



2022年2月14日 星期一 本版编辑 郑毅

A8

“最快的冰”展现速度与激情

自冬奥会开赛以来,国家速滑馆“冰丝带”诞生多个奥运纪录。而由老场馆改建、本届冬奥会承担花样滑冰和短道速滑两项比赛任务的首都体育馆同样频破纪录。面对一再刷新纪录,网友一边赞叹选手们的出色发挥,一边惊呼:北京冬奥会有“最快的冰”!

采用世界先进制冰技术

国家体育馆“冰丝带”、首都体育馆屡屡传来佳绩,这既离不开高水平运动员的奋力拼搏,也源于场馆条件的科技支撑。

中国著名短道速滑运动员杨阳曾参加过三届冬奥会,在北京冬奥会上担任裁判。走上首都体育馆冰场,她忍不住有滑一圈的冲动:“我好想在这儿滑,这个冰太好了!用我们的话说,冰特别走道,特别滑,非常出速度。”

与自然冻冰后温度相对均匀的冰面不同,人造冰场是将制冷管埋在地下水泥层中,水泥层上再泼水,一层层冻冰,制冷管的温度是否均匀直接影响到冰面温差,进而影响冰面的平整度和硬度。温差越小,冰面的硬度就越均匀、冰面就越平整。在这样的冰面上滑行,选手对不同区域的软硬度感受保持一致,速度不会受到冰面的影响,更有利于创造好成绩。

流动在制冷管中的制冷剂的选择,对温差控制至关重要。此次“冰丝带”和首都体育馆均采用了先进的二氧化碳跨临界直冷制冰技术。尽管国外一些地方已经开始使用这样的技术,但是北京冬奥会大面积、多场馆使用的方案,世界上可供参考的不多。专家们为此专门开了多次设计方案评审会,不断论证、细化和修改方案。

天津大学机械工程学院教授马一太所在的团队此次承担了首都体育馆制冰方案的研发、设计和建造。他介绍:“奥组委对温差的要求是控制在1.5度。现在我们的冰(温度)正负不差0.05度,甚至能达到0.03度。”

马一太还指出,二氧化碳是工业废料,经过提纯后即可当制冷剂使用,因此价格低廉,与常用的氟利昂之类的制冷剂有50甚至100倍的价格差距;且更加绿色、环保和安全。

两小时实现“最快”到“最美”

对于不同的冰上运动而言,冰面是否“好”,有着不一样的评判标准,如短道速滑要“快”,花样滑冰求“美”。花样滑冰的“点冰”等技巧需要冰面厚度达5厘米以上,否则冰面易破;而短道速滑则要求冰面硬度更高,厚度要求只需要3.5到4厘米。

历届比赛中,这两个项目的场馆几乎都安排在一起,今年也不例外。有时二者的举行时间也相对接近。对于制冰来说,如何在规定时间内,完成冰面从“最快”到“最美”的转换,是一个极大的挑战。

按照国际奥委会的要求,从适合短道速滑的“最快”冰场到适合花样滑冰的“最美”冰场,要在三小时内完成。除了制冷剂,压缩机、换热器及一整套系统的控制都至关重要。马一太说,北京冬奥会的这套系统已实现了两小时内的冰场转换。

本版稿件 综合新华社、央视新闻报道



拒绝误差 精准到0.0001秒

国家速滑馆“冰丝带”被运动员们誉为“最快的冰”,北京冬奥会开赛至今已经先后诞生了世界纪录和奥运会纪录,有人胜利后扬眉吐气,有人失败后痛哭流涕。观众不禁要问,速度滑冰是否存在误差?是否存在0.01秒的误差?实际上,在百分之一秒决定胜负的速度滑冰比赛背后,终点处的光感应终点摄影机是按照每秒10000幅的数据分析协助裁判决策,可以分辨肉眼难以判断的0.0001秒差距。

第30次担任奥运会计时工作的瑞士专业制冰品牌首席执行官阿兰·佐布里斯特日前接受记者采访,详细介绍了专业设备和数据是怎样判断速度滑冰比赛中的违规抢跑和精准计时。

以往速度滑冰比赛,运动员出发

时的犯规与否,完全依赖裁判的肉眼和经验,通过观察运动员的动作和冰刀使用情况来判断。如今,抢跑监测技术全面升级:每位运动员配有定位系统和运动传感器,每条赛道也设置监控摄像头。出发前,发令员通过耳麦与计时工作室和广播室连通,所有人准备就绪后,发令员通过电子发令枪启动比赛,具有人工智能技术的计算机视觉摄像机即时启动,利用图像跟踪系统监测运动员在起跑过程中的所有动作、实时速度和位置,大大提升了裁判执法的准确性和公平性。

当运动员在赛道终点处冲线的那一瞬间,光感应终点摄影机以每秒10000幅的速度记录数码影像并合成图像,帮助裁判精准判断每名运动员的比赛成绩和最终排名。

国家速滑馆运行团队主任武晓南——

“最快的冰”最好的舞台

在“冰丝带”的运动员入口处,设有一面纪录墙,上面的场馆纪录产生于去年的“相约北京”测试赛,主要由荷兰、中国、韩国等选手创造。在北京冬奥会速度滑冰赛事开赛至今,纪录墙上的纪录频频被改写。多位参赛选手打破奥运纪录,其中四位打破的奥运纪录已尘封20年。荷兰名将伍斯特等对冰面质量给出高度评价。

“最快的冰”,这是国家速滑馆运行团队希望实现的目标。如今对于这一目标的达成,武晓南坦言:“事实胜于雄辩。这其实很正常,说明这几年没白干。它其实也是一个‘汇各界之智,集各方之力’水到渠成的过程。”

“冰丝带”24个入口由中国二十四节气装点,从其中一个节气一侧的正门进去是一个透明的冬奥会徽“冬梦”的展示装置。武晓南不无骄傲地说:“这叫

‘汇五洲之水,结丝带之冰’。包括国家元首、国际冬季体育组织负责人等都前来造访,对这个装置都很感兴趣。”

“制冰系统是一个大的系统,它绝对不简单。在此之前,确实用了一年的时间去解决到底用什么制冷剂。实际上制冷剂折射的是一个整个制冰的技术体系的问题。”武晓南说。

而这一“制冰奇迹”的开端历经数月的研究与商讨。武晓南说:“自来水和纯净水的占比不同,水的电导率不同,它会造成结冰后的硬度不同,在经验的区间里进行测试,最终确定了合适比例。”

场馆里的湿度很重要,清华大学研发的空调除湿系统就大显身手。“当运动员滑过,平滑如镜的冰面不会升起飘飘雾气,这就是冰面质量的体现。过去在一些老的溜冰场里,经常看到场内雾气昭昭的。”

谷爱凌比赛改至今天上午 大风降雪,看雪上项目如何应对天气变化

12日起,北京冬奥会各赛区开始经历一波大风、降温、降雪天气。对天气变化较为敏感的雪上项目主要分布在延庆赛区和张家口赛区。冷空气来袭,两赛区各场馆如何应对?

预报准确是前提

开赛前,延庆、张家口两赛区都已经构建了高精度的天气观测网络,预报员提前多年进行实地预报训练,目前可为赛事提供精准的预报服务。

以部分场馆为例,国家高山滑雪中心“雪飞燕”建设了21套自动气象站;张家口冬奥核心气象观测站网由19套设备组成,覆盖国家跳台滑雪中心“雪如意”、国家越野滑雪中心和国家冬季两项中心。这些台站可实时监测和收集气温、风速等天气要素信息。

“每小时,计算机根据这些数据生成气象预报产品。预报员修正后,提供给赛事组织方。”北京市气象台副台长、延庆赛区气象服务组组长时少英说,高山滑雪场可对分布在不同海拔的赛道关键点做出有针对性的预报。“在风速、降雪量或者能见度等要素的变化达到一定程度时,国际雪联会要求我们实时给出预报,这就不是每小时出一份预报的事了,而意味着我们在现场要随时对天气进行预判。”时少英说。

6日,高山滑雪男子滑降项目比赛已因强阵风延期过一次。时少英说,这是由国际雪联官员等组成的赛事裁判委员会做出的决定。而此番天气变化对高山滑雪场地的影响主要以降雪造成的低能见度和强阵风为主;由于高山滑雪的比赛时间较短,降温不会对运动员造成太大影响。赛期是否调整要以裁判委员会决定为准。

“我们已留出了备选日,应对可能的赛期变化。”国际雪联新闻传播总监珍妮·维克多克说。她还表达了对中国气象团队的赞许:“他们的预报一直很准确,值得我们信任。”

变天了,雪怎么办?

高硬度的冰状雪是赛事用雪的标准。根据国际雪联规定,降雪后,竞赛场馆需要对自然雪进行清理,保证赛道雪质。

通俗来说,线路平整工作就是由平整人员脚踩雪板,以横滑降方式将自然降雪清理出雪道。12日至13日的降雪让线路平整人员的工作量陡增。

“平时我们都是早上5点上山,这几天要随时待命,给选手创造出适合比赛的雪况条件。”高山滑雪国内技术官员侯家欢说。

而在跳台滑雪、越野滑雪等比赛场地,降雪后需要用吹雪机对雪槽等进行清理。张家口赛区古杨树场馆群主任郭英介绍,“雪如意”已准备好了21台吹雪机,国家越野滑雪中心12日则进行了暴雪吹雪演练。

目前,两赛区的比赛用雪准备充足。张家口赛区古杨树场馆群山地运行场地经理魏庆华说,场地从2021年11月初开始造雪,前后用七周完成。山地运行团队每天夜间进行五个小时塑形工作。

“比赛需要雪质稳定,没有特殊情况不会再造雪。为应对极端情况,我们在三个赛场准备了超过10万立方米的储备雪。”魏庆华说。

后勤保障团队随时待命

低温环境下的电力保障、大型设备运行和医疗救援是极端天气应对工作中的难点。张家口核心区冬奥电力保障团队对奥雪、云顶、古杨树变电站开展特巡特护,加强对变压器、GIS、融冰融雪设备等设施的检查。

越野滑雪被称为“雪上马拉松”。由于比赛时间长,降温对运动员的比赛体验影响更明显。赛事医疗保障组每场比赛前都会根据比赛类型、赛道长短等合理布置医疗补给点。

“一般每场会布置五个点,安排在运动员最易受伤的地方。每个点的救援小组由四人组成,组长、医生、护士还有一名英语志愿者。”国家越野滑雪中心医疗官高宇说,“运动员受伤、突发疾病、失温时,配有保温毯,可第一时间开展现场救治。”此外,国家越野滑雪中心还设有20摄氏度的恒温屋。

风对跳台滑雪的比赛成绩影响很大。古杨树场馆群设施经理王敬先介绍,场馆所处山谷的自然落差有130多米,两边的山能屏蔽或减弱风力;而后期的防风网建设,更是将场地起跳区域的风速降到了4米每秒以下。

