



博远重工的悬臂梁装备正在施工中。

在跨越山川、连通两岸的宏伟桥梁工程中，每一座拔地而起的桥梁都凝结着人类的智慧与创造力。其中，悬臂梁施工装备在桥梁建设中扮演着至关重要的角色，山东博远重工有限公司的悬臂梁装备，无疑是这一领域的佼佼者。

文/片 记者 赵旭 边浩玥  
通讯员 卢凯 滨州报道

## 跨越山谷河流 为什么是“悬臂梁”

提及“悬臂梁”，或许会让一些人感到陌生。然而，在桥梁建设的施工现场，它的身影却无处不在。那么，这种装备究竟是何方神圣？它在桥梁建设中又承担着怎样关键的任务？山东博远重工有限公司（以下称博远重工）技术部负责人，2025年滨州市全球全国“冠军产品”杰出工程师李毅给出了答案。

博远重工创立于2005年，在20年的风雨征程中不断砥砺前行，产品涵盖桥梁模板、连续梁挂篮、制架梁设备、隧道施工装备、钢箱梁等系列，凭借卓越表现先后荣获国家第一批专精特新重点“小巨人”企业、国家制造业单项冠军产品企业、国家级高新技术企业等多项国家级荣誉。

“悬臂梁主要应用在大跨度混凝土连续施工中。悬臂梁施工装备可用于空中悬臂施工操作，不需要在地面上做支架现浇。”李毅介绍，“悬臂施工可以跨山谷、河流，在空中直接施工，减少了对地面装备的需求。有适用性强、利用率高、可加快施工进度、缩短工期等优点。”

悬臂施工法也称分段施工法，是以桥墩为中心向两岸对称，逐节段悬臂接长，以悬臂梁施工装备为主要施工机具的施工方法。在施工期间，它能够巧妙地做到不影响已有交通设施的汽车通行、船舶通航，不受河流、山川等复杂地形限制，如同一位优雅的舞者，在不干扰其他“演出”的情况下，在施工工程中完美展现自己的“舞姿”，为桥梁建设在复杂环境下的顺利推进提供了有力保障。

李毅说，公司自2008年起制造悬臂梁施工装备，到目前市场占有率全球领先。研发的128米悬臂梁施工装备工艺全球领先，属于装备制造重点产业领域中的重大成套设备，是大跨度高空悬浇设备领域补短板产品。同时，作为用于连续梁悬臂施工的非标机械设备，博远重工的挂篮系统优势非常明显。公司拥有挂篮设计、制作方面专利100余项，已研发至第四代。

## 大型设备“标准化” 改造后可再利用

在很多桥隧边、轨道旁，人们经常能看到大型钢铁设备胡乱堆放着，很多已锈蚀斑驳。这些为修筑特定路段或桥隧而定制的非标准化设备，由于通用率低，大多只使用一次

就废弃了。近年来，博远重工开创了“标准化设备一租赁一回收改造一再租赁”循环经济模式，通过参数化设计、模块化生产及工业互联网平台，实现物资全生命周期智慧管理。

“公司的租赁模式，现在是以自有的4个系列为主，通过各个部件的组合，达到对各种桥梁的匹配，进行物资的周转利用，通用化率在95%以上，减少了单独为某个桥梁进行一次性开发和一次性生产的投入。”李毅介绍，通过标准化设计，成功实现了装备的循环利用。一次施工结束后就面临报废处理的装备，原本使用周期仅在6至8个月，标准化设计后，使用寿命延长到3至5年，使用次数也增加到5至6次。这一创新不仅使每吨物资利润大幅提升，更为客户降低成本70%以上。

“以购买非标准化产品投入100万元为例，通过租赁费用能降到30万-40万元。”李毅说，在客户层面，设备循环利用，可以减小项目压力和资金投入；在公司生产制造环节上，还可以减少钢材的投入，每1吨标准化产品循环利用，可以减少10吨碳排放，为实现碳达峰、碳中和目标贡献了重要力量。

## “大块头”边走边干活 边纠正安全隐患

在基建装备制造领域，创新是企业发展的核心驱动力。博远重工凭借对技术创新的执着追求，在悬臂梁施工装备（挂篮系统）领域持续突破，如今产品已迭代至第四代，手握100余项专利。2024年，公司斩获“挂篮提升装置”等5项发明专利，直击传统设备拆模效率低、施工周期长等行业痛点，成功将核心挂篮产品从实验设计推向各大基建项目，开辟了基建物资行业全新市场格局。

智能化升级更是博远重工的一大亮点。李毅介绍，在混凝土浇筑阶段，设备通过智能化升级监测受力与变形情况，确保施工安全；在行走移动过程中，通过传感器对各移动点的连接状态、受力情况进行数据反馈，及时纠正安全隐患，为施工全程保驾护航。此外，公司通过对结构的持续优化，将产品通用性从最初的60%-70%提升至95%以上，进一步增强了产品的市场竞争力。

如今，在深耕国内市场的同时，博远重工也坚持走出去的经营战略，产品畅销东南亚、东亚、非洲等22多个国家和地区。已签约马来西亚砂拉越克里安大桥项目、美国双T梁项目、菲律宾达沃滨海大道布卡纳大桥等重点国际项目。博远重工的悬臂梁施工装备凭借高性能质量指标，成为中国基建装备走向世界的一张亮丽名片。

在潍坊市坊子区地质家园小区的地下机房，国内首台磁悬浮地源热泵机组正以每分钟几万转的速度运转，向小区2.7万平方米区域输送着冷气。这个机组既能用于制冷也能用于供暖，磁悬浮核心技术的“零摩擦”静音运行，比传统地源热泵平均节电30%，一个采暖季就能给小区节省电费23万元。

文/片 记者 王佳潼 潍坊报道

## 小区尝鲜“磁悬浮” 一个供暖季省下23万元

6月底，在地质家园小区5号楼顶楼住户杨先生家中，阵阵凉爽与室外的酷热形成鲜明对比。“我家是顶楼，夏天最热，空调我只敢开最低挡，现在室内24.7℃已经非常凉爽。”国内首台磁悬浮地源热泵机组用于制冷，这个小区尝了鲜。

小区的磁悬浮热泵机组，为啥一个采暖季能节省23万元电费？“眨眼就500转，一分钟稳稳3万转。”天瑞重工总经理郑铁民道破了节能玄机。传统热泵依赖机械轴承支撑转子，转速每分钟几千转，摩擦损耗大、效率受限、噪音显著。而磁悬浮技术的突破在于，利用强大的电磁场使转子完全“悬浮”于空中，消除机械摩擦，实现了近乎零摩擦损耗的高效运行。

同样是在潍坊城区，占地12万平方米的潍京水岸小区，使用传统地源热泵机组不仅占地高达400平方米，年供暖费用约150万元，运行成本也居高不下。冬季日均约8000元，极寒日破万元，若改用空气能，初装成本更高，约350万元，占地更大，能耗依然很大。

“以前用进口螺杆式热泵，噪音大、维护成本高，电费也高。”山东省煤田地质局第四勘探队（之后简称第四勘探队）党支部书记王维想介绍，换上磁悬浮热泵，不但电费大幅下降，设备噪音也明显下降，设备运行更平稳，“后期基本实现免维保”。

## 磁悬浮的技术“对撞” 撞出高效节能新突破

这台节能静音的“利器”，始于第四勘探队与山东天瑞重工的

一次技术合作构想。第四勘探队主要从事浅层低温能技术研究，在了解磁悬浮技术后，产生应用于热泵领域的设想。

而那时，天瑞重工早已凭借10余年的技术储备，以及系列磁悬浮节能装备在工业领域的批量应用，成为国内磁悬浮节能技术领域的领军企业，推动我国磁悬浮产业在国际竞争中实现了从“跟跑”到“并跑”、部分“领跑”的跨越，不仅倡导建成全国磁悬浮动力技术基础与应用标准化工作组，负责牵头制定磁悬浮国家标准体系，还建成国家企业技术中心、国家级工业设计中心及博士后科研工作站，构建起“标准—研发—技术—产业”的全链条创新体系。

一次行业会议上，第四勘探队将技术结合方案与山东天瑞重工作交流。“没想到，天瑞重工仅用三个月就突破了关键部件技术瓶颈。这项技术并不简单，我们最初预估，要用两到三年来攻关。”王维想说。

投用前，王维想曾组织了6次技术论证会议以确保其可靠性。新机组经过一年的稳定运行，也让运行20年的三台进口螺杆式老机组彻底“下岗”。

今年5月21日，中国机械工业联合会组织专家对天瑞重工研发的磁悬浮热泵机组，磁悬浮冷水机组进行成果鉴定。专家组一致认为，该技术成功攻克了传统设备普遍存在的“能耗高、噪音大、油污污染、维护复杂”等痛点，已在地热能利用、工业余热回收、数据中心制冷等多个领域实现规模化应用，为落实“双碳”目标提供了高效节能的创新解决方案。

郑铁民介绍，自6月初应用磁悬浮技术的机组在中国地质大会上展示后，技术反响热烈，当场就有50多位国内外同行，包括来自非洲、欧洲的专家，主动接洽咨询。“磁悬浮热泵技术应用场景广阔，凡是需要精准控温的地方，就是它的舞台。”

# 磁悬浮热泵『零摩擦』，领跑节能新赛道

能效大幅提高，小区一个供暖季就省下23万元电费

他们将重型『一次性』施工设备创新为可感知、能重复使用

# 桥梁基建大块头，产自滨州『小巨人』