



冰雪之约,美与智的融合——

河北科技元素为冬奥添彩

筑梦冬奥,智慧闪耀。

“科技”是本届冬奥会的一大亮点。2019年以来,我省围绕落实《科技冬奥 智慧崇礼行动计划》目标任务,连续三年设立科技冬奥专项,支持项目100余项,46项技术成果正在保障冬奥运行。

张家口赛区气象预报精确到“百米级”和“分钟级”;北斗微基站走进“雪如意”,突破了室内亚米级定位难题……“科技范儿”十足的北京冬奥会上,河北一批高科技成果闪亮登场,展现河北创新的“科技美学”。

与风共舞,防风网科技感满满

薄薄一张网,厚度仅有4毫米,却能承受20吨的拉力。在北京冬奥会张家口赛区云顶场馆群中,空中技巧和U型技巧项目场地使用的防风网让人眼前一亮。

该防风网由石家庄铁道大学刘庆宽教授团队自主研发,能把超过10米/秒的风速降到3.5米/秒以内,厚度仅为4毫米左右,解决了建设费用高、建设周期长等多项难题,得到了国际雪联、国际奥委会和参赛运动员的一致认可和高度评价。

刘庆宽教授从事专业抗风研究20年。找数据,建模型。基于团队丰富的抗风研究经验,结合云顶滑雪公园的地形、赛道、气候等各类相关数据,刘庆宽团队加班加点,通过反复的电脑模拟计算和大量的风洞试验,最终确定了防风网的最佳内部结构。

不过这只成功了一半,因为还需要找到可以生产这种防风网的国内企业。团队四处搜寻,没找到相关企业,只好找到南方一家生产防风网编织设备的厂家,请他们改良设备、尝试生产……

经过不懈努力,达到国际雪联要求的国产防风网终于“呱呱落地”。

冬奥会时,空中技巧和U型技巧两个场地边各9根雪白塔杆,8块平展的雪白色防风网,配着鲜艳的冬奥会会徽,成为云顶场馆群的一道靓丽风景。

冬奥逛“雪如意”,不再担心迷路

当你走进一座陌生的体育馆,一边问路一边寻找目的地时,你是否也想过:“如果室内也能用导航就好了!”

这样的期待,在北京冬奥会场馆“雪如意”成为现实。

我国自主研发的首款小型化、低成本室内高精度定位基站——北斗微基站走进“雪如意”,首次将北斗导航信号引入室内,地下遮挡区域,填补我国室内外高精度导航空白。

中国电科54所承担的“北京冬奥会北斗微基站室内混合定位系统关键技术研发及应用”项目是河北省科技冬奥专项项目,在奥运赛事期间为“雪如意”冬奥场馆工作人员和移动车辆提供室内外无缝连续的亚米级高精度实时定位和位置服务。

不过,室内复杂空间的定位、导航一直是卫星导航与位置服务领域的国际难题。如此高精度的定位是怎样实现的?

时空盒可穿戴设备(不足手掌大小)



北斗微基站室内高精度定位冬奥应用平台。

可以挂在手臂、肩部,或者放在衣服口袋中。这个小巧的一体化终端,能够兼容室内北斗微基站和室外北斗卫星信号,从而实现室内外高精度无缝切换。

新“气象员”把脉赛事气象风云

“雪如意”场馆的起跳点温度是-5.6℃,平均风速0.5m/s,阵风风速2.3m/s……”

凌晨5时,天还不亮,崇礼的张家口赛区气象服务中心,赛区气象预报服务团队开始了一天的工作。

复杂的地形使得崇礼具有较高的气象风险,低温、大风是气象预报工作的难点。

通过冬奥专项,河北省气象部门在崇礼成功研发了温度、风向、风速等气象要素客观预报方法,完成了张家口赛区冬奥高影响天气个例库建设,构建了张家口赛区百米级监测和预报子系统。

此外,还建立了针对张家口赛区复杂地形和雪上项目专项预报需求的高分辨率数值预报系统。

如今,新“气象员”上岗,运转良好。该项目解决了张家口赛区复杂地形独特小气候环境下精准预报的难题,实现了气温预报平均绝对误差由2.8℃减小至1.5℃以内,平均风速预报准确率由10%提升至90%以上,填补了我省对复杂山地精细化气象服务的空白,精细化程度达到国际领先水平。

“智慧”赋能,延崇高速喜气洋洋

“我们不能缩短两地之间的物理距离,但可以缩短通行的时间。”

2015年,当国际奥委会对北京冬奥会延庆、张家口两大赛区人员流转效率提出要求时,北京冬奥会申办委员会工作人员笃定地说。

实干让愿景成为现实。

2020年1月,国内首条智慧化高速公路——延崇高速公路通车运行,延庆赛区到张家口赛区通行时间仅1个小时。

这是一条“平安、绿色、智慧、人本”的高速公路,行驶在延崇高速河北路段上,路面整洁平坦,行车平稳,融入奥运元素的道路景观不断给人惊喜。

太子城五环桥,以“冰雪五环”为设计创意,是延崇高速路上最具奥运特色的景观,斜拉索立面在日光下熠熠生辉,雄伟壮观。

金家庄螺旋隧道也是一大亮点,隧道照明选用变色温、防眩、倾斜配光灯具,洞内设置注意力唤醒段,缓解驾驶员视觉疲劳和紧张情绪。以螺旋布线的方式优化线形指标,完美地解决了线路爬升难题,减少高填深挖,保护了生态环境,克服高差达112米。

延崇高速信息中心主任吴建波说,延崇智慧高速建成,成为国内率先通车运营的车路协同、隧道智能综合诱导、北斗卫星和5G信号全覆盖的山区高速公路。

“雪如意”有个“智慧大脑”

夜幕降临,华灯初上。一枚流光溢彩的“如意”就出现在了所有人的眼前,夜晚的“雪如意”美不胜收。

灯光精彩呈现的背后,需要什么样的技术保障?国家跳台滑雪中心采用了将近10万个灯具和投影设备。灯具全部采用节能环保的LED灯,每一个LED灯都有红、绿、蓝三种基色。普通的灯一般只呈现一种或者几种颜色,“雪如意”灯光项目团队通过高科技,使这三种颜色均具有256级灰度并任意混合,即可产生1000多万种颜色。

如此多的颜色如何实现调节?张家口奥体公司创新采用了物联网技术与多专业相结合,形成多项智慧照明技术,为“雪如意”照明安上了“智慧大脑”。

针对赛事、开闭幕式、赛后运营等不同场景对光环境的多元需求,团队研究了物联网技术与多专业光影系统深度融合的关键技术,3D灯光演绎的智能控制技术和多灯光系统基于同一时间轴实现四维联动控制的关键技术,实现了夜景照明与舞台灯光完美对接,一体式解决了国际赛事雪上运动的体育专业照明、灯光演绎、智能控制模式和电视转播效果的技术难点。

精品钢材助建“品质”冬奥

自2月5日开赛,国家速滑馆“冰丝带”就被很多运动员视为“福地”。

作为北京冬奥会唯一新建冰上竞赛场馆,“冰丝带”不仅造型优美,还是国内最大跨度的单层索网屋顶体育馆。

优美的造型、巨大的跨度,得益于强健的“筋骨”支撑。“冰丝带”所用钢材,其中有2.3万余吨精品钢材由河钢独家一对一直供。

不仅是“冰丝带”,在国家雪车雪橇中心、国家高山滑雪中心,同样能看到河钢的身影——在国家雪车雪橇中心,河钢独家直供1.4万吨高强度钢筋,用于项目赛道、房屋钢结构等关键部位建设。

在国家高山滑雪中心“雪飞燕”,该场馆所需的3.8万吨建材用钢全部由河钢独家直供。

北京冬奥会,河钢优质保供了高品质镀锌板、高层建筑结构钢、高强抗震钢筋、高强度耐低温角钢等精品钢材,累计供应量超过33万吨。

技术加持,筑牢冬奥安全防线

这样一组数字,给人妥妥的“安全感”:

在张家口赛区,一旦运动员出现状况,医疗保障人员在4分钟内赶到伤员位置,10分钟内完成清场,将其运送到附近医疗站;运动员如需转送,乘坐直升机,5分钟就能转送到北京大学第三医院崇礼院区。

安全是重大体育赛事必须坚守的底线。

护航冬奥平安,北京大学第三医院崇礼院区应用5G技术和移动数据采集传输终端设备,建设了雪场、院前、院内救治预警联动系统和智能信息化平台,构建了赛场——医疗站——救

护车、直升机——定点医院一体化、闭环式、全流程协调统一的冬奥医疗救治体系。

目前,该系统实现了定点医院与场馆医疗站、急救转运途中的信息共享和可视化监测,可为运动员提供从受伤时刻到救治结束全过程的快速、高质量、高效率救治。

努力筑牢安全防线,河北严格把关,全力守护冬奥“舌尖上的安全”。

河北省食品检验研究院建立了55种禁限用药物残留高分辨质谱数据库,在更大范围内开展未知物的筛查工作,提高工作效率。建立了动物源性食品原料、植物源性食品原料、预制调制食品高通量检测方法,极大缩短了检测时间,最大限度地消除基质干扰,弥补传统方法检出限低、假阳性误判的不足。

“绿电”生金,风光无限

“氢能驱动未来”。在张家口,一辆辆氢燃料电池公交车穿梭运营。

“吃”的是氢,“排”的是水,氢燃料电池车的优势是无污染。为适应张家口赛区的超低温环境,亿华通动力科技有限公司作为最早参与张家口氢能产业的企业之一,研发的宽温度适应性高效燃料电池电堆及发动机,应用梯度化传热技术和电化学快速产热技术,突破了石墨板的低温启动极限,解决了-30℃低温环境下燃料电池快速启动的难题,为赛区新能源车顺利完成任务,助力实现绿色冬奥提供了有力支撑和保障。

何止于能源利用,冬奥点滴中尽显“绿色密码”。

此前植被景观破碎、林带残缺、景观单一的道路,正逐渐变成“蓝绿交织一脉、山水林田四段”的风景大道。

这变化的背后,科技发挥了重要作用。北方工程设计研究院有限公司在省科技厅的支持下,开展了“基于数字技术的冬奥景观设计与生态修复关键技术研究”。

项目成果在崇礼城区至太子城冰雪小镇7200亩生态景观廊道建设中得到应用示范,建成生态林斑、农田花海、湿地浅滩、河道景观、慢行系统、骑行驿站等生态景观和服务设施,实现区域内全要素整合,形成一条以“自然之美”和“乡野之情”为特色的冬奥生态风景道。此外,还开展了“基于生物多样性保护的冬奥廊道景观生态安全格局评价与构建技术研究”,完成冬奥廊道沿线区域景观结构类型识别与分类,景观生态格局指数量化分析指标体系搭建,结合崇礼城区至太子城冰雪小镇生态景观廊道建设,着力打造了一条野趣盎然的“生趣之道”。

国家干旱农业工程技术研究中心研发的“冬奥赛区植物景观提升关键技术”,解决了张家口崇礼地区高寒、干旱、大风等极度不利于绿

化种植的难题,筛选百余种耐寒旱灌草植物,改善了冬奥核心区植物景观,丰富了张家口赛区景观层次,造林成活率提高到95%以上,有力提升了植被生态功能。

努力筑牢安全防线,河北严格把关,全力守护冬奥“舌尖上的安全”。

河北省食品检验研究院建立了55种禁限用药物残留高分辨质谱数据库,在更大范围内开展未知物的筛查工作,提高工作效率。建立了动物源性食品原料、植物源性食品原料、预制调制食品高通量检测方法,极大缩短了检测时间,最大限度地消除基质干扰,弥补传统方法检出限低、假阳性误判的不足。

“绿电”生金,风光无限

“氢能驱动未来”。在张家口,一辆辆氢燃料电池公交车穿梭运营。

“吃”的是氢,“排”的是水,氢燃料电池车的优势是无污染。为适应张家口赛区的超低温环境,亿华通动力科技有限公司作为最早参与张家口氢能产业的企业之一,研发的宽温度适应性高效燃料电池电堆及发动机,应用梯度化传热技术和电化学快速产热技术,突破了石墨板的低温启动极限,解决了-30℃低温环境下燃料电池快速启动的难题,为赛区新能源车顺利完成任务,助力实现绿色冬奥提供了有力支撑和保障。

何止于能源利用,冬奥点滴中尽显“绿色密码”。

此前植被景观破碎、林带残缺、景观单一的道路,正逐渐变成“蓝绿交织一脉、山水林田四段”的风景大道。

这变化的背后,科技发挥了重要作用。北方工程设计研究院有限公司在省科技厅的支持下,开展了“基于数字技术的冬奥景观设计与生态修复关键技术研究”。

项目成果在崇礼城区至太子城冰雪小镇7200亩生态景观廊道建设中得到应用示范,建成生态林斑、农田花海、湿地浅滩、河道景观、慢行系统、骑行驿站等生态景观和服务设施,实现区域内全要素整合,形成一条以“自然之美”和“乡野之情”为特色的冬奥生态风景道。此外,还开展了“基于生物多样性保护的冬奥廊道景观生态安全格局评价与构建技术研究”,完成冬奥廊道沿线区域景观结构类型识别与分类,景观生态格局指数量化分析指标体系搭建,结合崇礼城区至太子城冰雪小镇生态景观廊道建设,着力打造了一条野趣盎然的“生趣之道”。

国家干旱农业工程技术研究中心研发的“冬奥赛区植物景观提升关键技术”,解决了张家口崇礼地区高寒、干旱、大风等极度不利于绿



防风网。

北京大学第三医院崇礼院区护航冬奥平安。

供奥食品禁限用药物残留高通量检测技术投入使用。

借奥运“冬”风 冰雪产业跨越发展

今该产品国内市场占有率达70%以上。

看好北京冬奥会带来的国内冰雪装备市场需求,河钢技术团队自主研发了SG400压雪机,彻底打破了国外多年来垄断高端压雪机市场的局面,填补了国内同类产品空白,有力推动了冰雪装备国产化。同时,联合高校申报大中型压雪机应用示范项目被列入科技部“科技冬奥”重点专项,技术团队积极推进项目研究,不断丰富压雪机品种,逐步形成微、小、中、大型压雪机系列产品,为我国冰雪运动发展提供更有力的技术支持。

诠释着“中国智慧”的压雪“神器”,正动力十足,努力为呈现高质量的“冰雪之约”贡献力量。

借助北京冬奥会契机,我省冰雪装备企业不断创新,发展势头越来越好。

巨力素具在国家速滑馆工程中,开创了首次国产高钒封闭索在国家级大型体育场馆中应用,打破了国际垄断;延庆赛区的国家高山滑雪中心使用了张家口市宣化宏达冶金机械有限公司自

主研发制造的塔式造雪机旋转支架;张家口赛区的2000余名志愿者穿上了张家口至山体育用品有限公司研发的高品质变暖保暖滑雪服;张家口焯暖科技有限公司的石墨烯冰刀获得了高于现有材料40%的耐磨效果,达到国际先进水平,打破了我国专业冰刀材料依赖进口的局面……

五彩斑斓的冰雪画卷日益铺展,冰雪产业的发展氛围愈发浓厚。

点亮梦想,冰雪普及再上新台阶

让更多人参与到冰雪运动中来,这也是奥林匹克运动的题中之义。

作为冬奥会举办地之一,河北确立了“到2022年全省参与冰雪运动群众达到3000万人”的目标,并提前实现。冰雪运动的火炬熊熊点燃。

学习滑冰,没有冰场怎么办?

VR技术为打破冰雪运动的空间限制提供了可能。利用虚拟现实技术,河北凯略科技有限公司研发了沉浸式滑冰模拟器,模拟构建真实冰场环境,让使用者置身其中进行滑冰训练和体验,配置专业教练指导系统和全仿真运动结构,具备自主切换滑冰赛道、科学统计训练数据等功能。

智能新体验让滑雪训练可以随时随地进行。

这是一款形似电话亭的智能滑雪训练器,由河北威尔特体育用品有限公司与河北大学联合研发,集健身、训练、模拟、互动、数据分析于一体,计算机通过踏板上传感器信号判断体验者的滑行姿态,并以动画的形式传输到显示屏,给人带来一种沉浸式的滑雪体验。器材的安装不受场地、空间、季节等限制,有利于全民冰雪运动的普及。

冰壶运动的普及也不再受制约。张家口学院采用超高分子量聚乙烯材料,

其硬度、摩擦系数、表面光滑程度等都可以无限接近真冰,并且环保、安全、无毒,维护成本低。仿真冰壶通过结构优化,重量轻,滑行度更好,可使冰壶运动能够不受季节、场地的制约,满足人们的需要。

乘着冬奥的东风,“冷冰雪”变成了“热运动”,释放出“大热量”,推动我省冰雪运动实现跨越式发展。

(文/聂晓璞、冯世钧 图片除署名外均由省科技厅提供)



沉浸式智能滑雪训练器。