

“提琴材料猎人”郑荃：我们对提琴，就像对宇宙一样知之甚少

■本报见习记者 赵婉婷

2023 年秋天，意大利克雷莫纳的乐器展上，郑荃在一排排木材中锁定了一块大提琴独板。他欣赏着这块木板的质地与花纹，仿佛已经听到了由这块木板打造出的提琴的悠扬声音。好木材价格不菲，郑荃临时借钱凑够了 3000 欧元（约 2.3 万元人民币），才将这件“宝贝”收于囊中。

这位如今 76 岁的“提琴材料猎人”，是中央音乐学院教授、国际提琴与琴弓制作大师协会执委。1988 年，郑荃在中央音乐学院重建提琴制作研究中心，在近 40 年里培养了 200 多位提琴制作领域的专业人才。

郑荃制琴，不仅有着对音色审美的经验性、艺术性感知，也有科学的、可量化的把控。他曾与国内多所高校及中国科学院多个研究单位合作，在国家自然科学基金及多个科研基金的支持下开展提琴制作领域的科研项目。

近日，《中国科学报》专访了郑荃，请他分享小提琴制作中科学与艺术、传统与创新碰撞的过程。

“第一小提琴手”爱因斯坦

《中国科学报》：对于科学界人士来说，提起有音乐造诣的科学家，脑海中总会浮现爱因斯坦的名字。爱因斯坦一生热爱小提琴演奏，这当中有什么有趣的故事吗？

郑荃：爱因斯坦曾在一场音乐会中担任巴赫某部作品的第一小提琴手。当时，他的演奏令第二小提琴手惊叹不已。第二小提琴手便问爱因斯坦是否在演奏中打拍子，爱因斯坦回答说：“怎么会呢？它就在我的血液里。”

还有一次，在为犹太难民筹款的活动中，爱因斯坦演奏了莫扎特的 G 大调四重奏。《时代》周刊这样描述当时的情形：“爱因斯坦深深地陶醉在音乐中，整场演出结束的时候，他仍在拨弄琴弦，凝视远方。”我在听爱因斯坦演奏的录音时也有这样的感受，即使音乐停止，心中还萦绕着很多想象与感受。

这场演奏中他所用的小提琴由制琴师安东·宗特勒于 1894 年制作。宗特勒出生于德国米特瓦尔德，并在当地的德国国立提琴制作学校学习小提琴演奏。他曾在不同国家制琴，还曾任巴伐利亚的宫廷制琴师。这把琴后来以超过 1000 万元人民币的价格拍卖。值得一提的是，爱因斯坦在这把琴上刻着“Lina”。据说，爱因斯坦给自己的每把小提琴都取名为 Lina。

爱因斯坦在遗嘱中将另一把小提琴传给孙子伯恩哈德·爱因斯坦，现在这把琴珍藏在伯恩哈德的儿子“保罗·爱因斯坦”的家中。保罗后来成为了一名小提琴家，也是一名剧作家和音乐剧演员。

《中国科学报》：你曾评价，爱因斯坦演奏小提琴时没有技巧的炫耀、不追求华丽效果，而是有一种科学家的心声自然流露的感觉。为什么会给出这样的评价？

郑荃：音乐是表达生活中喜怒哀乐的方式，但现在很多人过于追求某种形式和技巧的表现，反而弱化了音乐最基础的表达情感的功能。从留于世的爱因斯坦演奏莫扎特乐曲的录音中，能听



▲ 郑荃在工作室。
▶ 郑荃制作的小提琴。

受访者供图

到一种非常纯粹的情感流露。我想，最朴素的音乐之美和爱因斯坦向往的神秘宇宙之美有着共同之处。

《中国科学报》：一般如何形容提琴的音色？爱因斯坦的琴听起来如何？

郑荃：对于好的小提琴的音色，我们经常用的词句是高音明亮不噪、低音深沉有力。但确实很难用恰当的形容词来描述小提琴的声音。爱因斯坦用来演奏的小提琴音色是很好的。

《中国科学报》：同一把小提琴在不同人手里演奏，音色表现会不同吗？还是说音色大体上由琴本身决定？

郑荃：客观地说，我认为这两个因素都很重要。一种观点是乐器的好坏对演奏的效果影响很大，但也有人认为演奏技巧更为重要。有些演奏者把控提琴声音的能力较强，所以不管拉什么琴，都能按其所需要的声音去发音，乐器的影响不是很大。也有些演奏者能演奏出每件乐器本质的声音，仿佛能与乐器对话，使演奏更加丰富多彩。有时候，演奏家也会使用不同的琴弓来匹配不同的乐器，琴、弓、人三位一体，缺一不可。

一门交叉学科

《中国科学报》：你是如何走上制琴之路的？

郑荃：1975 年，我在插队 7 年后，因小时候学习过小提琴，考上了安徽池州地区文工团当小提琴演奏员。此外，我上学时曾学习过做航模、船模，有一定动手能力，桌子、板凳、文工团的道具我都能做。一个偶然的机会，我认识了我的老师戴洪祥，并在他的指导下学习制作提琴，在北京乐器研究所和中央音乐学院等院校学习制琴。

《中国科学报》：手工制作一把琴涉及哪些步骤？你制琴的周期有多长？

郑荃：制琴的过程包括木材甄选、琴型尺寸

料，弹性高、密度小。提琴的侧板、背板和琴头用碱木（枫木）制作，碱木和云杉的匹配也非偶然，古代的制琴家曾试过梨木、榉木、樱桃木等，最终才形成这个定论。

一棵树的上段或下段，朝南或朝北的质地都不同。当时并没有物理概念，但选木材时，工匠会徒手敲击木头，如果敲起来声音比较脆，发声效果更好。

从受力来说，小提琴八字形的外形是一个力学稳定结构。此外，提琴要承受纵向的拉力和横向的压力，所以面板存在一定弧度，这能让琴承受更大的压力，并更好地将振动传递到音板各处。

这些做法在过去虽是经验主义的，但现在看来符合科学原理。

传统制琴引入新科技

《中国科学报》：你曾和许多科研单位合作探索提琴音色的提升，能否介绍一下现代科学技术在制琴中发挥的作用？

郑荃：现在针对提琴音色的研究有两个方向，一是反向解析过去的琴。过去的制琴师只知工艺效果、不懂底层原理，我们就去探究所以然，以指导现代制琴。其二是利用现在的技术做新尝试。

此前，国外的研究用 X 光谱仪测量发现，古提琴材料中有金属和钙元素，但它们既不自木材，也不来自油漆。人们推测这些元素来自火山灰，被涂于木材和油漆中间以保护提琴。火山灰实际上是一种天然纳米材料，现在能不能找到先进的人工纳米材料实现同样的效果？我们与中国科学院声学研究所和化学研究所合作，利用纳米材料的疏水特性，防止空气中的水分侵入木材，并保持音板含水率的稳定。这项技术也应用在我自己的制琴工作中。

20 世纪 90 年代，我们与北京大学物理系合作，使用研究编钟发声的设备来测小提琴木材的弹性模量。后来，我们还在中国传媒大学的消音室中测试小提琴的传远能力，并发现不同琴的不同音在空气中的衰减有差别。有些可惜的是，合作者离开了科研界，我们尚未得出系统性结论。放在当下，借助人工智能技术处理海量数据，或许就能破解这一难题。

我们还试图寻找小提琴的声痕，即类似指纹的特质。在与中国科学院力学研究所的合作中，我们测量了不同提琴的振动模态，在排除各种干扰因素后，算法辨别不同琴的正确率可达 86%。

除了提升声学品质，在修复小提琴时，用 CT（计算机断层扫描）可以获得精确的尺寸数据。此外，根据年轮学知识可判断小提琴制作年份，为名琴鉴定提供依据。

《中国科学报》：1988 年，你在中央音乐学院重新开设提琴制作专业，这个专业有什么特点？

郑荃：1983 年，我获得了去意大利学习制琴的机会。意大利在提琴制作领域非常重视艺术的传承，制琴专业大多在技校开设。传统工艺当然重要，但加入新的东西才能让制琴焕发生命力。

回到中央音乐学院后，我决定重建提琴制作

研究中心。我们的课程会让学生接触更多科学知识，我们还建立了从附中到研究生的 10 年制琴培养体系，在全世界都是独一份的。我想培养的新一代提琴制作家，除了有做琴的技术外，还应有独立的科研能力。因为小提琴对我们而言是外来文化，研究样本和资料非常少，我们更多是要朝前走，利用现代技术指导制作质量更好的乐器。

《中国科学报》：目前，制作提琴的科学探索中有哪些困难？

郑荃：虽然现代科技能帮助我们了解提琴的一些现象，但离完整揭示，甚至指导新提琴的制作之路，还相去甚远。比如，低音梁和音柱的设计，提琴的木材处理及涂料、提琴的振动系统和声音的关系等，都值得我们去研究。

国内有一些零散的、与材料相关的研究，但无法和加工工艺接轨。我退休后，很多科研工作基本就断了。当下，提琴制作专业仍非常小众。制造业大多只考虑市场，科研项目也要求研究有市场应用推广价值的东西，纯粹的探索可能要凭科学家的个人兴趣。我们对提琴，就像对宇宙一样知之甚少。

艺术与科学的迷宫

《中国科学报》：现在的制琴师是以经验主义为主，还是也会采用先进的科学手段？

郑荃：90%仍是凭经验制作。其实，量化声音的手段仍非常有限。比如，琴弧度和音板厚度的细微变化对音色的影响很大，但具体影响多少，还没有精确的测量方式。

我们业内发明了一个概念叫琴体刚度，用来确定最好的振动效果。这不算是个物理量，是基于弹性模量总结出材料、弧度、琴形、厚薄、受力的情况，用来平衡琴的压力和张力。但在实际操作中，大家还是靠经验，也要碰运气，毕竟手工加工过程也会有误差，所以我们只能找到规律。这就是为什么此前的研究更多集中在木材上，因为木材的理化性质可以用数据客观地描述。

此外，由于社会对提琴的数量有巨大的需求，提高产量和效率成为部分提琴制作业的目标，因此出现了作坊甚至工厂类的产品。这些产品与提琴的艺术性质无关，只是一种具备演奏性能的乐器。

《中国科学报》：未来，科学技术可以不断突破小提琴音色和声学性能的上限吗？

郑荃：问题在于没有绝对统一的标准。我做琴时，或是根据演奏者的需求去做，或是按照我认为最好的声音的标准去做，但有人喜欢，有人不喜欢。当然，这其中仍有可控的部分。比如，为一个身高较低、演奏力量不大的演奏者做琴时，就要选择比较轻的木头，这样发声更敏感。

在国际比赛中，大家对好的声音有一定共识，但最终仍依靠评委进行主观评定。事实上，虽然影响提琴声学品质的因素有很多，但由于时代、地域、民族和艺术审美观的各异，很难有统一的衡量标准。因此，小提琴是艺术和科学的结晶，也是一座科学和艺术的迷宫。

速读

标题：“一人公司”的历史谱系与数字重生：一种科学史的考察

作者：刘年凯

出处：《图书馆建设》2026 年 6 月 25 日网络首发

当下数字经济热潮中，一人公司（OPC）常被归为互联网催生的新型商业模式。本文以长时段科学史为分析框架，提出核心论点：OPC 并非数字时代凭空诞生的组织创新，而是近代科学兴起以来个体主导知识生产传统的当代延续；计算机、互联网与 AI（人工智能）只是打破物理桎梏，让这一古老模式完成“数字重生”，从精英小众实践变为主流商业业态。

文章首先梳理了前数字时代“类 OPC”历史谱系，证明单人创新模式早已存在。文艺复兴至近代早期，学者与工匠尚未彻底分化，诞生了初代个体创新主体。古登堡融合冶金、化学、手工技艺改良活字印刷，依靠自制设备与小型合伙网络完成技术商业化；列文虎克在家中自建私人实验室，以独一份的手工磨镜技艺开展微观观测。

进入工业革命时期，分工细化并未消灭个体发明家模式：瓦特改良蒸汽机前，依托大学科学素养独立完成核心技术突破，仅后期引入资本合伙人；莱特兄弟自筹资金、自制风洞，依靠双人小型团队迭代飞行器设计。

作者认为，所有“类 OPC”拥有统一内核：单一核心主体掌握不可替代的技艺与认知，依靠专属实体工具开展创造，协作网络狭小且个体绝对主导。但该模式存在天然短板，当创新需要大额资本、大规模流水线协作时，工厂、企业研究院等机构化组织便取而代之，个体创新沦为边缘形态。

文章接着剖析数字技术如何完成 OPC 范式跃迁，实现重生。数字工具实现人类认知能力的外部延伸，同时生产资料完成从实体到虚拟的

中国科幻应有“历史自觉”

■ 林雪琪 姚利芬

7 月 25 日，科幻电影《群星闪耀时》即将公映。笔者近日提前观看了此片。这部影片将 1970 年的科研现场与 2035 年的宇宙航行编织进同一段时空坐标，讲述了一个跨越 65 年、由过去拯救未来的传奇故事。

影片上映之际，恰逢中国科幻产业营收连续 3 年突破千亿元、亟待完善自身发展体系的重要节点。它以回望的姿态提出一个命题：中国科幻，当如何建立自己的“历史自觉”？

所谓“历史自觉”，在于清醒地认知我们从哪里来、何以走到今天、又将如何开创未来。《群星闪耀时》摒弃了生硬的、背景板式的历史植入，转而让 1970 年与 2035 年两代人在时空中展开深情的“双向对话”。而这场跨时空对话的连接意象，便是至今仍在太空中运行的“东方红一号”。它犹如一位永恒的观察者，凝视着家国变迁，使过去与未来在浩瀚星河中遥遥相望，互为因果。

这种“双向对话”的叙事构思，源自创作者真切的生命体悟。编剧胡晓曦在接受采访中坦言，创作瓶颈期他曾路过中关村某小区，那里曾是老一辈科学家的寓所。在这些普通的居民楼下，他们也散步锻炼，也操心柴米油盐 and 儿女学业。这些平凡的身影，撑起了中华民族的科研大厦，他们倾尽心血推动科技前行，即便无人能预知成败。

影片将这份感悟化为动人的影像。20 世纪 70 年代的科研人员并不知道自己能否成功挽救 65 年后 3 名航天员的性命，他们只是在国家最需要的时刻，以虔诚的信念和脚踏实地的努力完成使命。这何尝不是中国航天乃至整个工业化进程的真实缩影？无数个体的默默奉献，汇聚成历史长河中的“必然”，而其中多数

人终其一生也未曾看到“有我”的硕果。

电影以科幻笔触让这份沉默的奉献在未来被“看见”，也彰显出“不知结局仍全力以赴”这一深植于民族血脉的质朴力量。当后来者回望这段历史时，无论是多远，都始终记得自己为何出发。这份初心，从不以个人得失为计量，所谓“功成不必在我，功成必定有我”，正是这种精神最凝练的注脚：我们从来不是历史的“暴发户”，而是埋头苦干、接力前行精神内核的坚定继承者。

令人惊喜的是，《群星闪耀时》构建了一种迥异于早期西方科幻个人英雄主义与末世救赎的中国叙事。影片中的救援任务并非拯救全人类，而是秉持“不放弃每一名同胞”的信念挽救“自己人”的生命；化解危机的力量，也并非仰仗孤胆英雄，而是依托 20 世纪 70 年代无数人民群众的集体合作——会计、教师、售货员用算盘与稿纸进行海量计算，民兵与百姓分段修复电缆。

这些情节绝非向壁虚构，而是“两弹一星”工程中真实存在的历史记录。这种对集体力量的表达，既忠实再现了中国科技发展的历史逻辑，又昭示着这场进步本身就是一场跨越代际的接力长跑。当这样的叙事被呈现在银幕之上，被更多观众所感知，中国科幻便开始拥有属于自己的精神面孔。

也许多年前曾有人质疑，“东方红一号”除却播放了 28 天的《东方红》乐曲，似乎并无实际用途，但它让全球每一台收音机都捕捉到了来自中国的信号，向世界宣告了一个古老民族自立于世的坚定决心。

这种务实的浪漫主义，是内敛的、坚韧的，扎根于自身发展根基的精神气质，恰如《群星



《群星闪耀时》海报。

作者供图

闪耀时》之于中国科幻电影的精神探索，彰显了中国科幻已走过学习与复刻的初始阶段，迈入创造与自觉的全新征程。

当影片结尾跨越时空的《东方红》旋律再次响起，不仅是对历史的深情致敬，更是对未来的庄严叩问：在科技高度发达的时代，我们该如何定义自己的来路，又将向何处前行？《群星闪耀时》让人们看到，中国科幻的真正成熟，不仅取决于工业体系的日臻完善，更取决于建立起深刻的历史自觉。一个民族的科幻想象，终究要扎根于这个民族的真实经历与精神血脉。当中国科幻开始自觉地回望来路，它的前路，必将愈加开阔。

（作者单位：中国科普研究所）