



北京理工大学校报

国内统一刊号:CN11-0822/(G) BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY GAZETTE
主办:北京理工大学 主管:工业和信息化部 2022年2月25日 星期五 第988期 本期四版

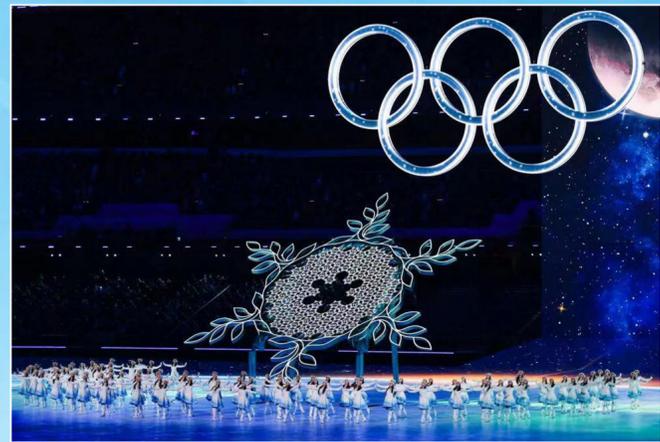
网址: <https://www.bit.edu.cn/xww/blxbnew/index.htm> 投稿邮箱: xcb@bit.edu.cn



筑梦冰雪,同向未来。2022年2月4日晚,举世瞩目的北京第二十四届冬季奥林匹克运动会在国家体育场隆重举行。中华文明与奥林匹克运动再度携手,奏响全人类团结、和平、友谊的华美乐章。

在北京冬奥会筹备及举办期间,北京理工大学宇航学院、机电学院、机械与车辆学院、光电学院、自动化学院、计算机学院、管理与经济学院等多个学院的科研团队持续为北京冬奥会贡献科技力量。作为北京赛区唯一雪上项目场馆首钢滑雪大跳台的志愿者主责高校,学校选派了257名志愿者在首钢滑雪大跳台、冬奥组委总部票务中心、国家体育场以及北京市区从事服务保障工作,291名学生参与冬奥会全球转播任务。

北京理工大学传承红色基因,勇担国家重任,再一次书写了一张精彩的强国答卷,留下了让人心潮澎湃的北理工记忆。从“双奥之城”再出发,春天的故事还在继续,北理工人在全面开启建设中国特色世界一流大学的新征程上,笃行不怠、风雨兼程,一起向未来。



北京冬奥会中的北理工担当

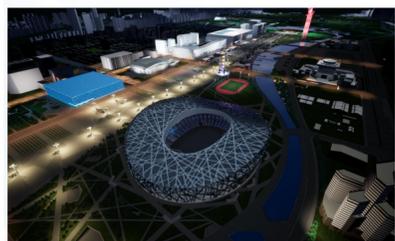
2月20日晚,伴随着奥运圣火的熄灭,北京冬奥会圆满落幕,一届鼓舞世界、团结合作的盛会永远留在人类历史长河中。当冬奥会遇上中国,6年的精心筹办、17天的精彩举办,中国交出了独一无二、震撼世界的冬奥答卷,在“国家大事”中,北理工人又一次书写了一张精彩的强国答卷,留下了让人心潮澎湃的北理工记忆。

北理工,逐梦冰雪的守护者

开闭幕式,北理工的“硬核浪漫”

从开幕式的“立春之际”,到闭幕式的“中国如意”,北理工打造了冬奥开闭幕式背后的“元宇宙世界”,在精彩的开闭幕式背后,北理工力量再次“鼎力相助”国家盛典。早在2019年10月,计算机学院数字表演与仿真技术团队就开始参与冬奥会、冬残奥会开闭幕式的创意工作,这支为2008年北京奥运会、平昌冬奥会“北京8分钟”、国庆70周年、建党百年庆典提供过科技服务保障的北理工团队,再一次冲锋在了北京冬奥会开幕式的第一线。

北理工师生们采用“智能化创编排演一体化”系统,打造了全仿真的“虚拟鸟巢”。本次仿真精确到每一位演员的位置、动作、步伐速度……精确到开幕式的每分每秒,为开幕式的策划、设计和排练提供了有力的科技支撑。



计算机学院数字表演与仿真技术团队所打造的冬奥开幕式仿真系统中的“鸟巢”

在本次冬奥开幕式上,一块近一万平方米的“大地屏”惊艳世界,在地屏绚丽变化的背后却是“海量”的数

据计算。对于高帧率16K的计算机动画生成任务,必须采用高性能GPU和CPU服务器集群,仅三分之一的素材便50G左右,具体渲染时间根据素材的复杂程度可能达到数十天,面对这一全新挑战,北京理工大学和中央电视台自主研发了渲染集群管理软件,集群渲染速度提高了30倍以上。

北理工团队还打造了冬奥会开幕式仿真系统,模拟出34个不同转播机位,通过对开幕式的“全虚仿”,对不同转播机位在不同时间点的拍摄效果进行了效果



仿真,确保将最精彩的效果呈现给全世界观众。

冬奥会开幕式中焰火全程采用银色的焰火主题,把代表冬奥冰雪的晶莹剔透、诗意的美学精神充分呈现。机电学院焰火技术团队在焰火创意的技术实现、产品选择、效果试验、燃放编排设计等方面提供了有力的技术支持。为确保燃放过程安全,团队在鸟巢顶部燃放区域膜结构铺设了防火石棉布,并通过调整顶部焰火发射角度,在确保安全的条件下呈现了最佳燃放效果。

一抹“天霁蓝”,一颗火热心



2月15日,首钢滑雪大跳台圆满完成了它的冬奥使命,2月18日,最后一批北理工志愿者撤出大跳台,39天北京理工大学的冬奥“大跳台”记忆画上圆满的句号。

在北京冬奥会期间,按照上级统一部署,北京理工大学共选派548名师生承担冬奥会各项服务保障任务。其中,有257名志愿者在首钢滑雪大跳台、冬奥组委总部票务中心、国家体育场以及北京市区从



事服务保障工作;291名媒体转播实习生参与冬奥会全球转播任务。北京理工大学成为首钢滑雪大跳台志愿者主责高校。

传承红色基因,勇担党和国家重大任务,是北理工师生的光荣传统。学校党委抓住冬奥会这一重要契机,严密部署,精心组织,创新方式,加强引领,不断增强师生们的使命感、自豪感,上好一堂“冬奥+”的思政大课,让青春在祖国最需要的地方绽放绚丽之花。

2021年3月23日,北京理工大学师生在首钢滑雪大跳台开展“永远跟党走、奋进新征程”主题教育活动,将对党的忠诚和热爱转化为青年服务国家的动力。2022年1月起,187名北理工志愿者陆续上岗工作。在首钢滑雪大跳台,冬奥服务保障共包括34个业务领域,北理工师生奋战在其中18个领域,包括安保、餐饮、场馆管理、大家庭服务和礼宾、公共卫生、

观众体验、技术、交通、可持续、媒体运行、票务、庆典仪式、权益保护、体育、赞助企业服务、志愿者、住宿、注册。在首钢滑雪大跳台,每一位北理工冬奥志愿者用最认真的态度、最饱满的情感、最昂扬的青春,写下精彩难忘的冬奥记忆,写下服务国家的使命担当。

冬奥闭幕式上,专注投入、朝气蓬勃的北理工学子的青春影像伴随着“致敬志愿者”短片传遍全球;闭幕式礼仪志愿者梁琳娜、卢佳仪以积极向上、青春热情的形象展现北理工学子的靓丽风采;即使岗位距离见证冰墩墩、谷爱凌的中国两金仅一步之遥,北理工志愿者江海霞却用严寒中的坚守为中国喝彩……

同心筑梦,共襄盛举,北理工志愿者们成为北京冬奥会打造的“最美名片”,青年学子们以昂扬的姿态、积极的行动投身冬奥志愿服务,在服务国家的使命担当中不断展现新时代北理工学子的青春风采。

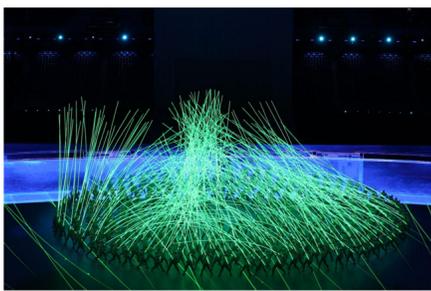
(党委宣传部)



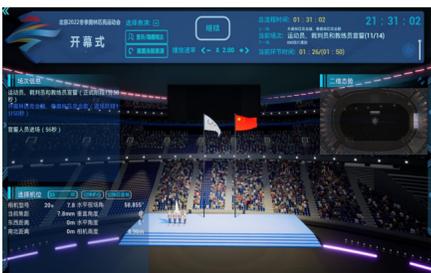
冬奥会开幕式,北理工释放“元宇宙”力量



2月4日晚,第二十四届冬季奥林匹克运动会开幕式上的“构建一朵雪花”环节。



2月4日晚,第二十四届冬季奥林匹克运动会开幕式在北京举行。图为倒计时表演。



北京冬奥会开幕式仿真系统界面

在北京冬奥会开幕式惊艳世界之前,它已经在北理工数字表演与仿真技术北京市重点实验室研发的平台上,排演了无数遍。

实验室主任、北理工计算机学院教授丁刚毅对开幕式的流程,已经熟谙于心。毕竟,40多人的团队,为了冬奥会的开闭幕式,已经忙了一年半。

每一分钟会发生什么,他都心中有数。此前,每一场彩排后的每一处改动和调整,他的团队都会立刻在平台上做出相应改动。

在这个神奇的平台上,你能获得关于开幕式的最佳最佳视角。

你会进入一个复刻国家体育场的虚拟世界,这里有与开幕式相关的所有要素。你会看到观众席、灯带、主舞台和震撼人心的超大型LED屏幕;你也能看到地屏和竖屏上流动的精彩画面;你会看到焰火升腾,五环升起;甚至还能看到开幕式中不同节目的演员如何上场、表演和退场,看到整场演出精妙而复杂的调度。那些电视转播里不会出现或者不会重点强调的镜头,在这里,你都能尽收眼底。

可以说,它是一个有关冬奥会开幕的投射,能实现表演全要素、全流程、全业务的集成与融合。

冬奥会开闭幕式大型表演智能化编排排演一体化服务平台关键技术,是科技冬奥的项目之一,由丁刚毅带领的团队牵头完成。

它集成活动策划与智能创意系统、训练彩排方案生成系统、表演预演系统、装备协同控制系统和仿真转播关键技术,形成了新一代表演全流程技术解决方案。其实,先进的仿真技术,也是现在大热的“元宇宙”概念中的关键技术。

平台,就是演出的大脑,能把导演创作团队的创意进行拆解、细化,通过仿真数据,提炼成训练手册指导排练。可指导演员、机器人、视频投影等表演要素排练,保证表演在时间、空间上的一致性与准确性,帮助导演实时观察演员和道具的姿态与队形,演员也能迅速调整自身动作,实时、快速地了解表演方案。

预演系统以可视化的界面和图纸、视频等多种数据输出载体,将各种表演方案的真实效果进行三维呈现,协助导演决策及完善表演方案,确定最终方案。

这套技术还能对拍摄、转播、直播方案制定的技术服务,模拟出不同机位在不同时间点的拍摄效果。

演出或者仪式的顺利进行,在丁刚毅看来,就是声音、演员和画面的配合,时间和空间的吻合,多要素的卡点,全流程地推进。虚拟仿真技术,大大提升了大型演出的排演效率。

冬奥开幕式中的节目《立春》令人印象深刻。演员用手中的发光长杆,做出了大地回春、万物生长的图景。

团队成员闫大鹏介绍,一开始,大家也想象不出来节目会是什么效果,表现力究竟如何。长杆是软的,挥舞时根据演员力道不同会形成自然的弧度。舞动长杆,要整齐,但也要有舒展感;要散,但不能乱。而且,这一舞蹈的视觉呈现,还要兼顾不同观众的视角。于是,在导演的指导和编导们的共同努力下,团队用算法模拟出了多种队形和挥杆方式的组合,“出了几百个方案,前前后后调整了大半年时间”。

一次次的推翻重来,都是在虚拟仿真系统中完成的,无需演员反复试验。

“我们就是要解决问题。”丁刚毅反复强调。再先进的系统,也要满足真实需求。他们的平台,在“高大上”的同时,也接地气,还能成为很多矛盾冲突的“调解员”。

一台大型演出,涉及几十个部门或团队,大家的角度立场不同,常会因为对更好演出效果追求产生争执。比如,一个节目结束了,下一个节目要准备上场,鸟巢出入口只有四个,这边演员要怎么退场,那边演员要怎么进场,究竟是你快一点,还是我慢一点……此时,虚拟仿真系统能对人流进行模拟,为矛盾的不同部门给出一个最优解决方案,并让他们在系统上就能看到调整后的效果。

北京冬奥会开闭幕式,是北理工大学这支数字表演与虚拟仿真团队的又一次“实战”。他们已经为多场大型活动提供了科技支撑:2008年奥运会开幕式的“击缶而歌”,2018年平昌冬奥会的“北京八分钟”,2019年国庆盛典虚拟仿真演练,2021年建党百年庆祝大会的仿真建模和现场服务,还有2010—2022年中央电视台春晚数字舞台仿真……

团队已是数字表演领域的领军者,技术达到国际国内领先。他们还手握多项核心专利,涉及人群行为规划和人群行为仿真方法的系列专利,大型活动人群仿真的核心技术,涉及虚拟摄像和直播方案仿真的系列专利,涉及虚拟舞台的系列专利……

丁刚毅告诉科技日报记者,利用虚拟仿真智能技术,他们协助导演团队实现北京冬奥会“简约、安全、精彩”的办赛要求。他们也在建设智能表演交叉学科,培养人才,锻炼队伍,继续服务国家大型活动。”丁刚毅表示,未来,他们想将能力开放出去,以多种形式,用技术推动演出产业升级和生产模式变革。

(文章来源:《科技日报》2022年02月05日04版 部分图片来源于网络)



“零碳小屋”

碳测平台

国家速滑馆“冰丝带”西侧,一个长宽各6米、高2.5米的灰白色小屋顶部,矗立着两组红蓝绿相融、颇具冬奥色彩元素的条状风叶,在冬日里凌风“舞动”,与晶莹剔透的“冰丝带”外立面遥相呼应。

“这是我们项目团队研发的‘零碳小屋’,冬奥期间它将成为‘冰丝带’服务和应急咨询的站点使用。”北京理工大学副校长、北京理工大学能源与环境政策研究中心主任魏一鸣说。

零碳小屋“五脏俱全、食粮充足”,利用屋顶的风机和太阳能光伏板供应清洁能源,满足室内空调、办公设备、外墙大屏等用电需求,并装有热回收系统、电能储存系统,实现能源自给自足与智能调控,达到零碳排放。“建筑本身也使用了环保可回收的钢材,小屋可以拆装移动循环利用。”该项目团队成员、北京理工大学能源与环境政策研究中心副主任余碧莹介绍。

2021年9月起,北京理工大学联合国家速滑馆、清华大学等单位,承担国家重点研发计划科技冬奥重点专项之一——“低碳冬奥监测与碳中和调控关键技术及示范应用”,赋能绿色办奥。

从哪里来?有多少?怎么办?围绕冬奥场馆内关于碳排放的“灵魂三问”,该团队又开发了碳排放“测算控排”技术体系,研制出冬奥碳测平台,扮演起冬奥碳排放“监测官”的角色,让北京冬奥会碳减排贡献有据可依、有数可查、有物为证。目前,项目研制的设备已应用于“冰丝带”和国家游泳中心“冰立方”。

“我们在场馆看台区域、耗能设备、观众人口等数十个点位安装了智能监测装备,实时收集二氧化碳浓度、人流、电力、场馆温湿度等人机物环数据,这便是‘测’。数据回传至冬奥碳测平台,自动计算出场馆各区域碳排放量,这就是‘算’。”余碧莹说,项目团队还负责测算北京冬奥会各项低碳技术的减排量,以及赛事总体碳排放量。“这个平台是为北京冬奥会的碳排放精打细算,也就是要算一笔二氧化碳的账。”

“根据实际算出的碳排放量,科研团队会给出不同情景下的碳中和调控方案,比如涉奥企业碳排放捐赠、林业碳汇、低碳交通出行等。另外,冬奥碳测平台还可以检测到异常耗能,提醒工作人员前往检查。这便是‘控’与‘谋’的初衷。”北京理工大学能源与环境政策研究中心副研究员沈萌说。

除提供冬奥科技支撑外,该项目团队未来还将根据国家有关部门需求,形成北京冬奥会和冬残奥会低碳解决方案、低碳成果全球宣传方案,以及冬奥牵引京津冀协同发展白皮书,向全球展示北京冬奥会和冬残奥会的低碳行动、减排贡献、对区域协同发展的牵引成效。

“量化冬奥会对投资产业、能源经济、社会生活等方面的推动效果,对奥运遗产的总结具有重要意义。”魏一鸣说,希望北京冬奥会能让世界更加真切地走近绿色办奥的中国方案,感知低碳奥运的中国经验。(文章来源:新华社客户端)

北理工牵头提出「中国方案」,助力「零碳」冬奥

“北理工制造”电动车驰骋冬奥

“目前,全世界没有一辆电动车在-35℃以下、冻72个小时后,在不接入任何外接电源的条件下仍然可以正常行驶,但我们团队研制的电动车就做到了!”作为我国新能源汽车的创始人,中国工程院院士、北京理工大学教授孙逢春无不自豪地说,由他总负责的北京市科技计划项目“面向冬奥环境的新能源汽车关键技术开发及示范应用”重大项目为北京冬奥会新能源汽车应用奠定了坚实的技术基础。

据前期调研,冬奥会期间,新能源汽车面对的是-20℃至-30℃的低温工作环境,作为举办地之一的张家口地区,崇礼室外赛区在极寒时温度将降至-23℃。

“在解决电动汽车动力电池低温应用方面,重要解决方法是采用外部加热方式,但是这种电池加热系统能耗高、时间长、效率低、效果差。”孙逢春告诉北青报记者,北理工冬奥团队研制的低温自加热电池系统,可以在-35℃的环境下,基于自加热的方式在5至6分钟之内使车载动力电池温度上升到0℃以上,从而激活动力电池的正常应用。“就相当于给传统电芯增加了高效的加热镍箔片,给电池带上‘暖宝宝’。在电动汽车冷启动时,短时间内就能把电池加热到适宜的工况温度。这一技术突破解决了电动汽车在冬季严寒条件下续航里程、行驶安全性和行驶舒适性等多方面难题。

“加热镍箔片在两个电池单体的中间,有了这个加热片,便和电池的正负极构成了回路,通过‘自激活-电池给自己供电加热’的原理短时间内释放热量,将电池升温到0℃左右,即使电池停止了‘自加热’,余热也会让电池持续升温,达到‘舒适工作’的温度区间内,让电动车正常行驶。这是一种物理反应,我们的方案及使用的材料都经过了大量实验,是满足安全需求的。”参与此次科研项目的北理工博士易江说。

除了温度低、复杂的路况,也对新能源汽车智能自主安全监控提出了较大挑战。“尤其是延庆赛区的高山滑雪项目,我们的车辆需要每天不间断地往返山脚和山顶之间,这种应用场



景对车辆的动力系统提出了严格的要求。”易江告诉北青报记者,驱动电机可以称为车辆的另一颗“心脏”,但一般现有新能源汽车的动力系统无法满足持续爬坡的需求。于是北理工及理工华创电动车技术团队开发了双电机无动力中断一体化自动变速驱动系统。

这套为冬奥会开发的动力系统可以覆盖冬奥会时所有的“连续爬坡”场景,“就好比我们用‘黑科技’加固了‘心脏’,让心脏的供血能力更强了,为车辆提供更强、更持久的动力。”易江说,这个系统既可保证电动车持续爬坡而“不知疲倦”,也可以规避电动车在换挡过程中出现动力损失等情况。

“同时我们也给车辆安装了智能大脑——智能网联整车控制器(iVCU),将车辆运行状态信息上传到云平台,实现对车辆运行的安全监控,真正做到万无一失。”

冬天乘坐电动车,体验感如何?是否为了保证电动车正常运行,而不敢开空调呢?关于这个问题,北理工冬奥团队也给出了答案。

北理工团队开展了低温补气增焓技术的应用研究,与传统的车内空调制热相比,具有宽温区、高效能、安全性好等特点,解决温度受限及能效低的难题,可以满足冬奥电动汽车低温环境制热的要求。易江介绍,低温补气增焓技术不仅让空调的运行效率提升了,在制热的同时,还把能耗降了下来,为乘客提供了舒适的驾乘环境。

据介绍,北理工冬奥团队带头研制的212辆新能源客车已经在延庆赛区和张家口崇礼赛区投入使用,承担两个赛区的车辆运营保障任务,该项目由北京理工大学总牵头,清华大学、北汽福田、北汽新能源、理工华创、亿华通等龙头企业共同参与,其中,北理工及理工华创团队有10人参与保障任务,有4人将全程参与延庆赛区和崇礼赛区的冬奥会期保障工作。

(文章来源:《北京青年报》2022年01月31日04版)

冬奥赛场“风云”全知道!北理工团队给大气层“做CT”

高山滑雪、跳台滑雪、越野滑雪……冬奥会雪上项目大都与天气的变化密不可分,准确把握风向、温度、湿度等信息对赛事保障至关重要。北京2022冬奥会期间,北京理工大学集成电路与电子学院吕昕教授、胡伟东团队与国家卫星气象中心合作,采用风云三号气象卫星获取北京-张家口区域的遥感数据,为冬奥赛场提供精准的温度、湿度、风场和降雪等天气预报信息,有力保障赛事举办。

“要对冬奥天气作出预测,首先要有足够的遥感数据,需要通过风云三号气象卫星搭载的微波成像仪(MWRI)来获取海量信息。”团队负责人胡伟东教授介绍。风云三号气象卫星可全天候、全天时观测大气,在探测波段方面实现了紫外、可见、红外和微波的全波段探测。依托强大的风云三号气象卫星,北理工科研团队可以获取全球、全天候、三维、适时准确的大气参数、地表参数、海洋动力环境参数等数据。此外,北理工团队利用微波太赫兹遥感技术提高卫星探测的空间分辨率,从而精确获取雪深、雪水当量等重要的积雪参数。可以说,该团队借助风云三号气象卫星给大气层做了一个“CT”,全方位了解大气的状态。

相比于传统光学遥感,微波太赫兹遥感不仅可以提供全天候、全天时探测,而且穿透力强,可对云层遮挡下的环境进行探测。其独特的频谱特性还能针对性的得到温度、湿度、海冰、海风、水汽、雪深、雪水当量和污染指数等信息,从而为冬奥赛场的天气预报提供数据支持。

“卫星直接采集到的数据成像十分模糊,还需要把原始图像空间分辨率提高4到8倍才能真正为冬奥会的天气预报提供准确的信息。”胡伟东介绍。采集数据完成后,北理工团队还要对卫星回传的原始图像进行分辨率增强处理,把原始图像上的“马赛克洗掉”,在北理工团队的助力下,清晰的卫星图像给冬奥会区域“一览无



风云三号气象卫星

遗”。空间分辨率经过增强处理后,北理工团队和国家卫星气象中心团队还要进行“反演”。由于图像数据本身并不具备物理含义,无法直接得出天气信息。因此,团队需要通过计算对雪深、风场、降雨量等进行反向推算。经过分辨率增强后的雪深反演图像能更清晰、准确地反映冬奥地区雪深情况。

天气会影响运动员比赛的成绩,也会对赛事的安全产生影响,所以全面、精准的天气预报对保障冬奥赛事顺利进行有着非常重要的作用。北理工团队利用太赫兹遥感技术,不仅可以知道冬奥赛场上每条滑雪赛道雪深为多少,还可以知道风力有多大、是否有降雪。

值得一提的是,北理工的太赫兹技术除了应用在气象预报上,还应用于冬奥赛事的安检服务中。北理工吕昕教授、胡伟东团队和同方威视股份有限公司、欧必翼太赫兹(北京)科技有限公司合作推出的太赫兹安检仪,已经被应用于国家速滑馆“冰丝带”。这是太赫兹安检仪首次应用于奥运会,该产品帧率大于10帧/秒,具有“非接触、无辐射、快速成像”的特点,在疫情防控形势下,可较好地避免交叉传染,对保障冬奥赛事顺利、平安举办具有特殊意义。

(文章来源:光明日报客户端)



全气候电池模组



雪山上的“千里眼”，北理工助力国家队备战冬奥



搭载激光雷达系统的无人机

在高低起伏的雪山赛道上，滑雪运动员飞驰而过，其位置、运动状态等数据的传输需要克服低温、复杂地形等挑战。北京理工大学科研团队利用“冬季项目场景三维感知及重建技术”，研发出适合低温环境运行的无人机载激光雷达扫描系统，实现了高精度重建雪场和训练数据的实时传输，为国家队备战冬奥提供技术支持。

“你看，运动员在雪道上侧身转弯、蜷身下蹲、跳跃起伏……每个细微的动作都能被清晰地呈现。”北理工光电学院副教授张海洋正在电子屏上展示用三维激光雷达扫描系统搭建的崇礼滑雪场场景，两架搭载激光雷达系统的无人机就摆放在他身边。

科研团队通过测量跳台滑雪、高山滑雪、越野滑雪等项目的三维场景的数据，利用虚拟现实技术把场景信息显示出来，结合运动员的实时跟踪数据，还原雪道的真实场景。

由于每个项目都有自身的技术特点，团队还需要根据运动员和教练员的需求为其量身定做“仿真雪场”。张海洋举了个例子：“高山滑雪队尤其关注运动员出入旗门的速度和位置变化，所以我们要特别测量出每个

旗门的位置并计算出运动员通过旗门的速度变化，将数据清晰地呈现在教练面前。”

光是测量，就费了不少力。雪山上温度过低时，无人机失效。科研人员只好扛着激光雷达一段一段测量。“雪山上风大，气温低，吹得人骨头缝儿疼，腿脚冻得失去知觉都是家常便饭。”他说，团队男生负责搬设备，女生在旁记录，扫描完一个点，再到下一个点。

“再难也得坚持完成。”张海洋解释，此前，滑雪运动员一旦进入冰天雪地的赛道，教练就很难掌握其位置，“就算在雪山上架设了信号基站，在运动员身上安装发射器，信号也像和我们玩‘捉迷藏’一样，在树木和山峰中若隐若现。”

然而，掌握运动员的运动细节，如高山滑雪运动员通过旗门时雪板与旗门的距离、雪车雪橇进入弯道时的角度、运动员腾空时与地面的相对位置等，对运动员和教练全面掌握赛道状况，开展有效、科学的训练和指导都具有重要意义。“我们要做的工作，就是把‘消失’的信号还原出来。”张海洋说。

寻找信号其实就是对运动员进行精准定位。“滑雪运动速度快，运动



时速可达140公里，很难实现定位。”他说，科研团队经过反复试验，借助高速相机、高帧频发射机，运用北斗定位系统配合固定基站，将定位精度提高到了5厘米左右。

目前，运动员的位置信息可以通过带有5G模块的传感器实时传到云服务器上，并在移动端直接获取。“通信效率大大提高，雪道的坡度、长度、运动员的速度、加速度、滑行距离、转弯半径等数据，都可以迅速计算出来，并及时呈现给教练。”

如今，“冬季项目场景三维感知及重建技术”相关成果已应用于国家队日常训练，并为国家队备战冬奥提供技术支持。“三维构建雪场配合运动员的高精度运动信息，能够帮助教练纠正训练动作，提高运动员的训练效率，同时还能用于室内仿真训练。”

张海洋透露，相关技术正在持续更新中，未来将实现多人同步测量并精准定位、运动员训练路线和动作的回放对照等多种用途。

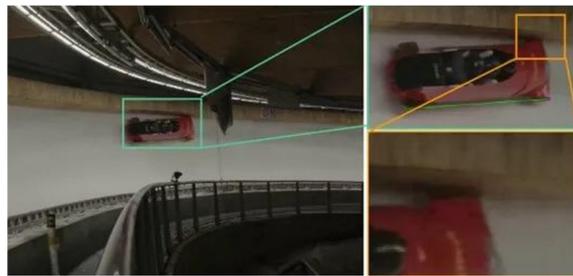
(文章来源：北京日报客户端)

北理工“智慧大脑”为冰雪运动保驾护航

2月11日，在北京冬奥会钢架雪车男子项目的比赛中，中国健儿创造双纪录，闫文港拿下了我国历史上第一枚钢架雪车冬奥会奖牌，殷正则创造了一项“世界第一”，即“赛道出发纪录”。

在备战北京冬奥的过程中，北京理工大学宇航学院雷波教授团队针对国家钢架雪车队、国家雪车队的技术需求和项目特点，聚焦运动员在出发段、弯道段的运动表现进行测试和分析，并基于三维动作捕捉、自动姿态识别和超宽带等技术，实现了出发段及弯道段雪车雪橇的运动分析、出发段运动员的姿态运动学和人体动力学分析；基于视频整合及深度学习技术，应用监控视频进行了运动员全程滑行的运动学参数分析。

在钢架雪车和雪车项目中，出发阶段的用时是影响最终成绩的关键因素。为了详尽地分析运动员在出发段的技术特点，北理工科研团队在钢架雪车出发点赛道两侧架设了高速相机，对运动员的动作进行记录，并通过系统重建出运动员三维运动模型，详尽地分析运动员在出发段的技术特点，为教练员指导运动员起跑阶段关键技术动作提供直观信息和数



高速相机抓拍的雪车碰壁情况

据依据。

在钢架雪车项目的出发阶段，运动员极易出现“拉拽减速”情况。为此，科研团队在钢架雪车和赛道护栏上分别安装了传感器，准确获取位移、速度和加速度信息，精准分析运动员对雪橇的推拉情况，进而对推撬训练进行反馈，有力提升训练成效。

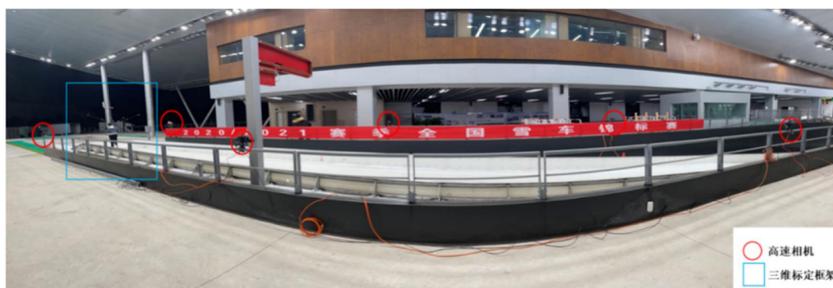
除了出发阶段，钢架雪车和雪车在滑行过程中，弯道的轨迹选择和入弯出弯时刻也都对比赛成绩具有显著的影响。北理工科研团队通过在弯道两端架设高速相机，有效捕捉运动员在训练和测试比赛中的人弯、出弯

情况，并科学计算出弯道的运动学参数，帮助运动员和教练员有效调整入弯轨迹，找到“最优轨迹”。

此外，为了最大限度提升训练效率，对钢架雪车和雪车运动员的全程配速和运动表现进行科学评价分析，北理工科研团队建立了视频拼接、雪车识别和运动分析系统。

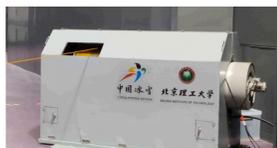
该系统可将运动员滑行过程的沿途视频进行拼接整合，自动识别视频中的雪车运动过程，解算出运动参数，并建立了直观界面，帮助教练员、运动员“一目了然”地分析运动过程，有效提升比赛成绩。

(文章来源：中国青年报客户端)



北理工科研团队在雪车出发段布置的高速相机

北理工“冰上大炮”打造“最强弯道”



北理工牵头研制的“人体高速弹射装置”

2月12日，在速度滑冰男子500米决赛中，高亭宇以34秒32的成绩刷新奥运纪录，夺得该项目冠军，为中国体育代表团在北京冬奥会上夺得第4枚金牌。

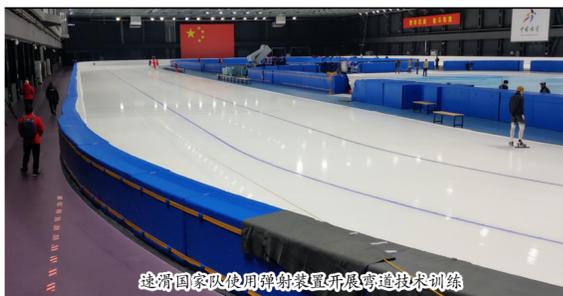
在“冰丝带”“最快的冰面”上滑出最棒的成绩，高亭宇为世界展现了“冰上田径”的魅力。常看速度滑冰比赛的观众会发现，运动员在直道和弯道时的姿态、步伐都大不相同。实际上，掌握弯道处的滑行技术，也是运动员在比赛中制胜的关键。

国家速度滑冰队近两年在训练弯道技术时，多了一个帮手——人体高速弹射装置。它出自北京理工大学宇航学院教师郝继光团队之手，得到国家重点研发计划“科技冬奥”重点专项国家科学化训练基地建设关键技术研究与示范项目支持。

郝继光团队研究的弹射技术，主要用于航天发射。所谓弹射，简单理解，就是通过外力加速待发射物体。

2018年，国家体育总局找到他们，提出了这样一个需求——能否用相关技术，用外力实现速滑队员在弯道处的加速？

过弯道时，离心力大，加速度也大，还要保持平衡。若要训练弯道技术，运动员需自己加速入弯，



速滑国家队使用弹射装置开展弯道技术训练

在相对高速状态下调整姿态、步伐。尽管训练要点是弯道，但在入弯之前，运动员会耗费大量体力。所以，大量的弯道技术训练，通常在大型比赛前才开始。

有没有办法让运动员在训练时，既能达到高速，又不会太费劲呢？

“刚接到需求时，我是懵的。”郝继光坦言，此前他完全不了解速度滑冰。“我们平时研究弹射，用的是火药，但你在人身上不可能用火药。”要加速，同时必须兼顾安全性、舒适性和稳定性，成为郝继光最头疼的问题。那段时间，他天天琢磨这件事，想了几十个方案。想过按照传统思路，用火工品推，但不能直接推人，那就给平台加速，加速后再让运动员和平台分离；或者用电磁弹射，在训练滑道旁铺一段直线电机……但这些方法，要么依然危险，要么太过复杂。

经过长时间的研究，郝继光团队决定将“从后方推”改为“从前方拉”。这就是后来成型的方案——牵引。

经过原理设计、样机设计、样机试制等流程，做了大量的功能实验、配重实验和人体实验之后，“人体高速弹射装置”的首台装置于2019年4月研制成功。

在实际应用中，操作队员会根据需求，在装

置上设置预设速度；运动员拉着绳子，装置在前方匀速加速；到达设定速度后，装置上的指示灯会闪烁，运动员此刻可以松开绳索，进行高速入弯训练，而装置则会自行往前滑行后停下。如果中途觉得不适，运动员也可以随时放开绳索，保证安全。

郝继光说，它的技术原理并不复杂，难点在于各项参数的设置。要实现加速的精准控制，达到训练效果，同时也不能给运动员带来危险。2019年11月，该装置进入北体大国家冰雪运动训练科研基地，在速滑国家队的大力支持下，完成了各项测试、多轮技术改造和适应性升级。两个月后，该装置正式投入使用。在几秒钟内，它就能平稳地将运动员从静止状态加速到预设速度，最高能使运动员的滑离速度达到每秒20米。

两年过去，根据国家队的反馈，利用这一装置开展弯道训练已成为他们的日常训练科目之一，帮助他们突破了训练难题，实现了精准训练。

“运动员参加冬奥会，是一件大事。能解决这件大事中的一个小问题，我也觉得很自豪。服务国家需要，这也是北理工的光荣传统。”郝继光说，在人体高速弹射装置的研制中，他最大的感受就是——简单最好。“我们这个项目的目标非常明确。其实研制过程中也走了不少弯路。最后，我们下定决心，用简单的方式解决问题，真正满足了需求，实现了实用和易用。”

(文章来源：科技日报客户端)

北理工“鹰眼”驻守冬奥滑雪场



架设好的自动跟踪拍摄设备

独特之处，目前国内尚无同类产品。”董立泉告诉《中国科学报》。

采访时，团队成员、北京理工大学教师褚旭红刚结束张家口云顶滑雪公园户外作业，冒着严寒走在雪地里。赛场现已闭环，未来的冬奥会、冬残奥会，褚旭红和北京理工大学光电学院博士生赵祺森、硕士生杨素等将是跟踪拍摄系统的守护者。

冰天雪地里，一阵大风刮来，镜头一晃，画面就会模糊。高山滑雪跟踪拍摄系统基于陀螺稳定平台，即便在有四、五级风或有一定的震动环境中，依然可以实现4K高清拍摄。滑雪场的温度低至零下三、四十度，普通的摄像机通常在极端天气下“罢工”，而高山滑雪跟踪拍摄系统设计有密封圈、温控加热。“相当于给摄像机做了一个恒温箱，可以在-40℃至60℃之间正常工作。”赵祺森说。

而它最神奇之处还在于，智能识别运动员。雪道滑过来了一群人，有运动员、教练员、陪练，如何迅速找出运动员，这“难倒”了普通摄像机，就连摄影师也需要一些反应时间。然而，通过算法，高山滑雪跟踪拍摄系统可以自动识别运动员，并快速进行锁定、跟踪。

人脸识别并不神秘，但通常对实时性没有过高的要求，比如用于海关的人脸识别虽然数据量庞大，但动作常有半分钟的延迟。

项目组成员在前期调研中发现，

高山滑雪的雪道落差大、弯多，有时候接近直角弯，而运动员的速度最快高达130至140公里/小时，摄影师想要抓住精彩瞬间着实不易。“这就对系统的实时性有很高的要求，否则运动员下一秒已挪动了位置，计算结果是无用的。设计时，设备的识别以及跟踪是以毫秒计算的。”

这样的性能用在U型槽滑雪比赛中再好不过。速度快，动作变化多……U型槽滑雪摄影素以难度大著称。赛事要求运动员从一个25至30度的坡上滑下来，并做六、七次跳跃动作，如运动员在空中跳起时要摸板、翻转。裁判则根据动作完成质量评分，就连经验最丰富的裁判也不可能完全凭借肉眼看清动作。

在张家口云顶滑雪公园的U型槽滑雪赛道上，高山滑雪跟踪拍摄系统将始终抓着运动员，“随时准备着给他们一个特写镜头”。褚旭红告诉《中国科学报》，相比较竞速的高山滑雪，U型槽滑雪对动作细节拍摄的要求更高，从20米至200米，10倍变焦保证画面时刻清晰；自动跟踪的难度也更大，高山滑雪运动员的运动曲线是自上而下，而U型槽滑雪的运动曲线不仅有上下，还有不时有跃起。有人把它比作“赛场鹰眼”，说的正是它精准的自动跟踪和识别功能。

冬奥会结束，高山滑雪跟踪拍摄系统依然大有用场。据董立泉介绍，这套系统实际上是一个自动识别与跟踪系统，将来还可用在追捕边境偷渡、油田偷油，要地防护、监狱管理，或演播室跟踪拍摄、大型运动场所的搜索识别跟踪等。

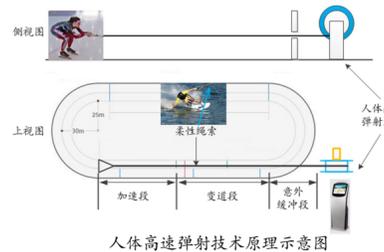
(文章来源：科学网)



团队在国家高山滑雪中心安装、调试设备



裁判员通过“赛场鹰眼”实时观看比赛



人体高速弹射装置原理示意图



北理工冬奥滑雪赛场旁上“大思政课”



1月26日，北京理工大学49名闭环内志愿者同时从中关村和良乡两个校区出发前往闭环管理驻地。

“滑行、起跳、空中转体四圈半、稳健落地，现场爆发出热烈的掌声和欢呼声……”日前，在北京冬奥会自由式滑雪女子大跳台决赛最后一轮的角逐中，中国选手谷爱凌凭借高难度动作夺得金牌。这是自由式滑雪大跳台项目的冬奥会历史首金，也是北京冬奥会中国代表团雪上项目首金。大跳台旁，187名北京理工大学师生见证了历史，倍感振奋。

在北京冬奥会期间，北京理工大学共选派548名师生承担冬奥会各项服务保障工作。首钢滑雪大跳台志愿者主责高校就是北京理工大学。北理工有187名赛会志愿者在场馆内从事赛事服务、技术支持、颁奖礼仪和交通引导等服务保障工作，有6名媒体转播实习生从事摄像辅助、评论员赛事服务等工作，有56名城市志愿者在场馆外承担指引服务和疫情防控相关工作。

每天天还没亮，作为EVS（赛事服务）领域“通行控制”志愿者的刘金佳就和伙伴们抵达场馆。寒风中，从早上8点20分到下午4点30分，刘金佳每天值守岗位5个多小时，而这只是众多坚守岗位的北理工志愿者的一个缩影。冬奥会开幕以来，师生们秉持服务国家的信念，坚守岗位、尽职尽责，高质量完成各

项服务保障工作，得到了冬奥会各部门的充分肯定。

“虽然许多岗位工作很辛苦，但所有志愿者都认真负责，我们有足够信心做好志愿服务工作。”北理工冬奥志愿者李芙蓉在自己拍摄的冬奥Vlog中这样表达，这条冬奥Vlog在央视《新闻直播间》播出，展现了北京高校冬奥志愿者昂扬的精神面貌。



为充分发挥冬奥会实践育人成效，用好冬奥“大课堂”，北理工创新思政教育方式，组织学生策划拍摄了“我的冬奥Vlog”系列短视频，并将其作为教育学生的原创思政“微课”。“我的冬奥Vlog”以志愿者的视角，拍摄记录学子们在驻地和工作生活，展现

冬奥背后的故事，释放学生自我教育活力，让教育有温度、有实效。

目前，北理工志愿者已经推出《“大跳台”下志愿者的一天》《大跳台志愿者的综合演练》《我是媒体之家的“小管家”》等6期冬奥Vlog，通过青年人喜闻乐见的方式打造出沉浸式、体验式情景思政。



北理工闭环内临时党支部召开支部大会

“过去我们为什么能够成功？未来我们怎样才能继续成功？”在闭环外，北理工中关村校区的“志愿者之家”，北理工志愿者临时第二党支部组织委员首懿纹以“百年大党的淬炼历程”为题，带领支部成员在志愿服务间隙学习党的十九届六中全会精神，大家结合服务冬奥会的经历讨论热烈。

上好冬奥这堂“大思政课”，进一步提升冬奥会志愿者凝聚力、战斗力，北理工党委成立了志愿者临时团支部，并以此为基础，积极开展“四个一”活动，即“一次理论学习、一次读书沙龙、一次交流分享、一次集体谈话”，组织青年党团员们集体学习习近平总书记在北京考察2022年冬奥会、冬残奥会筹办备赛工作时的重要讲话精神，通过领学党史和冬奥精神、分享读书感悟、交流服务工作心得，提高政治站位、明确责任担当、增强业务能力，让青春之光闪耀在祖国需要的地方。

（文章来源：《中国教育报》2022年2月12日01版）

【新闻特写】

她从巴赫手里接过“五环”

——北理工冬奥志愿者江海霞获颁冬奥徽章

“这是一段十分珍贵的回忆，我们深深感受到你们的真诚，谢谢你们！”国际奥委会主席巴赫面带微笑，将一枚闪耀的五环徽章郑重地递给北理工冬奥志愿者江海霞。

2月21日，国际奥委会在首钢滑雪大跳台举行答谢招待会并颁授奥林匹克勋章。中共中央政治局委员、国务院副总理孙春兰，中共中央政治局委员、北京市委书记、北京冬奥组委主席蔡奇获得奥林匹克金质勋章。国际奥委会主席托马·巴赫宣布颁奖决定，现场还为国家体育总局局长苟仲文等人颁授奥林匹克银质勋章。向北京冬奥组委工作人员、志愿者代表颁授徽章。来自北京理工大学团委的江海霞，作为2名冬奥志愿者代表之一参加仪式，并接受属于1.8万多名冬奥志愿者荣誉的徽章。

2020年12月，学校在全校范围内启动冬奥会志愿者招募储备工作，经过层层选拔，江海霞成为储备志愿者，2021年9月正式成为赛会志愿者，2022年1月正式上岗，在北理工作为志愿者主责单位的首钢滑雪大跳台，承担交通和运转业务领域的服务保障工作，为外媒、摄影人员等提供指引、翻译等服务，负责评论员席通行控制点位，查验通行权限。

“虽然没能亲眼见证中国运动员夺金的精彩时刻，但坚守好我的岗位，就是我为祖国最好的喝彩！”2022年北京冬奥会期间，苏翊鸣、谷爱凌在首钢滑雪大跳台为中国夺得两枚金牌。然而，比赛时她所在的工作点位却无法看到赛场，虽然距离观赛最佳的媒体摄影平台仅一步之遥，但是为了坚守岗位，她不曾挪动半步，伴随着耳畔欢呼声，她在心中默默为中国队加油。

此外，江海霞还是冬奥志愿者闭环驻地领队，相比学生志愿者，肩上的责任更多更重。冬奥会期间，她不仅要安排好学生志愿者们的出行、食宿，关心他们的情绪变化，做好工作动员，还要负责开展志愿者团建、信息报送、日常管理、思想引领、心理健康、文体活动等工作，认真当好冬奥这堂思政大课的“一线教师”。

“回忆起志愿服务的点点滴滴，我们187



名北理工师生共同坚守在大跳台的岗位上，用专业、优质、温暖的志愿服务，践行北理工精神，见证中国奥运健儿创造的骄人成绩，感受各国文化的交融碰撞，感悟国家的强大，体悟‘一起向未来’的蕴意。”江海霞讲道。

一抹“天霁蓝”，一颗火热心。本次冬奥会期间，共有548名北理工师生出征冬奥，他们坚守岗位不含糊，服务周到很温暖，在冬奥会的志愿岗位上，北理工人“延安根”红色基因让“天霁蓝”更亮丽。

“传承红色基因，勇于承担党和国家的重大任务，是北理工师生的光荣传统。学校抓住冬奥会这一重要契机，不断增强师生的使命感、自豪感，让青春在祖国最需要的地方绽放绚丽之花。”针对上好一堂“冬奥+”的思政大课，校团委书记刘渊这样分享自己的感受。

2022年北京冬奥会圆满收官，北理工师生矢志强国的追求永无止境。志愿服务圆满落幕，发奋学习、努力成长为担当民族复兴大任的时代新人永远在路上！

（文/党委宣传部 郭广泽、校团委 图片来自国际奥委会）

交通业务领域志愿者刘培炎：

冬奥“大跳台”下的“上阵父子兵”

2021年6月，北京理工大学电子信息实验班本科生刘培炎报名成为一名光荣的冬奥志愿者，与186名同学一起为首钢滑雪大跳台开展服务保障工作。作为一名冬奥志愿者，刘培炎在场馆主要负责各国领导、运动员、教练员等来宾休息处点位的上下车引导工作，有时还要承担翻译工作。在这里，他和志愿者小伙伴们曾共同迎接了国际奥委会、北京2022年冬奥会协调委员会主席胡安·安东尼奥·萨马兰奇的到来。

2021年8月，刘培炎的父亲刘天得知单位在招募冬奥服务人员，他也毫不犹豫地报了名，并为自己有机会服务北京冬奥会倍感荣幸，而他服务的场馆恰巧也在“大跳台”。

与“小刘”的工作不同，“老刘”的工作是在场馆闭环外负责场馆防疫物资的管理和发放，他每天要将消毒液、酒精湿巾等防疫物资运送到场馆环外各个公共点位，确保闭环内、外工作人员每天都有充足的消杀用品。对于父子俩来说，参与冬奥可谓“不约而同”，没有沟通，却选择相同。闭环内外，父子俩在各自的岗位上默默地为冬奥保障自己的工作。刘培炎说：“我猜爸爸的想法应该和我一样，北京冬奥会是国家大事，我们都希望为冬奥会、为国家做力所能及的贡献。”刘培炎说。

新春佳节，一道栅栏内外父子俩互相招手留下了一张特别的新春合影，没有张灯结彩，没有面对面的问候寒暄，但四目相望，心中却是暖意融融。刘培炎笑称“这也许是最没有新年气息的一张合影了，但应该是我们家最珍贵的一张合影。”

除夕之夜，闭环中的刘培炎通过视频给爸爸妈妈拜年，“我一直以为，一家三口要在三个地方过年了，直到除夕晚上，志愿者负责人提醒我给爸爸打视频电话拜年，我纳闷了，他知道爸爸在为冬奥会服务，妈妈一个人留在家中，不是更应该给妈妈打视频电话才对吗？”刘培炎说。经同伴提醒，刘培炎这才反应过来，原来闭环外的工作人员是可以回家过年的，也就是说家中只有他一个人留在冬奥会驻地过年，人生第一次离家过年，但这个“冬奥年”简单却更温馨，与爸爸一起奋战冬奥会，让他内心更加温暖更有力量。

“成为一名传承红色基因的北理工青年学生，我很荣幸有机会成为冬奥志愿者，更幸运的是能和我的父亲一起为北京冬奥会服务、为国家服务，这是一次非同寻常的体验。虽然我和父亲分别在闭环内外，只有工作时才能偶尔碰见，但偶尔的见面却给了我特别大的支持和鼓励。一想到爸爸在环外也在时刻做好自己的工作，我就会更加安心，更加努力工作，和父亲一起为冬奥服务，我感到特别自豪，这是我们一家人最难忘的‘冬奥’记忆！”刘培炎说。

场馆运行团队技术志愿者陶天：“小管家”和“小翻译”

就读于北京理工大学计算机科学与技术专业的孟加拉国留学生陶天，最近添了两重新身份——“小管家”和“小翻译”。这源于她在首钢滑雪大跳台场馆媒体中心所负责的志愿服务——关于有线电视的技术工作。

“媒体之家”为记者朋友们准备了相关设备，我的工作内容是管理好每一台设备，感觉自己像个‘小管家’。陶天说，“设备一旦有问题，我需要尽快修好，确保记者们可以通过设备实时、顺利观看比赛。”

面对来自世界各地的记者，陶天还当起了翻译。她掌握孟加拉语、中文、英语、德语、印地语、阿拉伯语等8种语言，但她谦虚地称自己只是个“小翻译”：“当大家交流不畅时，我可以提供一些协助沟通的帮助。”

记者们的文化背景各异，让陶天置身于不同的文化交流之中。“非常幸运有这样的经历”。成为北京冬奥会志愿者是陶天的梦想，从在网上报名到梦想成真，她坦言“内心的激动无法用语言形容”。由于气候原因，十分喜欢雪的陶天在家乡从没见过雪，“没有什么比成为冬奥会志愿者更好的机会感受冰雪了。北京冬奥会像一束光，照亮了蓬勃发展中的中国，也照亮了新冠肺炎疫情之中的世界，带给世界鼓励和温暖。”她说。

喜欢短道速滑项目的陶天到北京读书后，滑过两次冰。在未来的运动计划中，她将滑雪也加入了进去。“近距离感受过这项运动后，特别向往。”

（根据人民日报海外版、中国日报、北京日报客户端、中国网相关报道整理）

闭幕式礼仪志愿者梁琳娜：

做优雅得体的“背景板”

“闭幕式上，我上场的时间不到5分钟，即使不能站在聚光灯中心，我也要主角背后最得体优雅的‘背景板’。”这个大眼睛的女孩是北京理工大学机电学院研二学生梁琳娜。北京冬奥会闭幕式上，她作为礼仪志愿者，负责在颁奖环节引导嘉宾入场。

精致的妆容、美丽的服饰、优雅的举止……礼仪志愿者的出现总能吸引无数目光。然而，不为人所知的是，惊艳亮相背后往往是数月的艰苦训练和绝不放弃的强大内心。去年暑假，200多位礼仪专业志愿者进行了为期一个月的封闭训练。

“最难的是托盘训练。”梁琳娜说，闭幕式上，礼仪志愿者手中的托盘都装着沉甸甸的奖牌，她们要在行走中平稳地托起托盘，确保奖牌不晃动。为了在负重的情况下保持平稳，她们用沙袋和水瓶做模拟训练。“一只手绑3千克的沙袋，托盘上放水瓶，每次要坚持3分钟左右，这样的训练一天有十几组。”

临近闭幕，训练强度再次升级。“老师仔细地纠正我们的礼仪手位，就连手位高低、与身体的距离、指引的角度等小细节也不放过。”梁琳娜说，对于这些细节动作，她们往往一练就是一整天。

最近，一场大雪飘落北京，鸟巢也被片片雪花“点缀”得格外美丽。不过，雪后场地湿滑难行，让梁琳娜犯了难：“对我来说，穿高跟鞋本来就是个难题，现在要在湿滑的地面上以优雅的姿态行走，一不小心就会滑倒……”梁琳娜选择用一次次练习，化解内心的紧张。担心摔跤，她就专门在湿滑的地面上走，以练习脚部的核心控制力；为了保持体态，她在午休、吃饭时都会时刻提醒自己挺直腰板。

“我代表了中国青年一代，一定要向世界展现出积极向上、青春热情的形象。”闭幕式上，梁琳娜出现在舞台一侧，脸上洋溢着自信的笑容。

冬奥志愿者风采剪影



梁琳娜



刘金佳



刘培炎父子



陶天

首钢滑雪大跳台 EVS/赛事服务志愿者刘金佳：做大跳台上的“小枢纽”

我叫刘金佳，在此次北京冬奥会中，担任首钢滑雪大跳台的EVS（赛事服务）“通行控制”志愿者。我的主要工作职责是：负责在观众检票口旁的工作人员出入口查验通行证件，需要确保仅为“持证”的闭环外工作人员通行，同时提醒来往观众不要进入“非观众区”。

昨天，首钢滑雪大跳台终于迎来了第一次“正式检阅”，也是最“艰苦”的一天——上下午均有比赛，天还没亮，我们就已经抵达场馆，按惯例召开赛前部署会。虽然已经模拟彩排过多次，但大家仍然特别雀跃和振奋。一句“首钢滑雪大跳台，我们准备好了！”喊出所有人共同的心声。

上午9点半，自由式滑雪女子大跳台资格赛第1轮开赛，备受各界关注的中国选手谷爱凌迎首秀，到场观赛的中国观众热情难挡。穿上统一的蓝色制服，戴上印有“Beijing2022”的口罩和小蓝帽，大家唯一露出的部分就是眼睛。为了尽可能最大化地传递我们的热情和善意，伴着节奏感十足的背景音乐，大家有节奏地挥舞着双手和手摇旗，并且不断重复着“春节快乐！欢迎来到首钢滑雪大跳台，祝您观赛愉快！”向过往的观众和工作人员致意。

事实上，今天是我参与服务以来工作强度最大的一天，从早上8点20分到下午4点30分，有效站岗时间5.15小时，每班岗平均45分钟到1小时。上下午观众是完全不同的群体。上午以

中青年为主，下午则来了一群群小朋友们。但如料想的一样，观众提问最多的就是“洗手间怎么走？”“冰墩墩在哪里买？”作为通行控制志愿者，无论是室内还是户外，我们一边要快速识别通行权限，维持通行和防疫秩序，一边要不断地向过往观众和工作人员致意，解答方位相关问题，在帮助两位小朋友找到洗手间和特许商店后，他们拎着大包小裹又特意跑回来和我说“谢谢姐姐！”透过口罩，我仿佛能看到她们脸上洋溢的笑容。

到了下午，我明显感觉到，身上的羽绒服像不断下压的秤砣，挥舞的手臂已接近僵化，但赛场上漂浮着的是欢快的气息，紧张忙碌的工作让我们迸发出超越平常的能量，竟完整坚持到最后清场结束。有一位打了无数个照面的安保大哥举起了大拇指说“你们太负责了，我在那边看你从开始跳到最后。”来自“战友”的鼓励和肯定像一针强心剂。我所在的3.4号通行控制点位，是大部分持证工作人员换岗的必经之路，挥舞的双手、相互的点头致意，将我们整个服务保障团队紧密联系起来，像橘子瓣一样——不论是各领域场馆经理、志愿者、警察还是安保、保洁，无论曾经是否相识，无论以后能否再见，一句“辛苦了”，一个“微笑的眼睛”，都成为凝聚向心力的粘剂，而做好冬奥服务保障工作就是我们共同的心愿和努力的指向。

这些温暖的细节都让我更深刻地意识到，虽然我们只是工作在“不起眼”的工作岗位，但是我们也是大跳台顺利运转不可或缺少的“小枢纽”，是中国参与冰雪运动的“三亿分之一”，是投身2022年北京冬奥会的“青年先锋队”不可或缺的一员，我也更加有信心，能够做好接下来四个比赛日的服务保障工作，为场馆“无缝衔接”的运行贡献一份微薄之力。