

从一库房到一抽屉 他们让珍贵古籍“再活 500 年”

■ 本报见习记者 赵宇彤

“这里存放的就是《赵城金藏》。”中国国家图书馆(以下简称国图)缩微文献部综合管理与典藏组副组长陈月婷拉开抽屉——几十个牛皮纸小方盒整齐排列其中。

这就是国图的镇馆之宝之一?

面对记者疑惑的眼神,陈月婷微微一笑,解释道:“我们利用缩微技术,将《赵城金藏》永久保存在胶片上了。”

《赵城金藏》是我国第一部木刻汉文大藏经《开宝藏》复刻本,是中国现存最早、最全的大藏经,现存近 5000 卷,其中 4813 卷被安置在国图的藏书库内。

而通过缩微胶片数字化,不到 4 个抽屉就装下了这部皇皇巨著。

“缩微技术是将各类纸本文献和数字资源存储在安全稳定的模拟介质上的技术手段。”全国图书馆文献缩微复制中心(以下简称缩微中心)副主任张阳表示,一卷聚酯胶片可以保存 500 年以上,实现对纸本文献和数字资源的再生性保护。

自 1985 年缩微中心成立以来,已联合全国 25 家成员馆、19 家资料馆,累计拍摄古籍善本、民国文献、少数民族珍贵文献等各类文献近 20 万种、8000 余万拍(一拍为胶片上的一个画幅),其中包括《敦煌遗书》、《赵城金藏》、《永乐大典》等多部国宝级典籍。

从一库房、一架子到一抽屉,16 毫米和 35 毫米的缩微胶片,在方寸之间记载着海量珍贵文献,传承着中华文化的火种。

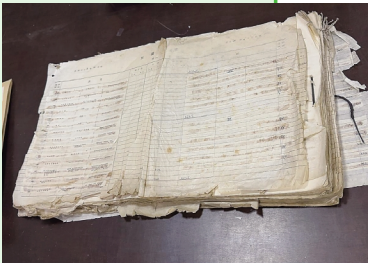


▲工作人员在拍摄文献。



▲《赵城金藏》缩微胶片。

►一本破损泛黄的民国时期文献。



赵宇彤 / 摄

一场与时间的赛跑

惟殷先人,有册有典。

早在距今 3500 年的殷商甲骨文中,就有了表示书籍的“册”与“典”字。然而,作为中华文明的见证者,浩如烟海的古籍历经水火兵燹,百不存一。

如何延缓纸质文献的老化,妥善保存珍贵的文献典籍,成了一道难题。

缩微技术可以真实记录原件信息,且不可篡改,还能够将大量的文献资料存储于很小的空间内,通常一卷缩微胶片可容纳数百页甚至上千页的文献内容。此外,缩微技术还有很高的复制精度和转化效率,可以在完全不触及珍贵文献原件的情况下,实现高质量、高效率介质转移和利用。

“现有技术条件下生产的缩微胶片,在符合技术标准的典藏条件下,可以拥有 500 至 1000 年以上的寿命,其胶片的物理性状和使用性能不会发生显著改变,是一种可用于永久保存的文献异质保存方式。”张阳表示。

实际上,20 世纪 30 年代,美国就开始使用缩微技术拍摄珍本文献。不久后,洛克菲勒基金会应美国学术团体理事会、美国国会图书馆的请求,向北平图书馆(国图前身)提供了一套缩微摄影设备。

1940 年 11 月,这套器材被暂时安置在北京协和医学院,用于拍摄部分医学类善本。但好景不长,1941 年太平洋战争爆发后,该设备被掠夺。1948 年,北平图书馆从国外购入一套缩微摄影设备,新中国成立后,这套设备被用来缩微复制馆藏善本文献。但在全国范围内,缩微技术并未普及。

1982 年,我国著名哲学家、历史学家任继愈在山东曲阜查阅孔府档案时,亲眼目睹珍贵文献因保存条件恶劣而损毁严重。他心急如焚,上书中央,力主采用缩微技术抢救古籍,这一建议得到了国家有关部门的高度重视。

1985 年 1 月,为应对文献保护中的重重危机,原文化部图书馆事业管理局组建成立缩微中心,并在南京召开了第一次全国图书馆文献缩微工作会议,拉开了全国公共图书

馆利用缩微技术抢救珍贵文献资源的序幕。一场与时间赛跑的文化接力正式开始。

从纸张到胶片

“这样的文献要先进行初步修复。”国图缩微文献部摄制与技术服务组组长宁波小心翼翼地翻开一本残破的文献,纸张早已泛黄、变脆、卷曲,“操作过程中必须避免二次损害”。

做好缩微工作,需要先进行文献普查和补缺。补全文献后,就是系统的文献整理。“包括著录信息核实、确定拍摄速率、核算拍数与米数、整理拍摄清单、打印拍摄标板等。”宁波告诉《中国科学报》,根据文献开本大小和书页数量合理规划每卷的拍摄内容,能有效避免胶片浪费。

随后,整理好的文献被送入一间暗室——一台缩微胶片拍摄机摆在房间中心,工作台的四角固定着四盏可精确调控曝光的灯,这就是房间的全部光源。

一位工作人员正头也不抬地忙碌着。她将一本书铺平展开,盖上透明玻璃盖,压实后拿着测光表仔细测光。根据测量数值调整好光源亮度后,右脚果断踩下快门,“咔嚓”一声后,再翻到下一页,重复着之前的步骤。

看着简单,但其中的门道不少。

“为了保证缩微胶片的清晰度,拍摄人要根据书页的颜色用旋钮调整曝光,还要根据页幅调整相机机头的高低,保证信息录入的完整性。”宁波介绍说,如果书页压不实或者不够平整,缩微胶片上的文字就会模糊不清。

拍摄完成后,整卷胶片会被送到胶片冲洗间,进行显影前的最后一步操作。

然而,文献散落在全国各地,其缩微质量会受到不同工作人员的影响吗?

其实,缩微中心早就组织、参与制定和修订了《在 35 毫米胶片上缩微摄制线状古籍的规定》《第一代银—明胶型缩微品密度规范与测量方法》等国家标准。

“缩微胶片入库前都要经过质检。”国图缩微文献部计划与协调组组长樊向伟说,质检方法可以总结为“四绕八检法”,即经过 4 次绕片检查 8 个项目,包括解像力、标板、密度、外

观、著录、内容等方面。

经过重重质检,缩微胶片才最终被送进恒温恒湿的库房。

用科技上道“双保险”

随着技术的快速发展,胶片是否会被更方便的数字扫描取代?

国图缩微文献部数字缩微组组长马杰认为不会。“缩微文献是与原件具有同等法律效力的文献复制品。”马杰说,不同于数字资源几年就要进行载体迁移,缩微胶片能真实记录、不可篡改,只需要一个放大镜就能读取内容,“因此可以说是一种‘战略资源’”。

不过,面对数字化浪潮,缩微中心也有新思路:实现胶片与数字资源的“双向”转换。

一方面是数转模技术,将数字资源存储于缩微胶片之上。“在数字时代数据量呈指数级增长的背景下,该技术具备介质稳定、安全性高等特点。”马杰说,该技术通过“数字—模拟”介质转换,能有效规避数字资源格式过时、载体损坏等保存风险。

自 2012 年起,缩微中心便采用数转模技术开展珍贵数字文献的长期保存工作;2015 年启动全国数字缩微基地建设;截至 2024 年底,累计完成 740 余万拍古籍善本的数转模工作,其中包括《永乐大典》《十三经注疏》等重要数字古籍。

“未来数转模技术将引入人工智能(AI)图像处理与高精度设备,提高数转模转换效率与影像保真度,推进数模深度融合创新。”马杰告诉《中国科学报》。

另一方面是“缩微胶片数字化”,将传统拍摄的缩微胶片扫描成电子影像。从库房提取拷贝底片后,根据需求进行扫描、切边、去污、纠斜、色彩及亮度等图像处理,向公众开放,让古籍珍本化“藏”为“用”。

“中华古籍资源库通过把善本古籍缩微胶片转换为数字影像,建成全文影像数据库,免费向公众开放。”马杰告诉《中国科学报》,这可以让曾被束之高阁的文献典籍“活起来”。

同时,针对需要呈现色彩信息的珍贵文献,国图进行了基于 AI 的彩色缩微技术研究,利用 AI 的色彩还原和增强算法,对缩微胶片上的黑白影像信息进行“上色”。

华北平原独特的“6 月高温 7 月热”

■ 林之光

“沐浴”在北方南下的干燥空气之中,到了 7 月上旬末,换成了从南方副热带高压西侧北上的夏季风潮湿气流,月平均相对湿度从 6 月的 62%突然上升到 7、8 月的 80%。夏天人们主要靠汗水蒸发散热降温,这种“变天”使其作用大打折扣,因此会有“如坐深甑遭蒸炊”之感。今年这种天气从 7 月上旬末提前到了 6 月末,让人们直呼“桑拿天”来了。

所以,华北平原“6 月高温 7 月热”乃气候常态,其根本原因是冬夏季风的更替。而东亚季风的形成原因,据研究主要是东亚的海陆分布和青藏高原。这种地理条件一般是不可能改变的,所以“6 月高温 7 月热”的气候,一般只是程度上会有所变化。

全国独有的气候现象

华北“6 月高温”之所以引发广泛关注,还因这段时间全国的高温日数,以华北平原最多。如保定、石家庄、邢台、济南、郑州、洛阳等地 6 月下旬的高温日数都在 3 天以上。而在南方,6 月下旬正是梅雨季节,如长沙、南昌、杭州 6 月的高温日数仅为 1 天左右。在华南地区,6 月下旬已进入台风雨季,如广州、湛江、桂林、柳州等地高温日数在 1 天左右,沿海地区和南海诸岛甚至没有出现高温日子。西南地区海拔较高,且

大部分地区已进入从印度洋、南海来的夏季风带来的雨季中,成都、贵阳、昆明在这一时期也几乎没有高温日。东北地区由于纬度较高,夏季也极少出现高温。

全国只有西北干旱地区的低海拔地区,由于没有从海洋来的夏季风的降温作用,加上其为盆地地形,导致其夏季高温日数比华北多。例如全国高温日最多的新疆吐鲁番,6 月下旬高温日数平均 9.1 天,7 月下旬达到 10.4 天,都居全国第一。

也是世界独有的气候现象

华北平原“6 月高温 7 月热”,不仅是中国独有,而且是世界同纬度地区所独有。在纬度为 35 至 40 度的地区,以欧亚大陆东岸的华北平原、大陆内部和大陆西岸的气候类型最为典型。

在欧亚大陆内部,北纬 41 度、东经 69 度的乌兹别克斯坦首都塔什干,由于难以受到海洋季风的影响,没有夏雨季,因此夏季反而成为全年的干季。其月雨量从 6 月的 12 毫米进一步减少到 7、8 月份的 2 至 4 毫米,盛夏月平均晴天日数高达 20 至 24 天,比吐鲁番还多,属于“6 月高温但 7 月高温更多”的内陆干燥大陆性气候类型。

2023 年起,缩微中心还开展了彩色缩微胶片数字化项目,将珍贵的彩色缩微影像转化成高清数字资源,填补了国内彩色缩微数字化领域的空白。

随着数据积累和算法优化,AI 在文献缩微中的作用越发重要。

“AI 将为缩微文献拍摄环节的测光与密度控制提供强大辅助。”宁波介绍道,未来的缩微拍摄设备将集成 AI 图像采集模块,通过自动识别拍摄文献的页面内容,智能判断其中的空白区域,同时利用算法模型自动调节光源,从而实现胶片拍摄质量的最优化。

“最主要的还是热爱”

从 1985 年至今,我国文献缩微事业走过了四十载春秋。

1984 年 5 月,带着众人的期望,5 名缩微摄影技术人员远赴日本,进行为期半年的紧急技术培训。6 月,原文化部图书馆事业管理局在北京举办缩微摄影技术培训班,照片上,50 多张笑脸上满是对未来的期待。

“通过培训班、现场指导、网络教学等方式,缩微中心开展了各级各类人才培训,截至 2024 年底已培训专业技术人员 3000 余次。”张阳说。此外,缩微中心还同德国、日本、美国、法国等国家和地区的同行开展交流活动。

针对目前使用的缩微设备大都从国外进口的问题,缩微中心也着手做了诸多探索。“我国缩微技术人员在学习国外先进技术的同时,还结合工作实践,改进并研制缩微设备,并探索缩微设备耗材的国产化替代。”张阳介绍道。

现在,缩微中心自主研发了便携式数码缩微阅读器,体积小,方便携带,可以快速连接计算机实现数字化阅读。同时,他们还和国内公司合作探索缩微阅读器的生产和升级改造,与国产胶片厂商密切联系,一起提高缩微胶片的国产化质量。

“你们平时无聊吗?”看着工作间里埋首案头的工作人员,记者不禁发问。

“当然不会。”

“什么样的人才能从事缩微事业?”记者又问。

“认真、细心、有耐心,坐得住冷板凳。”对方笑了笑,“最主要的还是热爱。”

欧亚大陆西岸的气候正好和华北平原相反,称为地中海气候,冬雨而夏干。冬季,月雨量甚至可以达到 100 毫米;夏季,副热带高压从北非北上,控制地中海及附近纬度地区,所以夏季雨量全年最少,相对湿度全年最低。以北纬 40 度的西班牙首都马德里和北纬 39 度的葡萄牙首都里斯本为例,月雨量从 6 月的 20 毫米左右进一步减少到 7、8 月的 5 至 11 毫米,晴天日数从 8 至 12 天进一步增加到 16 至 19 天,这里的盛夏成了全年最干燥的季节。

世界上,除了东亚季风以外,还有南亚季风可以引起夏季干湿季节的剧变。但由于南亚大部分地区属于热带气候,气温最高、高温日数最多的月份是 5 月,甚至 4 月,因此据我的研究,世界上再没有别的地区会出现“6 月高温 7 月热”的情况。

“6 月高温 7 月热”与中医文化

我认为,一个地方的气候,久而久之,会对其文化产生深刻影响。“6 月高温 7 月热”亦是如此,例如其对中医文化的影响。中医治病的主要方法是五行,通过“木、火、土、金、水”五行归类,把人体最重要的“肝、心、脾、肺、肾”五脏,与自然界万事万物,例如一年中“春、夏、长夏、秋、冬”五季和“风、暑、湿、燥、寒”五种主气等组成一个完整对称的大系统,称为“藏象学说”以治病。

没有五行,就没有中医。我以为,五季中的夏和长夏,五种主气中的暑和湿,分别就是当地夏季中的干季和雨季,它们分别造成了“6 月高温”和“7 月热”。所以说,没有“6 月高温 7 月热”这种气候特点,就没有中医。

(作者系中国气象科学研究院研究员)

速读

论文题目:
机器人伦理学的拟人论基础
作者:刘永谋、白英慧
出处:中国社会科学院大学学报
2025 年第 6 期

经过几十年的发展,机器人技术已达到某种“临界点”,表现为人形机器人技术加速发展。工业和信息化部 2023 年 10 月印发的《人形机器人创新发展指导意见》开篇即判断人形机器人“有望成为继计算机、智能手机、新能源汽车后的颠覆性产品”。人形机器人的科技研发和应用同样面临科技风险和科技伦理问题,受到全社会的广泛关注。由此,机器人伦理学成为近年来的热门研究领域。

作者认为,机器人拟人论是机器人伦理学的基础,甚至可以说,整个机器人伦理学基本上是拟人论思维的产物。因此,有必要对机器人拟人论及其在机器人伦理学中的基础作用进行深刻讨论,特别是要仔细分析“什么是机器人拟人论”“机器人拟人论在机器人伦理学中有何表现”“机器人拟人论何以会成为机器人伦理学讨论的缺省配置”“机器人拟人论的基础作用对机器人伦理学的发展会产生何种后果以及有何启示”等问题。

拟人论指的是将人类的精神、情感、动机和行为等特性赋予非人对象的思想观念。机器人拟人论指的是将机器人视为特殊的类人或人类的思想观念。

大致来说,机器人拟人论包括人形、人神和人事三个层面的模拟。人形论强调机器人在外在层面上与人类的相似性,尤其是在外形、姿态、声调、表情上像人;人神论侧重于机器人在内在层面上对人类意识、语言、道德、情感的模拟;人事论则主张机器人在交互层面上能够以类似于人类的方式进行社交互动、执行任务和适应环境。

作者提出四点启示:一是可借鉴动物伦理学、大地伦理学等发展机器人伦理学;二是机器人伦理学的发展目标是以人为本发展“更好的机器人”;三是机器人伦理学是跨学科的问题学,应研究机器人应用对社会的冲击及其应对,而不局限于伦理学与工程学;四是机器人伦理学应具备前瞻性、情境性、动态性。

论文题目:
科技人才工作获得感的组态
路径研究——基于三维匹配的视角
作者:李艳、陈佳颖、马琳
出处:科学学研究第 43 卷(2025 年)第 7 期

在当今快速变化的科创环境中,科技创新和科技人才的战略地位日益凸显,如何释放科技人才的创新潜能成为值得关注的焦点。

然而,当前我国科技体制中存在“帽子”多、“牌子”多、“检查”多等问题,科技人才在论文发表、课题申请、职称评定等方面面临着多重挑战。这不仅增加了科技人才的工作负担,也在一定程度上抑制了他们的创新活力,导致其“获得感”普遍不足。

本研究基于个体—环境匹配理论,采用模糊定性比较分析方法,从组织、团队和工作三个层面出发,系统探索影响科技人才工作获得感的多元组态路径,阐释不同因素组合下科技人才工作获得感的形式机制。

作者通过对来自国家实验室、军工所、高校等科研事业单位的 353 份数据样本的分析,从组态视角揭示影响科技人才高工作获得感与非高工作获得感的多元驱动路径。

研究结果显示,促进高工作获得感的路径有 4 种:领导助力下的自我驱动式、团队协作下的持续深耕式、学科支持下的团队攻坚式和使命引领下的协同自主式。而导致非高工作获得感的路径有 3 种:团队缺口且激情乏力式、学科支持却受制于人式以及领导缺位且碌碌无为式。

作者指出,这为科技管理带来了一系列启示。组织应明确和强化其使命,确保科技人才理解和认同组织的长远目标和价值观,通过有力的学科政策支持为科技人才创造一个促进创新和专业化发展的环境。领导者的积极参与和支持对于激发成员的积极性、增强团队的凝聚力以及提升团队整体的创新能力至关重要。而且,应给予科技人才一定的工作自主性,允许他们在一定程度上自主规划和执行工作任务。应合理分配挑战性任务,促进个人的职业成长和技能提升。管理者应注重构建高效协作和沟通的团队文化,鼓励团队内部的知识共享和相互支持。同时关注个体能力和成长的需求,通过匹配能力与工作要求促进科技人才潜力最大化。(刘如楠)