



冬奥遗产再利用：“水转冰”已具推广条件

在北京冬奥会的12座竞赛场馆中，“冰立方”凭借独一无二的水转冰技术，成为奥运场馆再利用的典范，更是中国方案解决时代课题的样本。

9月4日，在服贸会工程咨询与建筑服务专题展上，北京商报记者独家专访中建一局“冰立方”冰壶场馆改造项目总工程师孙德远，据孙德远介绍，惊艳北京冬奥会的“冰立方”水转冰技术，已经具备全面推广的条件。



到-8.5℃，冰面以上1.5米处温度保持在8-12℃，看台温度16-18℃。实现室内高大空间温度的分区调控，既满足了冰壶比赛环境的需要，又为观众营造了舒适的观赛环境。

【时间】 转换20天可具备制冰条件

除了改造条件，成熟后的水转冰转换周期需要多久是企业与市民关注的另一焦点。据孙德远介绍，水冰转换，以“水立方”约1600平方米的冰面为例，转换20天可具备制冰条件；根据冰面面积和场馆条件，所需时间会有不同。”水冰转换后，再转换成水所涉及的材料、构配件、载冷剂均可回收重复使用，在后续转换中可实现原位安装和第一次转换时的效果一模一样。

【成本】 改造较新建节约50%

技术条件与时间周期外，水转冰的改造成本同样是业主方关注的。“通过改造变身冰壶场馆较新建成本至少节约50%，每个场馆情况不同投入会有不同。”孙德远透露，不仅改造成本低，而且在原有场馆改造没有土地成本，场馆一套管理团队可管理不同业态的运营，更可节约一套场馆管理团队。

不仅如此，水冰转换的模式所涉及支撑结构、可移动制冰系统、环境营造材料、构件、一体化设备均可快速安装、重复使用、原位安装，每次转换均可节省材料构件的采购、运输以及使用后的固废处理所产生的能源消耗、碳排放和环境污染等问题，是名副其实的“绿色、低碳解决方案”。

虽然目前还没有企业或者项目进一步落地水转冰，但孙德远和他的同事相信，未来，随着冰雪运动的兴起，将会有更多企业或者项目共同参与到冰水转换的项目中来。

北京商报记者 王寅浩文 邓天舒摄

【条件】 四大基础两大技术难点

“水立方”变身“冰立方”体现的是北京冬奥科技办奥的理念，也是我们国家可持续发展战略在冬奥会筹办过程中的具体实践，让它成为国内唯一一个同时具备冰上和水上运动双重功能的体育场馆。

“经历了北京冬奥会的考验，水转冰技术已经很成熟，具备全面推广条件。”孙德远，中建一局“冰立方”冰壶场馆改造项目总工程师，也是水转冰团队的负责人。据他介绍，

比赛场馆想要实现水转冰，需要满足四大条件：首先场馆的比赛大厅可用面积满足冰场及必要的通道和管沟等需求；其次比赛大厅照明可实现冰壶比赛或体验活动照度需求；比赛大厅应具备良好的封闭、遮阳效果；最后是需要满足新增设备所需的室内设备用房或室外可用于布置室外型设备的区域及以制冰管线、空气调节管道与供电等条件。

在满足了上述四大要求后，进入实施阶段的水转冰，需要重点解决“搭建可转换结构”“分区温湿度控制”两大技术难点。以北京冬奥会的“冰立方”为例，其所承载的冰壶比赛，是冬奥比赛中对冰面要求最高的项目。世界壶联提出了29条冰面极限规定，极限冰面的关键就是冰面荷

载：“形象地说，把2头黄牛放在1平方米的预制板上，预制板的荷载变形也不能大于3毫米。”据孙德远介绍，“冰立方”最终的荷载变形成功控制在1.65毫米；同时，项目团队应用BIM技术，搭建起由2600根薄壁H型钢和1570块轻质混凝土预制板组成的转换结构，为冰场架体的钢梁和混凝土预制板都编辑了数字身份，在转换施工中精准有效地将每个构件复位。

除了架构，“水立方”需要高温高湿环境；“冰立方”需要低温低湿环境，如何在同一场馆施行分区温湿度控制，是场馆改造又一难题。通过一系列的举措，最终实现冰壶场馆比赛大厅确保任何热负荷条件下，冰壶赛道冰面温度达

后冬奥时代的数字体育新业态

【嘉宾观点】

体育如何影响全球年轻人

9月4日，在2022年服贸会“后冬奥时代的全球数字体育高峰论坛”上，我们与当代体育人进行了一场关于运动与力量的对话。



中国男篮国手、北京首钢男篮队长翟晓川：

运动精神的力量

“我在球场长期给人的印象就是轻伤不下火线，在整个职业篮球生涯我从来没有因为伤病放弃比赛。篮球是一项大众体育项目，不管是普通人还是职业球员，都通过篮球运动传递了很多正能量。我经常看到球迷留言，说我们某一场比赛或某一个进球深深

地打动了他们，激励着他们。在我看来，这就是体育对年轻人的正面影响。就像我们在赛场上始终追求拼搏到底、永不放弃的那股劲儿一样，体育精神它很好地诠释了什么是信念、坚持、奋斗和力量，这些对当今时代的年轻人是非常有意义的。”



北京冬奥会花样滑冰双人滑冠军隋文静：

运动员的力量

“世界上很多教育都是教人成功，只有体育是教人怎么在失败中站起来。正是因为北京2022年冬奥会，让更多的人知道了冬季

项目，知道了花样滑冰，我们作为新时代的运动员，也希望能起到更好的推广作用，对于整个体育产业都有很好的促进作用。”



国际奥委会文化和奥林匹克遗产委员会委员侯琨：

奥运的力量

“数字化时代最坚强的力量就是年轻人，志愿者是年轻人参加奥运会最直接最有吸引力的一种方式。我们正处在后冬奥时代。北京叠加了所有奥林匹克最高光环，

变成了全世界奥林匹克运动推广的中心点。在这个中心点里面所有的青少年实际上都是一个被辐射到的青少年，他们都对奥林匹克运动有全新的理解。”



北京冬奥会花样滑冰双人滑冠军韩聪：

科技的力量

“竞技运动员也需要大量的科技辅助，来帮助更好的完成训练。通过精密的计算来找到自身动作的欠缺，还有伤病预测。年轻运动员通过科技的力量能够达到他们的训练目标，让他们对自己的体育项目产生

信心。未来我们还在畅想能否把全息投影通过元宇宙的技术投在冰上，通过人物建模的方式来预测运动员出手的速率是否需要调整。”

北京商报记者 程铭劼

9月4日，2022年中国国际服务贸易交易会“后冬奥时代的全球数字体育高峰论坛”在北京首钢园举行，作为本届服贸会首钢园会场三大体育主题论坛之一，本次高峰论坛聚焦后冬奥时代的全球数字体育，探讨如何用更好的技术手段来吸引年轻人参与到体育运动中来。有关专家认为，科技正在引领全民健身与健康智慧化趋势的发展。后冬奥时代下，冬奥遗产正在带动更多的年轻人参与到冰雪运动，与此同时，伴随着数字体育的应用和普及，其覆盖面和精准度仍有大幅提升空间。

冬奥遗产插上“数字翅膀”

2021年，国家体育总局印发的“十四五”体育发展规划提出，通过数字化转型、数字化改革，推动体育行业结构优化、流程再造，实现深化体制改革、高质量发展体育事业和体育产业的目标。

在首钢集团党委常委、副总经理韩庆看来，由于受到新冠疫情的影响，越来越多的体育产业从业者和运动爱好者把目光转向“互联网+体育”融合发展的新业态——数字体育。随着北京2022年冬奥会、冬残奥会的成功举办，体育产业的数字化运营、数字化竞赛、数字化传媒、数字化体验等，全面改变了人们的锻炼方式和生活习惯，成为中国体育未来发展的趋势与方向。

韩庆表示：在首钢百年历史长河中，奥运和体育一直是发展中的重要组成部分。2003年为实现绿色奥运的承诺，首钢开始实施搬迁调整，历时八年；2010年以后首钢老厂区进入了打造北京城市复兴新地标的园区开发时期；2016年北京冬奥组委办公区、国家队冰上项目训练基地、首钢滑雪大跳台项目竞赛场地相继落户首钢园区；2018年首钢集团正式成为北京2022年冬奥会和冬残奥会官方合作伙伴，一路走来，作为北京双奥之城的建设者之一，转型发展新首钢因冬奥而生，因冬奥而兴。”

作为知名的冬奥遗产和冬奥场馆，如何吸引年轻人不仅是体育地标面对的现实课题，也是新的奥林匹克面临的时代挑战。首钢园从一片工业遗迹到成为青年人最喜欢的城市打卡地之一，离不开冬奥健儿们的精彩表现，也离不开数字体育的场景化应用。

据介绍，数字体育也在北京首钢获得积极探索和广泛尝试：在竞技体育训练与比赛、公共体育服务、体育受众和球迷文化构建等方面均有落地，无论是开发体育数字藏品、打造体育虚拟偶像，还是制作体育动漫产品、举办体

线上线下联动体育赛事，首钢体育开始通过多方合作来搭建青年体育文化大数据平台。以“平台+体育+人才+冬奥遗产”的组合形式探索发展之路。

以首钢体育篮球队为例，球队运营管理引入相关数字体育技术，在运动员选材、训练监控、医疗康复等方面发挥作用；推出多档篮球主题自制节目，并用数字化思维服务球迷文化建设，举办一系列“云上”球迷活动，和各大品牌跨界破圈进行联动。

全民健身迎来技术革新

体育与数字化的融合不仅帮助冬奥遗产大幅提高了再利用价值，也帮助全民健身打造了全新的运动场景。清华大学体育产业发展研究中心主任王雪莉认为，通过数字化手段常态化获取运动与健康数据，搭建全民性的运动健康促进平台，可以更好地帮助大家推广普及体育运动，尤其是对于设备要求很高的冬季项目运动。“越是像冰雪运动这种小众技术门槛更高的运动，越可以通过各种体育科技手段的使用，来带动更多的人参与进来，而伴随着参与门槛的降低，年轻人体验和参与冰雪运动的可能性就会进一步提高。”

智能化健身器械和交互式运动产品的出现，让更多人参与体育运动，更健康科学地运动。功能强大的软硬件训练设备能够让普通人接触更丰富多元的运动训练方式。而在冬奥会期间大量应用的智能黑科技，也开始帮助更多人接触冰雪运动。

伴随着元宇宙技术的落地，很多体育厂商开始通过虚拟赛场的搭建，来帮助参与者更好地体验体育项目，尤其是受限于气候和场馆的冬季冰雪运动。据透露，在虚拟的著名滑雪场里体验滑雪已经成为落地可行的技术，滑雪爱好者不用支付高昂的交通和住宿成本，就可以在虚拟世界体验一把冰雪运动的乐趣。

在王雪莉看来，竞技体育很多的精英技术通过轻量级低成本可以进入大众的领域，可以

吸引全民加入到健身中来。而基于人工智能技术和知识图谱，可以把专业运动员相关的数据进行大众化，使普通人在家期间可以接触到相关的知识，指导大众高效地自我提升。

北京冬奥会花样滑冰双人滑冠军韩聪表示：竞技运动需要科技的辅助，比如说我们做握推实际的测力，通过数据的测算，知道自己是否有提升，以及在哪些动作方面有欠缺，包括康复性的保障和伤病风险的预测。借助这些力量让年轻人知道科技的力量。哪怕只是玩乐的形式也可以打造运动目标，这时候他们就会被项目吸引，可以参与其中。”

覆盖面及精确度迎挑战

体育数字化正在以不可逆转的趋势发展。国际奥委会文化和奥林匹克遗产委员会委员侯琨表示：国际奥委会推出奥林匹克虚拟体育运动，我们要适应这个数字化时代。“侯琨强调，数字化时代最坚强的力量就是年轻人；通过偶像的力量和体育的传播力量，加上真正数字化的赋能，青年人会主动参与到全球体育浪潮中来。”

然而，数字体育的发展并不是一帆风顺的，同样面临着诸多挑战。中国冰雪科学家、北京航空航天大学博士生导师柯鹏认为，数字体育涵盖了数字采集、数据呈现、数据应用等层面，从现在的实际应用情况来看，更多的体育科技停留在数据的采集和部分的呈现，它的呈现方式也不一定满足运动员和教练员的需求，这是覆盖面问题。

同时，体育科技精确度也存在问题：“当我们把体育科技用于高水平的竞技运动的时候要求的精度很高，无论是数字建模技术还是传感器的技术以及基于视频的数据采集技术，还是有很大的进步空间，这导致部分高水平的运动员接受度偏低的客观难点。”在柯鹏看来，数字体育的覆盖面和精确度未来仍有大幅提升空间。

北京商报记者 程铭劼