

# 安徽马鞍山：着力打造产业链 加速释放“磁吸力”

## 一城一业

◎本报记者 洪敬谱 吴长峰  
通讯员 雍珣

磁粉、磁瓦、磁环……磁性材料是当前新能源等新兴领域的关键支撑材料，产业发展前景广阔。

20世纪70年代，安徽省马鞍山市曾被称为“中国磁都”，在磁性材料的技术、质量、规模等方面处于行业领先水平。但在市场经济大潮中，马鞍山磁性材料产业发展一度面临困境。

近年来，马鞍山全力支持和打造磁性材料产业集群，上中下游齐备的磁性材料产业链让马鞍山加速释放“磁吸力”。

近日，记者在马鞍山访企业、进工厂，深入了解磁性材料产业转型升级之路。

## 产业集群成链

磁性材料对人们来说并不陌生，大到计算机、发电机、汽车、航空航天器材，小到手表、手机、家用电器等，磁性材料无处不在。



中钢天源磁性材料厂的工作人员正在操作制造执行系统。

受访者供图

作为一种重要的功能性材料，磁性材料在信息时代的地位越来越重要。当前，我国磁性材料产业正处于“从大到强”“从粗到精”“从有到优”的发展过程。

马鞍山发展磁性材料产业既有深厚基础，又有政策支持。近年来，《安徽省新材料产业发展规划（2018—2025年）》《马鞍山市“十四五”电子材料（磁性材料）产业发展规划》等文件相继出台，将马鞍山列为高端金属新材料产业基地，并明确将高性能磁性材料及器件作为发展重点，为马鞍山磁性材料产业高质量发展指明了方向。

马鞍山围绕“1+3+N”产业集群发展的决策部署，全力推动磁性材料产业集群发展，取得显著成效。作为马鞍山主城区之一，雨山区着力培育和打造百亿级磁性材料产业集群。

雨山区工信局局长夏广银告诉记者，经过多年发展，马鞍山已拥有上中下游齐备的磁性材料产业链，成为全国第二大磁性材料生产基地。

上游有中钢天源股份有限公司（以下简称“中钢天源”）、马鞍山市鑫洋永磁有限责任公司（以下简称“鑫洋永磁”）等磁粉原料、预烧料企业，中游有安徽中马磁能科技股份有限公司、马鞍山新康达磁业股份有限公司（以下简称“新康达磁业”）等磁性元件生产企业，下游有马鞍山海

光电子有限公司（以下简称“海光电子”）等磁性材料元器件生产企业。

这些企业在磁性材料产业链上各显其能，中钢天源四氧化三锰产能、产量、市场占有率全球第一，鑫洋永磁高性能磁粉产量位列全国前三，新康达磁业大型铁氧体磁心市场占有率全国第一……

2022年，马鞍山雨山区经济开发区磁性材料特色产业园入选安徽省首批特色产业园，成为马鞍山唯一成功“入圈”的特色产业园。2023年，雨山区经济开发区入选安徽省新材料产业十强园区。

## 技术领先业界

产业壮大离不开技术升级。进入新世纪以来，马鞍山磁性材料行业的技术、人员重新洗牌，一批企业渐渐站稳脚跟。

成立于2002年的中钢天源是马鞍山磁性材料行业的龙头企业。中钢天源总工程师裴晓东告诉记者，中钢天源研发投入强度常年保持在5%以上，公司核心产品产能、产量、市场占有率均处于行业前列。

作为国家级高新技术企业，中钢天源拥有国家级企业技术中心、国家金属制品质量监督检验中心、磁性材料及其应用技术国家地方联合工程研究中心、国家级博士后工作站等4个国家级创新平台，10个省部级创新平台，近年来承接近30项省部级以上科研项目任务。

裴晓东说，公司按照“飞地孵化、本地转化”原则，设立中钢集团南京新材料研究院有限公司这一“研发飞地”。截至今年6月，中钢天源拥有有效专利649项，其中发明专利203项，占比31%，部分核心专利已推向产业化。

中钢天源总经理吴刚介绍，公司今年上半年新产品收入占比为24.8%，实现科技成果转化、成果专利化、专利产业化、产业效益化。

在一大批企业的共同努力下，马鞍山磁性材料产业不断焕发新活力。2023年5月，由新康达磁业主导的IEC 61332《软磁铁氧体材料分类》国际标准编制工作会议在马鞍山举行。此次会议讨论的主要修订内容为增加软磁铁氧体材料体系中的子类别材料，这是有关此国际标准的首次全国会议。国际标准修订会议在马鞍山召开，并由马鞍山企业主导，彰显了马鞍山在磁性材料产业中的分量。

新康达磁业副总经理赵光对记者介绍，公司产品技术有三方面优势。一是公司拥有强大软



中钢天源（马鞍山）通力磁材有限公司工人正在作业。

受访者供图

磁材料研发创新能力，宽温低功耗、高频低功耗、高饱和磁通密度、高磁导率、高直流叠加等类型材料技术性能达到行业一流水平。二是公司的大型和超大型铁氧体磁心业界领先，实现国产化。三是公司瞄准光伏逆变器高端市场，经过10年艰辛研发，成为光伏逆变器全球龙头企业的最大磁心供应商。

“公司牵头制定2项国际标准、3项国家标准。”赵光说，企业想发展，必须时刻坚持科技创新，用科技引领产品迈向高端化，顺应新兴领域发展需求。人工智能是未来发展方向，这一领域的硬件需求采用高性能磁材料，公司将根据这一领域最新需求进行技术研发。

## 磁吸效应凸显

随着技术迭代升级、营商环境优化，马鞍山磁性材料产业的磁吸效应日益凸显。

2023年，总投资21亿元的海光电子新能源高端磁性元器件智能制造项目落户雨山区经济开发区，实现当年开工、当年投产。该项目的引进对雨山区磁性材料产业强链、补链具有重要意义。

此外，雨山区经济开发区牵头召开长三角磁性材料行业协会联盟会议，中钢天源作为马鞍山市

磁性材料协会会长单位，与长三角多家磁性材料企业签订战略框架协议，每年定期开展合作交流，以商招商，强链补链。

雨山区经济开发区还与浙江省湖州市南浔经济开发区、上海天地软件园、南京江宁滨江经济开发区等长三角开发园区达成战略合作，不断扩大雨山区磁性材料的品牌影响力。

“作为一直扎根在马鞍山的央企上市公司，我们深切感受到马鞍山磁性材料产业发展的深刻变化。”吴刚说，中钢天源2015年搬迁到雨山区经济开发区时，周围还是空地。经过近10年发展，开发区已吸引一大批磁性材料企业入驻，产业集群的集聚效应、牵引效应、拉拔效应明显提升，为马鞍山磁性材料产业培育了一批高科技人才。

吴刚说，马鞍山高度重视磁性材料产业高质量发展，政府相继出台支持政策，优化营商环境，协调解决企业在发展中遇到的问题，逐步解决部分中小企业产品差异性小、同质化竞争突出等问题，马鞍山磁性材料产业正在凤凰涅槃。

夏广银介绍，接下来雨山区将大力实施产业转型升级提升行动，立足资源禀赋和产业基础，以培育优势主导产业、打造特色产业集群为突破口，巩固提升产业集群特色工作成效，优化提升产业集群空间布局，加快打造产业集群升级版。

# 智能喷药机让精准施药不再难

科技日报（王迎霞 通讯员王梓懿）近日，在宁夏贺兰山东麓酿酒葡萄种植基地，一款智能喷药机大显身手，这是该基地今年尝试使用的农业智能装备之一。

我国常见的葡萄病害多达几十种，种植户需要使用农药进行防治，但如果仅靠人力，效果往往不够理想。针对宁夏贺兰山东麓酿酒葡萄种植过程中面临的精准施药难题，宁夏农林科学院农业经济与信息技术研究所科研人员引进北京化工大学超声及流体动力团队，创新性设计并研发出牵引式风送变量喷雾装备。

“我们主要设计了翼型浮动塔板

仿形结构，完成多参数模型仿真分析及参数优化，建立叶幕覆盖度分析模型与变量施药控制模型，研制出变量喷雾控制系统及整机装备。”设备主要研制人员马聪介绍。

该团队主要依托宁夏农林科学院“宁夏酿酒葡萄智慧种植关键技术研究与示范”项目（以下简称“示范项目”）开展工作。示范项目科研人员联合北京化工大学和南京理工大学专家，针对宁夏酿酒葡萄产业种植成本高、用工量大、农药利用率低等问题，依托宁夏智慧农业产业专家服务基地开展产学研用协同攻关。

“我们不断优化装备性能，提高酿

酒葡萄施药过程中农药利用率及可控性，确保其适应贺兰山东麓酿酒葡萄基地的砾石地形，在复杂多变的田间环境下仍能稳定工作，从而实现精准施药。”示范项目负责人张学俭告诉记者。

为确保科研成果真正落地生根，团队多次深入田间地头开展实地试验与效果评估，还配套组织农机操作与维护培训，提升当地农民对新技术、新装备的认识与使用能力。

“针对酿酒葡萄种植关键问题，我们还在研制其他智能装备，希望通过合作开发，为提高酿酒葡萄品质及产量献智献策。”张学俭说。

# 高原型双护盾隧道掘进机成功下线

科技日报（记者薛岩 通讯员吴跃 周绍贵 朱红洲）近日，国内首台应用于海拔4000米以上的双护盾隧道掘进机（TBM）“拉萨旁多引水号”通过出厂验收，并顺利下线。

“拉萨旁多引水号”由中铁二局集团有限公司（以下简称“中铁二局”）与

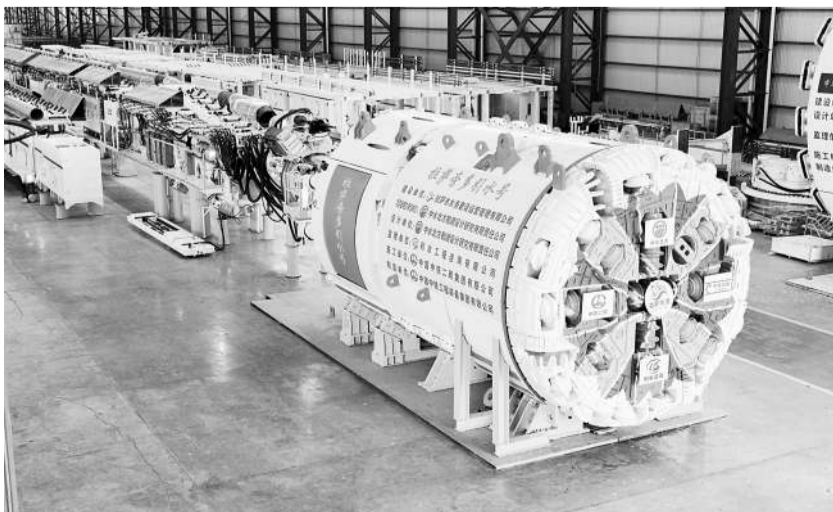
中铁工程装备集团有限公司联合研制，用于西藏拉萨旁多引水工程中拉林隧洞的挖掘工作。这台高原型双护盾隧道掘进机整机长度为328米，掘进长度为13730米，主机长度为12.5米，开挖直径为4.83米，可在II—V类围岩中掘进，实现预制管片拼装，能适应高海拔、

长距离、复杂的地质施工环境。

为保证掘进机各项性能适应当地地质条件和应对可能遇到的施工风险，项目团队前期到拉萨周边同类施工单位参观调研，并到TBM设备制造单位进行实际生产能力考察，以进行有针对性的设计。

为配合TBM施工需求，项目部还建设了中铁二局首座高原智慧型管片厂，日设计管片产量可达24环。管片厂致力于打造国内首个高海拔特长引水隧洞绿色数字管片预制生产工艺样板，采用数字化、规范化、工厂化的管理模式，厂内钢筋预制设备、管片生产线及管片蒸养设备均采用绿色智能化生产设备，有效提高预制管片的质量和生产效率。截至8月11日，项目已生产预制管片800片，为接下来“拉萨旁多引水号”始发奠定坚实基础。

据悉，拉萨旁多引水工程是国内首次海拔4000米采用双护盾TBM施工工艺和自建管片预制厂的引水工程，是水利部重点推进的重大水利工程之一。工程建成后，将进一步提高拉萨城市供水保障能力和供水安全水平，保障拉萨经济社会和城市健康可持续发展。



图为“拉萨旁多引水号”。

受访单位供图

## 旗舰装备 行业领先

# 中交二航局自主研发“两船一塔”

当前，随着海上风电场、跨海大桥以及海岸港口码头等海洋工程建设不断向外海深水区延伸，海洋工程建设对海上桩基基础、超高桥塔和预制装配化的施工需求量越来越大，现有船舶、塔吊等设备已无法满足大型结构件吊装、大型桩基施工需求。

为此，中交第二航务工程局有限公司（以下简称“中交二航局”）自主研发“两船一塔”，助力打造超级工程，引领技术创新和智能装备的升级。

## “定海神器”乘风破浪

当前，中交二航局正在全力打造“二航长青”打桩船。“要把这艘船打造成行业领先的旗舰型装备和标杆。”中交二航局副总工程师杨秀礼说。

深入调研后，公司确定“二航长青”船体的具体规格：总长130.5米、型宽40.8米、型深8.4米，桩架高达150米，吊桩能力达到700吨，可以处理直径7米的桩基。

“这艘打桩船不仅大，更是科技与先进的代名词，绿色、智能是其最大特点。”中交二航局技术中心（以下简称“技术中心”）工程装备技术部总工程师刘修成说。

该船在行业率先应用配置超级电容+储能电池的柴电混合动力直流组网技术，进一步提高燃油经济性，降低碳排放；采用永磁电机技术，最大限度降低能源消耗。

为解决打桩船信息化、智能化程度低等问题，该船配备基于风浪流感知智能作业辅助决策系统，能对作业运动进行预判，评估桩定位精度，对打桩过程安全实时在线监测；通过分析传感器数

据，可实现作业工序自动检测，并自动生成沉桩施工报告；安装打桩作业管理系统，实现打桩作业控制、自动记录沉桩数据，建立地质资料、桩参数、沉桩记录等关键参数关联大数据库。

未来，这艘“定海神器”建成交付后，不仅是中交二航局在工程建设领域的一次重大突破，也是中国工程船舶制造业的一次飞跃，将为深远海跨海桥梁及海上风电建设再添核心装备。

## “钢铁力士”大显身手

今年6月6日，由中交二航局投资建造的“二航卓越”起重船在江苏启东顺利下水，这是迄今国内同类型船舶中领先的双臂架幅式起重船。

“二航卓越”起升高度120米，相当于一次性将4000辆小汽车吊到40层楼高，是名副其实的水中“大力士”。为保障船舶顺利建造，中交二航局成立船舶项目指挥部，技术中心选配专业精干力量，刘修成担任项目总工程师，带领李涛、杨佳和吴雪峰等水上装备团队成员迎难而上。

经过广泛调研、多方论证，“二航卓越”起重船最终确定额定起重量5500吨，聚焦桥梁、水工程，兼顾海上风电施工；起升高度覆盖130米跨度非通航孔桥梁吊装，适应未来桥梁市场装配化发展需要；具备47米限高通航能力，覆盖南京栖霞山长江大桥下游市场范围；最小吃水4.5米，浅水区作业也不在话下。

“这艘船不仅力气大，更有一个聪明‘大脑’。”刘修成说，船舶

配备了基于风浪流感知智能的作业辅助决策系统；安装了自主研发的吊装作业运维管理系统，能自动识别作业工序，结合电网数据，评估作业工效、能耗数据，自动生成吊装作业报表；配备了“自动驾驶系统”——一键式自动锚泊移船定位系统，可实现快速自动化移船，提升移船作业效率。

## “擎天巨臂”举重若轻

在巢马城际铁路马鞍山长江公铁大桥施工现场，一座塔式起重机身姿挺拔。这台创纪录的塔机，由中交二航局与中联重科股份有限公司联手打造。

该塔机性能超强，最大额定起重量达720吨，相当于一次性吊起500辆小汽车至130层楼高度。在各大桥梁施工现场，这台塔机不仅是工作核心，更象征着中国在超大型桥梁建设领域施工装备的重大突破。

“它集合了大量创新科研成果，极大提升了施工效率和安全性。”技术中心项目研发负责人肖浩说。

建设马鞍山长江公铁大桥过程中，塔机的应用解决了多个技术难题。以往，超大型部件吊装不仅耗时长，且风险高，这台塔机采用移动平衡重技术，可根据起重力矩的变化精准移动，大幅提升吊装性能。

此外，中交二航局不仅应用多项高新技术，还发力绿色制造。塔机每个部件，都基于全生命周期绿色理念设计，整机既具有超高性能，也符合未来可持续发展要求。

（李涛 余果）

数据来源：中交二航务工程局有限公司