

# 比钢轻·摔不坏·不怕烧·无接缝

## 揭秘北京冬奥会火炬“飞扬”的科技“外衣”



1月5日,北京2022年冬奥会火炬展示活动在黑龙江省哈尔滨市举行。图为活动现场展示的北京冬奥会火炬(1月5日摄)。

新华社记者张涛摄

中国石化上海石化创新研究院总经理林生兵表示,碳纤维的质量只有钢的1/4左右,但是

强度是钢的7至9倍。这次,研发团队用碳纤维与树脂形成的复合材料来做奥运火炬,堪称世界首创。

“冬奥组委给它的第一个评价就是轻,而且很牢固,随便怎么摔都摔不坏。另一个就是,冬季火炬传递的时候天气很冷,传统金属材料的话手感不太好,复合材料可以解决这个问题,避免这种很冰凉的感觉。”黄翔宇说。

由于北京冬奥会火炬接力将在冬季低温环境中进行,“飞扬”采用氢作燃料,除了氢具有环保的特点,还因为氢燃料的特性保证了火炬能在极寒天气中使用。但氢气作燃料,燃烧温度就会高于800℃。因此,“飞扬”火炬外壳的研制,花了整整三个月时间,攻克了多项技术难题。

黄翔宇说:“火炬的火是从里面烧出来的,一般的复合材料都不能在火里烧,要到500℃,在火里再一烧就没了。正好上海金

山区有一家企业研发了一种树脂,这个树脂是耐火的,经过我们测试分析。最后通过工艺调整,它达到了既能够耐温又能够耐火的要求,800℃、900℃都可以。”

负责生产树脂的企业负责人刘章友表示,作为第三代树脂材料的聚硅氮烷树脂,兼具有有机物附着力强大与无机物耐高温的特点,同时集耐腐蚀、磨损和防污防水、超薄膜等优势于一身,恰好能解决火炬所需的各种要求。

生产车间里,由石油产品加工成的一条条黑色丝束,每一束都包含着12000根碳纤维丝,再经过三维立体编织,最终做成的火炬外壳,看不出任何接缝与孔隙,整个造型浑然一体。

“有点像我们织毛衣一样,只不过它是分了三个不同的经向来进行编织,下一步就是我们拿到下游厂家进行镭雕、上色、喷高温漆,最后才有这样一个亮丽的火炬外壳。”林生兵说。

## ■你不知道的冬奥事



这是10月27日在北京首都体育馆拍摄的国产雪蜡车。新华社记者陈钟昊摄

“以前去国外比赛,我们通常在赛场旁空地上像烧烤似地支个摊来打蜡;在条件较好的场地,有集装箱作为临时打蜡房。如今有了这台雪蜡车,打蜡师的工作环境大大改善,工作效率也大幅提升。”国家越野滑雪集训队副领队王岩说。

王岩口中的这台雪蜡车,是一辆长20多米的厢体卡车。车厢内的六个打蜡操作台,可供六名打蜡师同时为雪板打蜡。光亮的不锈钢打蜡台上,有雪板固定器,打蜡台上方有倾斜的吸风口和照明设备,台上摆放着打蜡师要用到的各种打蜡工具——雪蜡、加热熨斗、刮板等。

给滑雪板打蜡是滑雪运动一项十分重要的服务技术,可以帮助运动员在雪面滑行时获得适宜的摩擦阻力,从而节省体力、提升竞技水平,取得优异成绩。滑雪板打蜡需要一个严苛的工作环境,一台先进的雪蜡车便尤为重要,而雪蜡车的核心技术长期由冰雪运动发达国家垄断。

“没有成功经验可参考,我们只用了不到一年,完成了雪蜡车从概念到方案、从设计到制造的重大突破,达到了国内首创、世界领先、完全国产,填补了国内冰雪装备的一项空白。”北京冬奥会雪蜡车联合攻关项目指挥部秘书长、山东省工信厅轻工纺织产业处处长管晓艳介绍,山东省接到国家体育总局研制国内首台雪蜡车的任务后,专门成立联合攻关指挥部,调动中国重汽集团、山东省工业设计研究院、泰山体育产业集团、海尔集团、海信集团等优势资源,组织1000多人争分夺秒开展联合攻关。

首台国产雪蜡车的诞生,是我国冬季运动装备新突破的缩影,折射了中国“智造”的新成就。2021年9月26日,国产雪蜡车正式下线,整车涉及新能源动力、光伏发电、5G通讯、赛事直播、仿生光源等领域的专业技术,具有绿色环保、智能化程度高、车体空间大等特点。

雪蜡车科学便捷的设计受到打蜡师的点赞。打蜡师弗拉迪米尔说:“雪蜡车上的台面吸风系统很好用,打蜡过程中扬起的蜡粉能够比较快地吸出去,避免了对身体的伤害。”据介绍,台面灯光采用的是磁吸移动补光照明,可以方便打蜡师在不同角度的灯光下对打蜡效果进行检查。

雪蜡车不仅是打蜡师的工作间,也是运动员赛前热身、雪板储藏、休息娱乐的备战间、休闲室。雪蜡车行进过程中,厢体为35平方米,但工作状态时车体完全展开,面积可达92.5平方米。车厢空间分为室外热身区、雪板打蜡区、雪板储存区、工作临时休息区、富氧休息娱乐区、雪蜡储存区、卫生淋浴间七大功能区,车内搭载了VR娱乐、生化洗手间、智能手器、训练器材、音响等设备,为运动员和打蜡师提供舒适便捷的环境。

这台车不仅“方便”,而且“环保”“智能”。北京冬奥会雪蜡车联合攻关项目指挥部副总指挥、山东重工集团有限公司商用车业务总监刘培民说,雪蜡车采用氢燃料动力牵引头,配备国内最大功率的氢燃料电池,零排放零污染;部分条件下启用的另外一台混合动力牵引头,采用了国际领先的50%热效率发动机,同等工况下可降低油耗15%,实现节能减排。此外,国产雪蜡车还配备光伏发电系统,冬季每发电12度,可以满足车辆照明和生活用电需求。同时,专门设计的智能化操作系统,可以随时监测车辆运行环境、设备运行状况。

自2021年10月27日交付后,雪蜡车顺利完成了国际雪联越野滑雪积分系列赛新疆温泉站、河北崇礼站、上海杨浦站比赛的保障任务,总行驶里程超过1万公里,经受住了长途行驶、高原气候、冰雪低温、大风恶劣天气等各项考验。

据了解,中国雪蜡车将在冬奥会期间驻扎在河北崇礼赛区执行赛事保障任务,为来自国内外的运动员提供服务。“再有十几天,我们就要将开赴崇礼,冬奥会赛前,我们将对整车进行检查调整,确保车辆以最完善的状态服务国家队、服务运动员。”来自山东省体育产业集团的雪蜡车车长安泽涛说。

(记者栗建昌、贾云鹏、王阳 参与采写:吴飞座) 新华社济南1月5日电

# 移动的雪板打蜡房

## 一股“北欧风”让中国运动员不出国门就能参加高水平赛事

### 冬奥大项“入驻”,“中国瓦萨”20岁啦



1月4日,参赛选手从起点处出发。当日,第20届中国长春净月潭瓦萨国际滑雪节在吉林长春举行。

新华社记者颜麟蕴摄

新华社记者李典、颜麟蕴

每年新年伊始,都是宁军和他的团队最忙碌的时刻,查看比赛场地、提前布好点位、反复确认流程……日前,第20届中国长春净月潭瓦萨国际滑雪节(以下简称中国瓦萨)鸣枪起跑,宁军和他的团队早早就来到了比赛现场。

诺迪维瓦萨管理服务有限公司副总经理宁军说:“自己也算是这项赛事的见证人了,这一晃20年了……”

当天正值北京冬奥会开幕倒计时一个月,共有来自各地的400多位选手同时出发,其中年龄最大的83岁,年龄最小的仅7岁。据介绍,近年来,中国瓦萨不断扩大和丰富参赛组别,不仅纳入了大学生组,今年还首次设立小学生参赛项目。

瓦萨滑雪节1922年起源于北欧,至今已有百年历史,是世界上规模最大的越野滑雪赛事。2002年,瓦萨国际赛事推广者来到长春,在考察了净月潭国家森林公园后,发出了“这里太像北欧”的感慨,促成了长春成为继穆拉、北海道、明尼苏达之后,瓦萨在全球的第四个落户地。

不仅如此,从2005年开始,中国瓦萨开始为大学生提供越野滑雪培训。“多年来已累

计培训约百万人次,提高了我国学生越野滑雪运动水平。”李晓杰说。2019年,第一次由吉林省多所高校普通学生组成的国家大学生越野滑雪队,代表中国参加了世界大学生冬季运动会。

中国瓦萨已经成为每年我们学生参与冰雪运动的固定赛事。我觉得这项赛事为我们提供了一个与其他高校交流的机会,现在学生们每年都盼着。”东北师范大学越野滑雪队主教练刘佳男说。

从起步时历时两天、数百人参加的小众专业赛事,到辐射百天、数万人参与的大众冰雪盛宴,中国瓦萨先后被评为中国十大最具影响力冰雪旅游节事,入选首批国家体育旅游精品赛事。

从此,越野滑雪世界杯积分赛有了长春站,并陆续增设了中国巡回赛、25公里蓝莓赛、2.5公里大众滑雪赛等。2014年,中国瓦萨正式加入世界规模最大、级别最高的越野滑雪马拉松国际体育运动协会——罗佩特,吸引了大批海内外越野滑雪高手参赛。

不仅如此,从2005年开始,中国瓦萨开始为大学生提供越野滑雪培训。“多年来已累

计培训约百万人次,提高了我国学生越野滑雪运动水平。”李晓杰说。2019年,第一次由吉林省多所高校普通学生组成的国家大学生越野滑雪队,代表中国参加了世界大学生冬季运动会。

中国瓦萨已经成为每年我们学生参与冰雪运动的固定赛事。我觉得这项赛事为我们提供了一个与其他高校交流的机会,现在学生们每年都盼着。”东北师范大学越野滑雪队主教练刘佳男说。

从起步时历时两天、数百人参加的小众专业赛事,到辐射百天、数万人参与的大众冰雪盛宴,中国瓦萨先后被评为中国十大最具影响力冰雪旅游节事,入选首批国家体育旅游精品赛事。

除了专业的体育赛事,中国瓦萨曾相继推出瓦萨之夜、冰雪天使评选、招商引资洽谈会、书画笔会、市民冰雪体验、全国雪雕大赛等多项活动。2017年,被誉为越野滑雪界“达沃斯”的世界罗佩特运动协会年会在长春开幕。这是该年会首次在中国举行,标志着中国越野滑雪正不断扩大国际影响力。

新华社长春1月5日电

# 3D建模、风洞实验……高山滑雪“科技范儿”十足

新华社重庆1月5日电(记者柯高阳)呼啸的寒风从沟壑纵横的高山滑雪赛道模型上飘过,裹挟着的烟雾四散开来,描绘出“风的路线”……这项看似简单的实验,却与奥运赛场上滑雪运动员们的精彩表现息息相关。北京冬奥会即将到来之际,记者走进重庆大学风洞实验室,寻找高山滑雪项目背后的“科技密码”。

高山滑雪项目是雪场上速度最快的项目之一,自1936年起列入冬奥会比赛项目,被誉为冬奥会“皇冠上的明珠”。运动员们滑起来看似轻盈飘逸,要想摘金夺银却不容易,其背后涉及体育科学、人体运动学、飞行力学、空气动力学、最优化理论等多学科交叉。2019年起,由北京

交通大学、重庆大学等多家高校和科研单位共同承担的“科技冬奥”专项课题针对雪场风环境进行研究,帮助滑雪运动员量身打造训练方案。

“在高山滑雪比赛中,运动员利用势能从山顶滑行到山下的终点,用时少的则为优胜者。”研究团队成员、重庆大学风洞实验室主任闫渤文介绍,运动员在滑行过程中受到重力、空气升力和阻力、地面支撑力和摩擦力以及骨骼肌肉力等作用,赛道条件、雪况、风速以及滑雪装备的特性等都会对运动员的成绩产生影响。

在不同的风速风向条件下,滑雪运动员受到的力是怎样的,风荷载的情况是怎样的?怎样让风对运动员的影响更小,帮助他们取得更

好成绩?这是科研人员需要攻关的现实问题。重庆大学土木工程学院院长杨庆山说,研究团队成员此前主要针对建筑、桥梁等固定建筑物进行试验,模拟竞技体育的风环境还是第一次;为了搭建真实准确的滑雪赛道模型,研究团队多次前往延庆冬奥会场地进行考察,结合实测数据运用3D建模手段建立起高山滑雪滑降运动的环境模型。

这还只是整项研究的第一步。要弄清风与力的关系,接下来的风洞实验是关键。重庆大学风洞实验室能够模拟的风速最大可达到35m/s,相当于12级飓风。记者目睹了其中一场实验的过程:直径4米多的风洞装置内,

模拟雪场气候的寒风从装置的一头吹来,带动着点燃的烟雾飘过滑雪场模型。模型表面凹凸不平,烟雾也因此起伏飘散。科研人员正是这样记录下“风的路线”,并进一步摸索滑雪运动员的滑行姿势与气动阻力的奥秘。

历时两年多的研究,这支科研团队积累了海量的实验数据,其研究成果被应用于高山滑雪滑降训练,帮助教练组为运动员定制战术、技术、装备与体能综合的个性化科学训练方案,以达到提高比赛成绩的目的。“滑雪竞技的背后离不开科技力量支撑,衷心祝愿冬奥健儿们能在比赛中取得好成绩!”闫渤文说。