

复古“冰嬉”、动感滑冰、雪橇冲刺、冰壶鞋、“黑科技”头盔、新型滑雪板……

去科技馆，探寻“科技冬奥”的秘密

科学观察

中国妇女报全媒体见习记者
高越 文/摄

“中国用科技书写了新的历史”，这是国际奥委会主席巴赫对2022北京冬奥会的评价。据北京冬奥组委相关人员介绍，2022北京冬奥会先后测试和使用了200多项技术，涉及60多个细分应用场景，其中4项技术在全球首次推出、33项技术在冬奥会首次使用，充分彰显了科技创新的力量。

冬奥会期间，“冬梦飞扬——中国科技馆科技冬奥展览”在中国科技馆开展。中国妇女报全媒体记者专程前往科技馆，在5G、4K、VR等现代技术手段中，亲身感受了一个参与、互动、体验的“科技冬奥”冰雪世界。

从第一块滑雪板、“冰嬉”开始，讲述冰雪运动的“科技基因”

一进门，映入眼帘的就是北京冬奥会吉祥物“冰墩墩”和北京冬残奥会吉祥物“雪容融”，美丽的冰雪场景与多媒体大屏引来人们纷纷合影。

展览以“冬梦飞扬”为主题，分为“冬奥之约”“冰雪之魅”“运动之秘”“科技之力”“未来之城”5个主题展区，围绕2022年北京冬奥会和冬残奥会，通过展现冰雪运动和冬奥会的历史与发展，解读冰雪运动中的科学原理、展示科技创新助力北京办奥、展望冬奥赛后城市可持续发展，向公众普及科技冬奥与冰雪运动知识，弘扬奥林匹克精神与冰雪运动文化。

在第一展区，一幅巨大的清代“冰嬉图”缓缓展开，它采用半弧形展板内嵌曲面LED屏播放多媒体展示方式，以复古风格、动静结合的方式，展示出古代“冰嬉”运动的场景，并展示了中国早期冰雪运动的实物装备，包括冰刀、冰靴、滑板等实物。

“早在8000年前，面对不便于行走的松软积雪，先民们就已经开始制作人类的第一块滑雪板了，这或许可以成为现代冰雪运动‘科技基因’的一个开端。可以说，冰雪运动的发展之路也是一条科技创新之路。”中国工程院院士杜祥琬在展厅里这样写道。

高科技炫酷游戏，让孩子们了解感受冰雪运动的魅力

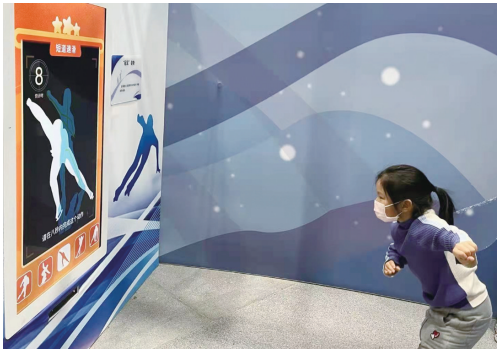
“冰雪之魅”展区是孩子们最喜欢的展区之一，这里展示了北京冬奥会3大赛区的7大比赛项目，通过多感官交互式体验，让参观者亲身感受冬奥运动项目，激发冰雪运动激情。

“这就像真实的在滑冰一样，特别有趣！”一个小女孩穿上模拟冰鞋，头戴VR设备，在工作人员的帮助下开始了虚拟滑冰比赛。工作人员告诉记者，这个游戏叫做“动感滑冰”，采用VR技术设计。在游戏旁边，还展示着速度滑冰、短道速滑、花样滑冰、冰球的冰刀，用多媒体向孩子们解释不同冰刀的區別，如花样冰刀的刀身更短、刀刃有一定弧度，前部装有刀齿，刀刀厚度3.5mm以上；速滑冰刀则是刀身长、刀刃窄、底部平坦，平均厚度在1.4mm左右。

在“雪橇冲刺”游戏中，孩子们可以躺在一个雪橇上，头戴VR设备，动感平台根据实际赛道情况调整姿势，通过传感器上传调整姿势，感受雪橇运动员通过重心调整来控制方向。“雪车锦标赛”游戏则可坐在一个仿真特



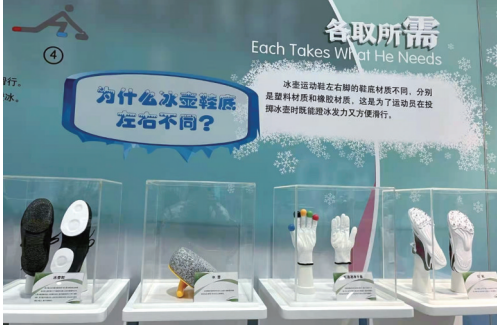
孩子们在玩冰球游戏



小观众模仿滑雪姿势



模拟冰壶比赛



冰壶鞋和短道速滑手套



小观众体验雪车游戏

制的单人雪车模型内，感受舵手通过两个手控牵引索操纵雪车滑行方向，时刻体验滑行时的动感平台上传的震动感觉。

“小心，他快要赢啦！”耳边突然传来孩子们呐喊助威的声音，原来他们正在玩模拟冰壶游戏。在冰壶和冰球的展品中，模拟冰面搭建小型的冰壶运动实景场地，可用来进行模拟冰壶比赛；地磁装置搭建的冰球控球训练小型场地，可让孩子们拿着球杆控制冰球完成相应任务，模拟训练冰球控球能力，体验冰球运动。

在展区另一边，几个孩子正对着屏幕做着各种不同动作，原来他们是在模拟单板滑雪运动中的抓板姿势。在“冠军姿势”游戏中，参观者可根据多媒体指示在传感器前模拟单板腾空抓板等动作，传感器捕捉动作后由人工智能与运动员专业动作对比进行打分，使参观者更加深入了解单板运动。

在这些新鲜刺激的互动游戏面前，孩子们兴奋极了，纷纷排起长队来体验，既感受了冰雪运动的快乐，又了解冬奥会的各项运动，真正做到了身临其境。

各种互动游戏和体验，揭示冰雪运动中的科学奥秘

“运动之秘”展区，用各种神奇有趣的科学现象进一步解释冰雪运动中的物理现象和科学原理，让参观者从科学角度进一步了解冰雪运动项目，体会冰雪运动中的科学。

比如，利用气浮平台互动，感受冰和雪的不同质地；通过相同材质、质量的长方体模块在不同材质轨道上滑动，体会材质对摩擦系数的影响；用多媒体互动展示方式模仿冰壶运动员擦冰，体验擦冰可改变冰壶的滑行方向与滑行距离；从三组风车式转架，观察了解物体流体阻力与外形形状关系，并探究雪车为什么是流线型等。

有趣的是，展示柜中的冰壶鞋和短道速滑手套格外独特。冰壶鞋的两只鞋竟然不同，分为蹬冰鞋和滑行鞋，蹬冰鞋鞋底采用橡胶材质，通常不触碰到冰面，运动员想停止时，就让蹬冰鞋接触地面，从而随时刹车，并能最大程度避免摔倒。如果说蹬冰鞋是“一锤子买卖”，滑行鞋就是“持续作战”，其特制塑料能减小冰面给鞋底带来的阻力，为选手的移动扫除障碍。

短道速滑手套的左右手套也不相同，运动员在高速过弯时一般左手会扶一下冰面，所以左手手套5个指尖部位要加固一层涂有树脂或胶质保护层的手扣，以减小运动员在弯道扶冰过程中的摩擦。

该展区中最受孩子们欢迎的当属“收放自如”小游戏。孩子们排队坐在

不断旋转的设备上面，通过移动扶手来体会角动量守恒的过程。比如花样滑冰运动员在做旋转动作时，会通过调整姿态灵活掌控自己的旋转速度，根据角动量守恒定律，当抱住手臂或蜷缩身体时，转动惯量变小，转速变快；张开手臂或伸展身体时，转动惯量变大，转速变慢。

运动装备、场馆等“黑科技”，让冰雪运动更“聪明”

2022北京冬奥会上，中国运动员的优异成绩离不开许多前沿科技的助力，不论是比赛场地建设，还是赛事运行组织，方方面面都烙上了科技的印记。

在“科技之力”展区中，展示了滑雪头盔的“黑科技”和新型滑雪板的新材料。记者了解到，本次冬奥参赛选手所佩戴的头盔里，都添加了一层名为“多向撞击防护系统”的感应薄膜，这样能在发生意外时降低大脑可能受到的冲击和震荡，避免因颈椎扭转导致的严重伤害。展板下方有一个简易测试装置，用手推动操纵杆，就能让模型人的头部感受到“天旋地转”，但不论多么用力，那顶黑色头盔不仅从不掉落，连方向都不曾改变。

现代滑雪板的结构已从简单的木质演变成复合材料的多层结构，不仅美观实用，且具有防水、耐磨、柔韧、抗阻、安全等特点。为了在常温下营造冰雪场景，这里还展示了一块凝胶冰雪材料，由于引入高聚物三维网络结构锁住水分子，可在升温过程中仍然保持自身形状不会融化，参观者可用手触摸凝胶冰雪材料获得冰冷触感。

记者在展区还看到这些介绍和模型展示：国家速滑馆、五棵松体育中心等场馆选用目前最先进的二氧化碳跨临界直冷制冰技术，冰面温差可控制在0.5摄氏度以内，碳排放趋近于零；搭载穿戴式定位追踪器的运动员滑行定位跟踪系统，可在真实三维雪道场景中显示滑雪运动员的运动轨迹、运动姿态、运动速度、加速度等关键信息，用以辅助运动员训练、提高成绩；自由视点技术通过多组精确至毫米级的高精度相机，同步拍摄运动员在运动状态下的多角度精彩画面，全方位为观众展示比赛中的精彩瞬间；经由张北可再生能源柔性直流电网试验示范工程，北京2022年冬奥会和冬残奥会期间所有场馆全部采用“绿电”……

在“未来之城”展厅中，通过仿真沙盘介绍造雪用水的内循环过程，展示延庆赛区小海陀山既满足造雪系统用水，又保护小海陀地区生态环境，实现最大限度保护水资源，打造水资源可持续利用的典范；通过沙盘和拼搭积木模拟方式，体验北京冬奥会充分利用2008年奥运会遗产，通过对比赛场、照明设备、功能房间等改造，创造性实现了“水冰转换”“陆冰转换”，体会降低碳排放及冬奥可持续发展的“绿色冬奥”理念。

展厅最后，一块超大型滑动触摸屏正在播放京张高铁的介绍。110年前，中国首条自主设计和建造的京张铁路落成；110年后，在同样的地方，世界首条智能高铁京张高铁正式运行，为北京2022年冬奥会和冬残奥会提供了高效交通服务保障。它运用北斗导航、物联网、人工智能等创新技术，展示了中国科技进步的最新成果。

科技新生活

从疫情防控到火炬传递，从场馆建设到赛会服务，从赛区接驳到场外观赛……无处不在的科技力量，让北京冬奥会更安全、更绿色、更精彩。虽然冬奥会已落幕，但这些高科技还将继续为“可持续·向未来”做出贡献，让北京这座“双奥之城”的生活更美好。

科技助力疫情防控更精准

北京冬奥会，共有91个国家和地区的代表团参加。为助力疫情精准防控，北京在各冬奥场馆部署了150余台生物气溶胶新冠病毒监测系统，可及时检测场馆内各点位的空气环境，检测灵敏度比传统手段提高3倍。

气溶胶是新冠病毒传播的重要途径之一。生物气溶胶新冠病毒核酸检测系统由便携式气溶胶采集器和一体化高灵敏新冠病毒核酸检测仪两部分组成：在采集环节，气溶胶采集器的空气流量达到400升/分钟，可在半小时内采集12立方米内的气溶胶颗粒并富集到病毒灭活液中，病毒富集效率为国内同类产品最高；在检测环节，一体化高灵敏新冠病毒核酸检测仪可实现自动化和全封闭式的新冠检测，全流程分析时间小于45分钟。

此外，北京冬奥会还为赛事服务保障人员配备了3万余台多体征感知设备，可及时发现并上报相关人员的身体异常情况，让赛场“更安全”。

新技术打造“永不熄灭的火炬”

北京冬奥会的手持式火炬“飞扬”，首次采用了氢气作为燃料，是世界首套高压储氢火炬，实现了冬奥会历史上火炬的零碳排放。从氢燃料、到微火燃烧，以及主火炬台的雪花结构，在设计、储氢、供氢、燃烧技术等方面均进行了多项创新，它在大风、低温环境中可稳定燃烧，打造“永不熄灭的火炬”。同时，通过机器人完成水下火炬传递，展示了我国机器人技术实力。

冬奥会核心信息系统100%“上云”

北京冬奥会，赛事成绩、赛事转播、信息发布、运动员抵离、医疗、食宿、交通等信息系统全面迁移至阿里云上，核心信息系统实现100%“上云”，成为百年奥运史上第一个“云上奥运”。

首先，“云上冬奥”意味着比赛可以无限“扩容”。无论是初赛、预赛，都可以通过云技术传递到全球，只要想看“云”上都有。其次，“云上冬奥”意味着细节可以十分精致。在5G大规模覆盖下，AR/VR设备、高清视频、短视频等，能够为观众带来随时随地、全新视角的观赛体验。再次，“云上冬奥”还意味着绿色低碳。位于河北省张家口市的北京冬奥云数据中心能通过自然风冷、浸没式液冷、智能调温等技术，实现100%无机械制冷。

“鸟巢”点亮全球最大超高清LED三维舞台

“鸟巢”中央的超大8K地面屏幕，由4万多块LED模块组成，面积10552平米，其上方还竖立着一块1200平米的8K LED屏幕，两块屏幕构成了目前全球最大的超高清LED三维舞台。

“屏幕集成了智能播控系统，将超高分辨率的视频素材分秒不差的呈现在所有模块上，不仅完美展现了各种影像效果，还结合了数字科技、人工智能动作捕捉、虚拟现实增强技术等，颠覆了传统的舞台式演出模式。”中国21世纪议程管理中心主任黄晶说。

8K、人工智能等让观众与冬奥赛场“更接近”

北京冬奥会在开闭幕式和各项比赛的赛事转播中，都采用了5G+8K、人工智能等数字与仿真技术的应用，使观众仿佛身临其境，不断提升观赛新体验。

8K是一种全新的视频分辨率，清晰度是4K的4倍、1080p的16倍，是未来显示技术的主流方向。为使无法现场观赛的民众获得“沉浸式”体验，北京建成了全球最大的城市化8K立体播放体系，在全市各区及150多个社区布设了20块显示大屏、200余台8K电视机。在冬奥期间，北京播出200小时以上画面更清晰、色彩更靓丽的8K节目，让观众与冬奥赛场“更接近”。

中国有超过2700万名残疾性听力障碍人士，2月5日起，数字人手语播报系统在北京卫视“上岗”。该系统在呈现手语播报效果时更快，让听障人士更加便捷收看赛事报道。

石墨烯让“鸟巢”座椅、地毯会发热

在北京冬奥会的开闭幕式中，使用了石墨烯发热材料的部分加热座椅、加热沙发、加热桌子、加热地毯均应用在“鸟巢”中，实现温控管理。

据悉，石墨烯是目前已知导热系数最高的材料。“石墨烯发热布料跟棉布一样，在24V的低电压下就可以高效发热，温度值控制在30℃至47℃。”中国航天石墨烯材料冬奥专项项目负责人、Aika爱家科技董事长陈利军以座椅为例，座椅背部和坐垫织布下层都放置了石墨烯发热材料，座椅下方有一个按钮，长按开机，短按可切换温度，三档温度分别是30℃、37℃和47℃。在-10℃的室外环境中，发热座椅可以在2分钟内发热。

同样，桌子、地毯的夹层中也使用了这种石墨烯发热布料，和座椅、沙发一起形成温暖的小环境。石墨烯加热地毯发热温度均衡在40℃，在室温-5℃环境下，地毯的表面温度为20℃。未来，这种发热座椅可以在公交车站、下沉广场、户外连廊等场景使用，助力“双碳”目标实现。

新材料使颁奖礼服“有风度又有温度”

比赛时冬奥会颁奖广场最低温可达零下30摄氏度，如何在保证美观前提下做好颁奖礼仪人员保暖工作？北京冬奥会颁奖礼服制作团队负责人王谦说，北奥集团采用了用作宇航服、防护服等的聚酰亚胺纤维材料作为礼服外套填充材料，这种材料具有耐高低温特性、皮肤适应性好、材料本身导热系数低等优势，且比传统材料更轻薄。

在外套“隔热”基础上，团队又提出内衣“生热”理念，在服装肩部、腹部、背部等内嵌石墨烯柔性织物发热材料，通过充电温度可迅速提升。这种石墨烯织物还采用智能温控技术，通过按键操作可在38摄氏度至52摄氏度间调节档位，实现精确到1摄氏度的精准调温。

无论是聚酰亚胺纤维还是石墨烯柔性织物发热材料，均由我国企业生产，拥有完全自主知识产权，这正是我国科技创新的一个缩影。（润欣）

揭秘北京冬奥会的那些「黑科技」