

北京冬奥会有哪些黑科技

第二十四届冬季奥林匹克运动会将于2022年2月4日至20日在北京市和张家口联合举行。这是中国历史上第一次举办冬季奥运会,也是中国继北京奥运会、南京青奥会后,第三次举办的奥运赛事。本次奥运会的筹办始终秉持“科技冬奥”理念,以科技支撑为赛会做足保障工作。下面就让我们一起来看看北京冬奥会场馆都有哪些“黑科技”吧!

高科技为“绿色冬奥”护航

2021年1月22日,北京2022年冬奥会场馆国家速滑馆“冰丝带”宣布完成速滑赛道的首次制冰,具备了迎接测试赛的条件。

“冰丝带”的制冰技术就是目前世界独一无二的“黑科技”,采用了世界上最先进的二氧化碳制冰技术,这是全球首个采用此技术的冬奥会速滑场馆。这一高科技制冰技术,可使冰面温度差不超过0.5℃。温差越小,冰面的硬度就越均匀,冰面的硬度就越均匀,冰面就会越平整,越有利于出成绩。因此,这很可能是世界上“最快的冰”。

另外,“冰丝带”的场馆设计也十分独到,建筑面积约8万

平方米,能容纳约1.2万名观众。“冰丝带”之所以能达到如此大的规模,是因为采用了双曲面马鞍形单层索网结构屋面设计,这种结构设计不但能实现空间利用最大化,而且极大地节约了材料,用钢量仅为传统屋面的四分之一。建设团队将这张索网称为“天幕”。

北京城建集团国家速滑馆工程总承包部项目经理李少华称,这就好像有一个巨大的羽毛球拍“绷”在了场馆上方,只不过这个球拍不是由树脂纤维而是由粗大的钢索编织而成,不是平面而是马鞍形。在这个2万平方米的空间内,“天幕”施工难度可想而知。该结

节通过49对承重索和30对稳定索编织成长跨198米、短跨124米的索网状屋面,再铺设1080块4米×4米单元面板组装而成。由于索网屋面的空间形态非常复杂,张拉以后每一个“方格”空间形态都不一样,因此填充的每一块单元体尺寸也不同,需要通过实测得到数据后再进行加工定制。

另外,北京国家速滑馆公司副总经理、总工程师李久林介绍,“未来的国家速滑馆是全生命周期的智慧化场馆,将引入‘全域数字孪生系统’‘室内外一体化定位导航系统’‘能源管理系统’和全新的‘BIM运维系统’技术,像给场馆配备一颗‘智慧大脑’,给运动员、观众带来全新的竞赛和观赛体验。”

北京申办2022年冬奥会时提出的理念之一就是“绿色冬奥”,北京奥运场馆将运用高科技为绿色环保理念的保驾护航。

首先,“冰丝带”的二氧化碳制冰技术就是一种环保的技术。这种技术使得国家速滑馆的碳排放量接近于零,并且配有一套场馆智能化能源管理系统,能把制冰产生的废热用于除湿、冰面维护、场馆生活热水等,全冰面模式下每年仅制冷部分就能

节省200多万度电,整个系统的碳减排量,相当于种植超过120万棵树实现的碳减排量。

其次,作为改建场馆的代表作的首都体育馆承担着花样滑冰和短道速滑两个比赛项目的功能转换。由于两个项目对冰面的温度、硬度要求均有不同,需在两个小时完成冰面转换。为此,首体在制冷方式上也采用了二氧化碳制冷系统,使得整体能耗降低,更加环保。

再次,在场馆能源方面,已全部投运了12项冬奥会配套电网工程,全面满足运动员训练、测试比赛、正式比赛等供电需求。随着2020年6月世界首条50万伏张北柔性直流输电工程投用,来自张家口风电、光伏电能等绿色清洁能源正式进入北京,北京赛区所有竞赛场馆开始利用绿色电能开展建设,让北京冬奥会所有场馆实现100%绿电供应。

神奇的还有雪橇雪车中心。北京延庆小海坨山南麓的赛区选定,意味着建设在这里



国家雪车雪橇中心。

的国家雪车雪橇中心将成为全球唯一建在山体南坡的赛道。为了解决阳光照射使赛道冰面温度升高的问题,国家雪车雪橇中心也成为全球唯一拥有全遮阳棚的赛道。

北京北控京奥建设有限公司副总经理李长洲解释说:“为了不让光线直接照射冰面,我们研发了一套全球首个钢木结合结构的‘地形气候保护系统’进行遮光处理。加上遮阳帘,形成赛道的小气候,满足赛事需求。”国家雪车雪橇中心赛道遮阳棚结合赛道形状、自然地形和“人工地形”,实现了传统木结构与现代钢结构的完美结合,有效保护了赛道冰面,免于受到各种气候因素影响,大大减少阳光直射,起到节能保温作用的同时,最大限度地降低了能源消耗。



国家速滑馆“冰丝带”。

科技支撑 为赛会做足保障

全方位5G。回望2008年的北京夏季奥运会,首次全部使用高清方式转播赛事。而随着5G时代到来,作为5G技术世界领跑者的中国,会将5G网络全面覆盖北京至张家口的奥运场馆。届时,将通过人工智能、大数据和5G等技术的融合,向全世界展现中国智慧,留下更多精彩的比赛瞬间。

激光测风雷达。张家口赛区的雪上赛道由于地理环境复杂、风场多变,运动员在高速

下滑的过程中,易受赛道突变的风向影响,因此对赛道风速、风向实时监测与危险预警,对冬奥会滑雪比赛顺利完成具有重要意义。2021年1月,中国兵器工业集团激光院日前携激光测风雷达来到冬奥会张家口赛区崇礼赛场开展测风工作。2019年年底至2020年年初,激光院先后参加了中国气象局气象探测中心在深圳市气象台、张家口市气象探测中心组织的对比验证试验,对激光雷达在300米内高度和在高空的风速、风向精度进行了评估。在此基础上,经充分验证及各方确认,该型激光雷达采用适宜仰角的下滑道多角度波束扫描,反演计算出沿滑雪道各个距离的横风和纵风的方向和大小,为赛事管理人员、运动员及教练员提供辅助决策依据。

安心直饮水。为保证冬奥场馆高品质安全用水,张家口市启动了崇礼奥运直饮水工程,采用北京理工大学研发的

直饮水处理技术,对城区居民生活用水进行处理,确保水质达到国际直饮水标准。据介绍,这项处理技术通过创新的消毒方式,解除传统工艺中加氯对人体带来的二次伤害,真正做到了安全放心。

“快、护、暖、美”是冬奥备战服装设计的主旨,将在不同比赛项目的运动员身上展示出不同的风格。竞速类项目比赛服主打“快”,最新设计的高山滑雪速降项目战服,在每秒32米风速时的综合减阻已经优于国际先进水平,在冬奥会赛场上,还将进一步提升减阻效果。冬季比赛项目的普遍需求是“暖”,此次战服实现“暖”主要通过两种途径:一是提升纤维保暖率;二是使用主动加热技术把电能转化成热量,在零下30℃环境下可持续作业180分钟以上,全方位保护人体。非常受大家喜爱的花样滑冰项目的战服更是集美貌与实力于一体。据介绍,2022年北京冬奥会花样滑冰比赛服,每一件都将根据不同的音乐主题、舞蹈设计,融合服装高级定制元素,按照运动员身体尺寸、性格特点以及自身习惯定制。科研团队不仅将对国家队全体队员进行三维扫描,搭建人体工学数据库,还通过使用数字图像采集技术记录运动中皮肤变化的数据,为冬奥会比赛服的设计提供数据支撑。

“飞扬”火炬。2021年2月4日,北京2022年冬奥会、冬残奥会火炬外观设计正式对外发布,并公布火炬起名为“飞扬”。冬奥火炬不仅外形美观、寓意丰富,还破解了多项制作过程中的技术难题。首先,破解了火炬外壳在1000℃高温制备过程中起泡、开裂等难题。碳纤维专家、中国石化上海石化股份有限公司副总经理黄翔宇表示,北京冬奥会火炬外壳由碳纤维及其复合材料制造而成,呈现出了“轻、固、美”的特点。解决了碳纤维复合材料在



冬奥火炬

极端条件下的应用瓶颈,实现了火炬外壳在高于800℃的氢气燃烧环境中正常使用。此外,据中国航天科技集团高级工程师韩宗捷介绍,火炬的研制解决了火焰颜色与稳定性、高压储氢、氢能安全利用等多项技术难题,安全可靠性能高,可抗风10级,可在极寒天气中使用,减阻比高达几百倍。

北京冬奥会即将到来,有高科技支撑,中国必将展现出好成绩。据“学习强国”学习平台



激光测风雷达

人工增雪及其工作原理

人工增雪的原理类似于人工增雨,但是比人工增雨的成功率更大。人工增雨可以增加大约20%的雨量,而在高山、高寒地区,人工增雪却能增加30%~40%的降水量。这是因为高山、高寒地区温度低,水汽容易达到饱和状态,且雪晶比雨滴更容易形成。只要人工给大气增加一些结晶核,就比较容易促进降雪。

天上的水汽要变成雨雪降下来必须具备两个条件:一是要有一定的水汽饱和度;另一个是要有凝结核。因此,人工增雪首先必须天空里有云,没有云就像巧妇难做无米之炊一样,下不了雪。能下雪的云叫冷云。在冷云里,既有水汽凝结的小水滴,也有水汽凝结的小雪晶。但它们都很小很轻,倘若不存在继续生长的条件,它们只能像烟尘一样悬浮在空中,很难落下来。我们在冬天里经常能看到大块大块的云彩,就是不见雪花飘下来,因为组成这些云彩的雪晶大小,克服了空气的浮力,降水能力很差。如果在云层里喷

撒一些微粒物质,促进雪晶很快地增长到能够克服空气的浮力降落下来,这就是人工增雪的功劳。

二十世纪四十年代,有人在飞机上把干冰碎粒撒到温度为零下20℃的高积云顶,结果发现雪从这块云层中降下来。干冰的温度很低,在零下78.5℃以下。把干冰晶体撒在冷云里,每一颗二氧化碳晶体都成为一个制冷中心,促使冷云里的水汽、小水滴和小雪晶很快地集结在它的周围,凝结成较大的雪花降落下来。

现在常用碘化银来人工降雪。碘化银是一种黄颜色的化学结晶体,平时作为照相材料里的感光剂使用。碘化银的晶体与雪晶的六角形单体尺寸非常相似,它们单体里的原子排列也十分近似,两者的晶格间距也很接近(碘化银是4.58埃,雪晶是4.52埃)。因此,把碘化银微粒撒在降水能力较差的云层里,使它代替雪晶,便能让云中的水汽和小水滴在这些晶体上凝结结晶,变成雪花。据《中国气象报》

相关链接

雪花的形状有多少种

雪花是一种美丽的晶体,又名冰花或冰晶。人们很早就留意到雪花的形状,中国西汉时代的韩婴就写过:“凡草木花多五出,雪花独六出。”即雪花的基体形状是六角形。其实在不同的环境下,雪花可以表现出各种各样的形态。这主要是因为雪花在生成过程中,温度和湿度瞬息万变,只要稍有差异,雪花的形状就会有所不同。

雪花的形状,涉及水在大气中的结晶过程。大气中的水分子在冷却到冰点以下时,就开始凝结并形成冰的晶体,即冰晶。冰晶和其他一切晶体一样,其最基本的性质就是具有自己规则的几何外形。冰晶属六方晶系,六方晶系具有四个结晶轴,其中三个轴轴在一个平面上,互相以六十度角相交;另一轴与这三个轴轴形成平面垂直。六方晶系的最典型形状是六棱柱体。但是,当

结晶过程中主轴方向晶体发育很慢,而辅轴方向发育较快时,晶体就呈现出六边形片状。大气中的水汽在结晶过程中,往往是晶体在主轴方向上生长速度慢,而三个辅轴方向则长得快,因此冰晶多为六边形片状。

当大气中的水汽十分丰富的时,周围的水分子不断地向最初形成的晶片上结合。其中,雪片的六个角上会最先出现突出物和枝杈。这些枝杈增长到一定程度,又会分叉。次级分叉与母枝均保持六十度的角度。一朵六角星形的雪花就这样形成了。

每片雪花在整体上虽然都是六角星形的,但在微观形态上却有很多差别。有人专门收集过不同形状的雪花,竟发现有六千多种不同的细微形态的雪花。仔细观察各种不同形态的雪花,可以

发现主要有四种:极状雪花像一块六角形的薄片,有的整齐而对称,有的错综复杂、呈不规则堆叠的六角形;星状雪花像一颗有六角光芒的星星;柱状雪花像六角形的粉笔,它的两头有的是平的,有的是尖的,也有几个大小不同的柱形集合在一起组成;针状雪花像缝衣的针,它的两端有浑圆的,有尖尖的,也有单根针状和数根针状合并而成的。

此外,科学家们还发现,雪花在空中飘浮时,本身还会振动,而这种振动是环绕对称点进行的,而这个对称点正是最初形成的冰晶,这就是保持雪花形态在飘浮过程中不发生变化的原因。据《中国气象报》

科技前沿

传统玻璃产能过剩

硅基“新玻璃”取而代之

享有“玻璃之城”美誉的安徽蚌埠因毗邻优质石英砂基地,其玻璃产业一度辉煌。近年来,随着传统玻璃产能过剩,蚌埠玻璃产业依靠科技创新走上转型升级之路。

目前,蚌埠已建立起新型显示、光伏玻璃、特种玻璃产业链和泛石英材料产品群“三链一群”的硅基新材料全产业链产业体系。一片片“新玻璃”,正取代笨重、附加值低的建材玻璃,“创”出一片新天地。据《科技日报》



科研人员在展示中性硼硅药用玻璃瓶。

受宣纸三维结构启发

新型可折叠显示膜问世

记者近日从中国科学技术大学获悉,该校俞书宏院士团队特任副研究员管庆方等,通过对传统宣纸的详细结构表征,探究了其高强度高韧性的微观机理,并且受宣纸制造工艺和结构的启发,研制出了一种具有多尺度结构的高雾度透明薄膜。相关研究成果发表于《ACS材料通信》上。

科研人员通过研究发现,宣纸内部具有大量相互交织的纳米纤维和微米纤维,形成了微米纳米多尺度的三维网络,这种多尺度结构赋予了宣纸高强度、高柔韧性的力学优势。受宣纸多尺度结构的启发,研究人员通过将微米纤维和纳米纤维组装成多尺度结构,制备了一种新型透明薄膜。这种多尺度结构赋予了该薄膜高强度、高韧性、高透光率、高雾度、极佳柔韧性和可折叠性等优异的综合性能,并且可以通过卷对卷的工艺进行连续化生产。

由于该薄膜通过高密度的氢键网络将应力分散在更广阔的多尺度三维网络之中,避免了应力的集中,同时实现了高强度和高柔韧性,所以这种薄膜在完全折叠后不形成破坏性折痕,卷起后可恢复原状。此外,该薄膜还具有优异的热稳定性,与广泛使用



资料图片

的不可持续的石油基塑料薄膜相比,在250℃下也没有明显的变化。

这些出色的力学、热力学与光学特性,使其成为应用于精密光学器件和柔性电子器件领域的理想薄膜材料。基于该薄膜制作的柔性近场通讯电路电子器件兼具高透明度、高雾度和优异的柔韧性,在弯曲时仍然可以准确地记录和读取信息,展示了该薄膜作为柔性电子器件基底的应用潜力。据《科技日报》

血浆蛋白+氧化石墨烯能打印人造肌肉

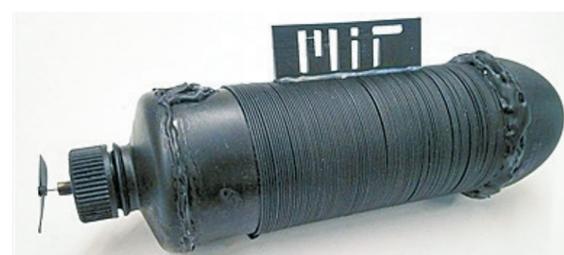
俄罗斯国立研究型大学“莫斯科电子技术学院”提出一种新方法,利用基于牛血浆蛋白和氧化石墨烯的水凝胶,激光打印人造肌肉。该方法能制出柔软、可拉伸但又非常结实的肌肉,在电流作用下改变形状,而且可在在此基础上制造纳米机电设备,用于修复小块肌肉、制造生物机器人和植入式药物释放系统。相关论文发表在《仿生学》杂志上。

这种结构非常结实,强度是纯蛋白质聚合物的一倍半,而且由于存在氧化石墨烯,所以可导电。而人血白蛋白可使人造肌肉

柔韧且具有生物相容性,不会损害活细胞和组织。人造肌肉的一些特性,例如刚度或蛋白质部分的密度,可通过改变初始反应液的酸性和盐度来调节。此外,组成成分也可以改变,从而影响材料的机电性能。

该材料还可用于3D打印或定制形状系统,例如可以提供结构的外壳设备及其电源。为了展示这种能力,研究人员用电池纤维将一艘玩具潜艇包裹起来,为其提供动力。类似装置可以降低设备的整体重量,提高设备的效率。据《科技日报》

世界最长柔性纤维电池



这架玩具潜艇由包裹在其表面的20米长的纤维电池提供动力。

日前,美国麻省理工学院的科研人员开发出世界上最长的柔性纤维电池。这种可充电锂离子电池长140米,可编织、可洗涤,将来可为基于纤维的电子设备和传感器供电,甚至可以用来制造几乎任何形状的3D打印电池。该电池储能容量为123毫安时,可以为智能手表或手机充电。纤维装置的厚度只有几百微米,比以往任何以纤维形式生产的电池都要薄。

这种新型纤维电池是使用新型电池凝胶和标准的纤维拉伸系

统制造的,首先形成一个包含所有组件的较大圆柱体,然后将其加热到略低于其熔点的温度,通过一个狭窄的开口被拉出来,所有零件被压缩到其原始直径的一小部分,同时保持原始排列。

该材料还可用于3D打印或定制形状系统,例如可以提供结构的外壳设备及其电源。为了展示这种能力,研究人员用电池纤维将一艘玩具潜艇包裹起来,为其提供动力。类似装置可以降低设备的整体重量,提高设备的效率。据《科技日报》