

这场脑科普展览，让人类读懂自己

■本报记者 高雅丽



“沟壑的交响——脑科学主题展览”展厅,该展览将持续至 12 月。图①为展品“智慧之树”。图②为观众体验脑机接口、人工智能等展品。

踏入中国科学技术馆（以下简称中国科技馆）“沟壑的交响——脑科学主题展览”展厅，暗蓝色调裹挟而来，穿过复刻大脑褶皱的门洞，仿佛瞬间钻进了人脑的内部世界。抬头看，正中的“智慧之树”把大脑结构复刻成树冠，枝杈间悬着一个个球体：科学、艺术、蒸汽机、芯片、人工智能、空间站……它们像果实，也像人类大脑一路树立的文明坐标。各式各样的互动装置分布在展厅各处，随手就能玩上一把视错觉小游戏，直观感受大脑如何不动声色地“欺骗”我们的双眼。

这一刻，“意识”“记忆”这些原本抽

象的词，变成了可触摸的空间、光线和身体感受。在展览中，观众既可以读懂 860 亿个神经元交织运作的原理，近距离了解脑机接口等前沿硬核科技，也会被柔软厚重的人文表达深深触动，重新审视记忆、情绪与自我的意义。

近日，中国科技馆联合美国哈佛大学、中国科学院、北京师范大学等 20 余家国内外高校和科研院所，集结脑科学家、艺术创作团队、人文研究者等多方力量，以“脑与文明”作为叙事主线打造了 2000 平方米沉浸式展陈空间，设置了 45 件展品、近 80 处互动体验点，让科学理性、人文关怀与艺术表达彼此交融。

演化，串起脑与文明

前沿科学展览，怎样才能让观众愿意看、看得懂，还能留下思考？这是摆在中国科技馆策展团队面前的第一道难题。

中国科技馆的核心受众以中小学生和陪同家长为主，如果脑科普展只是聚焦老年疾病，很难吸引青少年群体；同时，随着全国各地科研院所源源不断输送科研素材，大量资料成果堆砌到策展团队手中，令团队难以找到一条贯穿始终的叙事主线。

直到北京师范大学心理学部教授左西年的加入，主线才逐渐清晰。左西年热衷于脑科学科普，他建议跳出静态大脑的局限思维，转向动态演化历程——生物大脑走过亿万演化，从简单动物数百神经元，到人类 860 亿个神经元。以演化为主线，叠合脑演化与人类文明演化，

科技与人文便可自然交融。

这一建议与中国科技馆策展团队想法不谋而合，策展团队最终确定了“脑与文明”的叙事主线；大脑的演化奠定人类文明的根基，大脑的多样性就是人的多样性，人与人之间彼此照护塑造文明的轨迹，由脑科学启发而来的新技术正在书写文明的未来。中国科技馆展览设计中心策展人崔胜玉告诉《中国科学报》，展览划分为“进化的史诗”“护念的力量”“未尽的连接”三个展区，层层递进，公众可深入理解脑如何奠定文明基础、影响文明轨迹、创造文明未来。

中国科技馆馆长郭哲表示，脑科学是人工智能时代重要的底层基础科学，希望展览帮助公众理解基础研究对时代变革的支撑力量，同时突出人

文关怀。

在“进化的史诗”展区，观众亲手投下小球，观察小球在两种不同神经网络模型里滚动的速度差，从而直观感受“专精化连接”的效率优势；在“护念的力量”展区，“时光迷宫”用视错觉、散落汉字和碎裂镜面，外化阿尔茨海默病患者对距离、语言和完整人生的迷失；在“未尽的连接”展区，“脑机绘画”让观众可以通过脑机接口创作自己的专属作品。

哈佛大学全球适老社会科技研究中心主任凯博文在参观后赞叹：“它给出答案的同时，也提出了同等分量的问题，清晰展现了生物属性和社会环境相互嵌入的关系，把‘照护’放在科学展示的核心位置，这在全球科学展览中都堪称开创性。”

艺术，让观众先“走进来”

如何设计展览，能吸引观众先走进来，再理解背后的科学？两年里，科学家、策展人和艺术团队不断对话磨合，探讨科普趣味性科学与科学严谨性的平衡。

在展览概念方案艺术设计阶段，策展团队联合天津美术学院院长邱志杰团队共同构思，确立整体艺术风格。团队成员、天津美术学院讲师张聪聪说：“传统科普中，图像、动画大多只是解释原理的工具；但在本展览中，光线、色彩、空间尺度本身就在参与意义的构建。”

张聪聪介绍，展览第一展区选用偏冷的暗蓝色调，营造神经信号运行时神秘冷静氛围；步入第二展区，整体色彩转向温暖柔和，呼应照护、共情的主题；第三展区采用细碎的点状白光，模拟数字世界开放又充满未知的特质。

“观众先用身体感官沉浸到场景之中，再去接收背后的科学信息。”张聪聪强调，展厅里艺术的角色不是“把科学

内容做漂亮”，也不是给知识配一套视觉风格。“艺术需要让视觉语言真正参与意义的形成，带着观众去看、停留、思考和想象。”

“时光迷宫”是展区极具感染力的艺术空间，依靠扭曲通道、视错觉、破碎镜面、碎片化的文字符号，模拟阿尔茨海默病患者认知世界的感受。

这部分没有大段堆砌病理报告，而是让观众沉浸式体验记忆迷失的状态，同时配上严谨的科普文本，讲解 β 淀粉样蛋白沉积、神经元损伤等病理知识，避免艺术体验让观众对疾病产生片面认知。

在左西年的指导下，策展团队也将他深耕多年的中国人脑发育研究成果转化为落地的展项，不仅展示了全生命周期脑发育图谱，也展示了胎儿期、婴幼儿至儿童期、青春期、中年期、老年期大脑发育特点以及护脑策略，并将这些

内容转化成可以体验的展项，帮助观众理解大脑伴随人一生的演化历程。

事实上，科学与艺术、严谨与通俗之间的平衡并不容易。策展团队先用艺术效果抓住观众，再用身体互动补足科学认知。“我们拒绝为了艺术而艺术，也拒绝为了互动而互动。”崔胜玉表示，全展没有无意义的游戏设计，每一处交互都服务整体叙事。比如，“勇敢吹散阴霾”的互动装置，观众对着装置吹气，舒缓平稳的呼吸可以点亮灯光，以此作为隐喻并疏导情绪。

左西年回忆，最初看到这个构想时还心存顾虑，担心单纯吹气游戏很容易沦为娱乐，失去科学内核。为此，团队反复调试流体动力学参数，最终实现急促慌乱的呼气无法触发灯光，只有持续舒缓的吐气才能点亮效果。“这让观众切身感知平稳呼吸和情绪之间的关联，做到了体验和严谨二者兼顾。”左西年说。

不必为这些问题下结论，而是铺展未来的可能性，引导观众自由畅想。”崔胜玉表示。

凯博文对展览以人工智能收尾印象深刻。他说：“它不只是以问题收尾，而是落脚于一个事实，人工智能已经成为世界的一部分。”

中国科技馆展览设计中心主任唐罡说到，当前科技馆展览正在经历结构性变化。展览目标从展示科学知识转向传递科学精神与价值，展览的组织逻辑从学科知识转向观众认知与情感。面对前沿科技普及、科技伦理探讨、科技与人类关系阐释等新的科普目标要求，传统碎片化、知识点导向的展览模式已难以满足公众需求与时代要求，这次策展是科技馆展览建构中具有普遍意义的范式转向。

特斯拉与爱迪生的“瑜亮之争”

■赵玉民

你可能不知道，引领人类社会电气时代的两位发明家兼物理学家尼古拉·特斯拉和托马斯·爱迪生之间有过一段类似“瑜亮之争”的史话。

爱迪生生于 1847 年，是美国发明家、物理学家和企业家。在中国，爱迪生的故事几乎家喻户晓，如充满好奇心的小爱迪生蹲在鸡蛋上尝试孵鸡，在发明电灯时尝试了 1600 多种材料等。他发明了电灯、留声机、电影等上千种产品。他闻名遐迩的名言“天才是 99% 的汗水加 1% 的灵感”，鼓舞了很多学子勤奋学习。特斯拉出生于 1856 年，是美籍塞尔维亚裔发明家、物理学家。他发明了交流电系统、无线电技术、雷达技术等，被公认为是一位伟大的天才发明家。然而，鲜为人知的是，他们因对交流电技术的态度不同而交恶多年。本文尝试从两人的成长经历、个人性格和成就出发，探讨这段“电流之争”的历史。

自小都有强烈的好奇心

爱迪生比特斯拉年长 9 岁，两人都有一位伟大的母亲，但都没有生于优渥的家庭。

幼年的爱迪生看起来头特别大，医生据此怀疑他患有脑膜炎。爱迪生 7 岁开始上学，上课时注意力不能集中，女校长因为受不了爱迪生的行为，劝他退学回家。后来有人为爱迪生患有小儿多动症。回到家，爱迪生的母亲一对一地指导他算术和读书，着重帮他养成了阅读的习惯。少年爱迪生博览群书，一目十行，几乎过目不忘。爱迪生 13 岁开始做报童，兼职做中间商赚取收入，搭建起属于自己的简易实验室。15 岁那年，他冒险救下了一名误入铁轨的女孩，女孩父亲心怀感激，将电报技术传授给他。这也成为爱迪生人生道路上至关重要的转折点。

特斯拉则出生于塞尔维亚的农村，家庭文化氛围浓厚。特斯拉的母亲没有上过学，但记忆力惊人，非常擅长使用家庭生产生活中的各种工具，也擅长培育作物、提取纤维、纺制棉线以及编织各种图案。特斯拉继承了母亲优秀的基因，在父亲的言传身教中习得自律品性。他自幼勤于思索，热衷于动手实践，曾帮助修复了镇上消防车的喷水管，被人奉为“小英雄”。

爱迪生和特斯拉自小都表现出强烈的好奇心。爱迪生对什么都好奇，见什么都问，也搞过不少恶作剧，所以经常被家人批评。特斯拉则有许多极富想象力的“怪”念头，比如，他想象在赤道搭建一圈悬空环，依靠特定作用力让环相对地心静止，人站在环上，就可以日行八万里。

爱迪生和特斯拉都曾梦想飞上天空。年幼时，爱迪生以为鸟儿是吃了蚯蚓才会飞，便把碾碎的蚯蚓兑水哄邻居女孩喝下；他还让小伙伴吃下大量发粉，指望体内产生气泡助其飞起来。特斯拉则撑着伞从屋顶跳下，结果摔伤，在床上躺了几个月。两人截然不同的做法，也为他们日后处事的观念埋下伏笔。

处事风格各有千秋

爱迪生和特斯拉都是伟大的发明家，对于引领电气时代的发展作出了重大贡献，但两人日常行为、处事风格迥异，各有千秋。爱迪生身高 170 厘米，体魄健壮，不修边幅，常常头发凌乱、满面油污，喜好抽雪茄，为人有些幽默。特斯拉身高 190 厘米、体重 70 公斤，身形挺拔、举止优雅，生活节俭，不抽烟，天性敏感，兼具深厚的文学与艺术素养。

在 19 世纪前，发明创造大多是个人的孤军奋战的事业。而爱迪生将各类所需人才高效整合，开创了有组织的集体研发模式，并将其发展为一种全新的产业模式，这无疑是他最重要的贡献之一。有人戏称，爱迪生最伟大的发明，是创造了“发明”这一产业。爱迪生极其看重勤勉与反复试错。特斯拉曾给出一个十形象的评价：“倘若爱迪生要在干草堆里寻找一根针，他便会像蜜蜂一般不知疲倦，逐根翻拣稻草，直到找到那根针为止。”

特斯拉则截然不同，他终生不喜与人协作，是典型的天才型研究者。据他自述，他不愿受人管束，更关键的是，他可以凭单一己之力完成大量工作。他口中的研究团队，仅有一名秘书与一位兼职经理。特斯拉想象力超群，能够直接“在脑海中开展实验”，连诸多细节都推演无误，这省去了中间大量的实验环节。针对爱迪生的那句名言，特斯拉曾直言：“若是换作我，根本不需要那 99% 的汗水。”在这件事上，他确有底气如此自信，因为他几乎依靠个人力量，一生拿下了约 300 项专利。

就天赋而言，总的来说，现在人们普遍认为特斯拉的创造天赋更高，但这不等于爱迪生天赋不高，比如留声机的发明是他灵光一闪创造出来的。无论是爱迪生还是特斯拉，都很有人格魅力。他们两人都比较善于与媒体打交道，知道公众的“痛点”。在这方面爱迪生略胜一筹，这可能与他少年时卖报和办报的经历有关。

针锋相对的“电流之争”

当特斯拉初露锋芒之际，爱迪生已经名满天下。特斯拉远赴美国闯荡，初衷便是进入爱迪生的公司，期盼能在偶像的提携下实现抱负。然而二人性格迥异、技术理念相悖，矛盾很快显现，最终特斯拉毅然离开。

爱迪生与特斯拉争论的焦点，在于选交流电还是直流电。彼时爱迪生已是直流电领域的领军人物，一方面他未能充分认识到交流电蕴藏的巨大潜力；另一方面他不愿舍弃已经稳固的产业优势。而特斯拉则早在多年前便研制出交流电动机，对于交流电系统未来的发展充满信心。出于商业利益，爱迪生对于交流电产生了很深的敌意，甚至做出了诸多失当的举动。即便如此，因为技术发展的趋势，特斯拉所代表的交流电系统最终仍赢得了胜利。事实上，倘若没有建立起交流电供电体系，电气化难以普及开来。

现在回头看爱迪生当时的错误执念，也不能挑剔他过于保守。因为当时交流电技术确实还不成熟，应用交流电技术的交流发电机、交流电动机、交流变压器等都尚未实现商用，交流电在早期应用中还引发过一些事故。当时爱迪生的着眼点是要推出白炽灯，而直流电是市场主流，全面改用交流电不仅要考虑成本问题，还有用户和公司员工的理解问题，毕竟在几年前，爱迪生公司才建设了几座彼时堪称巨型的直流发电机电，爱迪生公司员工当然不希望心血和产品在如此短的时间里就打水漂了。

不过，即便是在“电流之争”正酣之际，两人依旧在潜心钻研各自的发明。争论冷却后，爱迪生发明了电影与磁力选矿技术等。特斯拉则将心力倾注于“全球系统”，以如今的视角回望，当时的技术与物质条件尚不足以支撑特斯拉的这一宏大构想。但是，即便前路艰难，特斯拉依旧怀着“虽千万人吾往矣”的气魄，雄心勃勃。后来有人设想，倘若特斯拉放缓节奏，不求一步建成，比如先实现无线电通信，再依次推进无线电话、无线广播的研发，成功的可能性很大。因为后来的无线广播技术，大量沿用了特斯拉当年的多项专利。带有理想主义色彩的“全球系统”计划失败，在某种意义上影响了特斯拉的声誉。

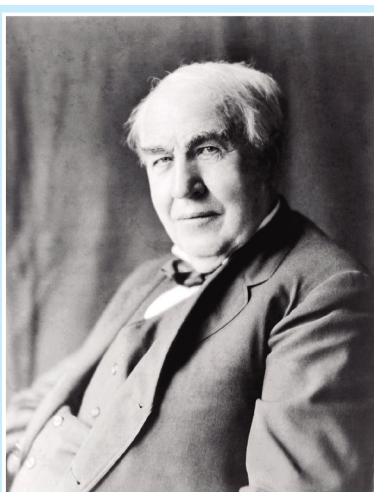
值得一提的是，第一次世界大战期间，二人都曾投身武器研究。爱迪生的公司提出数十项武器方案，其中包含新型地雷装置；特斯拉则探索雷达系统，还提出了导弹武器的构想。耐人寻味的是，他们各自研发的这两套新型武器系统，当时均未得到军方的采纳。

除“电流之争”外，爱迪生还间接参与了特斯拉与意大利学者马可尼的无线广播发明权之争。马可尼凭借无线电通信领域的贡献，被授予 1909 年的诺贝尔物理学奖。尽管特斯拉是淡泊名利之人，但是他十分看重发明首创权能否得到承认。晚年的特斯拉为此诉诸法庭，但高昂的诉讼费用对他而言是沉重的负担，而马可尼背后则有大型企业鼎力支持。其中包括爱迪生，爱迪生大力支持马可尼，原因不乏与特斯拉过往的个人恩怨。最终，美国最高法院裁定特斯拉胜诉，可这份迟来的公正来得太晚，判决下达之时，特斯拉已经辞世半年。

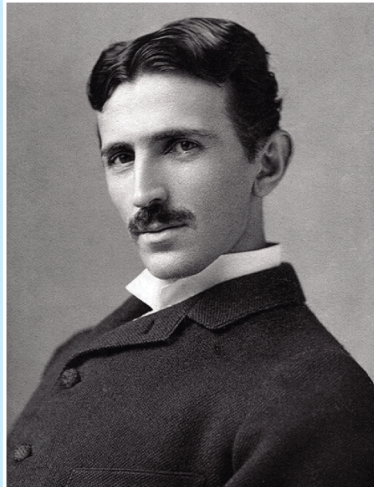
功成名就与功成名不就

爱迪生和特斯拉后半生的结局大相径庭。爱迪生属于功成名就地老去，家庭生活幸福、子孙满堂，与“汽车大王”亨利·福特、美国总统沃伦·甘梅利尔·哈定保持终生友谊。有趣的是，爱迪生晚年还曾踏入一个如今看来颇为荒诞的认知误区。爱迪生及其团队受到当时流行的泛神论思潮影响，构想了一套“灵魂通信机器”。

特斯拉的晚年则孤寂落寞，离世前数年，他常年照料数千只鸽子。彼时社会给予他的认可，也远远配不上他作出的贡献，辞世多年后才收获历史的公允评价。有观点认为，特斯拉这份功成而名不达的境遇，一部分源于他塞尔维亚出身与东正教的文化背景，也和他诸多与众不同、怪癖有关。他也有过错误认识，如曾反对相对论中的质量 - 能量关系与



托马斯·爱迪生 (1847—1931)



尼古拉·特斯拉 (1856—1943)

图片来源：美国国会图书馆

空间弯曲概念，还声称能够从真空中获得能量，这也给人留下了“疯狂科学家”的印象。后世科幻作品里“疯狂科学家”的经典形象，很大程度上就源自特斯拉。步入晚年，特斯拉的创造力日渐衰减，又因自己的构想不被世人理解而满怀愤懑。这种难以与外界沟通的隔阂，亦是他晚年孤独的原因之一。

功成身退，历来被视作处世的典范；倘若功成而不知止，往往招致麻烦。爱迪生开创的发明集团化模式，让美国众多企业管理者见识到发明专利的巨大价值，不少公司纷纷效仿，随后也传到欧洲等西方国家。集团化研发兴起之后，时代浪潮滚滚向前，发明领域早已是人人辈出的全新天地。爱迪生作为独立个人英雄的发明确，在社会上掀起巨大影响力的时代也渐渐落幕。爱迪生退到幕后，但他依旧是世人眼中的“发明大王”，晚年声望不减。

特斯拉则是另一番境遇。他比爱迪生年轻，在爱迪生离世后，又继续生活了 10 余年。他晚年依旧固守着单打独斗的研究模式，加之精力与创造力日渐衰减，又曾在媒体面前夸大自身能力，于是被贴上了负面标签，慢慢失了人气。倘若特斯拉晚年深谙进退取舍的人生智慧，他或许能拥有一段史实：上世纪 40 年代，特斯拉的名字一度从美国教科书中消失，相关生平资料遭到封存，其人也媒体刻意丑化，甚至交流电的引领者的桂冠险些归于爱迪生。无数受益于特斯拉发明成果的人，最终淡忘了他的贡献。这样的悲剧，在历史长河中反复上演。高贵的灵魂自有其归宿，而人性之中的幽暗值得世人警醒。

（作者系上海交通大学特聘教授）

