

给全球40个城市的科技传播能力“打分”

■本报见习记者 江庆龄

“雨我无瓜”“不明觉厉”“研究这个有什么用”……近年来，在很多发布高科技成果的网络留言区，除了点赞之外，经常会看到这样的评论。

“这是因为现有的科技传播在某种程度上忽略了公众参与，在科学家或者媒体单向输出的过程中，公众难以深刻理解科学思维、科学方法，甚至科学的局限性。”上海交通大学文化创新与青年发展研究院教授徐剑表示。

近日，徐剑团队发布了《全球城市科技传播能力指数2025》(以下简称“指数”)，给全球六大洲40个代表性城市的科技传播能力“打分”，对其科技传播软实力进行综合评估，并为它们制定提升战略规划提供参考。

以下是《中国科学报》与徐剑的对话：

只“硬”不“软”难以支撑“科技向善”

《中国科学报》：说起城市科创能力，我们往往关注论文、专利、大科学装置等“硬”指标，你们为什么关注科技传播这一偏“软”的方面？

徐剑：对于国际科创中心，已有的研究往往聚焦于“看得见的成果”，而忽视了科技成果和科学知识的传播效能这一“软实力”维度。但是，国际科创中心有一个重要前提，就是全球影响力。如果一个城市的硬科技水平很高，但群众却不了解，显然不符合这个前提条件。

此外，以往仅关注“硬实力”的评估也存在局限性。一方面，过度追求技术产出规模而忽视了公众对创新成果的认知鸿沟，例如基因编辑、人工智能伦理等争议性技术的公众接受度与研发投入呈显著负相关。另一方面，当科技传播受限时，不同创新主体之间可能存在信息隔离，缺乏有效的协同与合作，进而诱发“创新孤岛”效应。

可见，仅凭科创硬实力指标难以支撑“科技向善”的可持续发展目标，亟须构建更全面的评估体系。为此，我们在2024年承担了上海市科学技术委员会的“全球城市科技传播能力综合评价研究”项目，目标是制定出一个适应科学传播的理论探讨与实践应用的综合框架，刻画城市创新生态的可持续性与社会包容性。

《中国科学报》：评估指标体系具体是如何构建的？

徐剑：这里需要先介绍一下科技传播理论的三个发展阶段。1.0阶段是“传统科学普及”，主要表现为科学家单向分享知识；2.0阶段是“公众理解科学”，鼓励公众理解科学思维、增强理性认知；3.0阶段则是“公众参与科学”，强调公众能参与科学议题与决策，科学家角色从“权威构建者”转变为“对话参与者”。

基于3.0阶段特点，我们首先强调将参与科技传播活动的不同主体纳入评估体系。同时，考虑到我们要做的是一个全球性的、能够准确反映科技传播“软实力”的评估体系，必须确保这些指标具有可比性和可操作性。

基于此，我们构建了一套三维度评估框架，由科学科创界的科技传播力、有组织(政府、媒体)的科技传播力、公众参与的科技传播力共同



▲2025年上海科技节期间，人形机器人首次亮相科学红毯。
▶科技传播能力排名前十的城市。
上海市科学技术委员会、受访者供图

排名	城市	所属大洲	得分
1	纽约	北美	100
2	伦敦	欧洲	99.75
3	波士顿	北美	98.72
4	旧金山	北美	98.71
5	东京	亚洲	93.21
6	上海	亚洲	92.80
7	北京	亚洲	90.52
8	洛杉矶	北美	86.74
9	柏林	欧洲	85.48
10	新加坡	亚洲	84.29

构成“三重维度”，同时网络连通性供给的科技传播力则作为数字时代的城市基础设施支撑维度，形成“四位一体”的评估范式。前3个一级指标下设3个二级指标，第4个指标下设2个二级指标，共11个二级指标进行综合评估。

《中国科学报》：40个城市是怎么挑选的？

徐剑：从“指数”标题也可以看出，我们的重点不是排名，而是构建一个评估体系，能够直观展现每个城市的长板和短板，从而为其他城市提供借鉴参考。因此，我们需要选择有全球影响力的科创城市。我们综合了城市发展水平、常住人口数量、国际化程度等指标以及地域平衡，最终在全球六大洲的100多个城市中筛选出40个国际都市。

11个二级指标量化打分

《中国科学报》：每个城市最后都有一个代表科技传播综合水平的总分，打分机制是什么样的？

徐剑：我们尝试了4种常用打分方法，考虑到简化整体计算流程、避免因主观判断而导致的权重分配不合理等因素，最后选择了等权赋权法，也就是11个二级指标在评价体系中具有同等重要性。

细化到每一个二级指标来看，我们设定了具有全球可比性的计算方法。如高等教育的科教传播力指标，主要参考了四大权威全球高校榜单中均榜上有名的高校主办或承办科技传播相关学术会议或活动的情况，进行量化打分。

计算总分时，将第一名设置为100分，其他城市指标按照相应比例进行调整。

《中国科学报》：城市科技传播能力和科技

“硬实力”的表现是否一致？

徐剑：除了个别城市，最终的排名基本水平一致。纽约、伦敦、波士顿、旧金山和东京位列前五；上海、北京紧随其后，位列第6、第7；开罗、内罗毕、约翰内斯堡这3个非洲城市则居于末三位。

整体来看，全球城市科技传播能力总体呈现“头部集聚—区域分化—梯度发展”的特征，前20名城市与后20名城市在科学共同体活跃度、主流媒体科普传播力等关键指标上存在显著差距。

《中国科学报》：能具体谈谈一些表现突出的城市吗？

徐剑：以纽约为例，在多个维度上都遥遥领先。首先，作为全球金融中心之一，大量的人才和资本在纽约集聚，产学研深度融合，从而孕育出良好的科创大环境。其次，纽约州政府积极推动当地科学技术研究及其成果的商业化，并大力提高数字基础设施性能，改善居民工作和居住环境。最后，当地媒体《纽约时报》十分注重科技报道，在过去半年内发布有关热门科技关键词的条目数达2339条，同时与国际商用机器公司(IBM)合作推出了AI(人工智能)新闻推荐系统。

其他排名靠前的城市也各具优势。伦敦拥有高密度的科学传播平台，如各种专业学术期刊、科学博物馆等，有效实现了科研资源向社会大众的转化与普及。包括美国哈佛大学和麻省理工学院在内，波士顿拥有密集的顶尖高校和研究机构，这带动了当地创新生态的繁荣，形成了产学研一体化的传播模式。东京则以全球创新指数(GII)连续5年登顶的绝对优势，在科技创新活力声誉方面遥遥领先。

《中国科学报》：国内城市在哪些方面做得比较好？

徐剑：本次参与评估的40个城市中，国内共有7个城市，分别为上海、北京、香港、台北、深圳、杭州、广州。从科技传播能力来说，表现比较突出的是上海、北京和香港。

上海在公众线下参与程度、主流媒体科普传播力、科学家传播影响力等维度表现尤为突出。北京在科学科创界的科学传播排名中位列第2，展现了其在顶尖科学家的综合传播力和影响力、城市整体科技创新生态活力的传播声量方面的实力。

值得一提的是，不同维度之间也可以互相促进。如近5年来，上海在《科学》《自然》《细胞》三大期刊发文量占全国总量的29.2%，体现了其在前沿科技研究领域的影响力。而这些成果也借助于上海科技节等各种科技传播活动，向公众进行广泛展示和普及，这进一步提升了上海的科技传播水平和城市形象。

但必须强调的是，本次调研的结果无法反推具体是哪些举措促成了上海、北京等城市在科技传播方面影响力的提升，这仍需科技传播等领域的学者对具体的影响因素进行更深入的研究。

关注每个城市的“长板”

《中国科学报》：我国的城市在公众科学素养方面得分普遍很低，背后的原因是什么？

徐剑：坦诚地说，尽管国内城市在公众科学素养教育水平这一指标上排名较靠后，但这未必真实反映了客观情况。

事实上，目前全球还没有一个统一的、权威的用于描述公众科学素养的量表。我们反复考虑后，选用了市民受教育程度进行替代，但显然两者不能画等号。科学素养涵盖了科学思维、方法、态度以及应用能力等多个方面，仅凭受教育程度，难以全面、精准衡量城市中公众真实的科学素养状况。

《中国科学报》：你认为“指数”会带来哪些积极影响？围绕城市科技传播能力，团队后续还将开展哪些工作？

徐剑：《指数》提供了一个全球横向比较的框架，从结果来说，我们更关注每个城市的“长板”。我们期待《指数》可以给国内的城市管理者提供一些启发，促进城市科技“硬实力”的发展。此次公布的《指数》是“全球城市科技传播能力综合评价研究”项目的初步结果，后续我们将与全球同行合作，进一步优化指标体系，并探讨公众科学素养水平量表的设计。从城市数量来说，后续也会进行扩容，初步计划增加至60个，评估结果预计在2027年公布。

“这边的工作已进入关键阶段，我不能离开。我是一个不称职的丈夫，更是一个不称职的父亲……”青海原子城的一间办公室里，郭永怀伏案疾书。与此同时，远在内蒙古插队的女儿郭芹仰望星空，思念着久未谋面的父亲；在阴暗潮湿的牛棚里，李佩正用文字诉说着对丈夫的理解与支持。

这一幕跨越时空的深情对话，出现在近日“2025科学家故事情话舞台剧推广行动全国首演”的舞台上。这出由青海师范大学创排的《永怀之歌》话剧再现了“两弹一星”元勋郭永怀用生命守护国家机密、以血肉之躯铸就国防基石的感人故事。

据了解，自首演以来，《永怀之歌》已在全国巡演98场，观众超50万人次。

“既有追求真理的执着坚毅，又饱含普通人的温情柔软”

“祖国今日送你们到大洋彼岸，不是为了让你们去过好日子的！看看这块炮弹皮，这是国耻啊。今后，振兴中华这副担子，就要交到你们的肩上了！”

话剧一开场，炮火声不断，在西南联合大学教授饶毓泰的教导下，航空工程专业学生郭永怀、钱伟长、林家翘开启了异国求学生涯。这也拉开了话剧的帷幕。

这部话剧以特殊时代为背景，高度浓缩展现了郭永怀的一生，分为“绝微移栽骨干”“赤子归时抵百师”“英雄仗剑入昆仑”“留取丹心照汗青”四大幕。

2018年，青海师范大学多名师生在多次赴海北原子城纪念馆、山东荣成郭永怀事迹陈列馆采风后，历时三个月、四易其稿，完成了剧本创作。从音乐创作到舞美设计，从演员选拔到排练打磨，百余位师生全程参与，最终将这段历史搬上舞台。

“芹儿，来帮帮爸爸，这团手稿之火，烧尽了我郭永怀回国的荆棘，也燃起了我郭永怀报国的激情！”回国前，剧中的郭永怀烧掉了未经出版的科研论文。主创在尊重史实的基础上进行了艺术加工，将女儿融入这一场景，希望在历史现实中注入家庭维度，让观众感受到科学家作为普通人的感情。

剧中，在写给女儿郭芹的家书中，郭永怀遗憾地称连一双鞋的愿望也没帮女儿实现。事实上，这封家书真实存在，是郭永怀在去世前一个多月写的。工作中严谨求真的郭永怀在面对女儿时，展现出铁汉柔情的另一面。“舞台上血有肉的主角塑造，让科学家的形象不再刻板单薄——既有追求真理的执着坚毅，又饱含普通人的温情柔软。”青海师范大学指导老师王万玛说。

“换做是我，也愿意用生命换回祖国最需要的资料”

剧中郭永怀的扮演者尚景辉是清华大学空乘专业的大学生，此次是他第一次上台参演。尚景辉表示，入学不久后第一次看完这部剧时，就很受触动，自己又有过学习表演的经历，便萌生了加入话剧团的想法。

“我本人比较闹腾，跟郭老沉稳的气质完全不符，排练的时候压力非常大，甚至一度想要放弃。”尚景辉说，由于机会难得，他决定拼一把。为此，他花了不少时间观看红色影视纪录片，揣摩老一辈科学家的作风和品格，并熟读人物历史资料，设计出适合角色的肢体语言，还向历届扮演者请教，学习大家的表演经验。终于，他的表演得到了认可。

剧中，“221基地”一位科研工作者向郭永怀提交研究数据时，一向内敛、斯文的郭永怀突然大发雷霆，斥责数据不够严谨。这一幕演出中，尚景辉用极具爆发力的身体语言，展现了郭永怀对精准、细致的极致要求。

在郭永怀揣着核武资料回京汇报工作途中，突遇飞机失事，最后一刻，他和警卫员紧紧相拥，保护了资料的周全……这是该剧的高潮部分，也是让尚景辉最受触动的情节。“当舞台模拟飞机爆炸的声效时，我仿佛真实触摸到了那种抉择——不是英雄主义的冲动，而是一个科学家对毕生心血的守护本能。那一刻让我觉得，换做是我，也愿意用生命换回祖国最需要的资料。”尚景辉说。

中国艺术研究院话剧研究所所长宋宝珍评价这部剧“在立意、剧本、表演、音乐、舞台五个方面实现了完美结合”。

陕西师范大学本科生朱立钊看完话剧后表示：“郭永怀先生用生命守护核武资料的壮举震撼心灵。他放弃国外优渥条件，在青海基地以血肉之躯筑就‘两弹一星’基石，这正是科学家精神的最好体现。”



陕西省科协供图

编者按

近日，“算盘春秋：张一兵先生算盘捐赠展”在清华大学科学博物馆开展。深圳市文物考古鉴定所研究员张一兵向该馆捐赠了600余件珍贵算盘藏品。藏品时间跨度自晚明延续至当代，形成了完整的年代序列，涵盖不同形制和工艺特征，兼具科学史研究价值与文化遗产保护意义。其中尤为珍贵的是带有明确明代款识的“崇祯算盘”，为现存唯一传世的明代算盘。

本文系张一兵在展览开幕式上的发言，有删改，标题为编者所加。

我和我的600余件算盘

■张一兵

清华大学科学博物馆珍品柜第12季“算盘春秋：张一兵先生算盘捐赠展”展出了我捐赠的“年序算盘”的一部分，圆了我这个老文博工作者的心愿。就此，我从文物视角谈谈算盘的研究成果，以及30多年的收藏经历和想法。

古代算盘如何鉴定

大家都熟悉算盘的基本构成，包括框、梁、档、珠、底五个主要部分。“框”是算盘四周的框架；“梁”将算盘分为上下两个部分；“档”是穿过梁和框的细杆，固定和滑动算珠；“珠”，梁上为“上珠”，上珠代表5，梁下为“下珠”，下珠代表1；“底”，为算盘的底板，以使框架稳定不变形。

从收藏品器物分类的角度看，算盘既属于家具类，也属于工具类。它的特殊性在于它是家具中的工具，是工具中的家具。古代富裕商人家庭，一件算盘摆在醒目位置是财富的标志，有时不亚于现在的名车。

如何鉴定古代算盘？主要关注三点，即算珠、款式和外框。

算珠的形状有鼓珠、菱珠和鲫鱼背三种样式：扁鼓形算珠，谓之鼓珠；菱形算珠，谓之菱珠；鲫鱼背介于鼓珠和菱珠之间，是一种仅流行于长三角地区的算珠。

算盘的形制和算珠的数量在不同时代也有变化。明末至民国中期流行的算盘，梁上有两颗珠子，梁下有五颗珠子，一档之和为15，可以计算十进制和十六进制的数字。而从民国晚期至



▲二五鼓珠17档木算盘(明晚期)。
清华大学科学博物馆供图

清华大科学博物馆馆长吴国盛向捐赠人张一兵(左)颁发捐赠证书。

的奇妙方式，它可用于常见的计量计算，特别是对大量复杂的加减乘除数字运算，甚至高倍的开方运算等都能快速准确地完成，这无疑是巨大的进步。在不同的历史时期，算具上的珠子都代表了不同的含义，具体计算方法也几经改革演化。为了方便记忆和使用，计算口诀应运而生，珠算著作层出不穷。

算盘的发明和在华夏大地上的广泛应用，促进了商业流通及经济发展，特别是对现代金融业的发展有着不可估量的作用，学界把它称为电子计算机发明前的“古代计算机”。将算盘称之为中华国粹、中华瑰宝一点也不为过。正因如此，中国珠算项目被联合国教科文组织批准列入世界非物质文化遗产名录。

了解到这些特征后，我们将每一件算盘的年款和鉴定点一一对比，最后通过排出明末至民国算盘鉴定点的变化趋势，总结出各时期的标准化器物。

至此，我们可以梳理出算盘的大致源流。从算盘的形制变化、计算进位制变化等方面的文化属性，将收集到的算盘按照年代序列分析和研究，因此整个收藏序列被命名为“年序算盘”。

算盘对人类历史进步有巨大的推动作用。

人类从结绳记事起开始了初步的抽象记数和计数，算盘的发明是抽象计数与具象实物相结合

中，我发现了大量对社会进步起着重要推进作用的手工工具，但这几乎没有进入文博工作者的视野。于是，我坚持到博物馆的收藏标准，开始零散收藏古老的手工工具，收藏了20多年时，已经蔚为大观