

科技日报 SCIENCE AND TECHNOLOGY DAILY

习近平分别同波兰总统杜达、塔吉克斯坦总统拉赫蒙通电话

习近平在中央党校(国家行政学院)中青年干部培训班开班式上发表重要讲话强调  
立志做党光荣传统和优良作风的忠实传人  
在新时代新征程中奋勇争先建功立业

王沪宁出席



冬奥运赛:新技术提升人体体感温度10℃—15℃

科技冬奥进行时

勇担贵州高质量发展的科技先锋

# 冬奥观赛：新技术提升人体体感温度10℃—15℃

◎本报记者 华凌

科技冬奥进行时

连日来，春寒料峭，2022年冬奥会张家口赛区气温降回至0℃以下。2月底，记者来到由国家重点研发计划科技冬奥重点专项课题“赛道环境营造及观赛环境保障技术研究”团队开展的持续实测现场，看到其研发成果在寒冷环境下能够将人体体感温度提升10℃—15℃，意味着这可以为未来冬奥会赛时期间现场观众和工作人员提供有效的热舒适保障。

2022年，现场观看一场冬奥会比赛，对很多人来说可谓是初次零距离感受冰雪运动的魅力。然而，如果在现场的观赛体验不佳，这种激励效果可能会大打折扣。

冬季室外观赛，最大的困境是寒冷、风大，人的体感温度非常低，甚至有冻伤的风险。张家口赛区，场馆气温低至-10℃甚至-20℃的情况很常见。据了解，在往届冬奥会中，就曾出现因为现场寒冷，导致大量观众提前退场，媒体记者、志愿者因为手脚冻僵而难以正常工作，赛事组织方对于场内人员的热舒适保障缺乏考虑，引来不少抱怨。

为了避免上述问题在2022年冬奥会出现，自2018年开始，课题负责人清华大学建筑学院副教授曹彬及其团队开展了一系列基础研究和设备研发，力求在冰雪运动场馆极端寒冷条件下，为广大观众提供较为温暖舒适的观赛保障，从而提升观赛体验。

据曹彬介绍，该课题组在研究中以人体的热调节作为理论基础，使用暖体假人模拟真人的产热和散热过程，将暖体假人置身于不同的气象条件下，通过分析假人各个部位的表面温度和导出指标，判断人的热舒适状况。

据了解，在热舒适保障措施的设计上，研究人员一方面注重应用新型功能材料，包括气凝胶保温隔热材料、柔性石墨烯发热材料、金属氧化物半导体发热材料等；另一方面，充分考虑观赛区的实际场景和观众的观赛行为，对热舒适保障措施的形式进行了有针对性的创新设计。

例如，研究团队开发出兼具防风、保温和加热效果的高性能防寒加热服，在在外衣整体保温性能提升的基础上进行再升级，对人体腹部、腰部等部位提供持续稳定的局部加热；再如，在观众席的座位、扶手栏杆上做文章，研究人员把加热功能与这些场馆设施巧妙相结合。通过对实验数据的分析表明，采用上述热舒适保障措施后，人的体感温度至少提升10℃—15℃。同时，这些措施还具有起效迅速、调节灵活、成本低廉等优点。

第01版：今日要闻

▶ 下一版

- ① 习近平分别同波兰总统杜达、塔吉克斯坦总统拉赫蒙通电话
- ② 那年红军过六盘，回族待我如一家
- ③ 立志做党光荣传统和优良作风的忠实传人  
在新时代新征程中奋勇争先建功立业
- ④ 关于召开中国人民政治协商会议第十三届全国委员会第四次会议的決定
- ⑤ 冬奥观赛：新技术提升人体体感温度10℃—15℃
- ⑥ 罕见！我国摄影师意外拍到双角犀鸟封巢影像
- ⑦ 勇担贵州高质量发展的科技先锋

科技日报 SCIENCE AND TECHNOLOGY DAILY

习近平分别同波兰总统杜达、塔吉克斯坦总统拉赫蒙通电话

习近平在中央党校(国家行政学院)中青年干部培训班开班式上发表重要讲话强调 立志做党光荣传统和优良作风的忠实传人在新时代新征程中奋勇争先建功立业

王沪宁出席

冬奥观赛：新技术提升人体体感温度10℃—15℃

勇担贵州高质量发展的科技先锋

罕见！我国摄影师意外拍到双角犀鸟封巢影像

# 冬奥观赛：新技术提升人体体感温度10℃—15℃

◎本报记者 华凌

感温度提升10℃—15℃，意味着这可以为未来冬奥会赛时期间现场观众和工作人员提供有效的热舒适保障。

2022年，现场观看一场冬奥会比赛，对很多人来说可谓是初次零距离感受冰雪运动的魅力。然而，如果在现场的观赛体验不佳，这种激励效果可能会大打折扣。

冬季室外观赛，最大的困境是寒冷、风大，人的体感温度非常低，甚至有冻伤的风险。张家口赛区，场馆气温低至-10℃甚至-20℃的情况很常见。据了解，在往届冬奥会中，就曾出现因为现场寒冷，导致大量观众提前退场，媒体记者、志愿者因为手脚冻僵而难以正常工作，赛事组织方对于场内人员的热舒适保障缺乏考虑，引来不少抱怨。

为了避免上述问题在2022年冬奥会出现，自2018年开始，课题负责人清华大学建筑学院副教授曹彬及其团队开展了一系列基础研究和设备研发，力求在冰雪运动场馆极端寒冷条件下，为广大观众提供较为温暖舒适的观赛保障，从而提升观赛体验。

据曹彬介绍，该课题组在研究中以人体的热调节作为理论基础，使用暖体假人模拟真人的产热和散热过程，将暖体假人置身于不同的气象条件下，通过分析假人各个部位的表面温度和导出指标，判断人的热舒适状况。

据了解，在热舒适保障措施的设计上，研究人员一方面注重应用新型功能材料，包括气凝胶保温隔热材料、柔性石墨烯发热材料、金属氧化物半导体发热材料等；另一方面，充分考虑观赛区的实际场景和观众的观赛行为，对热舒适保障措施的形式进行了有针对性的创新设计。

例如，研究团队开发出兼具防风、保温和加热效果的高性能防寒加热服，在在外衣整体保温性能提升的基础上进行再升级，对人体腹部、腰部等部位提供持续稳定的局部加热；再如，在观众席的座位、扶手栏杆上做文章，研究人员把加热功能与这些场馆设施巧妙相结合。通过对实验数据的分析表明，采用上述热舒适保障措施后，人的体感温度至少提升10℃—15℃。同时，这些措施还具有起效迅速、调节灵活、成本低廉等优点。

春节期间，2022冬奥会测试活动在张家口赛区举行，曹彬团队将其研发成果带到现场进行测试检验。其间，室内很多来来往往的工作人员感到温度十分舒适，认为这个实验非常有意义。事实上，除了现场的观众之外，这些成果让场地内的工作人员，包括安保人员、媒体记者、志愿者等都会受益，因为他们都要长时间在室外寒冷环境下工作。无疑，热舒适保障措施是雪中送炭。

- 第01版：今日要闻
- ① 习近平分别同波兰总统杜达、塔吉克斯坦总统拉赫蒙通电话
  - ② 那年红军过六盘，回族待我如一家
  - ③ 立志做党光荣传统和优良作风的忠实传人在新时代新征程中奋勇争先建功立业
  - ④ 关于召开中国人民政治协商会议第十三届全国委员会第四次会议的决定
  - ⑤ 冬奥观赛：新技术提升人体体感温度10℃—15℃
  - ⑥ 罕见！我国摄影师意外拍到双角犀鸟封巢影像
  - ⑦ 勇担贵州高质量发展的科技先锋