

可在6小时内完成冰场和篮球场转换——

## 好一朵美丽的“冰菱花”

本报记者 彭江

## 场馆写真

对夏季奥运会场馆遗产的充分利用,是北京2022年冬季奥运会的一大特色。坐落于长安街西侧沿线的五棵松体育中心曾是北京2008年奥运会篮球比赛场馆。在北京2022年冬奥会中,五棵松体育中心实现了“冰篮转换”,冬奥会女子冰球和男子冰球部分比赛将在此举行。此外,五棵松体育中心还新建冰上运动中心作为冰球场地,冰上运动中心因其新颖的造型被称为“冰菱花”。

## 6小时实现“冰篮转换”

“改造原有体育场馆,并不是简单的功能转换,而是在建设过程中保留原有使用功能,同时注入新的冬季运动使用功能。”北京冬奥组委规划建设部部长刘玉民介绍,北京2022年冬奥会最大程度地使用了2008年的场馆遗产。

五棵松体育中心建筑面积6.3万平方米,可容纳1.8万人。场馆改造工程于2020年4月启动,历时8个月,实现了当年改造、当年完工。

改造完成后,五棵松体育中心利用“冰坝”技术“截出”冰场,在“冰坝”上按需切换,场馆有30米×60米和26米×60米两种尺寸的可转换冰场,篮球、冰球两种比赛模式在6小时内就能完成场地转换。“也就是说前一天

还在举办篮球联赛,当天就能进行场馆转换,成为冰上比赛场馆。场馆的运营能力得到极大提升,为赛后利用打下坚实基础。五棵松体育中心还成为能承办冰球、短道速滑、花样滑冰3项赛事的通用型场馆,这在国内尚属首次。”北京市重大项目指挥部办公室城区场馆建设处副处长宋嘉业说。

五棵松体育中心改造工程本着绿色、共享、科技的改造提升原则,充分利用新科技、新理念、新材料,在场馆节能降耗、综合高效利用、竞赛观赛环境等方面实现质的飞跃。清华大学冰球队队员在五棵松体育中心以运动员身份参与了“相约北京”冬奥测试赛活动,并在五棵松场馆里亲身体验了各种高科技设施。

“冰球在被击打时可以达到每小时100英里(约160公里)或更高速度,很多球迷在观看比赛直播时看不清球是如何被射进球门的。”清华大学冰球队队长万皓元说,为提升观众观赛体验,本届冬奥会中,五棵松体育中心引入“子弹时间”特效摄影技术,该技术可以精准捕捉射门时高速运动的冰球轨迹,可用来辅助教练训练及裁判判罚,能够在直播时让观众看清运动员击球的射门路线。

## “冰菱花”绽放五棵松

五棵松冰上运动中心共建有2个冰场,冬奥会期间,五棵松冰上运动中心承担冰球训练任务。远观冰上运动中心,其外幕墙仿

佛由无数片飘落的雪花构成,夜晚在光影变化中呈现出冰雪世界的景象,因而被称为“冰菱花”。

“冰菱花”设计师朱小地介绍,“冰菱花”建筑在设计时,考虑将中国元素和现代体育精神相结合。为呈现夜晚雪花漫天飘落的景象,外幕墙采用隐灯设计,实现“见光不见灯”效果。同时还对每个灯具实现精准控制,以形成雪花飘落的动态设计,描绘出夜晚诗一般的意境画面。

除了外形美观,“冰菱花”还广泛采用新技术,兼顾了超低能耗建筑和绿色建筑的技术要求,成为全球最大的超低能耗体育建筑。中建一局五棵松冰上运动中心项目党支部专职副书记冯辉说,五棵松冰上运动中心设有两块标准冰球场地,是北京2022年冬奥会场馆中采用二氧化碳跨临界直冷制冰系统的冰面之一,也是国内首次采用该技术制冰的冰球场地,节能又环保。

“在制冷过程中,二氧化碳制冷剂被直接传送到场地制冷盘管中进行热交换,传热性能好、换热效率高,相比传统制冷系统可节约40%以上的综合能耗。”冯辉说,二氧化碳制冰具备高效的全热回收能力,机组在制冰同时,可回收制冰机组余热,直接制取60摄氏度至65摄氏度的热水用于馆内供热,余热回收效率超过75%。经测算,场馆每年大概可节电300万千瓦时,相当于节约标准煤800吨,减少二氧化碳排放约1424吨。

此外,冰场采用了先进的溶液除湿系统,利用化学方式将空气中的水分吸收、干

燥。相比传统的除湿系统,溶液除湿系统可以降低50%的能耗,年运行费用可降低70%左右。

## 赛后可持续使用

冬奥会结束后,五棵松冰上中心除承接大型赛事外,还将成立青少年运动俱乐部。实现以冰球、花样滑冰、健身、体能、舞蹈培训为主,延伸包括瑜伽、运动康复、语言等项目的培训。

“我们将与周边学校、社区和政府机构开展合作,因地制宜推进冰雪运动的宣传普及。通过提供全产品线服务,让更多青少年感受冰雪魅力,体验冰雪乐趣。”五棵松体育中心场馆后勤副主任王淑侠说。未来五棵松冰上运动中心会积极开展各类冰雪赛事,充分利用场地优势,不定期组织大众赛事,满足大众多层次、多样化参与冰上运动的需求,延续民众对冰上运动的热情,提高场地使用效率。

王淑侠介绍,冰雪运动是一项集娱乐、健身、培训、赛事、零售于一体的综合性项目,形成独特的产业生态圈。五棵松冰上运动中心会借助冬奥会的影响力和自身场馆优势,充分开展包括制冰拓展、新场馆建造、旧场馆节能减排、冰雪娱乐、赛事服务、衍生产品开拓等项目,将冰雪产业链上下游充分融合,让冰雪产业在北京2022年冬奥会后继续推动社会经济发展。



绿色

绿色是北京2022年冬季奥运会的底色。在本届冬奥会上,我国广泛应用先进科学技术,助力冬奥会更环保、更绿色,令世界为之瞩目。国际奥委会制冰工程顾问阿·吉·萨瑟兰在媒体吹风会上表达了心愿——希望北京冬奥会的二氧化碳制冰技术能传遍全世界。

北京2022年冬季奥运会冰上场馆大规模使用二氧化碳跨临界直冷制冰系统。五棵松冰上运动中心的标准冰球场地,是国内首次采用二氧化碳跨临界直冷制冰技术制冰的冰球场地。

和传统制冰方式相比,二氧化碳直冷制冰系统具备优良的制冷性能,二氧化碳直接被传送到场地制冷盘管中进行热交换,传热性能好,整个制冰系统换热效率更高。二氧化碳制冰可以保证冰面温度恒定,冰面质量更优,不会出现各个部位温度不一样的情况,这对于冰上赛事十分重要。

更为重要的是,二氧化碳制冰自带环保属性,没有污染,相对于传统制冰方式造成的环境污染,碳排放量接近于零。运用这项技术将减少北京冬奥会的总体碳排放量。据了解,北京冬奥会的15块冰场中有7块采用低碳的二氧化碳跨临界直冷制冰技术,相当于减少了近3900辆汽车的年度二氧化碳排放量。

科技、节能、低碳,从冬奥场馆的制冰技术方案选择以及优化配置中,就能感受到这一系列理念早已深入人心。这场冰雪盛会,我们不仅奉献给世界一场激情与运动的盛宴,更是于点滴间传递着运动背后的绿色可持续发展理念。

彭江

## 五棵松体育中心

改造后拥有30米×60米和26米×60米两种尺寸的可转换冰场

可在6小时内实现“冰篮转换”

是国内首个在一块比赛场地举办篮球、冰球两种职业体育赛事的场馆

图① 2月4日,中国冰球队在比赛中庆祝得分。当日,在五棵松体育中心举行的北京冬奥会女子冰球小组赛中,中国队以3比1战胜丹麦队。  
新华社记者 薛宇舫摄

图② 2022年1月拍摄的五棵松体育中心媒体看台席。  
席田亮摄

图③ 2022年1月拍摄的五棵松体育中心。  
席田亮摄

扫一扫  
带您“飞临”  
冬奥场馆探秘



## 冰球——

## 冬奥对抗最激烈的项目

白宇飞

北京冬奥会冰球比赛的主场馆是国家体育馆和五棵松冰上运动中心,前者有“冰之帆”的美称,后者又名“冰菱花”。冰球项目在2月3日至20日产生男子女子各1枚金牌,男子冰球和女子冰球的参赛队伍数量分别为12支和10支。

男子冰球早在1920年安特卫普夏季奥运会即是比赛项目之一,并于1924年第一届冬奥会被划归冬奥项目。女子冰球则直到1998年长野冬奥会才正式亮相。截至目前,加拿大队在奥运会冰球项目金牌榜上排名第一,其中男队夺得过9枚金牌,女队4次获得冠军。

冬奥会冰球场地长60米、宽26米,冰场四周围有界墙、防护玻璃,场地两端设有防护网。根据规则,男子冰球比赛允许合理的身体冲撞。由于比赛节奏快、身体对抗激烈,运动员手中还握有球杆,所以装备防护需要“武装到牙齿”。冰球比赛对选手犯规的处罚非常严厉,受罚队员需要待在特殊区域接受处罚,因此比赛中常会出现双方人数不等的情况。

本届冬奥会,中国冰球队首次实现了男

队和女队同时参赛。为了取得好成绩,2021年8月,中国男、女冰球国家集训队集体赴俄参加大陆冰球联赛(KHL)和俄罗斯女子冰球联赛(WHL),通过以赛代训的方式来备战冬奥会。虽然是冬奥“处子秀”,但中国男子冰球队充满信心,中国男子冰球队的队长是36岁的老将叶劲光,他曾先后在NHL、KHL等顶级冰球联赛征战。

对于中国女子冰球队来说,此次是继2010年温哥华冬奥会之后,时隔12年重返冬奥赛场。尽管在B组球队里世界排名靠后,但赛场上中国女冰的表现却十分优秀,先是连进3球力克丹麦队,随后又与日本队拼到加时赛并凭借点球“五连扑”获胜,把顽强拼搏、永不放弃精神展现得淋漓尽致。

宝剑锋从磨砺出,梅花香自苦寒来。经过本届冬奥会历练的男冰、女冰注定会迎接更光明的未来。

(作者系北京体育大学教授)

说场馆谈运动