

早春的阳光洒向华夏大地,世界的目光聚焦中国首都。2022年2月4日,北京冬奥会踏着新春鼓点盛大开幕。“冰立方”“冰丝带”“雪如意”、氢能汽车、5G超高清直播室……从冰雪场馆到赛事转播,从交通出行到疫情防控,一个个中国元素、一项项科技成果,让全世界观

众在共享“更快、更高、更强、更团结”的冰雪体育盛事的同时,也尽情领略到“科技冬奥”的魅力。这个春天,中国向世界奉献着一届简约、安全、精彩的奥运盛会,也向世界展示着中国方案、中国智慧、中国力量,为奥林匹克运动的未来打开一扇“智慧之门”。

北京冬奥会的科技魅力

■本报记者 韩成 通讯员 于晨 闫培



制图:宿云柯

火山剧烈喷发会影响全球气候

左萌 殷向荣 谢安

科普笔记

前不久,南太平洋岛国汤加的洪阿哈阿帕伊岛海底火山剧烈喷发,5公里宽的火山灰羽流上升至海平面上18公里。

此次火山喷发有何特点,对全球气候有何影响?

据已有数据估计,这次海底火山喷发的强度大概为5~6级(最高为8级)。资料表明,洪阿哈阿帕伊火山喷发3天后,火山灰达到方圆25公里以上范围,喷发释放的二氧化硫气体质量达到40万吨,远远小于1991年皮纳图博火山的释放量。

专家分析,此次火山喷发并未终止,可能持续数周或数月,会累积更多的释放量,因此需根据更多资料确定此次火山喷发的强度等级。

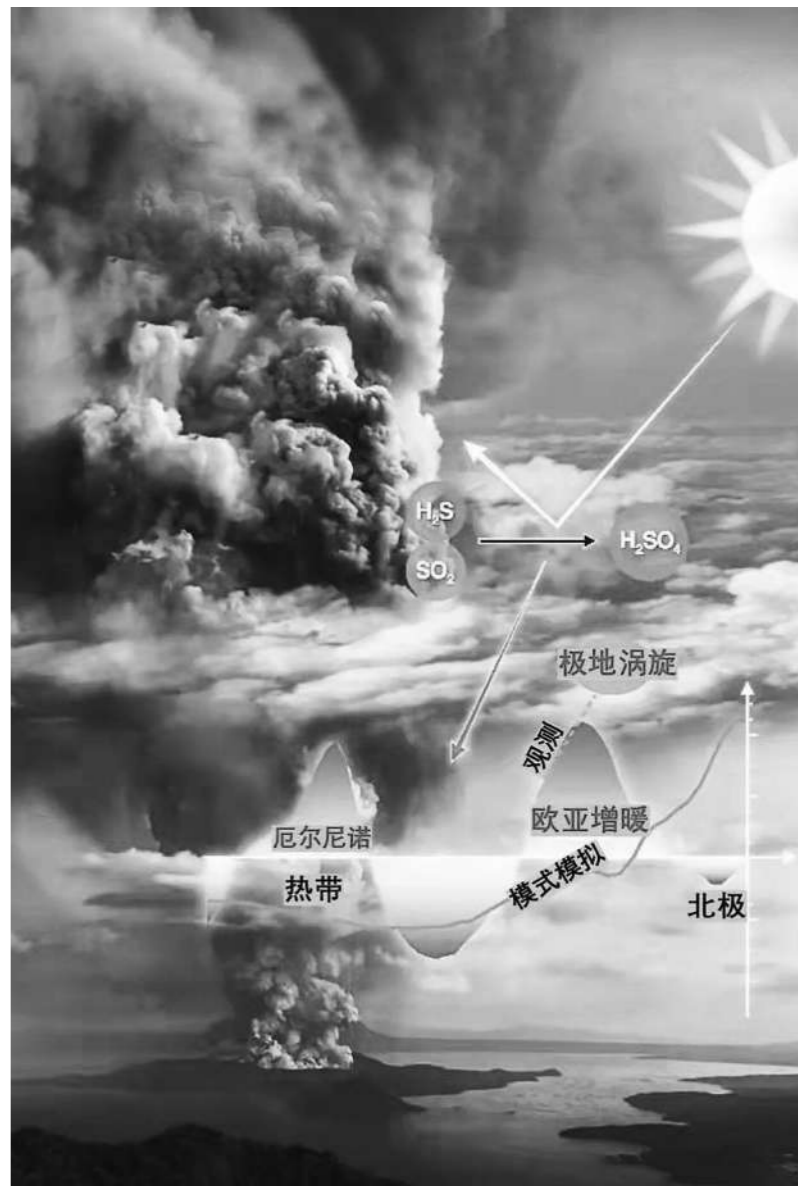
洪阿哈阿帕伊火山是一座海底火山。作为汤加-克马德克群岛火山弧的一部分,这里火山活动十分活跃。根据测量,该火山隐藏在海底部分高约1800米、宽约20公里。从1850年以来火山喷发的位置以及强度来看,这是强度达到5级以上的最靠南的火山喷发,纬度位于南纬20°。此前大部分大型火山喷发,均分布在热带或北半球高纬度地区。过去2500年来,南半球的火山喷发次数偏少,强度偏弱。

在超级计算机上进行数值模拟研究表明,热带火山喷发后,火山气溶胶会扩散至南北半球,而南半球的火山喷发产生的硫酸盐气溶胶主要局限在南半球。因此,此次火山喷发对南半球的气温影响较大,而对北半球气温的影响较小。除了直接影响气温外,火山喷发也会通过大气环流影响全球气候。

研究发现,南半球的火山喷发会通过改变南北半球的温度梯度,进而改变赤道气流,导致北半球季风区的降水增加,同时使得南半球的季风降水减少。科学家发现,火山喷发后,次年全球平均温度会下降0.01℃。

火山喷发时,将大量火山灰源源不断地输送到大气中,输送高度可达数千米以上。最终抵达平流层的火山灰,经过化学反应后,形成硫酸盐气溶胶,并迅速扩散。这些气溶胶可在平流层中停留1~2年,通过阻挡太阳辐射,产生“阳伞效应”,使地表冷却,进而使蒸发减弱,全球平均降水量减少。

火山气溶胶的“阳伞效应”,能否抵消全球变暖趋势呢?历史记录表明,单一火山喷发的事件,直接影响气候的时间一般持续1~2年,在短期内使气温降低,造成冷暖振荡。随着硫酸盐气溶胶的消散,气温将逐渐恢复,不会改变全球的长期增温趋势。



火山喷发的气候效应示意图

热点追踪

科技场馆助力赛场逐梦

在冰壶赛场上,各国参赛队员激烈角逐,争相创造奇迹。在奥运健儿的脚下,另一项奇迹悄然诞生——

2008年北京奥运会水上项目比赛场馆——国家游泳中心“水立方”,如今魔幻般地变成了“冰立方”,其中的水冰转换技术应用堪称神奇。

“水冰转换”是“冰立方”这座全球唯一“双奥场馆”的最大科技亮点。“国家游泳中心相关负责人告诉记者,他们应用装配式快速拆装和调平动态监测技术,20天内就能完成“由水到冰”场地转换,实现冰面毫米级高精度测量。据悉,这是世界上首个可快速拆装的水冰转换场地和智能化奥运场馆。

冰壶移动迅速,队员操作敏捷,却都躲不开一面巨幕的“法眼”。赛场边,一面实时显示冰壶运行轨迹的大屏幕,科技含量十足。据介绍,大屏幕采用了“冰壶运动轨迹捕捉”技术,具有提升观赛体验、辅助运动员观察和判断等优点。大屏幕捕捉冰壶运动轨迹后,会收集归纳相关数据、建立数据库,可为教练提供更多数据支撑,让训练比赛更加科学高效。

聊起北京冬奥会场馆的“科技范儿”,不得不提一个“新秀”——国家速滑馆。这座阳光下晶莹剔透、曼妙灵动的建筑,是本届冬奥会北京赛区的标志性场馆和唯一新建的现代化冰上竞赛场馆。它有一个动听的名字——“冰丝带”。

“冰丝带”闪耀着诸多高科技光环:采用世界跨度最大的单层双向正交马鞍形索网屋面,用钢量仅为传统屋面的1/4;亚洲最大的全冰面设计,面积近1.2万平方米;冬奥历史上第一个采用二氧化碳跨临界直冷制冰技术,打造出“最快的冰”……

先进技术的加持,为各国奥运健儿超越自我、刷新纪录提供了绝佳条件。“这是出色的场地,也是能创造奇迹的赛道。”体验之后,运动员们对光洁平整的

场地赞不绝口。畅游冬奥赛场,处处洋溢着高新科技的气息。茫茫群山之中,蜿蜒盘旋的国家雪车雪橇中心,“雪游龙”采用毫米级双曲面混凝土喷射及精加工成型技术,首次实现360°回旋弯道一次喷射成型,同时可满足抗震要求;首钢滑雪大跳台“雪飞天”通过研发正四面体的模块及正四面体连接节点,实现了不同项目的赛道剖面转化……

场馆建设的许多细节也是科技感十足。如场馆座椅和站席观赛环境的舒适性提升技术,实现-20℃体感温度下设备表面温度10秒内升至40℃以上,可显著提升观众舒适感受;气象预测系统实现“百米级、分钟级”精准气象预报,为赛事顺利进行保驾护航。

这些用科技加持的冰雪场馆、设备和训练环境,助推着更多奥林匹克奇迹的诞生。

生态环保引领低碳风尚

穿梭忙碌的氢燃料大巴车,以玉米、薯类及秸秆等原材料生产的可降解餐具,风能、太阳能等“绿电”输入……放眼北京冬奥会的每个角落,你会发现“绿色”无处不在。

“北京冬奥会一直秉持‘绿色冬奥’的理念,科技助推是‘绿色冬奥’的关键。”北京冬奥组委科技部相关负责人表示,广泛应用绿色低碳技术建设场馆,构建绿色低碳交通体系,使用可再生能源保障赛事,加强生态保护与修复等,为赛事实现碳中和奠定了基础。

北京冬奥会是奥运历史上第一届100%使用绿色清洁能源的奥运会。“绿色冬奥”的理念有机融入竞赛场馆、能源供给、交通出行等方面。在全球环保和节能减排的大环境下,中国向世界呈现的低碳技术可谓史无前例。

氢能汽车在北京冬奥会华丽亮相,备受瞩目。这些氢能汽车采用整车综合热管理技术,高效利用燃料电池的余热为车厢供暖,达到了节能效果。

据悉,这批氢燃料电池车可实现-30℃极寒环境下的储存和冷机启动,以及开启暖风空调状态下300~450公里的续航里程。

氢能具有能量转换效率高、零排放等特点,被称为“未来汽车产业技术竞争的制高点”。这次,全球最大规模的氢燃料电池汽车得以应用,展示了我国在该技术上的自主研发成果。

国家雪车雪橇中心结合赛道形状、自然地形和人工地形、遮阳屋顶等,研发应用地形气候保护系统,有效避免了阳光对赛道的直射,降低了场馆运行过程中的能源消耗。国家速滑馆、五棵松体育中心等场馆,利用冷热联供一体化设计,对制冷余热回收利用,能效提升了30%~40%。

生态环保,是“绿色冬奥”的题中应有之义。国家跳台滑雪中心对切削后的碎石和土壤进行筛选,组合填充到格宾网箱中,形成支护体系,再种上合适植被,实现了生态恢复目标。

云技术带来观赛新体验

如何隔空采访运动员?不在现场能否体验身临其境的观赛效果?在北京冬奥会上,这些问题均迎刃而解。

在国家速滑馆,一场赛事结束后的采访环节,吸引了众人围观。只见记者与国际运动员并无近距离接触,他们通过无人混合采访技术,各自面对一块电视屏幕,依托5G信号的高速传输完成“云采访”。

“这是该技术首次亮相国际赛事。我国成熟的5G网络技术,完全能够保证运动员和记者交流的高效实时传输。”一位工作人员说。

“云采访”让记者与运动员隔空对话,“云观赛”则让场内场外观众共享精彩瞬间。

通过专网设施,场内观众可获得360°视角观赛、8K+VR包厢服务等不同以往的观赛体验,实时观看到不同角度的比赛实况。

场外,同样能感受到“云速度”。国内首台套5G+8K转播车的投入使用,提供了优质的非现场观赛服务,观众可通过8K终端看到超高清比赛画面。另外,“自由视角”等技术成果的应用,让观众既可360°自由选择观赛角度,还可让比赛画面停止或者慢放,进一步欣赏竞技动作,享受置身赛场一样的“云包

厢”体验。云享冬奥,智慧观赛。这届融汇众多数字化、网络化高新技术的冰雪赛事,未来将给整个传媒行业带来新的发展机遇。

智能服务让防疫更温情

北京冬奥会在服务保障上的科技元素,也让各国参赛人员眼前一亮。

人员抵达冬奥村后,率先迎接他们的是“智能防疫”机器人。该设备自带感知系统,相关人员只需刷有效证件,机器人便可迅速识别人员身份,快速精准判断其健康状况,显示屏上会呈现其证件照片、核酸检测结果、接种疫苗情况等信息。

无论是比赛场馆还是在奥运村公寓,几乎随处可见行走的消毒机器人。据介绍,工作人员在不同场馆投放了不同类型的机器人。如雾化消毒机器人主要用于开放式空间消毒,紫外线消毒机器人则进行密闭区域消毒。

值得一提的是,可穿戴式智能体温计只有指甲盖大小,可创可贴等固定在腋下等部位后即可工作;“小白”巡检机器人,在看到未戴口罩人员时会主动过去语音提醒;远程智慧医疗可实现多点联动就医……

北京冬奥会的全自动智慧餐厅,可提供24小时自动化点餐服务,全自动化烹饪设备能提供汉堡、煲仔饭、饺子、炒菜等10余种可口菜肴,餐厅“云轨系统”可将做好的饭菜空投至食客面前。这样,既减少了人与人接触和疫情传播概率,也彰显了人文关怀。

走进冬奥村运动员公寓,你会发现,一张看似普通的床,竟也藏着“黑科技”:床用的是记忆棉床垫,床垫内有传感器,可实现按摩功能、零压力功能、闹钟提醒功能等。

群山雪野之中,北京冬奥列车像一只跃动的蓝色精灵急速奔跑。这是世界上第一条采用北斗卫星导航系统的高铁,首次实现了350公里时速下自动驾驶。

此外,无人小巴、无人零售、数字人民币支付、残障人士专用智能运维管理平台等智能服务,让北京冬奥会更加智慧、高效、安全。

探测太阳风

李会超

科学家聊宇宙

作为我们熟知的天体——太阳,除了带给地球光和热外,还不停地向四面



八方释放带电粒子。这些带电粒子在太阳附近被加速到每秒数百公里后,就向太空深处喷涌而去。

由于这些带电粒子的运动形态和我们熟知的风非常相像,因此科学家用“太阳风”命名这种现象。

带电粒子可以和电磁场发生相互作用。当太阳风吹拂到地球或其他有较强固有磁场的行星时,行星的磁场会在带电粒子作用下,朝向太阳的一面被挤压,背离太阳的一面被拖拽,形成磁层结构。太阳风不仅是一种值得探索的自然现象,对人类活动也有现实影响。它存在着平静的、持续存在的“背景太阳风”,以及偶发的“太阳风暴”。太阳风暴袭击地球时,其产生的高能粒子和对地球磁层、电离层、中高层大气等圈层的作用,会严重损害到航天、通信、供电、导航等技术系统。科学家将太阳风暴等太阳活动对地球空间环境的影响变化称之为“空间天气”。

要规避空间天气带来的风险,就得对太阳风等引起空间天气变化的自然现

帕克太阳探测器与布满活动区的太阳表面效果图

象加以研究。发射探测器对太阳风进行探测,是太阳风研究的手段之一。

以往,人类的太阳风探测器主要在地球附近展开探测工作。这时,探测器探测到的是已完成了加速过程的太阳风。而在靠近太阳的日冕区域,太阳风如何从近乎静止被加速到每秒几百公里的高速,是科学家一直迫切希望了解的问题。

美国宇航局于2018年8月12日发射的帕克太阳探测器,就肩负了抵近太阳探测、揭开太阳风加速和加热等物理过程机制的任务。

帕克太阳探测器工作在一条环绕太阳的椭圆形轨道上。在探测器刚入轨时,轨道的远日点位于地球轨道附近,近日点在距离太阳中心35个太阳半径的位置。随着时间推移,帕克太阳探测器借助金星的引力,不断降低自己近日点和远日点的高度。

2020年4月,帕克太阳探测器轨道的近日点高度下降到15.9个太阳半径。通过分析这次飞行所采集的数据,科学

家兴奋地发现,帕克太阳探测器探测到了正在孕育中的太阳风。这意味着在这一轨道之后的飞行中,帕克太阳探测器都能不断带来关于太阳风产生过程的新探测结果。

在太阳附近进行探测工作时,帕克太阳探测器无法和地球进行有效通信联络,只能向地球上的控制人员传输非常简单的状态信息。在太阳附近获取的探测数据,需要先存储到卫星内部,待探测器运行到轨道上距离太阳较远的位置时,再向地面发送传输。这也是2021年4月的探测数据,等到半年多之后才得以发表的主要原因。结果显示,帕克太阳探测器已跨越太阳风形成和传播过程中的一个关键平面,进入孕育太阳风的日冕中。

未来,帕克太阳探测器有望和其他探测器相互配合,带来更多关于太阳风、空间天气的全新发现。我们能更深入认识相关物理现象,从而有效预防空间天气可能给人类造成的各种损失。