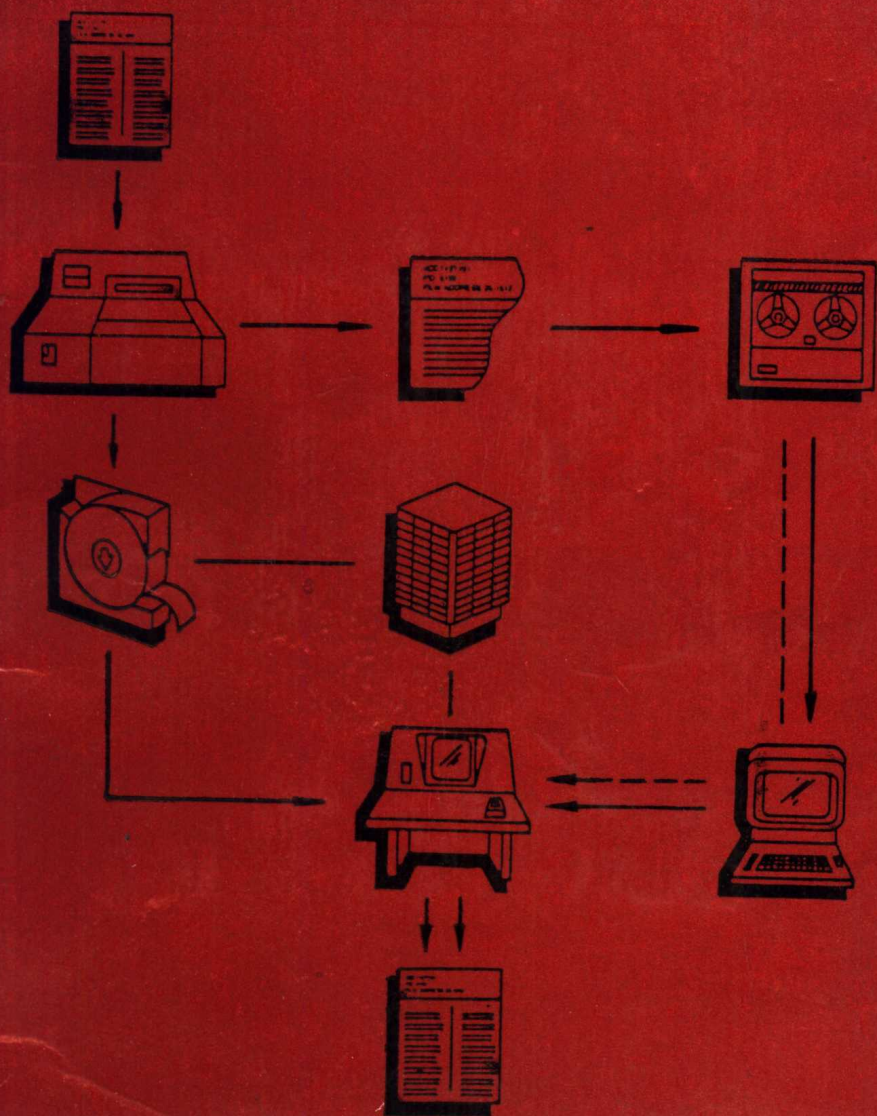


缩微摄影 复制技术

编写



高等学校文科教材

缩微摄影复制技术

刘凤志 张占江 刘培平 编写
李昭智 裴兆云

中国人民大学出版社

高等学校文科教材
缩微摄影复制技术
刘凤志 张占江 刘培平 编写
李昭智 裴兆云

•
中国人民大学出版社出版
(北京海淀路39号 邮码 100872)
中国人民大学出版社印刷厂印刷
(北京鼓楼西大街石桥胡同61号)
新华书店北京发行所发行

•
开本: 850×1168毫米32开 印张: 16.75
1991年5月第1版 1991年5月第1次印刷
字数: 413 000 册数: 1-2 500

•
ISBN 7-300-00963-8
G·76 定价: 6.40元

说 明

《缩微摄影复制技术》是根据国家教育委员会制定的1985~1990年高等学校教材编选计划而编写的一部教材。

目前,缩微摄影复制技术已成为解决我国信息管理现代化问题的重要手段之一,在档案、图书、情报等部门得到了推广和使用。中国人民大学档案学院档案保护技术教研室长期从事缩微摄影复制技术的教学和科研工作,积累了一定的教学经验,逐步完善了教学环节。本教材是在总结多年教学实践的基础上,由中国人民大学档案学院教师与校外专家共同编写的。本教材旨在促进缩微摄影复制技术的教学、科研工作,培养缩微摄影复制技术的人材,进一步推动我国缩微摄影复制技术的发展。

全书共分12章,分别介绍了缩微摄影复制技术的产生与发展、缩微品、缩微设备、缩微胶片、缩微胶片的冲洗、原件的拍摄、缩微品的拷贝与还原、缩微品的质量检查、缩微品的检索、缩微品的贮存与管理、缩微品的法律地位以及新技术的应用等内容。

本书除作为高等院校档案、图书、情报等专业的本科教材外,亦可供广大缩微摄影复制工作者学习参考。

本书第一章、第五章、第六章由刘凤志编写,第二章、第十章由裴兆云编写,第三章、第十一章由李昭智编写,第四章、第七章、第九章由刘培平编写,第八章、第十二章由张占江编写。本书由刘凤志任主编,张占江任副主编。

编 者

1988年10月15日

目 录

第一章	绪论	1
第一节	缩微摄影复制技术的产生与发展	3
第二节	我国缩微摄影复制技术的概况	8
第三节	缩微摄影复制技术的特点与作用	12
第二章	缩微品的形式	19
第一节	卷式缩微品	19
第二节	片式缩微品	26
第三章	缩微摄影设备	37
第一节	缩微摄影设备的种类及其特点	37
第二节	缩微摄影机	41
第三节	缩微胶片冲洗机	76
第四节	缩微胶片拷贝机	97
第四章	缩微胶片	122
第一节	缩微胶片的种类	122
第二节	银盐缩微胶片	126
第三节	非银盐缩微胶片	171
第四节	彩色缩微胶片	191
第五章	银盐缩微胶片的冲洗	208
第一节	冲洗过程	208
第二节	冲洗机的使用	230
第三节	冲洗质量的控制	235
第六章	原件的拍摄	248

第一节	缩微摄影系统的建立	248
第二节	拍摄前的准备工作	251
第三节	卷式缩微胶片的拍摄方法	278
第四节	片式缩微胶片的拍摄方法	314
第五节	特殊原件的拍摄	319
第七章	缩微品的拷贝与还原	322
第一节	缩微品的拷贝	322
第二节	缩微品的阅读	331
第三节	缩微品的放大复印	341
第八章	缩微品的质量检查	352
第一节	银明胶型缩微胶片物化特性的测试	353
第二节	密度及其测试	362
第三节	摄影解像力及其测试	372
第四节	锐度、清晰度及其测试	383
第五节	胶片内化学残留物的测试	393
第六节	缩微品外观质量的检查	403
第九章	缩微品的检索	414
第一节	缩微品检索方法的种类	414
第二节	卷式缩微品的检索方法	416
第三节	片式缩微品的检索方法	427
第四节	缩微胶片计算机辅助检索系统	436
第十章	缩微品的保存与管理	449
第一节	缩微品的耐久性与保存期限	449
第二节	影响缩微品保存寿命的因素	453
第三节	缩微品的管理	458
第十一章	缩微品的法律地位	471
第一节	关于缩微品法律地位问题的历史背景与现状	471
第二节	对具有法律地位的缩微品的技术要求	475

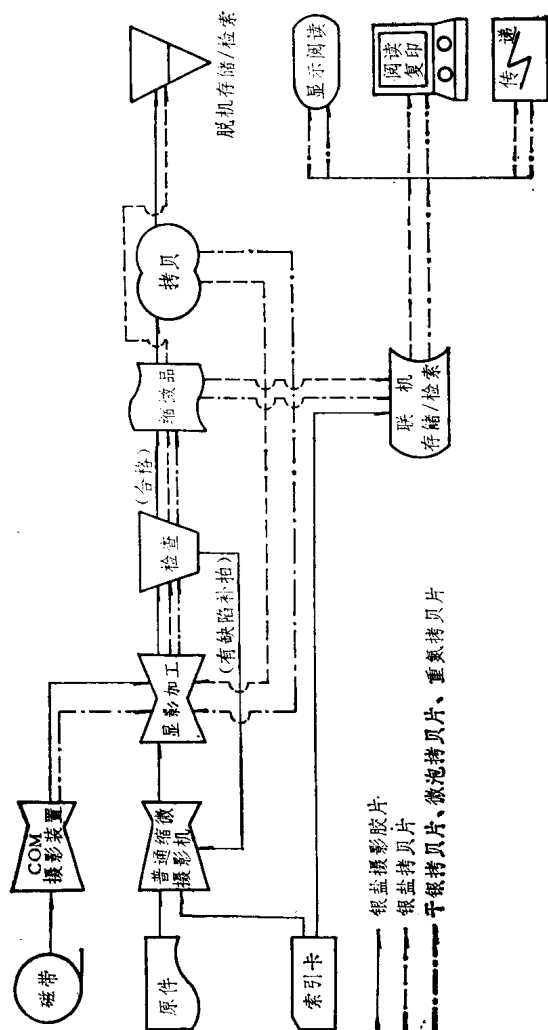
第三节	缩微品具有证据能力的基本条件	484
第四节	原件在缩微品制成后的地位	486
第十二章	新技术的应用	489
第一节	COM系统	489
第二节	激光全息存储技术	503
第三节	激光光盘存储技术	512

第一章 绪 论

缩微摄影复制技术（简称缩影技术）是一种利用摄影的方法，把经过编排和整理的原始文件（书刊、文献、报纸、图纸、单据、计算机输出纸带等）缩小拍摄在感光胶片上，然后再经显影加工、拷贝制成各代缩微品，最后利用检索、显示、复印等手段提供利用并对缩微品进行妥善管理的技术方法，如图1—1所示。总之，缩微摄影复制技术就是一种同缩微品的制作（拍摄、显影加工、拷贝）、利用和管理有关的技术方法。

自从20世纪20年代法国人聂普斯利用摄影的方法制出世界上第一张照片以来，随着光学成像技术和感光材料的不断进步，使摄影术得到了飞速的发展，已成为当今人类社会不可缺少的技术手段，并形成了许多适用于不同学科特点的摄影技术方法，例如：新闻摄影、天文摄影、航空摄影、气象摄影、X光摄影、红外（或紫外）摄影、激光全息摄影、显微摄影、缩微摄影等。

由此可见，缩微摄影是摄影科学领域里的一个分支，缩微摄影复制技术是一种用于信息管理的专业摄影技术。目前缩微摄影复制技术已同其他先进技术，例如计算机技术、光盘技术等相结合，形成了一些新的技术领域。缩微摄影复制技术不仅是一种解决原件复制问题的技术方法，而且已成为实现信息管理现代化的重要技术手段。



注: 根据 ISO 6829
ISO 1028 标准编制

图1-1 缩微摄影复制系统流程图示意图

第一节 缩微摄影复制技术的产生与发展

缩微摄影复制技术从其产生到今天已经历了100多年的历史。缩微摄影复制技术的历史按其发展的历程大体可分为四个时期，即萌芽时期、探索时期、开发与发展时期、同新技术相结合时期。

一、萌芽时期（1839—1860年）

缩影技术是在摄影技术的基础上产生与发展起来的。

早在2000多年前，我国“墨经”中就有关于影像与光的关系、小孔成像等问题的论述。这是世界上关于光学成像现象最早的文字记录。

在我国学者发现光学成像原理的1000多年之后，即12世纪初，阿拉伯物理学家阿尔哈僧（Alhazen）采用小孔成像的原理绘制图像并制成一种用于绘图的“机械眼”，可以说这是照相机的雏形。

用于照相的感光材料在19世纪得到了迅速发展。法国人聂普斯（J.Nicephore Niepce）于1826年发明了沥青版摄影法，即把具有感光性能的沥青涂在铜版或玻璃版上进行拍摄。因此，人们普遍认为摄影技术是聂普斯于1826年发明的。法国画家达归尔（L.J.Manoe Dagurre）于1839年在巴黎的科学学会和艺术学会联席会议上，公布了他用银版摄影法制成的第一张照片，因此也有人认为摄影技术是由达归尔发明的。同年英国人泰波特（W.H.Talbot）制成了氯化银感光版。这些成就都为摄影技术的不断提高做出了贡献。

第一次有价值的缩微摄影尝试也发生在1839年。当时，英国物理学家、摄影师丹赛（John Benjamin Dancer）在实验室利用显微镜装置，首次把一个20英寸（约508mm）大小的原

件，拍摄成1/8英寸（约3.2mm）的缩微品，比原件缩小了许多。在1852年有人发明了胶棉湿版摄影法之后，丹赛又把一张碑帖拍摄成1/16英寸（约1.6mm）大小的缩微影像。他把摄影技术首先运用在对记录文字原件的拍摄实践中，这已被人们公认为缩微摄影技术的开端。

二、探索时期（1860—1925年）

语言文字和图像信息存储介质的演变与发展，从巴比伦的粘土版到埃及的纸草纸，从中国的竹简到纸张的发明，经过了漫长的道路。纸张的发明大大地促进了人类文化的发展和科学的进步。因此，纸张已成为人类文化发展的象征，一个国家的发达程度甚至可根据用纸量的多少来衡量。但是，随着纸张介质信息资源的不断增加，信息存储空间越来越紧张，查找信息也变得越加困难，甚至在信息处理过程中常常造成信息呆滞现象。因此，人们在不断地寻找新的信息存储介质。

早在19世纪60年代，丹赛就把一本56页的论文集拍摄成尺寸为10×10mm的缩微品。在1870—1871年的普法战争中，巴黎被普鲁士军队围困，内外通讯中断，法国人达格龙(R. P. Dagron)将情报资料的影像按1:40—1:50的缩小比率，拍摄在30×50mm的照相干版上，经冲洗后揭下影像层，放在鹅毛管中并系在信鸽身上传递给收件人，收件人再经投影放大抄写下来使用。由于采用了这种做法，仅在八周内就传递了大量的情报和信件。这就是人们传诵的信鸽缩微通讯。

到20世纪20年代，摄影技术得到了很大发展，摄影器材、感光材料的质量都有了很大的提高。1924年德国生产了能拍摄文献的小型摄影机。

在这一历史时期内，缩影技术还仅仅是处于实验和探索之中，即使有些应用也只是零星地处理一些文献资料，尚未推广使用。

三、开发与发展时期（1925—1958年）

从20世纪20年代起，由于摄影机械和感光材料的不断发展，缩影技术也得到相应的提高，并出现了专用的缩微摄影机。美国纽约市立帝国信托银行的一位职员乔治·鲁·麦卡锡（George L. McCarthy）觉察到在银行业务活动中处理往来支票业务时，无法详尽而完善地将支票的所有内容记录下来，因而常常发生欺诈事件，为此，他在电影机快速拍摄的启示下，于1925年设计了一台轮转式缩微摄影机。该机能够将票据的缩小影像快速地拍摄在胶片上。1926年麦卡锡在美国银行家会议上，演示了他所发明的轮转式缩微摄影机，此后，美国柯达公司购买了他的专利，于1928年成立了柯达公司利确达有限公司，并聘请他为董事长，专门生产缩微摄影设备。同年柯达公司开始生产缩影专用的缩微胶片。1925年，法国制造出E.K.A型平台式缩微摄影机。轮转式缩微摄影机和平台式缩微摄影机的出现，标志着现代缩微摄影技术的开始，并把缩影技术推向了迅速发展的新阶段。

1932年，美国国会图书馆利用法国制造的E.K.A型缩微摄影机，开始将其贮藏的珍本图书资料制成缩微胶片向读者提供利用，此后还成立了摄影部专门负责组织馆藏图书资料的拍摄业务。

1933年，纽约《先锋论坛报》为解决旧报纸的存储和检索问题，委托利确达公司研究制造了一种新闻业专用的缩微摄影机（Microfilm Camera），将该报社100年来发行的报纸，全部拍摄成缩微胶片。在拍摄时，设计并采用了一种新闻业专用的索引系统，对过期报纸进行编号，利用这种方法可使胶片的检索更加方便。

在30年代，美国纽约公共图书馆与利确达公司合作，把第一次世界大战时期五年的《纽约时报》拍摄成缩微胶片，以缩微出版物的形式向15家图书馆出售。

缩微平片这一形式的缩微品，最早是于1906年由欧洲人孔德斯密特和奥特莱提出的，当时的缩微平片尺寸是 $75 \times 125\text{mm}$ ，同图书目录卡片的国际标准尺寸一样。德国的考贝尔(J. Goebel)博士从1936年开始研究缩微平片。法国一海军工程师哥德奥尼尔(Coedonnier)于1942年提出缩微平片摄影机和阅读器的设计方案。缩微平片在40年代到50年代期间已被广泛应用，并于1960年制定了国际标准。

1940年出现了开窗缩微卡片，为技术图纸的管理和利用开创了一条崭新的途径。

在第二次世界大战期间，缩影技术主要用来为战争服务。各敌对国之间的间谍往往利用缩影的方法窃取敌方情报。同时美国在战争中为了减轻其运输上的压力，把在国外的驻军与国内间的来往信件，拍摄成缩微品进行传递。据统计被拍摄的信件就有1700吨之多，将这些信件拍摄成缩微品之后，只有31吨，这就大大减轻了运输上的压力。美国还把军舰、飞机等的设计图纸拍摄成缩微胶片，在军械维修方面发挥了重要作用。例如，在菲律宾海域的一次海战中，美军就利用记录有军舰图样的缩微胶片，对损伤军舰进行了及时的维修。

在战争期间，缩影技术往往被用作索取情报和技术资料的重要手段。例如，第二次世界大战期间，在德国法西斯投降的前夕，“盟军”就派遣了一支缩影部队开进德国境内，把政府部门、科学研究机关以及一些科学家所保存的档案资料拍摄成缩微胶片带回美国。战后美国将这些档案资料的缩微品编制成了PB报告。战后驻日本的美军把日本的有关外交、军事方面的大量档案文献运往美国（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、裁军会议等历史性文献和秘密电报等），并把这些重要的历史性文献拍摄成缩微胶片，提供给美国国防部。总之，在第二次世界大战期间，缩

影技术在服务于战争的实践中得到了发展。特别是在第二次世界大战之后，缩影技术得到了广泛的应用，已从档案、图书和情报资料部门扩展到了政府机关、军队、财政金融、商业企业、科学文化机关等部门。

关于缩微品的凭证作用问题，是在1938年发生的“联邦与曼通”事件中最早提出的，在该案件中第一次承认缩微胶片具有证据作用，这是缩微品凭证作用的第一个例证。1943年，美国联邦会议通过了把政府机关的公文记录缩微胶片化和将有关原件销毁的议案。1949年，美国法律协会和统一州法律委员会全国会议正式承认了《摄影复制统一法》。1951年，在补充的联邦法第28部第1732条中，承认了缩微胶片放大复印的纸印件可以作为证据使用。此后，几乎所有的州都有了类似的法规。这样就使得缩微胶片在美国作为证据的地位更加巩固了。

四、与新技术结合时期（1958年至今）

现代科学技术的进步与发展促进了缩影技术的提高与发展，特别是计算机技术、激光信息技术等给缩影技术的发展带来了巨大的生命力。

自从40年代第一台电子计算机问世以来，缩影技术便很快与其结合，1958年就产生了世界第一台电子计算机输出缩微胶片记录装置（Computer Output Microfilm），其英文缩写为“COM”。1960年又出现了缩微胶片输入计算机系统（Computer Input Microfilm），其英文缩写为“CIM”，利用该系统可以把缩微胶片上的人读信息，转换为快速处理的数据信息，并把它记录在磁带上。同时在60年代还出现了电子计算机辅助检索系统（Computer-Assisted Retrieval），其英文缩写为“CAR”。CAR系统的开发和利用，可使密集信息存储技术与快速检索技术完好地结合起来，满足了现代信息社会对信息高密度存储和快速检索的需要。近几年还开发了以电子计算机为

基础，将光盘、磁盘与缩微胶片结合起来的复合信息管理系统，这可使缩影技术在现代信息处理领域中发挥更大的作用。

综上所述，从缩影技术出现到今天也只有100多年的历史，而作为现代缩影技术的开端，则是从本世纪20年代麦卡锡制造出第一台缩微摄影机开始的，至今也只有半个多世纪，但在这半个多世纪内，缩影技术得到了迅速的发展，并且同其他新技术有效地结合起来，已经成为一项比较成熟的信息处理技术，在信息处理领域中起着重要的作用。

第二节 我国缩微摄影复制技术的概况

一、新中国成立前的概况

我国缩微摄影技术的历史可以追溯到1936年，当时美国方面想以提供缩微摄影设备的手段，来达到索取我国图书文献的目的。根据美国的建议，准备在美国国会图书馆和中国北京图书馆各设一套缩微摄影设备拍摄图书资料，由中国向美国提供善本书的缩微胶片，美国向中国提供科学技术书刊的缩微胶片。该设备于1938年运到中国，由于当时北京已被日本侵略军占领，这些设备无法安装在北京图书馆，便暂时安装在当时看来比较安全的北京协和医院。在这期间，利用这套设备还拍摄了一部分医学方面的善本书。1940年这套设备被日军掠走。

在抗日战争期间，由当时中美文化联络人员商定（中方联络人为北京图书馆馆长袁统礼，美方联络人为费正清教授），美国方面将几十种科技刊物拍摄成缩微胶片，一式两份，一份给当时的中央图书馆，一份给北京图书馆。此项活动不久便中断。

1948年，北京图书馆购进了美国柯达公司利确达有限公司的一套35mm缩微摄影设备。这套设备包括1938年生产的利确达D型缩微摄影机、手摇冲洗罐、拷贝机以及阅读器等。其中有些设

备如缩微摄影机、拷贝机等直到80年代初还在继续使用。

解放前，北京图书馆虽然进口了一些缩影设备，但是，由于战争的原因一直没能安装使用，直到1949年北京解放后北京图书馆才开箱安装使用。

二、新中国成立后的概况

中华人民共和国成立以后，我国缩微摄影复制技术得到了迅速的发展，其发展历程可以分为两个阶段：

（一）开始阶段

从50年代到60年代，我国利用从日本、法国、德国等国家引进的缩影设备装备了一些较大的档案馆、图书馆、情报所和中央一些主要部门，并先后开展了缩影业务。

建国初期，我国一些照相机厂、照相器材厂已生产了一批缩影设备，例如，北京照相机厂生产了JSD型35mm缩微摄影机、冲洗罐、阅读器等；上海照相器材厂生产出手动输片、手动调焦的35mm缩微摄影机和冲洗罐等。60年代初，这些国产设备在我国的一些档案馆、图书馆和情报部门得到应用；70年代初，有些国产缩影设备还向国外出口。在我国建国初的一二十年内，缩影器材的生产和缩影技术的应用取得了初步的成果。

（二）发展阶段

在70年代末、80年代初，我国缩影事业进入了一个新的发展时期。随着我国建设事业的蓬勃发展，缩微摄影复制技术越来越受到人们的重视。自1982年起缩影设备的生产纳入了国家计划，由中华人民共和国第一机械工业部组织全国有关工厂进行定点生产，近年来研制出了一批新的国产缩影设备和材料，填补了国内生产的某些空白。为了开展缩影设备的研究工作，在北京电影机械研究所专门成立了缩微摄影机械研究室。随着我国的对外开放，还从国外引进了大批先进的缩影设备和技术，并且广泛开展了国内外的学术交流、出国考察等活动，大大促进了我国缩影技

术的发展。

在我国，开展缩影复制工作的单位越来越多。据统计，目前大约有90%以上的省、市档案馆，50%以上的省级图书馆，以及许多情报部门、中央单位和军事机关等已经采用了或准备采用缩影技术来处理档案、图书和情报资料信息。一些较大的工矿企业、设计单位等已开始用缩影技术来管理技术图纸。一些银行、学校和科学研究机关也开始建立自己的缩影系统。近年来，我国还出现了面向社会服务的缩微复制公司，如中国科学技术情报研究所复制公司、中国缩微出版物进出口公司、环球缩微服务公司等。这些公司承担着国内外的缩微摄影服务业务以及缩微品的出版发行与交换等工作。

随着我国缩影技术的蓬勃开展，缩微摄影技术教育普及工作也得到了相应的发展。例如，国家档案局设立了缩微摄影技术业务指导和宣传教育专门机构；文化部建立了全国图书馆文献缩微复制中心，负责全国图书馆缩影设备的配备与安装、人员培训和业务指导；中国人民大学档案学院开设了缩微摄影复制技术课，并于1985年开办了第一期“档案缩微摄影复制技术”大专班。此外，不少单位还组织了各种类型的缩微摄影技术培训班等。

1982年，《缩微通讯》杂志创刊，成为宣传和推广缩影技术的重要刊物。

缩影技术标准化技术工作也取得了可喜的成绩。缩微摄影技术标准化技术分委员会于1980年3月在北京成立，并在同年11月首次派人参加了在英国伦敦举行的国际标准化组织ISO/TC 171第二次国际会议。随着缩影技术在我国迅速发展，1984年8月在呼和浩特召开了全国文献工作标准化技术委员会会议。会上决定把缩微摄影技术标准化技术分委员会升格为全国缩微摄影技术标准化技术委员会。全国缩微摄影技术标准化技术委员会于1987年6月在北京正式成立。该委员会负责领导和组织我国缩微摄影