10美元，而缩微品每件只需0.85美元，仅此一项每年可节省外汇50万美元。英国专利印刷本每年一套要17万美元，而缩微胶卷一套为4,000美元。

4. 贮存信息的容量大。缩微胶片贮存信息的容量不仅比纸质印刷品大，而且比磁介质存贮大。磁盘存贮的信息量只

有缩微胶片的十分之一，而磁盘的费用要比缩微胶片高100倍。由此可见，在信息贮存密度和成本方面，缩微贮存具有明显的优势。

5. 有利于文献检索。缩微品规格统一化，对不同纸质、形状和色调的原件可以制成规格一致的缩微品，而且还可以在上面增加检索标记，不论手工检索、半自动检索或自动检索均可。特别是缩微品可以实现计算机辅助检索，将二次文献存入计算机，缩微品作为一次文献的外存贮库。

6. 有利于汉字信息处理。缩微是利用光学原理记录信息，是一种模拟贮存方式，它能够真实地再现资料的原貌。大量汉字信息输入输出计算机，速度太慢，如采用缩微品输入输出，可以大大提高速度。

国外采用缩微技术十分广泛。一些应用缩微技术的较大单位，如美国国会图书馆，仅报纸缩微胶卷就有近30万卷。所有报纸只保存两个月，以后就用缩微办法保存。政府部门发行的四大报告，均以缩微平片形式对外供应。英国图书馆保存有缩微胶卷150万件，缩微平片100万张。日本科学技术振兴团收集的日本国内所研究的课题成果，全部缩微化。在国外，应运而生的缩微出版社已有近500家。

除了图书档案部门以外，其他部门应用缩微技术的比例也相当可观。例如，银行金融界占80%，公用事业占70%，教育界占45%。

缩微技术在各行各业的普遍应用，使得缩微器材的市场非常广阔，发达国家的缩微产业经久不衰，即使到了80年代计算机、通讯和各种数字信息介质蓬勃发展，而缩微产业的市场仍保持了持续高涨的势头，仅美国1986年就达到50—

60亿美元/年。据1986年统计，美国有缩微设备公司315家，有消耗材料公司305家，生产经营的品种1,300多种，有缩微服务咨询公司及网点近500个。缩微设备在美国市场上的社会占有率排在包括复印机、微型计算机、大中型计算机、文字处理机等32种主要办公自动化设备之中的第8位，超过小型电子计算机的社会拥有量。日本的缩微产业虽然起步较晚，但技术上却发展很快。技术上的进步使日本成为仅次于美国的第二大缩微设备出口国。自1982年以来，日本的缩微产业平均年增长率为13.5%，1980年—1986年翻了一番，预计从1986年—1996年10年内年增长率可高达23.8%。

四、缩微摄影技术与其它新技术的结合

当今缩微摄影技术发展的一个主要特征是缩微摄影技术与其它新技术的结合。由于这种结合，使得缩微摄影技术的自身概念发生了变化，其含义已经大为扩展。缩微摄影技术正在向复合型信息和影像管理系统发展。这里所说的新技术主要是指计算机技术、通讯技术、复印技术、激光技术、光盘技术。

缩微品具有高密度贮存文献的能力，且成本低廉；而计算机则具有高速检索与逻辑判断能力，二者相结合，便构成一个高效益的、多功能的文献信息管理系统。CAR和COM便是这种系统的两个突出实例。CAR (Computer Assistend Retrieval)系统即计算机辅助检索系统，它是由缩微品的贮存设备、缩微影像终端机（一种能进行自动检索、阅读和复印的多功能设备）、计算机及其终端显示器、外存贮器等组成。

CAR系统实现了二次文献自动检索向一次文献自动检索的过渡，它可使用户在极短时间内看到资料的全文，而且可以当场得到硬拷贝纸印件。COM (Computer Output Microfilm) 是计算机输出缩微胶片系统，即将计算机输出数据直接记录在缩微胶片上的装置。它不仅可以用经济地用缩微品供给计算机输出的信息，而且可以大幅度提高计算机的输出速度。近年来又开发出一种以远距离提供缩微胶片影像为特征的CAR系统，称为视频缩微系统(Videomicrographics)。这种系统是缩微摄影、计算机和远程通讯三种技术紧密结合的产物，它将实现一次文献检索和传输的自动化，使不同地区的用户能迅速得到所需要的一次文献。它可以利用激光对缩微胶片上的影像进行扫描，然后经过光电转换，把缩微影像信息转变为视频电信号，再利用发送装置将电信号传递出去。远处的接收站可以利用接收装置和光电转换系统将接收到的电信号转变为光信号，然后记录在胶片上。还可以利用光导纤维对缩微影像进行传递。

光盘作为数据、文本和图像贮存介质，以其海量存贮、高可靠性以及易于自动检索等突出优势进入缩微领域。光盘技术是激光技术、材料科学和计算机技术相结合的产物。近年来，光盘技术的发展十分迅速，世界上许多国家和地区已经开始将光盘技术应用于信息记录和管理工作中。但是光盘并不会完全取代缩微胶片，它们之间将以相互补充、相互渗透的特征而发展，形成一个复合型信息和影像管理系统。计算机的出现使得缩微胶片存贮与磁存贮之间的转换成为可能，即COM和CIM (Computer Input Microfilm) 光盘的出现，又使得缩微胶片与光盘之间的转换成为可能，人们可以根据

需要，自由选择信息载体。多媒介综合电子存贮系统是当今缩微技术的发展趋势，前面提到过的1983年美国缩微摄影技术协会（NMA）改名为信息及图像管理协会（AIIM）也表明了这点。