

江苏高校图书馆缩微技术应用历程¹

陆兴华，吴震

【摘要】记录 1942 年以后缩微技术在中国高校图书馆的应用历史，补齐现有研究不足，以江苏高校图书馆为样本，确定发展分期。用文献调查法，梳理史料，考订事实。以全球缩微技术史发展为参照系，从服务、市场、技术、学术研究和人物事件等维度进行评价，分析新旧技术间冲突的深层原因。2000 年后数字化网络化服务的兴起，缩微技术已经退出高校图书馆，再无回归的可能。

【关键词】缩微资料 缩微出版 缩微技术 资源建设 技术运动 高校图书馆

1 研究背景

1985 年颁布的国家标准(GB/T6159.1-1985)《缩微摄影技术词汇第一部分：一般术语》中对缩微摄影技术(Micrographics)定义，是涉及制作、处理及使用缩微品的技术，包括拍摄、加工、分发、保存、复制、服务等环节。缩微摄影是“将印刷文件或其他文件，摄制在摄影胶片上的复制品，经过极度缩小，以便传播和储存，且能重新被放大”的技术^[1]。分为不同倍率的胶卷、平片等产品类型，用户需借助设备使用。在 1985 年国标统一术语前，国内文献对缩微产品有多种不同称谓，如“缩影”“微缩”“显微书影”“图书影片”“期刊影片”“影片图书”“袖珍影片”“小型影片”等。

缩微技术进入中国图书馆大约在 1936 年，中国自己拍摄图书缩微胶卷大致在 1940 年秋季^[2]，大规模的应用则是从 1942 年底开始。时值抗战期间，在 1941 年太平洋战争爆发后，中国对外海陆路交通被阻断，输入的外文书刊彻底断绝，文化教育与科研陷入困境，中基会^①、中英庚款董事会等发出呼吁^[3]，1942 年底美国政府启动对华文化援助项目“CU 中国项目”，(CU China Program^②，以下简称 CU 项目)，通过空中航路向中国提供“图书影片”(书刊的缩微胶卷)。缩微技术在特殊的时间点进入中国，得到大规模应用。

1982 年 F.W. 兰卡斯特指出，图书情报事业的现代化进展必然受到政治、社会、技术和商业等因素的强烈影响^{[4]122}。1949 年后缩微技术的应用曾经在高校图书馆受到重视，并形成一定应用规模。但在多重社会和技术因素的冲击下最终离场，整个过程印证兰卡斯特的论断。本研究以江苏高校图书馆为样本，考察并还原 1949 年后至 2019 年江苏省高校图书馆缩微技术应用的历史。

缩微技术的狭义定义，仅指与缩微技术有关的产品、技术、方法与理论，偏重硬件技术与理论。广义的定义，则除技术本身外，还包含社会、技术、商业、事业发展等影响因素的研究。本研究将其归纳为“缩微技术应用”，包含 6 个维度：应用模式和背景，与其他技术的融合度；缩微资料生产与开发；必备的建筑与基础设施；资源共享，服务效益与目录报道；馆藏政策研究；学术活动及影响力。

缩微技术按发展阶段，分为“模拟缩微技术”与“数字缩微技术”。数字缩微技术兴起于 20 世纪 80 年代，是传统模拟缩微技术的继承与发展，但从没有进入过江苏高校图书馆。本研究只涉及模拟缩微技术。模拟缩微技术的完整实现，需要 3 大基础设施：缩微复制车间，资料整理、缩微摄影、冲洗、拷贝及配套设备；缩微资料阅览室(区)及设备；胶片库同。根据拥有

¹收稿日期：2020-10-12

作者简介：陆兴华(通信作者，lxh@njit.edu.cn)，硕士，南京工程学院图书馆馆长助理兼系统技术部主任；吴震，南京大学信息管理学院办公室主任。

的基础设施水平，缩微技术在图书馆的应用模式，可分为“生产服务型”与“单纯服务型”两类。生产服务型应用，设施和设备齐全，具有全流程的生产和服务能力。单纯服务型应用，是高校图书馆的主流模式，不具有生产能力，只提供阅览/复印服务。1980 年代北美图书馆对缩微阅览室的最低设备要求，是不少于 3 台阅读和复印设备，可满足 16 毫米和 35 毫米缩微胶卷、平片的使用。缩微资料馆藏 10 万件以上的图书馆，不应少于 30 台（套）的阅读、复印、复制设备^{[6] 45-47}。

2 研究综述

1949 年后，缩微技术在高校图书馆被重新提起，始于 1956 年召开的第 1 次全国高校图书馆工作会议上，通过的《中华人民共和国高等学校图书馆试行条例（草案）》（以下简称《试行条例》）等文件，应用研究则起自 1970 年代。对《图书馆学论文索引（1949.10-1980.12）》目文献统计，同时用“缩微”“微缩”等检索词检索中国知网，并将两个来源的数据合并过滤分析。1956-2019 年，在国内发表的涉及缩微技术应用的论文约 2,400 余篇，98%发表在 1978 年后。其中，唯/的缩微技术专业期刊《数字与缩微影像》（季刊）（原名《缩微通讯》1982 年创刊）发文近千篇。所有文章中，来自江苏不足 50 篇，仅占 2%，文章作者以档案系统和公共馆为主。

根据文献统计结果，区分出 3 个学术群落：产业界、高校专业院系，偏重技术方法、设备和标准理论研究；图书馆、出版界，关注用户服务，全球出版市场和馆藏研究；档案、医院、银行和工程界，侧重管理而非服务。80 至 90 年代最为活跃的研究者，有来自北京图书馆、中国人民大学、北京电影机械研究所和部委情报所的曾维祺、刘凤志、李昭智、边维华、裴兆云等人，发表了大量专/译著和论文，在缩微技术行业产生较大影响。1999 年，中国缩微摄影技术协会出版了《中国缩微摄影工作事典》一书，全面记述了从 1936 年至 1998 年的重要事件。

高校图书馆侧重资源建设与服务的研究。80 年代起，苏卫平、夏春秋、于鸣镛等开展缩微资料采访政策的研究。1991 年杨沛超、肖自力等圆预测缩微、光盘技术等将改变文献资源建设与保护的面貌。贾云霞、吴东敏、乔文明、卞卉等聚焦服务共享和目录服务的研究。李进、何彦平等对 2004-2013 年发文情况的调查显示，高校馆关注主题的论文数量最少，与产业界、档案和公共馆所关心的主题少有交集。国内外缩微出版市场的推介始自 1973 年《国外书讯》等对国外缩微技术和出版业的报导。吴鸿汉（1989、1997、2009 年）、辛文（1986）等对 1977 年以后中国缩微出版业发展的史实作了详细的记录。

2000 年后，技术史的研究兴起。以孙承鉴^[10]（1997）、刘劲松^[11]（2013）、刘慧云、陈定权^[12]（2017）、吴棕年（2019）等为代表。刘慧云、陈定权提出 1936 年至今中国缩微技术应用史的 5 分期论述：（1）1936-1948 年，抗战期间开启大规模应用；（2）1949-1980 年，缓慢推进阶段；（3）1981-1994 年，蓬勃发展阶段；（4）1995-2014 年，在数字化冲击下逐渐衰落；（5）2015 年后，在长期保存战略活动的推动下理性回归。这是目前较全面的分期论述。

缩微技术应用进入江苏高校的历史记录，散见于张宪文^[13]、孙明经^[14]、胡玉章、魏永康^[15]、刘劲松^[16]等的论著。Wilma Fairbank（费慰梅）1976 年所著 *America's Cultural Experiment in China 1942-1949* 详细记录 CU 项目从 1942 年 1 月筹备，10 月启动直至中止的整个过程。另一位成员 Willys R. Peck（培克），在 1945 年撰写的《美国国务院对华文化援助》小册^[17]，也对 CU 项目作了详细介绍。

结合全球缩微技术的发展，国内与江苏省的社会、政治和历史等因素，以及现有的研究成果，江苏省高校图书馆的缩微应用史，可分为 4 个阶段：1942-1948 年，大规模应用期，江苏省高校贡献良多；1949-1976 年，大规模的国民经济建设，带来第一个高潮；1977-1999 年，高校图书馆事业复兴，进入第二个高潮期；2000 年后，由于数字化网络化的兴起，缩微技术退出高校图书馆。

3 抗战期间引入缩微技术应用服务（1942-1948）

抗战爆发前，全国有大专院校 108 所。1937 年以后，91 所遭到破坏^[18]。各院校损失，又以图书馆损失为最甚。各校被迫西迁，以迁入四川者为最多，共计 48 所，仅重庆就有 31 所^[19]。战前，江苏省大专院校共有 20 余所，西迁的有 15 所。中央大学等 5 校迁重庆，金陵大学、金陵女子文理学院迁成都。苏州蚕业专科学校等 8 校，分别迁往贵州、湖南。金陵大学西迁后，分设重庆校区（以下简称：金大渝部）、成都校区。金大渝部设在重庆曾家岩求精中学内，包括理学院电机系、影音部（教育电影部）和电化教育专修科。金陵大学理学院院长魏学仁[®]常驻重庆主持渝部工作，兼任金陵大学驻渝的代表^{[13]204}。

3.1 CU 中国计划的图书影片子项目

1937 年后西迁的各馆“西文杂志律继续订购，照常收到，亦受交通阻梗，稍迟慢耳，不幸太平洋战争爆发，该项杂志，遂尔中止矣！”^[21]。1942 年 4 月至 5 月，日本军队占领缅甸，滇缅公路中断。1942 年 7 月“驼峰”航线开通。10 月，美国国务院批准 CU 项目。项目包括（1）补助在美中国留学生；（2）书刊及图书影片（缩微胶卷）；（3）资助学术论文在美国发表等 6 个子项目^{[17]12-16}。美驻重庆使馆设立“学术资料服务处”负责图书影片子项目的执行，执行人为费正清。国民政府成立“国际学术文化资料供应委员会”（以下简称：供应委员会），作为中方执行机构，魏学仁等 11 人为委员，实际执行人为国立北平图书馆馆长袁同礼。供应委员会自 1943 年 2 月起，定期印行《图书影片指南》（英文版），供学术界参考^[3]。供应委员会总办事处设在重庆求精中学内，图书影片总馆设于同在求精中学的金大渝部^[22]。

美国国会图书馆和国家档案馆为项目提供技术支持。由于印本书刊体积过大，航空运输不便，改用“图书影片”替代印本书刊^{[23]44}。“100 英尺底片装就运出时，重量不过 1 磅，但所包容的书籍重达 12 磅，而底片一经制成即可大量复制”^{[17]11}。美国国会图书馆负责将当年出版的期刊拍成 35 毫米缩微胶卷，经航空输入中国。当时的中国并无缩微设备生产，如无阅读设备，读者将无法使用。美国国家档案馆提供了阅读机的轻量化设计方案，由国务院出资制作 100 台样机，以后改为提供镜头、灯泡等部件，由金大渝部组装整机^{[23]45}，后续的执行情况，证明这一做法是非常成功的。

1942 年 10 月，首批缩微资料和部分缩微阅读机和部件运抵重庆。仅 1943 至 1944 年，中方就收到 113 万页的缩微资料^{[23]47-48}。CU 项目的运输主要依靠美国政府公务航班。包括 1944 年，美国副总统华莱士访华，以及史迪威将军等人往来重庆的专机都被借用运送资料，最多一次就运送近 700 磅（约合 320 千克）的资料^{[23]52}。

图书影片的服务推广采用“以点带面”的方式，共设立西南联合大学图书馆（昆明）、中央大学图书馆（重庆）、金陵大学渝部（重庆）、金陵大学图书馆（成都）、广西大学（桂林）5 个分馆。分馆“负责保管此项影片及一切设备，同时主持各地区之阅览和利用事项”^[3]。5 个分馆中，有 3 个设在中大和金大。分馆以下“设立教育中心 20 余处，利用放映机，放映图书影片”^{[17]11}，服务面向所在地的学校、企业和社会团体。成都的金陵大学分馆另备有阅读机，专供本市学校机关团体免费借用^[24]。除分馆以外，1943 年初，供应委员会向筹建中的国立西北图书馆，提供设备和缩微资料。10 月，西北图书馆开馆时，图书影片阅览室同时开放^[25]。国立中央图书馆重庆分馆，也设有图书影片阅览室^[26]。同年，供应委员会还向资源委员会，赠送部件和阅读机样机，由其所属中央无线电器材厂重庆分厂，组装缩微阅读机随缩微资料，配发所属厂矿使用^[27]。9 月，“中华农学会”[®]申请开设图书影片阅览室^[28]，获赠阅览机 1 台和 35 种缩微资料，“逐月在更换中”，当月起向会员和行业用户提供服务^[29]。

战时西南的电力供应极不稳定，缩微资料阅读极费眼力，还必须到馆阅览。但社会需求旺盛，有关机构就利用“图书影片”，摘编文章油印分发，扩大受益面。1943 年 3 月，中基会[®]的任鸿隽(H. C. Zen)和中英庚款基金会总干事杭立武(Han Lih-Wu)组织编辑出版《读者服务》(Readers Service)双周刊。9 月，金大渝部和中华化学实验室合编《工业化学》(Industrial Chemistry)油印本^{[23]49}。“中华自然科学社”[®]编辑《科学文汇》(Science Abstracts and Articles from Microfilm), 英文打字复印分发各学术机关，并寄送延安自然科学学院，这些活动持续到 1945 年^[30]。CU 项目无论其政治目的如何，确实最困难的时期，“以最近之读物，使文化食粮得以不匮”^{[31]46}，给与了中国学术界极大的帮助。

3.2 江苏西迁高校图书馆缩微技术应用

江苏省西迁的 15 所高校中，多集中在渝、蓉两地。中央大学 1937 年 9 月动迁，西迁到达重庆，图书馆尚存中西文图书 18 万册^[32]，这是江苏省所有西迁高校图书馆中规模最大者。1937 年 11 月，南京沦陷之前，金陵大学启程西迁，图书馆藏书只运出 103 箱^[21]。次年，金陵大学、金陵女子文理学院在成都华西坝复课^{[33]97}。1942 年，华西坝汇集华西协合大学、金陵大学、金陵女子文理学院等 5 所教会大学。其中，金陵大学图书馆规模仅次于华西大学。金陵女子文理学院图书馆迁出图书仅数千册。

1942 年底，第 1 个服务点——金大渝部“图书影片总馆”开放。1943 年 1 月，中央大学图书馆分馆开放，供沙坪坝磁器口地区人士阅览。服务规则规定，原则上只为教师服务，“学生须得教授之介绍及指定阅览何种影片，方得出借。如为机关团体之人员，则须有该机关团体之介绍函件，方为有效”。除公休假日外，每天服务 8 小时，在开馆的第 1 个月，两台阅读机，限制每人每次使用两个小时，需提前 1 周预约，十分的繁忙^[34]。

同时，成都华西坝 5 所大学协商筹备成立“图书影片”成都分馆。聘请金陵大学文学院院长兼图书馆馆长刘国钧为召集人，拟定管理阅览规则。金大图书馆在华西协合大学图书馆内，单辟一室，作为分馆阅览室。1 月，“图书影片成都分馆”开放^[35]，阅读机两台，缩微资料近 200 种，下半年增加到 4 台。1944 年，收藏的缩微资料超过 1 千件^[36]，另增两台阅读机，专供社会团体免费外借^[37]。金大图书馆为缩微资料编制目录，排列号码，方便阅览。2 月，成都分馆刚建成，刘国钧就收到教育部聘书，受命筹办国立西北图书馆，从此再未返回江苏图书馆界。自 1942 年底，金大渝部“图书影片总馆”开放，到次年 1-2 月，中央大学重庆分馆和金陵大学成都分馆开放，就是江苏省高校图书馆缩微技术应用的起点。

3.3 金陵大学理学院战时缩微技术推广贡献

金陵大学是中国最早开展电化教学的大学。1930 年，金陵大学创建时，理学院就专设“推广委员会”，推广科教电影。1934 年，改为“科学教育电影委员会”，开始自主拍摄教育电影^[39]，所属的影音部拥有拍摄、配音、冲洗、复制的生产能力。1937 年至 1943 年间，金大渝部共拍摄教育影片 110 本，复制 1000 余本，由教育部分发到全国 25 个省市放映^{[31]24}。CU 项目为每卷胶卷提供 5 份拷贝，其中正片(Positive)4 份，负片(Negative)1 份。正片直接分发分馆阅览服务，负片用于正片的再生产。1943 年起，金大渝部“设备复印机，以便大量复印，广为流传，为学术界服务^[22]。”确保了各地分馆及时的资料供应，复制发行所需费用由中基会资助^{[23]47}。

西迁之前，金陵大学理学院就设有小型机械工厂，为各级学校修造教学仪器。西迁重庆后，渝部迅速恢复工厂，“其组织更行扩大”^{[31]24}。为尽快推广图书影片，魏学仁组织胡玉章[®]、杨庆龄[®]等人，利用美方提供的镜头和灯泡，设计生产缩微阅读机^④。首批生产的缩微阅读机 100 台。从 1943 年春起，分配到全国数 10 个图书馆使用。

金陵大学是唯一同时具有设备设计与制造、电影拍摄、胶片冲洗复制生产能力的分馆。这些生产能力又集中在金大渝部，为项目的顺利执行提供了稳定的支撑。1943 年，教育部视察金陵大学理学院，认为“该院办学认真。教员研究工作颇著成绩；与校外事业机关合作，成绩亦佳；附设工厂，对战时工业颇有贡献。职员人数不多，工作效率甚高^[40]”。同年，教育部颁令嘉奖。1943 年 5 月，金陵大学在成都举办建校 55 周年纪念展览，专设影片图书（缩微品）展区，共展示 200 种缩微资料样品和自产的缩微阅读机^[41]。1946 年复员时，金陵大学理学院将部分缩微资料、设备运回南京，整理后继续为师生服务^[42]。

CU 项目是由中美两国政府主导，社会参与的大规模“公共、公开、公享”^[43]活动。金陵大学做出了特殊贡献，实现了中国缩微技术史上多项零的突破，功不可没。同时，在交通断绝的战争年代，缩微资料第一次扮演一线资源的角色。

4 缩微技术应用复苏与发展（1949-1976）

4.1 国外缩微出版业市场和图书馆应用

由于缩微技术在二战中的广泛应用，极大地刺激战后欧美缩微出版业的发展，规模仅次于印刷出版业。50 年代美国每年出版 2 万余种配有缩微版的出版物。60 年代图书馆界出现馆藏“缩微化”的倾向，如保存期在 5 年以上的过刊，改用缩微品替代印本。绝版、孤本、珍本书的收藏改为缩微版。期刊出版业采用印刷版和缩微版同步发行，前者供阅览服务，后者提供长期保存^[44]。70 年代研究图书馆的缩微型读者目录，已经可以按季度更新和月度更新^[45]。1973 年美国每年发行的缩微出版物有 3 万余种，主要有 3 类：（1）科技报告、丛书、期刊（含过刊）、学位论文；（2）科技数据和工程图纸；（3）档案文件、政府统计和专利等^[46]。1973 年，美国研究图书馆协会（ARL），对 1969/70 年度美国 76 所研究图书馆的统计，共收藏有 3.4 亿件缩微资料，馆均收藏量 41.2 万件^[47]。

1950 年代，计算机技术与缩微技术结合，创新出计算机输入/输出缩微胶片系统（CIM/COM）。70 年代计算机辅助检索系统（CARS）面世。80 年代后数字缩微设备就进入商用，但直至 90 年代数字缩微技术才被介绍到国内。

4.2 新中国图书馆缩微技术应用复苏

1949-1966 年的“十七年”中国缩微技术产业的成就最大，国民经济建设推动文化事业的复兴。1953 年北京图书馆成立照相复制组，开始馆藏文献的缩微化工作。1957 年底北京图书馆显微（缩微）阅览室开放^[48]，缩微技术重回图书馆服务序列。1956 年第一代国产 35 毫米文献缩微摄影机问世。1958 年国产感光胶片问世。到 60 年代我国已经形成翻拍、冲洗、制作和阅读设备以及胶卷药剂完整的生产体系。

1956 年教育部召开首次全国高校图书馆工作会议，缩微技术再次受到关注。参与起草《试行条例》、《高等学校图书馆书刊补充的几项规定（草案）》（以下简称：《规定》）等文件的顾问组中，有洪有丰（时任华东师范大学图书馆副馆长，抗战期间任中央大学图书馆馆长）、李小缘（时任南京大学图书馆副馆长，抗战期间任金陵大学中国文化研究所所长）^[49]，部分代表也曾是 CU 项目的亲历者，对缩微技术有亲身体认。会议期间，代表们呼吁重视影印和显微（缩微）工作，会议还专门安排了显微（缩微）照像机和阅读机的使用展示^{[50]159}。会议通过的《试行条例》中，规定图书馆可在采编、流通部门以外，根据发展规模，分设或增设特藏部，将善本、照片及显微书影等，需要特殊管理与使用者，划为特藏。特藏部统一掌管“显微书影”在内的特殊资源分类、编目、典藏和服务复制工作^{[50]130}。《规定》第 11 条规定：资本主义国家的书刊（以下简称：资版书刊）采购，应以影印本或显微书影为主，如确需购买原版，以不买复本为原则^{[50]134}。确立了“影印/缩微资料为主，纸本为次”的采购原则。这是针对当时的经费和市场情况做出的安排。会议同时强调，缩微技术应用以服务教学科研为主，并未提及用于文献抢救保护。这一主线影响了以后几十年高校馆缩微技术应用的方向，突出缩微馆藏建设与服务的高校馆，与关注文献保护的公共馆在发展路径的差异由此开始。

当时国内缩微出版市场尚未出现，国外书刊贸易受到政治因素影响，资版书刊获取不易。这对高校和科研图书馆影响极大，整个 50 年代我国每年进口的外文书刊的数量，95%以上来自苏联阵营，资版仅占 5%。1960 年后资版书刊采购用汇仅占每年用汇量的 4%^{[50]124}。为解决供求矛盾，1956 年中国科技情报研究所成立时，附设“中国科技文献复制公司”^{[51]20}。1963 年光华出版社（中图公司的前身）成立^[52]，影印版和缩微版资版书刊，成为国内图书馆的主流采购对象，并一直延续到 90 年代以后。

4.3 江苏图书馆缩微技术应用的第一次高潮

“十七年”也是江苏省公共、高校、科研三大系统图书馆合作的紧密期，由江苏省文化局、省教育厅、省科委领导，先后成立了江苏省图书馆委员会^[53]（1957-1959）、南京中心图书馆委员会（1959-1966），委员会以南京图书馆为枢纽，设有办公室、外文采购协调组、中文新书编目组。南京图书馆主持全省的跨系统合作活动，包括：（1）编制外文科技期刊联合目录，1956 年，出版《南京三大系统图书馆外文科技期刊联合目录》；（2）书刊采购协调，协调订购和外汇分配，各馆洽购外文或影印书刊胶卷前，先将目录呈送外文采购协调组统筹后，再由协调组提出采购建议何。1958 年南京工学院图书馆缩微资料阅览室开放^[54]，这是 1949 年后，江苏省高校图书馆第 1 个开放的缩微资料阅览室。

60 年代南京图书馆翻拍馆藏的稀见方志共 308 卷^{[55][51]},这是文革前江苏省图书馆生产型应用的孤例。除南京图书馆外,江苏省图书馆界尚无缩微生产能力,虽然缩微馆藏、设备采购和服务得到恢复。但学术研究处于空白期,无文章发表。业务培训中,缩微技术也未受到关注。虽然,文化部、南京图书馆以及三大系统在江苏省组织的各个层次业务培训频繁,但从未将缩微技术应用列入培训。

5 江苏高校图书馆新技术服务的冲突与发展(1977-1999)

5.1 中国缩微技术应用事业发展的热潮与危机

1978 年后的 20 年,中国缩微技术应用成果跨上新台阶。体现在全国性管理体系、学术组织、学术平台和标准体系的建立,并与国际组织接轨和发达国家开展学术合作。1991 年中国缩微摄影技术协会(后更名为:中国文献影像技术协会)成立。1979 年全国文献工作标准化技术委员会缩微摄影标准化技术分委员会成立。1985 年起,共发布基础、产品、方法 3 个大类共百余项国标,在缩微技术进入中国半个世纪以后,建立起了中国的国标体系。:1982 年,国内唯一的缩微技术刊物,《缩微通讯》在北京创刊。1985 年全国图书馆文献缩微复制中心成立。1985 年《非书资料著录规则》颁布,形成了缩微技术应用从设备、生产、保存到资料分类、著录完整的标准体系。政府主导的大规模文献保护活动出现,1983 年,文化部启动了大规模抢救保护历史文献工作,向公共馆拨款改善保存条件,其中一半的经费用于缩微复制^[56]。历时 10 年,有 30 多个省市馆参加这一工作。

1978 年后国内缩微出版业市场初步成型,并进入国际市场。到 1986 年国内年进口书刊营业额,已超 1978 年的百倍^[57]。1981 年中国第一家缩微资料生产和进出口贸易的公司——中国缩微出版物进出口公司成立,以缩微资料出口为主,兼营进口。出口的有中文报刊、善本、家谱方志和绝版书。进口以书刊、专利标准、学位论文和档案为主^[58]。1986 年起,中国高校学报文摘(CUJA)研制组,与中国科技文献复制公司合作发行“中国大学学报缩微平片”(Chinese University Journal Microfiche,CUJM),收录高校学报(自科版)100 种,这是来自高校的原生缩微产品。

中国缩微设备制造业从 50 年代起步,规模也达到了历史高峰。但依然走的是 50 年代计划经济的老路,产品依靠政府指令性计划。由于国内缩微设备市场有限,缩微设备都是企业的副产品,多为仿制品,缺乏市场竞争力。90 年代以后,市场逐步开放,原机械部指定的缩微设备定点厂大都放弃生产,整个行业走向衰退^{[59][1316]}。

与公共馆系统相比,1977 年以后,高校图书馆未组织过抢救文献的协作规划。文化部组织的国家级项目,也未覆盖高校馆。虽然全国高校馆的规模增长迅速,但缩微技术应用规模增长缓慢。同样,1982 年江苏省高校图工委成立以后,也未在省内高校组织过类似协作,高校馆各自发展。20 年间,高校、公共图书馆发展差距加大。

5.2 江苏高校馆缩微技术应用的第二次高潮

基础设施建设受到重视,1977 年后江苏省高校掀起馆舍建设的高潮,但当时国家尚无图书馆建筑规范。南京医学院、南京大学等校图书馆的新馆,仍按缩微技术生产型应用的标准进行设计。直至 1987 年城建部、教育部等 3 部委才颁布《图书馆建筑设计规范(试行)》(JGJ38-87),对图书馆缩微技术设施的设计做出规定。

馆藏规模增长,1979 年教育部启动外国教材中心图书室建设,规定中心图书室必须装备复印、缩微阅读设备,南京工学院进入首批图书室。1981 年起江苏省高校图书馆非书资料(含缩微资料)采购经费比例最高的馆,已达到馆经费的 10%^[60]。缩微资料采购仍以外文书刊为主。缩微资料的收藏馆数和件数增加,到 1986 年,全省收藏缩微资料的高校馆,达到历史最高的 18 个,收藏总件数达 4.5 万件,馆均收藏量为 2,500 件,开始设立缩微资料阅览室提供服务。1989 年华东工学院(现南京理工大学)图书馆还开发了馆藏特种文献检索系统,为用户使用馆藏特种文献以及缩微资料提供方便。虽然馆藏规模在增长,但由于品种少,缩微资料的编目和著录并未受到重视。1985 年起,全省高校图书馆的分编工作标准化启动,但缩微资料标准化编目著

录仍是空白。

生产活动的出现,1986年,江苏省高校馆拥有各类缩微设备近70台(套),也达到了历史高点^{[61]30},但仍以单纯服务型应用为主。1984年河海大学图书馆引进整套缩微制作系统,将本校的学报、研究生论文制成缩微资料,并开展对校外的服务^{[62]24}。1991年至1992年,该校图书馆与中国科技情报所、中科院文献情报中心合作,将2,103种原版外文期刊制成缩微平片,供全国用户选订^[63]。这是1949年后江苏省高校馆规模最大的生产活动。90年代中期以后,受到经费限制、电子出版物增加的影响,南京大学图书馆等单位先后放弃本馆文献缩微化规划,仅提供零星的缩微翻拍。从江苏省范围来看,绝大部分高校馆的设备,都达不到生产型应用的要求,总体装备水平低于南京图书馆和大型企业的档案馆。1999年出版的《中国缩微摄影工作事典》,江苏高校图书馆无一进入“全国缩微技术工作单位名录”^{[65]254-255}。

开展跨地区外刊缩微资料共享活动,1989年中国高等医药院校图书馆协会(医药院校图协)组织10所医药院校会员馆分工,将1,253种原版期刊制成缩微平片,以成本价提供给全国的会员馆,由上海医科大学图书馆统筹订购和协调生产啊。江苏省的南京医学院、南京铁道医学院(后并入东南大学)、中国药科大学等参加,以原版期刊10%价格获得平片^[65]。这是由全国行业图协,而非江苏省高校图工委发起的协作,也是江苏省高校馆参加时间最长的缩微资料共享活动,延续近10年。

应用规模的增长刺激学术研究进入活跃期,集中在馆藏政策和服务研究。1985年,南京工学院图书馆苏卫平发表《如何考虑选择缩微出版物》,这是自1949年以来,江苏省高校图书馆界第1篇关于缩微技术应用的文章。到1999年共有来自河海大学、徐州师范学院的13篇论文发表。苏卫平等人归纳的缩微资料采购标准:(1)重要但使用率低的过刊、旧报纸,保证馆藏完整性;(2)专业用书中,非主要多卷集和丛书;(3)绝版书刊资料;(4)某一领域的累积索引和目录;(5)现有经费无法购买的高价出版物;(6)因历史价值、文献价值或高价等原因,不宜直接使用,可购买缩微品提供服务;(7)具有较高的保留价值,又易于损坏的文献问。即“保服务、保品种、保特藏、保空间”的“四保原则”。虽然,1983年至1995年,江苏省高校馆均经费增加了3倍,纸本文献保持优先地位,缩微资料成为后备资源(Back file)^[67]。四保原则在相当长时间,成为高校馆采购的指导原则。从1993年成立的南京地区外文期刊采购协调组,到1994年成立“全国高校期刊协作网”的协作中,都大体遵循这一原则,分工保种。按照原版、影印、复制、缩微资料的顺序组织协作。

5.3 数字图书馆时代缩微技术应用的困境

20年中,在应用规模增长的同时,全球缩微出版业首先遭遇以光盘数据库为代表的电子出版业的第一轮挑战。光盘具有大容量存储和分发能力,突破缩微资料单纯复制的样式,创新出数值型、事实型和文献型数据库等样式。中国的缩微出版业生不逢时,刚刚起步,全球缩微市场就开始转型重组。1986年,第1个外文光盘数据库进入中国^[68]。1992年第1个国产文献型光盘数据库——《中文科技期刊光盘库》面市^[69]。1997年中国光盘出版物年产量已达1,500余种^[70],动摇了缩微技术在图书馆的地位。1981年第2次全国高校图书馆工作会议时,缩微技术还被作为图书馆现代化的抓手之一。1993年全国开展高校图书馆评估,在《普通高等学校图书馆评估指标体系大纲》中,一级指标“办馆条件”和“现代技术水平”,就再未提及缩微技术应用^{[71]206},表明行业领导层对缩微技术关注度在下降。

缩微技术传统的5大优势:技术成熟、标准完善、保存寿命长、存储安全、保持原件原貌而具有法律效力^[72],图书馆用户都无法体验。如Fred Lerner指出的:“缩微胶片具有保存的持久性,却不能为远程读者所用,也不允许与内容互动,这两项愿景只有通过数字化才能实现”^{[73]40}。电子出版物给用户带来更好的体验,推动图书馆服务的转型,进入90年代,光盘检索服务渐成主流,高校馆的电子阅览室渐成标配。供给充足的电子出版市场,推动了馆藏电子化的进程,使缩微产业界倍感压力,发出了“黑云压城城欲摧”的警示(1993年)^[74]。Debbi A. Smith统计,1981年至1987年,北美地区大学图书馆缩微资料与电子出版物入藏量就出现翻转,电子出版物排到缩微资料之前^[67]。2014年,Marshall Breeding在评价过去30年中,对图书馆现代化影响最大的5大事件时,将光盘技术列为首位,他认为光盘带来的文献载体的革命性变革,改变了信息传播的方式^[75]。

第二轮挑战,是互联网与图书馆集成管理系统(以下简称 ILS)的普及,第一代基于数字化资源的数字图书馆走向实用^[76]。1998 年后,中国高校开始跨入互联网时代,ILS 推动图书馆进入体系化时代。1998 年,Science 中国服务器开通,标志着中国读者使用文献资源方式的改变^[77],从基于局域网的光盘时代,跨入互联网时代。1975 年,Charles T Meadow 就曾预测过缩微技术的未来,认为如果作者可以用机器可读的数字方式提交文献,学术出版实现电子化时,缩微技术就将被取代^[78]。仅过去 20 多年,这一预言成真。

6 数字化网络化的兴起与缩微技术应用的落幕(2000-)

6.1 江苏高校馆缩微技术应用的离场

判断缩微技术的离场,标志之一是资源和设备采购归零。在 1986 年以后的 10 年间,江苏省高校图书馆馆藏缩微资料总量虽然增长,但大多是断续的零星采购。2000 年江苏高校馆纸本馆藏资源突破亿件^[79]^[24],保有的缩微资料馆藏也达 13.1 万件网。但收藏缩微资料的馆数,从 18 个减少到 8 个。2000 年后江苏高校馆缩微馆藏、服务和设备的采购归零,缩微资料也从各馆的采购条例中被剔除。2015 年全省高校馆的缩微资料存量仅为 6.3 万件,并还在继续减少。21 世纪初,Kitti Canepi 指出用户更喜欢电子格式,而不是印刷格式,而印刷格式又比缩微胶卷更受欢迎。只要图书馆负担得起电子资源,即使在空间不充裕,缩微资料也不再是经济的替代品^[81]。以图书馆为用户的传统缩微出版业,图书馆采购的减少,市场供给也难以继,成为了夕阳产业。

标志之二是技术支撑环境的丧失。2000 年后在江苏高校图书馆第二波新建或改造馆舍的高潮中,缩微技术设施被彻底放弃。缩微服务需要技术设施的支撑,只有资源而没有技术设施,形不成服务能力,就意味服务已经离场。江苏省高校馆开始进入有“四无”的状况。“一有”指统计报表中仍有缩微资料的馆藏数据,实际上馆内是“无目录、无设施、无采购、无设备”,虽然至今个别馆仍有馆藏统计数据,但服务实际已经终结。

标志之三,学术研究走入历史。2000 年后江苏高校馆仅有 5 篇论文发表。2009 年南京航空航天大学图书馆卞卉发表《缩微平片数字化工作探讨》,此后 10 年再无论文问世,从 1985 年苏卫平的第 1 篇论文发表至此,历时 35 年。2019 年江南大学图书馆吴稼年发表《缩微技术在我国近代图书馆中的应用》,但与缩微技术本身已无关联。

2002 年 9 月教育部主持的“大学数字图书馆国际合作计划”启动(以下简称 CADAL),CADAL 以数字化扫描为手段,实现文献资源数字化,通过互联网提供服务。这是高校图书馆第 1 次宣示,以数字化方式开展文献加工和保护,以联盟的方式组织长期战略保存,缩微技术再无回归的可能。

6.2 新技术运动与缩微技术应用历史的思考

2015 年前后,中外文期刊资源实现了全面的数字化,在内容为王的时代,电子资源成为资源建设和服务的主角。1976 年 Millard F. Johnson, Jr 指出,缩微资料是小众的媒介,图书馆购买低利用率的缩微品,又将其放在最黑暗的角落,最终成了缩微形式的“信息坟场”^[82]^[23]。在数字化优先(e-First)的时代,图书馆需要在与用户、技术、市场互动过程中,相互塑造,相互成就。当数字化技术在精度、技术融合度、成本效益、便利化程度优于缩微技术时,无论是从技术、商业或是市场角度,选择数字化技术显然更加明智。

从技术运动发展的层面观察,可以划分为纵向运动与横向运动两种形态^[83]。技术的纵向运动,涵盖技术的发育、形态的改进与二次创新各个环节。功能由弱到强,是纵向运动的基本方向。任何技术的效能,在某个历史阶段总是有限的。缩微技术从 40-60 年代的黄金期,只用了不到 20 年,就迅速走向衰落。任何技术的市场优势,都是阶段性的,技术的迭代或替代才是常态。当缩微技术止步于数字化的门外时,需求和应用场景被替代,缩微技术在图书馆也就走到尽头了。

技术的横向运动是指相关技术间相互吸纳、渗透与转移的过程。当今图书馆是以计算机、网络技术为主导，多技术并存的体系化环境。Walter Scott^[84] (2008) 将其定义为“生态圈”。在生态圈中，用户是中心，便利化是方向，服务边界不断的被重新定义。缩微技术必须与其他技术在生态圈中彼此竞争、进化、融合，共同为服务生态提供支持。这也是所有新技术唯一的生存方式，任何技术与生态圈中的融合度，决定了其生存空间的大小。缩微技术的高成本和低融合度，导致其在图书馆生态圈中的生存空间不断被压缩，直至离场，这就是缩微技术的宿命所在。

7 结语

回顾江苏省高校图书馆的缩微技术应用史，感受到 F.W. 兰卡斯特所指出的政治、社会、技术和商业因素的强烈影响。中国的缩微出版业和高校图书馆缩微应用一样，虽有过高潮，但尚未真正得到规模发展，就迅速转向沉寂，这也是江苏省高校图书馆的缩影。缩微技术在特殊的时代，进入江苏省高校图书馆，两起两落，最终离场，再也看不到回归的可能性。

注释

①中基会，“中华教育文化基金董事会”的简称。1924 年 5 月，美国将庚子赔款的余额及利息退还中国。由中美两国民间知名人士组织的基金会，负责共同管理和使用该款项。

②CU 中国项目(CU China Program)，“CU”指代美国国务院教育及文化事务局(Bureau of Educational and Cultural Affairs, 1938 年成立)。该部门主管的文化援助计划，被称为 CU 项目。

③魏学仁，男(1899-1987)，字乐山，江苏南京人。1922 年毕业于金陵大学物理系，留校任教。1925 年赴美留学，1928 年获博士学位后归国，任金陵大学物理系教授兼教务长。1930 年任金陵大学首任理学院院长。1946 年秋赴美，1987 年在檀香山逝世。

④中华农学会，民国时期的农学学术团体，1917 年成立。

⑤中华自然科学社，前身是 1927 年 9 月在南京成立的“华西自然科学社”，1928 年改组为“中华自然科学社”。下设数学、物理、化学、地理等组，抗战期间，社址移至重庆，抗战胜利后迁回南京。

⑥胡玉章，男(1914-?)，安徽人，1936 年，毕业于金陵大学理学院物理系。1937 年，随校西迁，在金陵大学物理系、电化教学专修科任教，兼任金陵大学渝部影音部副主任。1956 年以后，在南京大学物理系任教。

⑦杨庆龄，男(1916-?)，江苏省无锡人，1940 年，毕业于金陵大学理学院电机系。1949 年以后，在上海变压器厂工作。

参考文献

[1]方同生. 非书资料管理[M]. 台北:弘道文化事业有限公司, 1976:450.

[2]吴徐年. 缩微技术在我国近代图书馆中的应用[J]. 山东图书馆学刊, 2019(2):12-15.

[3]国际学术文化资料供应委员会正式成立[J]. 中华图书馆协会会报, 1943, 17(3-4)5

[4]Lancaster F.W. Libraries and Librarians in an Age of Electronics[M], Arlington, VA, USA: Information Resources Press, 1982:222.

-
- [5]裴兆云. 缩微技术在图书馆中的应用及其建筑设计要求[J]. 国家图书馆学刊, 1982(4):34-39.
- [6](英)S. J. Teague, 张金棣. 图书馆缩微资料工作[M]. 北京:书目文献出版社, 1989:177.
- [7]南京图书馆. 图书馆学位论文索引 1949. 10-1980. 12[M]. 北京:书目文献出版社, 1982:126-576.
- [8]杨沛超, 肖自力等. 试论我国文献资源建设的发展趋势和研究热点[J]. 图书情报工作, 1991(5):17-19.
- [9]李进, 何彦平等. 2004-2013 年我国缩微技术领域研究论文统计分析[J]. 数字与缩微影像, 2014(4):43-46.
- [10]孙承鉴, 索奎桓. 试论缩微与电子影像技术的发展及其在图书馆的应用[J]. 缩微技术, 1997(1):2-4.
- [11]刘劲松. 抗日战争与缩微胶卷输入中国图书馆[J]. 国家图书馆学刊 2013, 22(6):95-101.
- [12]刘慧云, 陈定权. 我国图书馆缩微技术的发展历程和未来走向[J]. 图书馆论坛, 2017(1):10-18.
- [13]张宪文, 张生. 金陵大学史[M]. 南京浦京大学出版社 2002:589.
- [14]孙明经. 回顾我国早期的电化教育(下)[J]. 电化教育研究, 1983(4):67-73.
- [15]魏永康. 我国电化教育事业之先驱[J]. 物理, 2010, 39(6):431-436.
- [16]刘劲松. 抗战时期中国图书馆界研究[M]. 北京:商务印书馆, 2018:344.
- [17]培克著. 美国国务院对华文化援助[M]. 不详:不详, 1945:17.
- [18]李仲明, 刘丽. 抗战时期中国高校的内迁[J]. 武汉文史资料, 2011(4):39-45,
- [19]戴现华, 成兵. 抗战时期高校内迁述论[J]. 许昌学院学报, 2009, 28(6):100-103.
- [20]孙宅巍. 江苏文教机构抗战内迁[J]. 档案与建设, 2007(6):40-42.
- [21]刘国钧. 金陵大学图书馆迁蓉经过及工作近况[J]. 中华图书馆协会会报, 1942, 16(3-4):7-9.
- [22]本院大批制造影片图书阅览机[J]. 电影与播音, 1942, 1(7-8):4.
- [23]Fairbank W. America's Cultural Experiment in China 1942-1949[M]. Washington:Bureau of Educational and Cultural Affairs (Dept. of State), 1976:243.
- [24]金大图书影片阅览室收到大批新科学图片[J]. 燕京新闻, 1944, 10(29):11.
- [25]国立西北图书馆开放图书影片阅览[J]. 社会教育季刊(重庆), 1943, 1(4):210.

-
- [26]张波. 陪都时期重庆地区图书馆事业兴盛的成因分析[J]. 图书情报知识, 2010(5):74-79.
- [27]工业技术发明简讯: 二、图书影片(Microfilm). !]. 资源委员会公报, 1943, 5(2) 54.
- [28]本会卅二年度第二次常务理事会议纪录[J]. 中华农学会通讯, 1943(27):18-21.
- [29]本会卅二年度工作总报告:(二)装置图书影片阅览机[J]. 中华农学会通讯, 1943(33):21.
- [30]沈其益, 杨浪明. 中华自然科学社简史[J]. 中国科技史料, 1982(2):58-73,
- [31]五十年来之金陵大学[M]. 重庆:金陵大学, 1943:58.
- [32]国立中央大学. 本校概况[J]. 国立中央大学校刊, 1947(1):1-8.
- [33]龚放, 冒荣. 南京大学[M]. 长沙:湖南教育出版社, 1995:266.
- [34]中央大学设影片图书站[J]. 教育通讯(汉口), 1943, 6(1-2):6-7.
- [35]图书影片成都区成立分馆, 金大文学院办理临时阅览室[J]. 电影与播音, 1943(1):11.
- [36]简讯[J]. 电影与播音, 1944, 3(2):23.
- [37]华西协和大学图书影片阅览室工作简讯[J]. 中华图书馆协会会报, 1944, 18(4):13.
- [38]图书影片书目编就阅览者成感便利[J]. 金陵大学校刊, 1943(319):2.
- [39]李斌. 近代中国大学电化教育学研究的发端一金陵大学理学院与范谦衷的电化教育学研究[J]. 电化教育研究 2015, 36(11):115-120.
- [40]教育部视察报告本校理学院办学认真[J]. 金陵大学校刊, 1943(319):1.
- [41]金陵大学五十五周年纪念展览[J]. 电影与播音, 1943(4):9.
- [42]理学院复员近况及今后之展望[J]. 金陵大学校刊, 1947(363):6.
- [43]程焕文. 光荣与梦想: 二十世纪中国图书馆事业回顾[J]. 图书馆, 1994(3):18-24.
- [44]一机部情报所. 国外缩微品发展趋势[J]. 国外书讯, 1975(8):1-3.
- [45]中华人民共和国大学图书馆代表团赴美参观访问报告[J]. 图书馆学通讯, 1980(4):16-24.
- [46]舒信. 国外应用缩微复制品概述[J]. 国外书讯, 1974(4):1-3.

-
- [47]Sullivan R C. Microform developments related to acquisitions. [J], College & Research Libraries, 1973, 34(1): 16-28.
- [48]李博达. 北京图书馆显微阅览室正式开放[J]. 图书馆学通讯, 1958(1): 61.
- [49]马国庆. 第一次全国高等学校图书馆工作会议回忆点滴[J]. 高校图书馆工作, 1981(2): 39-42.
- [50]高等教育部. 高等学校图书馆工作会议专刊[M]. 北京: 高等教育出版社, 1957: 159.
- [51]中国科学研究与技术开发机构要览[M]. 西安: 科学技术文献出版社, 1987: 674.
- [52]吴三保. 中国科学出版集团发展历程回顾与展望[J]. 科技促进发展 2011(1): 76-90.
- [53]江苏省文化局. 江苏省关于积极改进图书馆工作为科学研究服务的规划[J]. 图书馆学通讯, 1957(1): 32-34.
- [54]卢则文. 南京工学院图书馆开展多快好省的服务良好运动[J]. 图书馆学通讯, 1958(5): 61-62.
- [55]中国缩微摄影技术协会. 中国缩微摄影工作事典[M]. 北京: 现代出版社, 1999: 281.
- [56]蔡彦. 新中国古籍保护工作历程回顾[J]. 图书情报研究, 2015, 8(1): 91-96.
- [57]夏宪. 必须开展对国际书刊市场的研究[J]. 图书馆杂志, 1988(3): 22-24.
- [58]吴鸿汉. 中国第一家缩微出版公司创业回顾[J]. 出版史料, 2009(2): 20-23.
- [59]中国机械工程学会. 中国机械史行业卷下[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2015: 1578.
- [60]周文逊. 江苏省高校图书馆 1983 年藏书调查与分析[J]. 大学图书馆通讯, 1984(1): 1-5.
- [61]陈乃林, 马先阵等. 江苏高等学校图书馆年鉴[M]. 南京: 南京大学出版社, 1990: 392.
- [62]吴东敏, 高新陵. 大学生与知识信息[M]. 南京: 河海大学出版社, 2005: 266.
- [63]曹汉章, 吴东敏. 缩微复制技术在外文期刊协调中的作用[J]. 河海科技进展, 1994, 14(1): 97-99.
- [64]陈桂章. 卫生部部属院校图书馆缩微工作会议简况[J]. 医学情报工作, 1989(4): 53.
- [65]杨伟生, 姜宝良. 缩微期刊协调五年总结[J]. 医学图书馆通讯, 1995(4): 40-41.
- [66]苏卫平. 如何选择缩微出版物[J]. 大学图书馆学报, 1985(2): 49.
- [67]Smith D A. A journal back file overlap analysis: Looking back to move forward[J], Library Collections Acquisitions, & Technical Services 2009, 33(1): 25-30.

-
- [68]曾民族.我国科技情报计算机检索十年进步与展望[J].情报学报,1990(1):57-66.
- [69]陈源曙,谭显华.我国第一个中文 CD-ROM 光盘库的研制与开发[J].情报科学,1992(5):1-6.
- [70]辛楚.我国电子出版业发展势头良好[J].出版参考,1998(5):5.
- [71]陈誉,许宝元.高等学校图书馆评估实践与研究[M].上海:华东师范大学出版社,1996:303.
- [72]刘保华,孟新民.二十世纪末缩微技术与光盘技术在图书馆的应用[J].缩微技术,2000(1):18-19.
- [73]Lerner F. The story of libraries: From the Invention of Writing to the Computer Age [M]. New York: The Continuum International Publishing Group Ltd., 2009:240.
- [74]李铭.缩微技术现状[J].影像科学与实践,1993(3):7-11.
- [75]Librarywatch 的博客.独家专访 Marshall Breeding:Lib-web-cats 与 LTG 建站起缘[EB/OL]. [2019-12-30].http://blog.sina.com.cn/s/blog_eb9fbb0e0101gfs.html.
- [76]张晓林.数字图书馆机制的范式演变及其挑战[J].中国图书馆学报 2001(6):3-8.
- [77]肖珑.高校图书馆数字资源引进回顾与前瞻——写在 CALIS 项目建设 20 周年之际[J].大学图书馆学报 2019, 37(3):18-27.
- [78]Meadow C T. Microfilm and the Library: A Prospective[J]. Drexel Library Quarterly, 1975, 11(4):83-88.
- [79]张建平,顾宏等.江苏省高等学校图书馆“十五”期间事业发展报告[Z]南京师范大学图书馆,2007:580.
- [80]教育部全国高校图书馆事实数据库系统[EB/OL]. [2018-12-11].<http://libdata.scal.edu.cn/login.html>.
- [81]Canepi K. Microfilm Serial Backfiles: Are They Still Cost Effective?. [J]. Serials Review, 2003, 29(4):282-286.
- [82]Dranov P. Microfilm: The Librarians' View, 1976-77[M]. New York: Knowledge Industry Publications, 1976:101
- [83]王伯鲁.技术运动过程剖析[J].科研管理,2000(4):61-66.
- [84]Scott W. The Library as Ecosystem[J]. Library Journal, 2008, 133(16suppl.):28-30.