

# 最快的冰,这样造!

“短道速滑收官,共9个项目,7个项目破奥运纪录,1个项目破世界纪录……”

2月16日22时30分,国家重点研发计划“科技冬奥”重点专项“制冰机研发及应用示范”项目制冰机总工程师刘楷给记者发来微信。

北京冬奥会期间,首都体育馆承办花样滑冰和短道速滑两个项目的比赛。值守在制冰机房的刘楷,时刻关注着冰场上“破纪录”的消息。

在他看来,冰场上不断被打破的纪录,侧面看也是对中国“造冰”技术的肯定。“破纪录需要天时地利人和嘛!”刘楷用一口浓重的重庆口音,不无自豪地说。

“冬奥会冰场,制冰过程可不像普通人想象的那样,直接把水浇上去就完了。”刘楷笑着说。

他解释说,制冰有好多步骤:先浇底冰,再喷冰漆,然后覆盖冰漆,还要喷logo等。一般喷一层水,只能浇出0.5毫米厚的冰。就这样,一层又一层,浇制出一块冰场。

不同比赛项目,对冰场也有不同要求。以冰温来说,花样滑冰一般要求冰面温度零下3.5摄氏度,这样冰面比较软,运动员在空中旋转三周或四周后,落冰的冲击力不至于太大。短道速滑一般要求冰面温度零下6.7摄氏度到零下7摄氏度,冰面相对硬一些。太软,不利于



浇冰车平整冰面

冰刀抓地;太硬,冰面又比较脆。

整个制冰过程中,浇冰师在冰场发出各种指令,制冰系统则是幕后“神器”,负责满足种种严苛要求。

“优质的冰面有助于运动员取得更好成绩,而获得优质冰面除了制冰师高超技艺外,制冰系统所决定的冰面温差均匀性和软硬度均匀性则是关键性基础。”“科技冬奥”重点专项“制冰机研发及应用示范”项目负责人、天津大学机械工程学院田华教授如此总结。

可以说,制冰机是人工冰场建设的关键。

本届冬奥会的制冰系统,被媒体称为冬奥史上“最环保”。

“从历届冬奥会冰场制冰机来看,主要采用氟利昂等人工合成制冷剂技术或者氨制冷技术,前者存在严重的温室效应问题,后者又存在安全隐患。”田华说。

以二氧化碳为制冷剂的“二氧化碳跨临界直冷制冰技术”,被认为是一种绿色低碳、高效节能的方案,但其技术一直掌握在欧美等国家企业手中。

为助力绿色冬奥、科技冬奥,欧悦冰雪投资管理(北京)有限公司、天津大学等8家单位通过产学研协同攻关,联合研发、设计和建造了具有自主知识产权的二氧化碳跨临界直冷制冰机组,在首都体育馆冰场进行示范应用。

田华告诉记者,这套方案从二氧化碳制冰系统压缩、冷却、节流和蒸发四个过程进行节能设计。例如,采用双级压缩让源头耗能实现

“事半功倍”,采用全显热回收对冷却热量进行回收。

“制冰机从关键部件到整机集成,均实现国内设计、加工、组装和运行,尤其是水冷式气冷器为国际上首次应用,有效解决了首体冷却回路长的工程问题,方案的系统综合节能超过50%。”田华说。

冬奥会期间,日本花样滑冰名将羽生结弦点赞说:“我在这里可以滑得非常轻松,跳得非常高,我太喜欢这个场馆的冰面了。”

这离不开“中国造”制冰机的加持。

“我们的制冰系统可以更好地控制冰面的温差。”刘楷告诉记者,系统可以实现在1800平方米的冰场上,实际冰面温差只有0.3摄氏度,最佳时可达0.1摄氏度,冰面温度非常均匀。

刘楷说,之前的冬奥会冰场对冰温没有如此精细化的控制,而这次北京冬奥会上,浇冰师需要什么样的冰温,制冰系统就可以精准提供什么样的冰温。

“一位法国浇冰师体验了我们的制冰机之后,认为它很神奇。”刘楷笑着说。

值得一提的是,由于承办两种赛事,整个冬奥会期间,首都体育馆的冰场需要进行30次转换,以满足花样滑冰和短道速滑两种比赛项目的不同需求,有时中间只有3个小时的转换时间,但这并没有难倒背后的制冰人。

“项目组充分利用二氧化碳制冰温度均匀的特点,结合精准控制系统和线性降温策略,实现2小时内完成快速、高效的冰面转换,远远小于国际奥委会3小时冰面转换的要求。”田华说。

文/《科技日报》记者 刘园园

## 新技术有望使疫苗不再需要冷藏

**新华社消息** 澳大利亚联邦科学与工业研究组织22日发布公告说,该组织研究人员研发的一种突破性技术让疫苗能在常温下保存,从而便于将疫苗运输到缺少冷链供应链的偏远地区。

研究人员在日前发表于国际期刊《生物材料学报》的论文中报告说,他们用一种被称为“金属有机框架(MOFs)”的可溶性晶体材料,封装了一些活病毒疫苗,发现这种晶体材料可在37摄氏度高温下保护疫苗完整性长达12周。以往在不冷藏条件下,这些疫苗只能保存几天。

据介绍,MOFs是一种多孔晶体材料,可以在活病毒疫苗周围生长并形成支架,防止疫苗分子受温度变化的影响。在疫苗用于接种前,可以再使用一种溶液溶解外部



的包裹材料,类似于“在房子周围放置脚手架”,当脚手架移除后,房子仍会保留。

该组织免疫学家丹尼尔·莱顿介绍,活病毒疫苗非常有效,但其复杂的成分使它们易受高温影响,且目前尚未找到使这类疫苗稳定的通用技术。他们接下来将专注于研究新技术是否适用于其他疫苗,包括mRNA(信使核糖核酸)新冠疫苗。

(岳东兴 白 旭)

## 中国长城资产管理股份有限公司内蒙古自治区分公司所持有的内蒙古恒新公路发展股份有限公司等2户债权资产营销公告

基准日:2022年1月31日

单位:元

序号	债务人	担保人	本金	利息	孳息	债权合计
1	内蒙古恒新公路发展股份有限公司	出质人:内蒙古恒新公路发展股份有限公司、内蒙古恒达公路发展有限公司; 保证人:内蒙古新维投资控股集团股份有限公司、内蒙古新大地建设集团股份有限公司、内蒙古维邦房地产开发有限公司、乌兰察布市投资开发有限公司、孙平、苏美丽。	70,470,306.61	6,463,873.55	18,264,484.28	95,198,664.44
2	包头市华灵不锈钢有限公司	保证人:内蒙古华业特钢股份有限公司、金良春、邵菊香。	9,980,460.41	10,318,059.01	1,544,178.08	21,842,697.50
合计			80,450,767.02	16,781,932.56	19,808,662.36	117,041,361.94

合作意向:中国长城资产管理股份有限公司内蒙古自治区分公司面对投资人市场,欢迎广大有识之士参与购买债权。欢迎符合上述交易条件的社会各界投资者踊跃参与、洽谈购买等事宜,若有异议或购买咨询请致电或来函咨询。

联系人:贾先生 联系电话:0471-6908196  
联系人:赵先生 联系电话:0471-6908172  
邮政编码:010010

通讯地址:呼和浩特市如意工业园区如意和

大街西蒙奈伦广场8号楼

中国长城资产管理股份有限公司内蒙古自治区分公司

2022年2月24日