



冰壶赛道是怎么做出来的？为什么运动员要拿刷子刷冰面？

## 冰壶世锦赛开赛在即 先来了解一下这些“冷知识”

本报记者 华凌

尽管新冠肺炎疫情在全世界的蔓延让众多体育赛事取消或延期,但仍有一些重量级赛事即将登场,比如有媒体报道,2020女子冰壶世锦赛将于3月14日—22日在加拿大乔治王子市举行。

有人把冰壶称作“冰上国际象棋”,与速滑、短道速滑等常规体育赛事相比,冰壶一直被看作是

优雅而神秘的冰上运动。而且它也是所有冰上运动中冰面质量要求最高,也是最为精细的运动项目,哪怕是冰面1摄氏度的温差,1毫米的平整度偏差,都会影响到运动员水平的发挥。

那么,进行冰壶比赛的场馆是如何打造符合标准的比赛冰面的呢?为此,科技日报记者探访了2022年北京冬奥会场馆——由“水立方”华丽变身的“冰立方”,并请教了相关专家。

优雅而神秘的冰上运动。而且它也是所有冰上运动中冰面质量要求最高,也是最为精细的运动项目,哪怕是冰面1摄氏度的温差,1毫米的平整度偏差,都会影响到运动员水平的发挥。

那么,进行冰壶比赛的场馆是如何打造符合标准的比赛冰面的呢?为此,科技日报记者探访了2022年北京冬奥会场馆——由“水立方”华丽变身的“冰立方”,并请教了相关专家。

奥运组指定作为“御用”制冰师,韩国平昌冬奥会冰壶比赛场上平整光滑的冰面就是出自他之手。

冰壶比赛对冰面光滑度和平整度的精准要求非常高。在冰球比赛中,如果冰面存在十分之一平整度上的误差并不会对球员的快速滑行造

成影响,甚至运动员可能都感受不到。但这个误差若是放在冰壶比赛的冰面上,就会产生非常大的影响。

据介绍,一条高质量的冰壶赛道冰面,至少要保证壶从出手滑行到赛道末端,这段大约4到5英尺的距离用时在24—26秒。“如果冰壶只滑行两英尺,就说明冰面没有达到要求。”汉斯说。

张金泉介绍说:“制冰时洒水很讲究,要用纯水,时间需要8至10天,首先要先在赛道上冻一层底冰,要用细水管把水一点点均匀浇上去,然后补水、喷白漆。喷完漆后再经过精准测量,用色漆画上本垒、营垒、标志线等,然后继续补水、找平。平整度达标后,用刮冰车修出弧线,从而形成符合要求的冰壶比赛赛道。”

与人们想象中不同,冰壶赛道并不是非常光滑的,冰面上甚至还有一层薄薄的冰粒。据国家游泳中心总经理助理、高级工程师贾宇介绍,制冰师每次在制冰时,会先开着制冰车平整冰面,然后在光滑如镜的冰面上洒水珠,每一颗水珠通常在2到3毫米大小,这些水珠遇冷凝结成冰粒,被

你以为冰壶馆温度是恒定的?

错! 为避免影响比赛馆内温度分三层

据说冰壶以前是一种户外运动,但是现在在室内比赛,冰壶馆里布满灯光、摄像机,还坐着很多观众,这会产生大量热量,而如果温度太高,冰面就会受到影响,导致冰壶不能正常滑行。

如何实现复杂的温度和湿度分层控制?以被改造成冰壶赛场的“水立方”为例,原来“水立方”的湿度较高,这样的环境不符合冰上项目比赛的要求,因此“水立方”升级智能建筑管理系统,增加了除湿功能,以确保赛场的冰面质量。

张金泉说,既要通过智能建筑管理系统对冰场温度与空气湿度实时监测,还要升级场馆内的空调系统、通风系统与制冷系统,确保当现场温度发生变化时第一时间进行精准调控。

据介绍,为保障“水立方”的室内环境条件符合冰壶比赛的要求,国家游泳中心设置了包括4000多个传感器监测的楼宇设备管理系统,可以控制和监测场馆内的温度、湿度、PM<sub>2.5</sub>浓度等变化。

“比如,全球变暖导致的频繁干旱,可能会使不耐旱的物种先灭绝,分布范围较窄的物种也会比全球广泛分布的物种先灭绝等。”

在论文的共同第一作者、厦门大学环境与生态学院副教授陈宇新和其团队成员的实验中,他们模拟了4种不同的物种灭绝风险特性,来观察当物种按这些特性“非随机”灭绝时,对森林产材量的影响。一是分布范围的大小。二是植物叶子的特性。三是植物在进化上的特殊性,即物种在进化上的“亲缘关系”,一般认为,“孤苦伶仃”的物种灭绝风险会更高。四是物种家族的繁弱。越是“弱小”的家族,灭绝的风险越高。

在得到“当物种‘非随机’灭绝时,森林产材量会大幅减少”的实验结论后,陈宇新和团队成员开始分析其背后的原因。

“当物种依其灭绝风险有序丢失时,首先丢失的物种可能是最特殊的一些物种,当然,它们对生态系统功能可能也具有不可替代的贡献。更重要的是,在生态系统中,物种都不是独立存在的,而是彼此间进行着复杂的相互作用。当这些特殊物种丢失时,与它们相关的特殊相互作用也会相应丢失或改变,并进一步影响生态系统功能。”陈宇新说。

生物多样性保护十分紧迫

据陈宇新介绍,该研究进行的实验地点是一

个大型野外森林。

2009年,来自中国、瑞士和德国的60多名科学家共同合作,在江西省德兴市新岗山镇建立了一个40公顷(约600亩)的大型森林控制实验样地,种植超过30万棵木本植物,致力于研究“中国森林生物多样性和生态系统功能的关系”项目。这也是全球首个在高生物多样性的亚热带森林建立的大型野外森林多样性实验基地。

在这个大型“实验室”里,中外科学家们分成森林产材量、病虫害、水土流失、生物地球化学循环等若干研究方向,对不同生物多样性下的不同生态系统功能进行研究。此次的研究成果便是“生物多样性与森林产材量”研究小组的阶段性成果。

陈宇新表示,这个实验结果再次强调了生物多样性保护的重要性,也从科学的角度印证了当前中国加快生物安全立法的必要性和紧迫性。

“生物多样性对生态系统功能的影响机制”一直是生物多样性和生态学研究领域的热点,科学家们就此展开了长达近30年的研究。

“这个项目已经进行到第十年,我们希望将它持续做下去。”该项目的另一位发起者、中国科学院植物研究所研究员马克平说,“全球变暖可能使极端气候事件在未来愈加频繁和严重,生物多样性会如何响应气候变化并影响生态系统功能和人类福祉是我们未来想要在这个实验基地继续探索的问题。”

你以为冰壶赛道是水平的?

错! U型赛道让运动员可以打出弧线球

“冰壶的赛道长45米,宽4.75米,是由上下7层如‘夹心饼干’的结构组成的,赛道最下面是钢结构支撑体系。”冰立方场馆运营部责任工程师、国际制冰师助理张金泉告诉科技日报记者,“然后依次是10厘米轻混凝土预制板和同样厚度的保温层,接下来是PE防潮隔离层及无纺布层。在5厘米的制冰排管及蜂窝支架之上,才是运动员接触到的真正冰层。由于冰壶比赛对冰面要求极高,因此每平方米赛道在承受150公斤重量的情况下,冰面变形不能超过1毫米。”

记者在现场观察到,冰壶赛道并不是平的,冰道向内稍凹,形成一个坡度不大的U型,因为U型的冰面可以帮助高水平运动员打出弧线球。冰道的一端画有一个半径为1.83米的圆圈作为球员的发球区,被称为本垒。冰道的另一端也画有圆圈,被称为营垒。

你以为冰壶赛道是光滑的?

错! 上面布满冰粒可以加速壶体滑行

“在所有冬季运动的冰面制作中,冰壶场地可能是最难的,因为影响冰壶运行的因素很多,从水质到环境气温,从环境温度到空气流动情况等等。”被称为国际顶级制冰大师的汉斯·乌恩希里说。

汉斯从事制冰工作多年,认真严谨,已3次被冬

跨国团队研究打破传统观点——

## 物种“非随机”灭绝时,森林产材量将大幅减少

本报记者 谢开飞 通讯员 李静

长期以来,在生物界存在着这样一个观点,生物多样性高的森林,由于其内往往有很多功能相似的物种,因此丢失(灭绝)一些物种对其生态系统功能的影响很小。但近日一项在线发表于国际顶尖学术杂志《自然·生态学与进化》上的研究成果,对这个观点提出了“异议”。

由厦门大学、中科院植物研究所等研究人员,以及瑞士、德国相关学者组成的跨国科研团队指出,在生物多样性高的森林中,当物种“随机”

灭绝时,其对森林产材量的影响接近于零;但是当物种“非随机”灭绝时,其对森林产材量的影响则会很大。研究数据表明,后者情境下森林的减产产量是前者情境下的20倍。

各物种间有着特殊的相互作用

那么,何为“非随机”灭绝呢? “中国森林生物多样性和生态系统功能的关系”项目发起者之一、瑞士苏黎世大学的施本德教授解释说,已有科学研究发现,绝大部分的物种灭绝都不是随机的,而是依照物种特征按序发生的,



森林控制实验样地内,每棵树都被编号挂牌。黄园园供图

### 新知

## “万能抓手”不粘附 快速组装微观器件

科技日报讯(洪恒飞 柯溢能 记者江耘)近日,浙江大学航空航天学院宋吉舟教授团队基于形状记忆聚合物,提出了一种新型的“万能抓手”策略。可轻松地抓取长度在1微米到1米之间的任何形状的物体。该研究成果发表于知名学术期刊《科学进展》。

宋吉舟表示,在柔性电子制备中,最重要的一步就是微观元件的快速组装,即把制备基底上数以万计或者更多的微观元件转移到柔性的使用基底上。以往的方法都依靠粘附来一次性抓取这些元件,但是释放的时候粘附就变成了限制因素,给物体的释放带来较大挑战。

为了解决这一问题,他们利用形状记忆聚合物受到一定外力作用导致变形后,会保持形变状态,在一定的外部刺激作用下又会变回原貌的特性。“通过调整外力作用,用形状记忆聚合物抓手将物体锁住、抓取再解锁释放,不依赖抓手的粘附力,并在抓手表面镀上一层特殊材料,或者增加抓手表面粗糙度来减弱粘附,从而实现物体的释放。”宋吉舟表示,这样一来,微观抓手就像微观世界里的吊车,可以高效地在微观世界工作。

课题组提出的这个策略,完全不依赖粘附,为柔性电子的制备提供了一种新思路,有望推进柔性电子的工业化进程。

## 我科学家发现 捕捉古老地层火山灰新方法

刘晓倩 本报记者 陆成宽

捕捉到古老地层中的火山灰信号,不是一件容易的事。通过构建“火山岩—火山灰岩—沉积岩”的对比序列,中国科学院青藏高原研究所新生代环境团队发现,低温频率磁化率参数可作为捕捉西南地区火山灰的有效指标。相关研究成果近日在线发表于《地球物理研究·固体地球》杂志上。

火山喷发是地球上的重大地质灾害之一。一些火山喷发出的火山灰高达几十公里,直抵平流层,可影响天气变化,火山灰形成的降尘也会给当地民众造成极大的生活困难。但火山灰是“诊断”地球地质历史时期古老地层年龄的最佳材料之一,而地层的绝对年龄又是破译地球系统演化的关键密码。

火山灰由火山喷发的微小碎屑颗粒组成,极细的火山灰颗粒可小于125微米,与细颗粒碎屑沉积物形态特征相近。因此,仅有小部分由大量火山灰固结形成的火山凝灰岩可在野外观察中识别出,而大部分沉积层中所含的火山灰难以凭肉眼直接鉴定。

科学家们只能带着野外采集的疑似火山灰样品走进实验室,通过其中是否含有火山玻璃进行识别。火山玻璃是火山喷发出的碎屑产物之一,是迅速冷却尚未结晶的一种玻璃质固体颗粒。“但是火山玻璃的提取和鉴定实验耗时且价格昂贵,不适合广泛推广。而火山喷发物含有大量磁性矿物,它们常以填隙物或包裹体的形式存在于火山灰中,不易被环境破坏,与普通碎屑沉积物可能存在不同。因此,我们可以考虑利用快速便捷的岩石磁学方法识别火山灰。”论文通讯作者、中国科学院青藏高原研究所研究员颜茂都说。

但是,究竟用哪种岩石磁参数识别火山灰最灵敏、有效呢?

2013年起,颜茂都及其合作者就多次赴云南剑川和曲靖进行考察。在云南省曲靖市,团队发现距今3500多万年的始新世河湖相沉积层,其中含有厚度多达3米的灰白色厚层火山凝灰岩。在剑川县的双河煤矸石附近发育的同期河湖相沉积层中,也含有多层火山岩。经过详细的调研、讨论和采样,团队成员决定通过构建“火山岩—火山灰岩—沉积岩”的对比序列,寻找可以识别地层中火山灰的最灵敏和有效的岩石磁学参数。

论文第一作者、中国科学院青藏高原研究所在读博士研究生苗苗表示,团队对这3类样品从磁性矿物的种类、含量和粒径3个方面开展了系统的岩石磁学参数对比研究,结合岩相学、地球化学等方法,探究了火山灰区别于沉积岩最显著的岩石磁学特征。

研究发现,低温频率磁化率参数显示火山岩和火山凝灰岩含大量的超细磁性矿物,而大多数沉积岩则缺乏这一特征。因此,低温频率磁化率参数可以作为捕捉西南地区火山灰的有效指标。

颜茂都表示,该指标所需样品前处理简单、测试快速,相比于利用火山玻璃的鉴别方法,大大提高了实验室识别火山灰的效率。该研究可为云南甚至其他地区地质历史时期古老地层的火山灰年代学研究提供必要的岩石磁学支撑,将对深入认识青藏高原东南缘的构造和印度季风演化等重大科学问题具有重要意义。



剑川盆地风化状火山岩(粗面岩) 受访者供图