

世界唯一全钢架玻璃拱桥有啥黑科技

钢材不怕“腐”，玻璃“温柔”连

zhì liào
知了

不久前，世界唯一全钢架玻璃拱桥——“黄海之眼”在日照正式动工建设。日照作为海滨城市，有多风浪加海水腐蚀的特点，在多重复杂的海边建设玻璃拱桥，还要兼顾艺术与舒适度，这座玻璃拱桥究竟使用了哪些黑科技？

本报记者 王瑞超

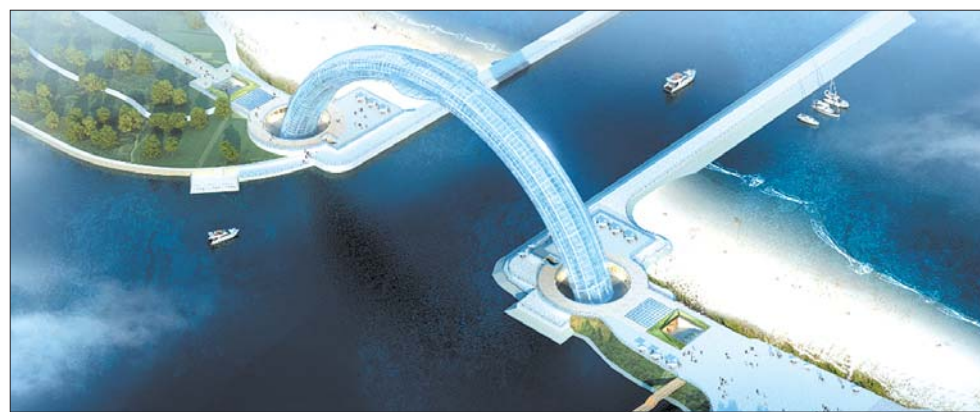
玻璃间填充柔性材料
相互挤压不会破碎

“黄海之眼”，寓意为冉冉升起的太阳，黄海明亮的眼睛。在多种复杂环境的海边建造这样一座完全由钢架和玻璃构成的拱桥，这在全国甚至世界范围内尚属首次，整个工程要充分考量防风、防浪、防腐蚀等多重因素，设计施工难度可想而知。

在海边首先要面对的最大安全隐患是大风，一座全部由钢架和玻璃建成的跨度桥梁，能经受住强烈的海风甚至台风的侵袭吗？

对此，中建八局二公司聘请了湖南大学陈政清院士团队进行了风洞试验，采用3D打印技术，全真仿制了“黄海之眼”的树脂缩比模型，在风洞中给出不同风向角下各测点的平均风压系数，为结构的验算提供了相应的设计依据。

据国家海洋局北海预报中心对日照地区的各项环境历史数据，从可以查询到的记录来看，日照发生过的最



“黄海之眼”效果图。

大风速为22.8米/秒，“黄海之眼”的设计建造强度完全可以承受比这更强的风，确保安全可靠。

中建八局二公司工程师介绍，这里面的诀窍就是两项“黑科技”，一是桥梁所用的钢材为“耐候钢”，这是一种特种钢材，保证坚固耐用，而且可以在海边高盐碱的空气中防止腐蚀。另一项关键技术就是外围的玻璃幕墙，每块玻璃之间填充特殊的柔性材质，一方面保证了玻璃不会被大风吹坏；另一方面这种柔性连接也保证了在风中的形变不会使两块玻璃相互挤坏。

玻璃幕墙设计了
680余扇电动扇

为了防止海浪侵蚀，设计师们还专门根据日照地区黄海海域的浪高数据设计了防浪堤和围堰，按照1600-2400年一遇的大地震强度设计了深入地下岩层的地基，按照港口、桥梁、建筑工程三大类工程防腐标准选用了特殊涂料，甚至考虑到了车辆瞬间高速撞击桥梁构件的极端情况，确保桥梁稳定不会坍塌。

作为玻璃拱桥，要求光感好、通透性强，玻璃的面积

尽可能大；而且还要具备安全性，这样就需要钢结构不能太细，受压性强，这种统筹和平衡是一次重大探索。

在构成玻璃幕墙的2736块玻璃中，设计了680余扇电动开启扇，均匀遍布于拱桥东西两侧以及拱桥顶部。春秋季节或夏季室外环境较舒适时，通过可开启外窗自然通风，保证桥内的温度舒适性。

而为了应对夏季极端炎热的天气，设计师们设计了两台螺杆式海水源热泵机组与四台双冷源新风机组安装在地下，作为空调设备，向地面送风，保证夏季室内温度维持在27.7℃~31℃之间。

延伸阅读

“眼”式地标建筑
多地开花

2009年4月16日，坐落于天津市永乐桥上的“天津之眼”正式对游人开放。当时的“天津之眼”被誉为世界上唯一一座建在桥上的摩天轮，可同时供384名游客乘坐观光，欣赏到海河全景以及方圆40公里内的沿线景色。

南京眼步行桥是长江上首座观光步行桥，跨越南京夹江，起点位于河西青年文化体育公园内，终点在江心洲青年森林公园内。该步行桥于2014年六月底竣工。

今年5月16日，位于潍坊滨海区白浪河入海口处的“渤海之眼”摩天轮正式投用。“渤海之眼”摩天轮创下了世界上最大的无轴式摩天轮、世界上首例编织网格形式摩天轮、世界上首次无轴式轮桥合一摩天轮三个世界之最。总高度145米，有36个轿厢，每个轿厢能够坐8到10人，运行一周约需30分钟。

为何目前多地建起“×××眼”的地标建筑？对于这些城市来讲，一个地标性建筑往往能带动整个城市的商业发展。特别是在互联网时代，如果有地标建筑存在，可以通过频繁的旅游活动让新的、造型别致的地标建筑迅速传播、名声在外，同样也扩大着城市的知名度。 本报记者 任志方 整理

足力健老人鞋，凯丽代言，养生堂栏目推荐，千万老人都爱穿

49元老人鞋数量不多，老人快来抢！

形象代言人
张凯丽

49元袜子鞋，全国火爆疯抢！

“哎呀，昨天我来的太晚了，男款都卖完了，没给俺老伴儿买到，听说今天到货，我一大早就来了，一定给他抢2双”，“姑娘，再给我拿2双，一双37，一双41，

这鞋卖完就没了，我得存2双明年穿”。足力健袜子鞋，原价69元，现在只要49元；热销款空调鞋、轻旅鞋，买2双立减100元，全国老人争相抢购，济南20多家店，每天从早到晚都挤满了人，还有很多老年协会，一次采购几百双发福利。现各店袜子鞋数量已经不多，为避免断货断码给您带来不便，山东老人抓紧机会进店来抢。

薄、透气、轻快，山东老人穿上都夸好

袜子鞋轻薄又透气，只要49元，快抢！

足力健袜子鞋，一上市就火爆全国，穿着鞋面像袜子，又薄又软又透气，鞋底踩着像弹簧，软软弹弹很舒服，现在买只要49元，全国老人都抢，您也赶紧抢2双。

我们舞蹈队，每人买了3、4双！

刘阿姨：“上个月买了2双袜子鞋，穿上真是凉快，鞋面很薄，这个天气出门一整天，不捂脚也不烧脚，我前前后后买了8双，自己穿，送朋友穿，我们舞蹈队20多人，经我介绍，每人买了3、4双，都说很舒服。”

大网眼空调鞋，真凉快，买2双立减100元！

足力健空调鞋，凯丽同款，《养生堂》栏目推荐：吸湿凉感纤维，质地轻薄，触感凉爽，走路脚面直进凉风，不捂脚；轻质EVA鞋底，内置3D高分子缓震环，走路又软又弹，不累脚。

大家都说足力健老人鞋舒服，我团购120双给他们发福利！

老年体育协会：“我们协会的老年人都是足力健老人鞋的铁粉，足力健这款空调鞋，大网眼鞋面，走路脚面脚底都凉快，鞋底又软又弹，锻炼几小时也不累脚，这次我来团购120双，给大家发点夏季福利。”

足力健袜子鞋

特惠49元



原价69元

轻薄袜套设计
轻薄透气
圆弧包裹鞋头
不挤不磨
EVA缓震鞋底
走路不累

足力健空调鞋

299元 买2双 减100

吸湿凉感纤维
凉爽不捂脚
3D高分子缓震环
减震不累脚
耐磨防滑鞋底
抓地不怕滑

足力健旅游鞋

399元 买2双 减100

立体新风透气系统
凉爽不捂脚
3D高分子缓震环
软弹不累脚
4向防滑科技
稳当不打滑

泉城广场店：历下区泉城大街泉城广场地下银座超市收银台南端对面
 华联生活广场店：市中区南辛庄西路济南大学华联生活广场二楼鞋区足力健专柜
 丁豪华润店：高新区工业南路与崇华路丁豪广场负一层华润万家超市收银台对面
 王舍人店：历城区工业北路王舍人华联购物广场收银台对面
 华联北园店：历城区北园大街与南全福街交叉口华联超市商店街
 馆驿街店：市中区顺河街馆驿街新区地下一层华联超市（市法院北邻）
 伟东新都店：市中区玉函路与东八里洼路济南华联超市出口处
 领秀城店：市中区二环南路英雄山立交桥南贵和购物中心北京华联超市东门入口处
 大观园店：市中区纬二路大观园商场一楼鞋区
 舜耕店：市中区舜耕国际会展中心华联超市南门一楼服务台旁
 经八路店：市中区经八路纬二路东50米路南济南华联超市负一层超市收银台对面
 银座马鞍山店：市中区经一路与马鞍山路银座购物广场内超市商店街
 鸿园银座店：市中区阳光新路和卧龙路交汇处鸿园银座入口处
 经七路店：槐荫区经七路纬八路槐荫广场负一层济南华联超市出口（省立医院南院）

阳光100店：槐荫区阳光新路建新路阳光100美乐汇一楼东门家家悦入口处
 嘉华店：槐荫区经二路嘉华购物广场华联超市负一楼东门电梯口
 广友店：槐荫区张庄路46号广友茶城购物广场华联超市商店街鞋区第一家
 济东路店：天桥区济东路缤纷五洲负一层银座超市收银台南端
 银座北园店：天桥区北园大街生产路银座购物广场二楼超市收银台出口
 银座堤口路店：天桥区堤口路十一中东银座购物中心负一层烟酒柜旁
 天桥大润发店：天桥区堤口路80号天桥大润发一楼电梯口
 无影山银座店：天桥区无影山东路与北园大街东银座购物广场收银台对面
 文化西路大润发店：历下区文化西路历山路大润发一楼中厅（肯德基旁）
 华联黄金九九店：历下区旅游路与浆水泉路华联超市收银台出口
 华联解放东路店：历下区二环东路与解放东路向东150米华联超市出口处
 济阳银座店：济阳县银座购物广场负一层超市收银台对面
 济阳华联店：济阳县安大城市场华联超市入口处
 菏泽店：菏泽市鄄城县黄河街新家和超市二楼

济南抢购热线 0531-82788689



扫码进入公众号

足力健老人鞋
专业老人鞋 认准足力健

济南连锁专卖