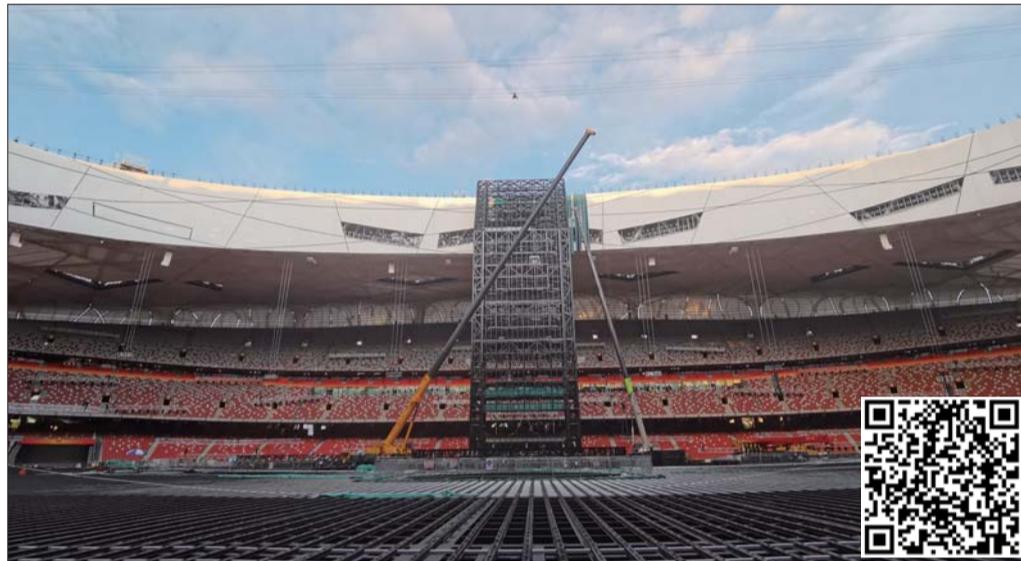




## 山东经典重工集团呈现本土制造速度与精度 冬奥会开幕式“冰瀑”，筋骨济宁造

齐鲁晚报·齐鲁壹点记者 褚思雨 康岩

2月4日晚，北京2022年冬季奥运会(以下简称北京冬奥会)开幕式。开幕式现场，大型视频显示装置“冰瀑”承载着“黄河之水天上来”的创意表达，震撼了整个冬奥会现场观众和全球亿万观众的眼球。绝美“冰瀑”背后的钢结构“筋骨”，由济宁市的一家企业——山东经典重工集团研发、制造，该企业用精湛的技术，助力冬奥会成功举办，完美呈现济宁制造的速度和精度。



搭建中的“冰瀑”。

扫码看视频。

### 毫米级精益求精 反复试验确保安装精度

开幕式上，一滴冰蓝色的水墨从天而降，幻化为黄河之水，从60米高处倾泻而下，铺满整个开幕式场地，气势磅礴，令人震撼。这块硕大的屏幕有20米宽，59.6米高，被创意团队亲切地称之为“冰瀑”。

“去年8月初，我们接到‘冰瀑’钢结构的生产任务，这是一项神圣而重大的任务，容不得半点瑕疵。”山东经典重工集团北京冬奥会开幕式“冰瀑”钢结构技术负责人卞中凯介绍，接手这个项目，工期比较紧张，公司成立技术团队，组织多名设计深化人员，利用3D建模技术一比一还原装置构件，快速拆图分解，做好细节把控。在深化设计的同

时，安排车间技术骨干，针对项目的技术难点进行攻克。

“冰瀑”钢结构成品高约60米、宽约20米，用钢量1000多吨，有6000多根构件。作为最基础的结构装置，后期集成系统、升降系统包括LED显示屏等系统，都需要在钢结构装置上去架设，因此对于组接焊缝和安装误差要求极为苛刻，装配的误差要求控制在1.5毫米之内，大多产品的

装配误差要求是2毫米之内。

人行18年，用山东经典重工集团中冶制造部部长孔德旺的话来说，这是他负责的构件中数一数二难干的，对构件的加工制造要求高，既要保证焊缝、精度等质量要求，也要确保制造进度满足现场所需。

“‘冰瀑’钢结构的构件种类多达上千种，异型节点更是繁多、集中，焊接是一大难点。”孔德旺表示。在生产过程中，主焊缝借助机器人、加工中心焊接，所有焊缝采用超声波无损检测技术进行100%探伤检测，节点区域、隐蔽区域则由人工进行焊接。为了实现结构安全，所有焊缝均为一级焊缝。“在焊接过程中，焊缝金属和焊缝附近的加热区会膨胀，四周较冷的金属想要阻止这种膨胀，就会产生横向和纵向收缩，导致焊接结构的各种变形。因此，焊接收缩量的控制，是确保安装精度的一个重要前提。”为保证焊接质量，车间生产人员反复试验，提前预留焊接余量，以控制焊接变形。

### 一比一制作胎架 拼装时穿孔率实现100%

“开幕式会场还有许多配套的工作同步进行，现场不允许任何的动火、切割、焊接工作，整个钢结构的预拼装都是在公司车间进行的。”山东经典重工集团

北京冬奥会开幕式“冰瀑”钢结构项目负责人张争说，公司投入大量的人力物力，包括车间智能箱型生产线、焊接机器人、数控平面钻、三维钻等先进智能制造设备，保证装置到现场后能够一次成型。

在预拼装阶段，异型节点的角度控制尤为重要，稍有误差会影响结构整体安装质量。“为保证拼装时的100%穿孔率，车间采取一比一放样制作胎架，验收合格后方可接序发往现场安装。”孔德旺说，看到“冰瀑”惊艳亮相后，作为一个参建者，项目能够完美地呈现在世界面前，心情非常自豪。

“参与北京冬奥会项目是对企业实力的充分肯定。”张争表示，对经典重工而言，这样的重大任务是艰巨的挑战，也是莫大的荣耀，珍惜机会的方式，就是努力做出彩，为国争光。

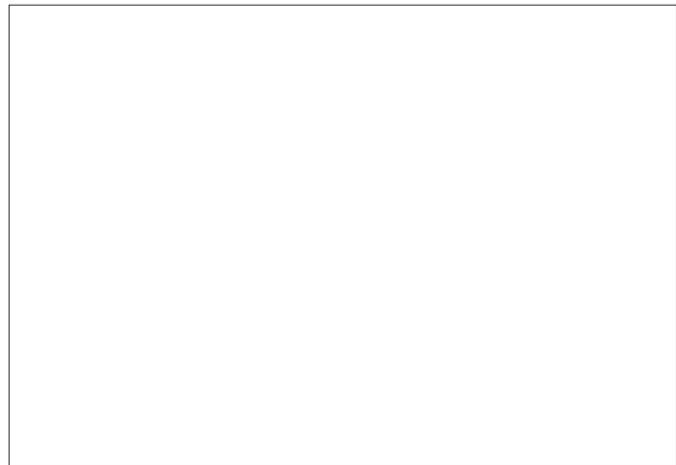
从去年8月14日进入开幕式场馆安装，安装成功并交付到下一工序安装LED屏幕，经典重工用时37天便将“冰瀑”的“地基”打好，为保障项目的有序推进贡献了“经典力量”，最终在开幕式完美呈现“黄河之水天上来”的震撼场景。

“借力大数据、云计算、物联网、人工智能等技术，进一步加快企业转型升级步伐，推动行业发展。这次参与冬奥开幕式的经历，也给我们更多的启发，未来可期。”张争说。

## 启蒙教练给济宁籍运动员谭颖慧鼓劲 竭尽全力去拼、去赛就足够了

齐鲁晚报·齐鲁壹点记者 汪洸 通讯员 杨洁

在任城区，喻屯二中颇有名气，甚至在全区上百所中小学中，这所学校也很有特色。因为体育运动一直是这所学校的强项，每年在全区中小学生田径运动会上，这所学校的运动员都会取得不俗的成绩。北京冬奥会女子雪车项目中的运动员谭颖慧，就是从这所学校升入济宁市体育运动学校，进而开启令济宁人为之骄傲的运动生涯的。



谭颖慧(右二)和队友们。

### 初中班主任眼中 她是个文静孩子

最近这几天，济宁籍运动员谭颖慧即将在北京冬奥会的赛场上代表国家参加女子雪车项目被刷屏，引得无数济宁人对冬奥会的赛程关注度又增加了不少。

谭颖慧开启职业生涯之前，曾在喻屯二中求学。她曾经的班主

任周长标回忆说，当时的谭颖慧在学生中并不显眼，个子很高挑，但性格有些内向，“不张扬。”谭家兄弟姐妹多，谭颖慧是家中老大，所以在她的老师们看来，当时的谭颖慧明显要比周围的同学们成熟懂事许多，“同学们之间有点啥事儿，她都能帮着照顾照顾。”

因为体育运动是喻屯二中的特长，所以一入学，谭颖慧就在校田径队的征召中被老师们看中

了。周长标记得，当时学校的几支体育运动队对很多学生都进行了考核，有的学生会因为辛苦中途放弃，但谭颖慧没有，“包括进入田径队接受训练，我从没听田径队的老师说她喊过苦。”

周长标觉得这与她的成长经历有关，“农村孩子，从小就帮着家里干农活，她又是老大，承担的肯定更多。”当时谭颖慧的家距离她的小学 and 初中有七八里地，前前后后七八年里，她都是自己走着上下学。

而事实也证明了谭颖慧在运动方面的过人之处，周长标清楚地记得，初一那年的学校春季运动会，谭颖慧一个人就为班级斩获了三块金牌。

### 田径队教练推荐 她走上职业道路

在喻屯二中，同样对谭颖慧印象深刻的，还有当年将她召入校田径队，后来又把她送入市体校的教练蔡鹏来。除夕晚上，在北京备战中的谭颖慧给他发了条拜年的短信，“这孩子懂事，自从加了微信后，每逢过年都会给我拜年。”为了不打扰备战中的爱徒，蔡鹏来只是简短的祝她在奥运赛场上拿出最好的表现。

作为喻屯二中田径队教练，每年新生入学后蔡鹏来的第一件事就是“挨班挨户”地找好苗子，“班里寻摸一圈，体育课上再仔细观察一番，只要觉得底子不

错的，就喊过来考察考察。”2009年前后，刚入学的谭颖慧就是这样被蔡鹏来相中的。

“田径队嘛，最看中的就是爆发力，所以我们都是让新生立定跳远，看看成绩如何。”当时，谭颖慧轻轻松松就跳了两米多，蔡鹏来很是意外，“十来岁的小女孩能跳两米多，我觉得这孩子有天赋，希望她能够加入田径队。”

后来，师从蔡鹏来的谭颖慧没有辜负他的期望，初二那年她代表学校参加任城区的中小学田径运动会，拿下多个第一，“虽然这之后去了体校，但身份仍是喻屯二中的学生，所以每次代表学校参加区运动会，都会拿到不错的名次。”在学校的运动会上，谭颖慧的表现更是不用多说，“每次她都是短跑项目上无可争议的‘霸主’。”

因为表现突出，蔡鹏来希望谭颖慧能有机会迈上更高的舞台，“2010年初，市体校在全市范围内找‘好苗子’，我和她的班主任一商量，做通了她家里的工作，便和她父母一起把她送到市体校短跨队。”这才有了今天谭颖慧通过跨项选材，成为北京冬奥会上国家队的一员。

### 两位老师有祝福 愿走出更好明天

看到当年的学生将站在世界上最顶级的赛场之上，周长标、蔡鹏来一说起来，言语中皆是抑

制不住的激动。

周长标说，自己原本对体育赛事关注度不高，但最近这几天雷打不动地关注着北京冬奥会，“一来是因为这是在咱家门口举办的体育盛会，再者这不有咱自己的学生嘛。”周长标说，当时网上看到谭颖慧要参加冬奥会的新闻后，他就把链接转给了身边所有亲朋好友。

蔡鹏来则说，能够站上北京冬奥会的赛场，就已经是为国争光了，这对于在喻屯二中执教20年的他来说，是无上的荣耀、莫大的荣誉，“这两年收获满满，我真觉得这20年的付出值了。”蔡鹏来激动地说，他曾教过的另一位学生，还在去年的全运会上斩获柔道项目的一枚金牌。

对于谭颖慧，蔡鹏来希望她能够放松心情，在赛场上赛出真正的自我就好，“不要有压力，只要竭尽全力去拼，去赛就足够了，她是令我们所有师生骄傲的喻屯二中学子。”

作为谭颖慧曾经的班主任，周长标的祝福更像是家长那般“操心”，“我就希望她多学习，只要有机会，一定要在文化课上继续深造，将来能够为国家的体育事业做更多的贡献。”

