



《天书奇谭》4K纪念版已在全国公映

用AI技术对老动画施展时间“魔法”

◎本报记者 何亮

一边是褪色、卡顿、画面失帧的老动画，一边是新兴的计算机算法。旧的与新的，就这样结合在一起。修复技术，已经可以让老动画呈现4K效果。让传统动画以高清、流畅的面貌再次唤醒观众的儿时记忆。

“不管是修复动画片，还是修复老影像，并不只为提高它的清晰度。归根到底，我们

想要修复的是这些内容背后的记忆和几代人因为这些记忆而隔空产生的情感共鸣。”西瓜视频总裁任利锋接受科技日报记者采访时说。

不久前，《哪吒传奇》《葫芦兄弟》《黑猫警长》等6部经典动画作品的4K修复版由西瓜视频平台修复完毕并上线西瓜视频。加之经典动画大片《天书奇谭》的4K纪念版已于11月5日在全国院线公映，承载几代中国人共同记忆的传统动画片正以崭新面貌悄然走来。

AI技术为动画修复提供更多可能

提到动画修复，人们的刻板印象是工作室里修复师对胶片进行清洗、扫描、调色，一整套修复流程走完，往往需要几个月，甚至半年、数年之久。

在过去，储存电影包括动画片的介质主要是胶片，早期胶片都采用硝酸片基，这是一种比纸更易燃的物质，虽然在1960年之后硝酸片基基本被醋酸片基、涤纶片基取代，但不管是哪种片基（一种塑料薄膜，是感光胶片的支持体），都很难在常温下保存很久。

为了更安全的保存老动画（老影片），以及抢救和还原那些损伤的胶片，动画修复技术也在不断革新。随着深度学习和AI算法的兴起，“老片”修复逐渐从人工转向了人工+智能的修复模式。

“传统的人工修复多是去掉胶片上的脏点、划痕、抖动等，它只是让画面更干净，相当于给画面‘洗脸’，是一种锦上添花的处理方式。而AI技术却可以做到‘无中生有’，填充画面缺少

的细节，它的效率更高、手段更丰富，也为动画修复提供了更多可能。”火山引擎多媒体实验室研究员赵世杰告诉记者。

以人们耳熟能详的《葫芦兄弟》为例，赵世杰向记者展示，该片为水墨和剪纸的组合，难点在于修复类型的多样化——既要保证人物锐利，同时又要兼顾水墨背景的艺术效果。因此，需要AI技术准确识别好前景和背景，运用超分辨率和智能插帧算法，完成视频从低清到高清的转换并生成中间帧内容。

此外，老动画片修复主要是图像、视频等底层多媒体任务，比如降噪、超分、色彩增强等，其中很多环节结合AI的深度学习算法，能够大幅提升修复效率和质量。“以往人工处理耗时较长的一些修复过程，例如消除画面划痕、噪点等瑕疵，专业师傅每天只能修复一两百帧，AI算法结合强大的算力可以加速数万倍。”赵世杰说。

在技术与艺术之间找到平衡点

“尽管有AI技术的加持，修复经典老动画仍是一项繁重且艰难的任务，其中最大的难题是保留原动画的艺术风格和美感。”赵世杰说。

影像胶片的损伤主要包括划痕、噪波、霉斑

等6种类型。修复工作是要消除和矫正胶片上的这些问题，同时尽可能还原和提高胶片原始的质感，做到“修旧如旧”。

在《葫芦兄弟》的修复过程中，既要提升前景

老动画修复主要是图像、视频等底层多媒体任务，比如降噪、超分、色彩增强等，其中很多环节结合AI的深度学习算法，能够大幅提升修复效率和质量。以往人工处理耗时较长的一些修复过程，例如消除画面划痕、噪点等瑕疵，专业师傅每天只能修复一两百帧，AI算法结合强大的算力可以加速数万倍。

的清晰度，又要兼顾水墨背景的艺术效果，让山水保持朦胧的艺术感。赵世杰坦言，修复《葫芦兄弟》时，他们多次与制片方讨论方案，经过反复测试和调优才达到理想效果。

为了防止“误伤”艺术效果，消除瑕疵的算法通常不会设置很高的强度，因此会漏掉一部分瑕疵，需由人工辅助标注。对损伤严重的老片来说，彻底消除瑕疵需要投入更多人力。

赵世杰告诉科技日报记者，目前而言，AI技术还无法完全代替人工。一方面，老动画的修复并不是一味提升画质就可以了，修复过程需要有

专业的艺术指导和人工辅助，才能实现理想的艺术效果；另一方面，修复在色彩增强等环节，还会使用一些无需AI介入的多媒体处理技术，并不是所有技术手段都要用到AI的算法。

《葫芦兄弟》的修复只是一个典型个例。火山引擎修复数据显示，算法能够直接消除95%以上的瑕疵，剩下的要靠人工标注，再调整算法做二次优化。

业内专家曾对此表示，经典作品凝结了老艺术家的智慧与精神，在技术赋能与保持艺术效果之间找到平衡点，是老动画修复工作必须解答好的关键一题。

老片修复正在走进寻常百姓家

2014年，上海国际电影节首创4K修复单元后，4K修复走进大众视野。随后中国电影资料馆、中影数字基地等专业机构，陆续发起4K修复计划。

有别于电影、电视剧等冗长内容修复，《葫芦兄弟》《猴子捞月》《小蝌蚪找妈妈》等传统动画片每集时长仅十余分钟，且叙事完整，修复的工作量相对要少。

公开资料显示，上海美术电影制片厂成立至今，摄制的500多部动画片中30分钟以内的动画片占比超过80%，这意味着在现有修复技术条件下，大量传统动画片可以“重生”。

“按照计划，未来1年，《哈哈镜花缘》《舒克和贝塔》等100部传统动画片的4K修复版将陆续在西瓜视频上线。”任利锋透露。

为何互联网视频平台要进行老动画的修复工作？赵世杰表示，画质问题同样影响着海量投稿的视频平台，“为了提升用户体验，视频平台需要对低画质投稿做优化，这其中人工智能等技术恰好能用在经典老电影及老动画的修复中。”赵世杰说。

据了解，基于技术与能力的积累，火山引擎等科技公司已推出“智能处理”工具包，通过AI算法实现增强视频画质的效果，并已应用于视频创作平台上。

“技术已然成熟，各视频平台也将开放修复入口，为普通用户免费提供AI修复支持，并对有史料价值的历史影像，进行免费修复，为公众珍藏的视频作品旧貌换新颜。”赵世杰说。

触角向考古延伸 深度学习算法助力古人类遗迹的发现

◎本报记者 翟冬冬

人工智能继续探索新领域，这次是考古。近日，来自美国宾夕法尼亚州立大学、澳大利亚悉尼大学等4所研究机构的研究人员，在著名考古学期刊《考古学杂志》上发表的研究成果展现了深度学习算法在发现古人类遗迹方面的潜力。

该成果显示，利用深度学习算法，研究人员在美国东南部发现了多处距今3000—5000年前的美洲原住民生存遗迹——贝环(shell ring)，该遗迹的发现将有助于进一步了解美国原住民的社会经济结构。

解决样本稀少问题

贝环是由动物骨骼、植物、软体动物壳、陶瓷碎片等堆积而成的一个环形结构，它们通常位于富含丰富贝类的河口附近。贝环中夹杂的贝壳、各种食物的残渣以及石器、陶器等文化遗物，对于了解当时的自然环境和社会环境有很大帮助。此次研究主要以美国东南部的贝环为研究对象，其贝环主要由动物和花卉等沉积物组成。尽管贝环对于了解史前人类社会发

展十分重要，但要发现它却非易事。主要是因为这些贝环通常分布在密密麻麻的沿海森林中，交通不便难以接近，如果被发现也常是因为一些突出的标志物。据美国国家考古数据库记载，目前在美国东南部约分布有50个贝环遗迹。但因分布零散、发现困难，此前对贝环的分布范围未有系统统计。

近年来，深度学习作为机器学习的一个分支，在考古学中迅速普及应用，使得考古工作的效率得到提升。尽管越来越受欢迎，但也有学者质疑其实用性：需要大量的训练数据、高性能的算力以及对于开发者专业知识的要求都让人工智能在考古领域的应用受到限制。而贝环作为一种史前人类遗迹，其数量稀少，无法满足深度学习需要大量训练样本的需求。

对此，研究人员使用了迁移学习算法解决了这一难题，并利用算法发现了多处贝环，同时对美国东南部古代贝环建造活动的地理范围进行了系统评估。

早已应用于考古领域

除了用于发现考古遗迹，人工智能在考古工作的其他领域也有应用。

在近日发表的一篇论文中，人工智能成功地

预测了楔形文字版上缺失的段落，这意味着4500年前的文献，现在可以阅读了。

论文中写道，来自“公元前2500年至公元100年的10000块楔形文字版”的脚本被输入到人工智能程序中。这个被称为“巴比伦引擎”的人工智能模型成功地预测了一系列缺失的单词、短语和句子，准确率达到90%。

此前，美国麻省理工学院和谷歌人工智能实验室的研究人员也提出了一种自动破译失传文字

的神经网络算法。这一算法首次实现了古希腊迈锡尼文明时期“线形文字B”的自动翻译，准

确地把67.3%的“线形文字B”同源词翻译成了希腊语。

除了预测、翻译古文字，人工智能还参与了部分文物的修复过程。由于古文物年代久远，刚刚出土的文物往往磨损严重、支离破碎，而文物复原的整个过程耗时且操作繁琐，极具挑战性。

目前，考古学家已经通过人工智能算法分析、重现文物残缺部分，并通过技术手段使其与原物合二为一，完整呈现出文物的原始样貌。这一技术在修复塞普洛出土的古代雕像以及拜占庭时期的壁画时得到了运用。人工智能在考古界的运用大大提高了考古修复的准确性和科学性，省时省力。

研究人员在论文网站arXiv上发表文章称，人工智能除了能帮助考古作业，还能为包括文物修复、图像编辑、生物研究等多个领域带来诸多便利。

虽然目前学者对于人工智能在考古领域的应用仍有争议，但上述研究显示，深度学习在分析复杂、不成结构的考古学遗迹及现象上颇有优势。有研究人员表示，人工智能程序“不是人类专家的替代品”，而是一种辅助工具。未来，人工智能在考古学的研究上将更加着眼于强人工智能领域。

情报所

进博会上的机器人“书法家”

◎新华社记者 凌馨 杨金志

蘸墨、舔笔、挥毫……行云流水间，一个个或楷体或行书的“福”字从笔端挥洒而出，字形工整，令人惊叹。在进博会现场引起众人围观的这位“书法家”，竟是来自瑞士工业巨头ABB旗下的一款机器人。

“这是我们生产的全球第一台全协作双臂机器人，名叫YuMi。”ABB(中国)有限公司总经理康亮在第四届进博会现场向新华社记者介绍，“经过编程设置后，它可以模仿人类，写出复杂的中国书法”。

康亮解释说，传统的工业机器人会被关在围栏中，与人保持一段距离，以免机器人误伤工人，但所谓的“协作”机器人则更注重人和机器人间无阻碍的并肩协作关系。ABB将2015年诞生的首台协作机器人取名为“YuMi”，取的便是“You”(你)和“Me”(我)的谐音。

这次展出的还有YuMi的升级版。与初始版只能根据提前录入的程序进行书法表演相比，升级版的YuMi使用人工智能技术，能与观众展开即时互动，学习模仿观众的书法笔迹，很快达到惟妙惟肖的地步。

其实，YuMi的书法表演可以看做是“不务正业”，ABB集团的机器人产品更多应用于实际工业场景。YuMi设计之初是用来协助工人完成轻型装配任务。无论是装配电子元器件，还是分拣糖果，YuMi早已是活跃在全球各地生产线上的一把好手。

而在ABB展台的另一端，名为GoFa的另一款协作机器人正从盒子里将零件一块块地取出，迅速组装到面板之上。“这款机器人的工作看上去很简单，但如果你使用过螺丝刀，就会有经验，这样的动作不仅需要精确性，还需要灵活性。”康亮说。

据介绍，相较于传统的工业机器人，设计者大大提升了协作机器人的安全性能，包括给机器人手臂增加软垫包覆、安装可以监测碰撞风险的运动控制设备等。这些设计，旨在消除人对机器的心理障碍，让人与机器的互动方式更加多样。

康亮说，中国是ABB最大的工业机器人市场。进博会是一个绝佳的平台，在这里，你不仅有机会展示自己最新的产品和解决方案，得到更多市场关注，还能了解市场预期，并能根据市场需求相应地调整自己的产品。

在ABB展台，记者看到，有观众拿起安装了运动捕捉感应设备的毛笔，与YuMi频频互动，也有观众在一旁饶有兴致地观看和评鉴YuMi的书法作品。如同设计者期待的那样，人与机器的距离正越走越近。

AI隐私建模 为数据安全提供解决方案

科技日报讯(记者王祝华 实习生裴宁)如今深度学习在各个领域应用广泛，但在应用过程中存在的隐私泄露也不容忽视。

海南大学段玉聪教授团队近年来通过数据、信息、知识与智慧(DIKW)跨模态融合，对元宇宙类概念的本质内容和基本载体建模及处理进行研究，其最新研究成果以《面向跨模态隐私保护的AI治理法律技术化框架》为题刊发于中国计算机领域权威学术期刊《计算机科学》上。

“构建针对AI的数字资源隐私保护框架模型势在必行。”段玉聪介绍，可以通过在隐私资源流通过程中进行约束建模，降低低流通过程中参与方隐私侵权和泄露的风险。

该项研究借助DIKW图谱化将网络中的数字资源以数据、信息、知识、智慧类型进行映射，以图谱的形式存储，并且通过图谱中资源的转换不断地进行补充完善。DIKW图谱技术既可以应用于数字资源的分析利用，也可以应用于数字资源的隐私保护。

图说智能

想喝茶？机器人给你泡！



第四届进博会上展出的不少新产品和新技术，让观众近距离感受数字科技给生活带来的新变化和新技术。

图为在技术装备展区，一款泡茶机器人在进行现场演示。
新华社记者 金立旺摄