

冬奥新“京”喜 8K 转播让“想看就看”成为可能

□ 科普时报记者 史 诗

中国传统 24 个节气串起倒计时……万众期待中，2022 北京冬奥会踏春而来，全世界共赴一场冰雪奇缘。整场开幕式将自然、人文、运动融为一体，展现了独具中国特色的和合之美。每一分钟都写满了中国文化的大格局。

“社区里普及 8K 电视不容易，人物面部表情特别清楚。”2 月 4 日晚，北京三里社区居民周先生和邻居们通过小区活动中心的一台 75 寸 8K 超高清电视，观看了北京冬奥会的开幕式。

为了更好地呈现这场体育盛事，开幕式期间，北京通过多层次的大屏、中屏和小屏设备，全方位展示了 8K 产业在信号采集、现场直播、信号传输和终端显示等方面的技术和产品。

可以说，8K 的充分应用，让“想看就看”成为可能。

8K 剧院直播，奥运史首次

不能亲临现场也没关系，在 2 月 4 日晚的国家大剧院，挤满了普通社区居民、运动员和教练员代表和社会各界职工代表，共同通过 800 寸超大电影银幕，观看了北京冬奥开幕式的 8K 超高清直播。

开幕式首次使用了我国具有自主知识产权的高可靠、低时延 EUHT 无线宽带技术，进行 8K 超高清直播无线传输展示。同时，通过国内第一家面向终端用户的 8K 超高清电视频道——北京广播电视台冬奥纪实 8K 试验频道作为信号源，运用我国自主研发的 AVS3 编码技术，打通了北京广播电视台到国家大剧院的传输路径。

作为史上第一个“双奥之城”，北京市前期已组建完成规模化的城市级 8K 播放体系。开幕式当晚，20 块 8K 超高清大屏和



“8K+5G”已正式用于冬奥赛事转播。

（中联超清/协同中心供图）

200 台大尺寸 8K 电视机全部点亮运行，北京冬奥会实现了全球首次规模化应用 8K 技术进行开幕式直播和重点赛事报道。

可以说，有史以来“最清晰”的冬奥会不容错过。赛事期间，你可以在北京蓝色港湾或大族广场一边逛街一边为刺激的速滑比赛呐喊助威；也可以坐在西单的咪咕咖啡馆，一杯香浓拿铁搭配一场优美的花滑比赛。此外，北京市民在国家大剧院、丰台丽泽商务区等公共空间，清华大学等知名高校，以及城市副中心等社区，都可以欣赏到 8K 技术带来的精彩赛事转播。

国家大剧院、北京广播电视台还联合推出了科技冬奥乐动北京——8K 舞台艺术

精品展播活动。自 2 月 1 日至冬残奥会闭幕，通过北京台 8K 超高清试验频道播出双方制作的《冰雪临曜·喝彩冬奥》《北京大合唱》等 5 部 8K 音乐会。

零距离看比赛 8K+5G 转播车功不可没

当然，如果你想身临其境感受短道速滑的风驰电掣，就要全靠这台转播车来“一探细节”了。

一台中国造 8K+5G 转播车及技术支持服务团队已部署在首都体育馆，与中央广播电视总台合作，连续 17 天对北京冬奥短道速滑和花样滑冰赛事进行全程 8K 公共信

息传输。这台转播车长 17 米、宽 4.5 米，可容纳 20 多个工作人员同时在车上办公。杨剑介绍，由他们自主设计和集成建造的这套专业转播车也是国内唯一的超高清国产装备渐进式发展综合实验平台，由视频车和音频车组成，集 8K HDR、4K HDR、超高速慢动作拍摄等全球最先进的转播车技术于一身。简单理解，8K+5G 转播车内部就如同一个微缩的可移动电视台，内置一块 8K 大屏和若干块 4K 屏幕，借助 5G 技术，实现超高清视频制作和传播。也就是说，节目制作全凭这台转播车，再由工作人员压缩成可供 5G 传播的高画质视频流，通过 5G 传送到大屏上。

“尤其是观看运动比赛，8K 屏幕非常有优势。目前的高清电视采用的是 25 帧的系统，每秒钟只有 25 帧完整的画面。4K 和 8K 每秒至少有 50 帧的完整画面，所以运动画面更加流畅连续。”杨剑说。值得一提的是，中联超清/协同中心此次率先突破 8K 前端集成技术的瓶颈，推动短板技术和产品的协作攻关，形成 20 余项技术、产品的全球首台套、全国首台套。“以往我国转播车的自主研发水平低，而此次应用于冬奥的超高清转播车，相关技术产品的国产应用大幅提升。”杨剑表示，这种高负重、高压力的赛事转播，对所有参与 8K 超高清转播的国产设备都是一次非常好的压力测试和实践检验。

本次北京冬奥会开幕式 8K 直播只是一个开始，在不远的将来会进一步向我们日常生活的各个领域延伸。

火山喷发还有许多未解秘密

□ 霍菲菲

2022 年 1 月 14 日上午，南太平洋岛国汤加的洪阿哈阿帕伊岛发生了火山喷发，大量火山灰、气体与水蒸气形成巨大云团笼罩在汤加上空。不久后，一波海啸浪潮袭击了汤加首都努库阿洛法。根据全球火山监测数据显示，汤加火山喷发引起越洋海啸，影响波及整个太平洋沿岸地区。智利、新西兰等国监测到明显海啸波，连连在汤加万里之外的日本也发布了海啸预警，足以说明这次火山喷发的强度之大，几乎撼动了近半个地球。

火山喷发是地球释放能量的过程，究竟为何具有如此大的爆发力和破坏力，我们应该如何理解火山喷发对地球环境乃至人类生存的意义？诸多问题也许可以在 2010 年上映的美国纪录片《末日的地球：火山爆发》中找到答案。

这部纪录片通过火山喷发的历史视频、

动画演示和专家访谈，展示了近代以来全球发生的最严重的几场火山喷发灾难及其成因，重点介绍了火山在爆发时的等级、类型和主要灾难影响。受岩浆性质、地下岩浆库内压力、火山通道形状、火山喷发环境等诸多因素的影响，火山喷发的类型有很大差别。当岩浆黏稠度高、挥发性成分多时，岩浆会通过管状火山通道发生剧烈、爆炸性喷发。

片中列举了几次具有代表性的真实火山喷发事件：1983 年 2 月，夏威夷岛上的基拉韦厄火山喷发，虽然喷出的熔岩高达 80 米，但通过对比喷出物体积、火山云 and 定性观测指标，未达到爆发指数一级。1980 年 5 月，美国西北部圣海伦火山的爆发，声音如巨型炮轰，爆发指数为 5 级，这是美国历史上死伤人数最多、经济损失最大的火山爆发。1991 年 6 月，位于菲律宾吕宋岛的皮纳图博火山爆发，爆发指数为 6 级，造成

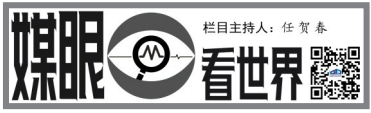
全球气候出现异常。

火山爆发指数（Volcanic Explosivity Index，简称 VEI）这一概念是 1982 年美国地质调查局的克里斯·纽豪尔教授和夏威夷大学马诺阿分校的斯蒂芬·塞尔夫提出的。指数量表以喷出物体积、火山云 and 定性观测来度量火山爆发的强烈程度。VEI 量表划分为 1—8 级，等级数值越高，意味着火山喷出物更多，爆炸释放的能量也更大。

火山爆发指数最小为 1 级，其喷发体积大约为 0.00001—0.001 立方千米、喷发柱的高度大约为 0.11 千米，相当于 6.6 级地震。指数每增一级表示火山爆发威力大 10 倍。4 级阶段火山喷发的危害相当于 5 级，这是 2 级地震，7 级的威力则相当于一次 9.8 地震，8 级是火山爆发指数的最大值，此时火山被称为超级火山。历史上已发生的 8 级火山爆发

共有 47 次，最近一次发生在约 26500 年前的陶波火山喷发。

《末日的地球：火山爆发》让人们深刻领悟到地球母亲有着顽强生命力。火山活动伴随着地球的诞生是不可避免的自然地质现象，没有火山就没有地球的大气和火山灰形成的土壤，但是火山爆发也往往伴随着灾难。目前对火山的研究还有许多未知的谜团，只有不断积累火山方面的研究成果，引导公众有效识别火山喷发预警信息，学习必要的紧急防护措施，才能在灾害发生时做好自我防护，减少损失。（作者系中国科技馆办公室讲师）



元素家族

赛过黄金价格的铯元素

□ 宋丹

铯，元素周期表第 45 号元素。

1803 年，英国物理化学家沃拉斯顿在一次商业投资合作中发现了铯。当时他为了能生产出纯铂，将粗铂溶解在王水里，其中也有钡，随后将溶解后的铂和钡用沉淀法移除后是一种漂亮的红色溶液，最后得到一种玫瑰红晶体，这就是铯酸钠，最终生产出最早的铯样本。铯盐的溶液能呈现玫瑰的淡红色，但金属铯并不是玫瑰红而是银白色稀少的贵金属，非常耐腐蚀，光泽好，主要用于电镀。当其电镀在其他金属表面时，镀层色泽牢固，不易磨损，反光效果很好，因此也会镀一薄层在玻璃表面，形成一种特别优良的反射镜面。

“钳、铈、钷、铟、铊”这 6 种元素在化学上称为铂族元素，算上金和银，就是我们平常所说的贵金属。铯的价格会随外部因素的影响而波动，2021 年贵金属铯的人民币标价，曾是黄金价格 10 倍、铂金 19 倍，以至于有一些公司专门从事铯金属回收。其价格的昂贵主要因为铯矿的稀缺，世界上只有三个国家能生产金属铯，还经常出现价格波动。我国铂系资源比较缺乏，金属铯又总是与铂钨矿伴生，因此铯金属产量也不高。

如今，铯被使用在汽车催化转化器的多孔陶瓷结构中，用来帮助氮氧化物分解成无害的氧气和氮气，这主要得益于铂系金属都更容易形成配合物的特点。

2021 年，中国药科大学姚和权和林爱俊课题组，指出一种铯催化环戊烯与硅烷乙炔分子间对映选择性 Alder-ene 型反应。

国外课题组最近报道了钪催化剂分子间烯烃一炔炔偶联反应，但对于分子间对应选择性 Alder-ene 型反应仍有待开发。此外，这种手性分子结构是天然产物和药物中普遍存在的骨架，可提高生物活性化合物的代谢稳定性和靶向选择性。但是，手性季碳中心的合成一直具有难度，尤其对于非反应位点季碳手性中心的构建，对于分子间不对称药物的合成案例也从未被报道过。中国药科大学课题组报道的这种铯催化反应，具有较高的对映选择性、良好的底物适用性和可升级制备等优点，还具有一个季碳和一个叔碳手性中心，并为合成具有一个季碳和一个叔碳手性中心的手性（E）—乙烯基硅烷链接的环戊烯提供了一条实用途径，有望用来合成更多有用的药物。

铯还是为数不多的只拥有一种同位素的元素，具有和质子相同的原子核自旋，因此也是非常优质的核磁共振研究对象，不过灵敏度不是很好，阻碍了它的广泛应用。当然，铯也有几种确知的人工放射性同位素，可以被作为癌症治疗剂来研究。有一种拥有一个被标示了有机荧光团的配体铯（II）化合物，已经证明能被癌细胞以一种不同于吸收自由配体的方式所吸收，表明铯—铯键化合物具有新的应用可能性。

（作者系武汉市第二十中学化学教师、武汉市科学科普团成员）

常言道“人无压力轻飘飘，一有压力睡不好”。为啥有压力会“睡不好”，背后的机制是什么？日前，中国科学院深圳先进技术研究院脑认知与脑疾病研究所、深港脑科学创新研究院王立平团队最新研究成果，在神经科学期刊《神经元》发表，对这些问题进行了解答。

正常睡眠包括快速眼动睡眠和非快速眼动睡眠两种状态。当人处在快速眼动睡眠状态时，会表现出眼球不停地左右摆动、心率加快、血压升高、肌肉松弛等情况，大部分的梦也发生在快速眼动睡眠阶段。

1966 年，美国的心理生理学家 Frederick Snyder 提出，快速眼动睡眠可能扮演着“哨兵功能”。该假说认为，周期性的快速眼动睡眠后常伴随着短暂的觉醒，使得动物能够检测环境中的危险。然而这一假说并未能提

供证据支持。

狐狸是小鼠的天敌。在清醒状态下，狐狸尿液气味（TMT）可以迅速引起小鼠本能恐惧逃避行为。研究人员在快速眼动睡眠阶段给予小鼠 TMT 刺激，发现小鼠醒来的速度显著比在非快速眼动睡眠阶段给予刺激要更快，而用闻起来像肉桂面包味的香气和臭鸡蛋气味的气体刺激小鼠都没有这种效果。这说明快速眼动睡眠能够特异性地向小鼠敌刺激。

科研团队在快速眼动睡眠期间给予动物天敌气味刺激能够更快唤醒小鼠，提示快速眼动睡眠具有潜在“防御天敌”的功能。

科研团队发现神经环路中的 CRH 神经元不仅在维持快速眼动睡眠稳定性中发挥着重要的作用，并且对天敌危险信息特别敏感。这为快速

数字技术助推信息无障碍提速

科技可以有“温度”

□ 科普时报记者 陈 杰

无障碍并不是一个特别新的话题，但在过去 20 年里，数字技术在给普通人们带来便捷的同时，却在某种程度上也给视障、听障以及认知障碍人群带来新的学习门槛。相较于老年群体的“学不会”，视觉听力障碍群体是实打实的“用不了”。

“从 2004 年开始，我们就开始尝试以‘视觉讲述’的方式为视障人群讲述电影，此后又创办心目图书馆，发挥志愿者的力量为盲人读书，通过把书籍变成语音的方式进一步扩展盲人‘看’世界的边际。”北京红丹丹视障文化服务中心旗下心目影院创始人王伟力表示，在推进视觉障碍群体获得平等的信息之时，我们不同意也不接受让视障群体边缘化，也不愿意把他们变成一个特殊的群体。视觉呈现的故事能给他们带来的是社会常态的认同、认知和社会文化、思想、情感的一种共享。

优酷视频日前也上线了一个无障碍电影专区，用的就类似心目影院这种解说的方式，让视障群体也能够在线“欣

赏”一些电影。或许，很多人都觉得信息无障碍跟自己并没有什么关系，但根据世界银行和世卫组织 2011 年出版的《世界残障报告》的数据显示，每个人一生中平均约有 11% 左右的时间处于“残障”状态。也就是说，信息无障碍事关每个人的切身利益。

挑战与机遇并存：5G 和 AI 等前沿技术应用很关键

一直以来，包括腾讯、阿里、百度、字节跳动等在内的国内互联网企业都在积极推进信息无障碍进程。

“当前很多 APP 应用需要验证码确保信息安全，而这也正是视障用户苦恼的，他们常常被验证码卡在登录的过程中，能通过全凭运气。”腾讯用户体验设计部总经理陈妍表示，一些看似不大的无障碍改进，背后的技术并不简单，应用前沿数字技术很关键。

将盲道数字化和无障碍化，让复杂环境下的盲道真正可用，大数据、5G

和 AI 技术也正发挥着关键作用。

“借助大数据和人工智能技术，我们将 GPS 和雷达波装置安装到导盲手杖中，就可以收集盲人出行时的反射数据和位置数据，再将数据投射到地图上，从而得出盲人行走盲道上时会在哪些地方遇到障碍。”城市象限创始人茅明睿表示，智能盲杖的出发点其实就是解决怎么以简单的方式去感知盲人出行的障碍情况，采集障碍信息的同时还能提供导盲服务。

在听障领域，腾讯天籁实验室日前对外公布了一个集测听、辅听、远程看护于一体的 APP。基于精准测量，可以针对每个人的听损状态，在特定的频段施加不同的辅听增益，提供个性化的辅听。

数字技术的进入，让一直是挑战的信息无障碍建设逐渐演变成一种机遇。不论是用数字手段去优化城市盲道、让听障群体利用数字技术去补足听觉的信息，亦或是依托远程办公形式给予视障群体更多工作机会，都在进一步证明适老和助残已经成为科技向善的共识。

期盼已久的北京冬奥会终于盛大开幕了，从令人叹为观止的开幕式，到生动逼真的赛事直播，从场馆建设到生态修复，从衣食住行、后勤保障到防疫医疗、出行交通等，北京冬奥会可以说是一场被科技创新成果“武装”的盛会，黑科技无所不在。我们在全世界面前，不仅做到了文化自信，也实实在在地展现了科技自信。

在开幕式直播上，鸟巢里那块全球最大的 8K 超高清地面显示系统的建设团队，来自中国航天科技集团有限公司。整个显示系统由 42000 多块 LED 屏组成，面积达到一万平方米，每一平方米承受的重量在 500 公斤以上，表面还要经得起比如轮滑表演等，同时还要克服结构承重、防水防腐、色差等难题，最终让这套地面显示系统能够完成复杂精彩的表演，将开幕式团队希望效果完美地呈现出来，带给全球的观众无与伦比的视觉体验。

在赛事直播中，参赛选手冲刺、争夺、庆祝的瞬间，往往也是观众最激动的时刻，尤其冬奥会速滑比赛项目，更需要能够实现快速精准捕捉的特种摄像系统。在国家速滑馆里，由陀螺仪轨道车和一个 360 米长的 U 型轨道组成的大型设备，“包围”着速滑馆赛道。这就是名为“猎豹”的特种摄像系统，将完成速滑比赛的拍摄任务。速滑比赛中，运动员平均速度约每小时 50 公里，有些运动员极限速度可达每小时 70 公里，而“猎豹”可实现每小时 90 公里的高速跟踪拍摄。中央广播电视总台特种设备科负责人赵伟说，这套系统完全是我国自主研发，之所以叫“猎豹”，是因为它高速和敏捷，不仅能实时跟踪运动员，还能在运动员弯道争夺时快速从其身后超越，捕捉精彩画面，并完成瞬间加速和减速等动作。

冬奥会主媒体中心的智慧餐厅引发外媒和外国网友关注。有外媒感叹称冬奥会的餐厅场景就像一部科幻电影。报道称，在主媒体中心餐厅，有些机器“手臂”悬挂在天花板上，提供精选美食，还有机器人烹饪和备餐。报道进一步描述称，巨大的机器“手臂”将一碗碗面条从天花板送到餐桌上，人们从机器人那里取餐并在自己喜欢的地方用餐。在自助餐厅的另一个区域，可以看到机器人咖啡师提供咖啡，还有机器人在酒吧提供其他饮品。报道称赞说，与人工服务相比，在机器人餐厅点餐过程可能更方便，点餐时用手机扫描二维码即可，然后 90 秒内点的饮品就会准备就绪。

在北京冬奥会开幕的这几天，嘉兴一家为北京冬奥会供应了 7000 张智能床的国内企业突然火了。这家公司为北京冬奥村研发制造的智能床配有调节功能，可以在睡觉、坐姿等不同场景下为脊柱提供合适的支持。床垫采用记忆棉材质，内置传感器，可以实现按摩、零压力、闹钟推醒等功能。设置闹钟后，床在设定时间会自动起降；一旦智能床识别到打鼾声，还会调节头部高度，缓解打鼾。此外，对于有加长床需求的运动员，床位安置了床尾凳，使整个床的长度能达到 2.2 米至 2.4 米。在主媒体中心，也专门增设了 20 多个睡眠休息舱，确保记者得到深度休息。所有智能床和休息舱，由国内同一家智能睡眠供应商提供。不少网友纷纷感慨：“这张极度舒适智能床的背后，是北京冬奥会以全球运动员为中心，更是十分靠谱的中国制造，是值得信任的中国质量。”

除了这几项黑科技，相信还有更多的我国自主研发的新技术为北京冬奥会赋能，将这场全世界的冰雪盛会装点得更加精彩，也必将为今后全民共享冬奥成果、推动冰雪运动可持续发展打下坚实基础。

（作者系中国科普作家协会科普教育专业委员会副秘书长、科幻创作研究基地副秘书长）

盘点北京冬奥会上的黑科技

□ 陈柳屹