打造“长三角滨江多雨工矿型”海绵城市

2021年6月，安徽省马鞍山市入选国家首批海绵城市示范市。两年多来，马鞍山市通过建立较为完备的组织领导体系、规划管控体系、建设管理体系、技术标准体系、宣传培训体系等，建成长江东岸环境综合整治、正午路、建桦园等一批群众满意度较高的海绵城市项目，在积极打造“长三角滨江多雨工矿型”海绵城市方面取得显著成绩。

马鞍山市海绵城市建设成效之雨山湖片区

马鞍山市海绵城市建设成效之马钢厂区治理

加强顶层设计 形成马鞍山特色建设路径

加强组织领导，统筹推进示范市建设工作。马鞍山市成立海绵城市示范建设工作领导小组，由市长任组长，领导小组办公室设在市住建局；“三县三区三园区”成立县区级海绵领导小组。由此，形成了市级领导小组、市级海绵办、县区级海绵领导小组及办公室较为完备的分层分级管理体系。

强化顶层设计，构建马鞍山市域规划控制体系。修编完成《马鞍山市海绵城市专项规划（2021~2035年）》，将该成果纳入国土空间规划；同步开展县区海绵专规编制，构建形成全域规划管控体系；编制印发中心城区系统化实施方案及11个片区达标方案，深化制定达标路径和建设项目库，深入指导实施；构建形成“1+1+11”顶层设计体系。

完善体制机制，构建全周期项目管理体系。出台《马鞍山市海绵城市建设管理暂行办法》等机制制度13项，对海绵城市建设项目规划、方案设计、施工图审、竣工验收、运维管理等各环节进行了全过程、全周期的规定；开展海绵立法相关工作，海绵立法草案已经通过市人大常委会第一次审议，目前安徽省人大正在开展初审工作，推进依法行政，保障海绵城市建设长效发展。

健全技术体系，构建全流程技术支撑体系。结合本地特色，出台规划设计导则、设计图集、植物选型、施工指引、验收指引、运维规程等全流程的7项技术文件，同步开展课题研究和智慧平台建设，为海绵城市建设提供技术支撑。

落实保障措施，形成示范市建设强大合力。做好资金保障，统筹安排财政资金，重视奖补资金分配；注重考核约束，将海绵城市建设纳入市委、市政府考核体系，住建、财政、水利3部门联合开展考核，有效确保建设绩效；加强宣传培训，先后8次组织市区重点建设管理部门赴其他试点示范城市学习管理经验；设立“海绵课堂”，组织专题培训23次，培养本地技术力量；同步加大对外宣传力度，引导群众理解参与海绵城市建设。

探索分区管控，建立全域海绵推进体系。在充分尊重城市建设发展规律和财政承受能力的基础上，构建了“示范区”“特色区”“控制区”“引导区”分区管控的系统化全域海绵城市建设模式，住建部在几次调度中对该模式充分肯定。“示范区”由10个完整排水分区构成，2023年底前需要建成达标；“特色区”是指马钢厂区和向山片区，结合厂区、矿区的新改建工程，同步落实海绵要求，打造马鞍山市海绵城市特色示范；“控制区”为中心城区范围内除示范区、特色区以外的所有区域，新改建项目均需要落实海绵理念；“引导区”为中心城区周边的县区园区（含山县、和县、当涂县、博望区、郑蒲港新区）城镇开发边界范围，采取重点项目管控和资金奖补的方式，以点带面引导海绵城市建设。

强化片区达标，打造“四大特色”海绵片区。根据马鞍山市滨江多雨工矿型城市特征，因地制宜，选择具有典型本土特征的“四大片区”作为海绵城市重点建设片区，包括阳湖片区（新开发片区示范）、雨山湖片区（城市更新与老旧城区示范）、向山片区（矿区生态修复示范）、马钢片区（工业企业厂区示范）。通过四大海绵片区建设，形成具有马鞍山特色的海绵示范城市建设路径。

推进项目落地 发挥典型示范引领效应

经过系统化推进海绵城市建设，马鞍山市在矿区生态修复、城区内涝防治、厂区面源污染治理方面，取得了扎实的工作成效。

充分发挥大型工矿企业的社会力量，带动社会资本投入海绵城市建设，探索形成工业厂区绿色升级与海绵城市协同推进的路径。以马钢厂区综合整治项目为例，通过加强雨水资源利用和工业废水100%循环利用，马钢厂区废水排放量下降40%，重点污染物排放得到有效控制。针对管网建设标准低、厂区不透水面积比例高、部分区域排水高程及管道布局不合理导致的易涝积水问题，通过易涝点排查及整改，同时以雨水花园、下沉式绿地等海绵源头设施作为辅助设计，厂区积水内涝的问题得以解决，减缓了区域和下游管网压力，面源污染问题大幅度削减，解决了厂区“晴天一身灰、雨天一身泥”的困扰。同时，随着生态与环境效益的提升，也解除了工业企业因生态环保受到的产能限制，将海绵城市建设的生态效益转化成经济效益，激发不同主体的内生动力，实现共建共享，形成海绵城市建设的良性循环。

在矿区生态修复方面，按照“山水不入管、泥水不入河、酸水不入城”的原则，重点解决源头废弃矿山对下游水系和城区产生的排水压力。一是通过矿山修复和复绿，重构排水系统，削减因水土流失造成的下游河道淤积和堵塞，恢复和提升河道行泄能力，如向山EOD中的寨山整治等项目，通过建设截洪沟，恢复原有的排水体系，并在场地复绿过程中因地制宜建设植草沟、下沉式绿地等海绵设施，削减径流；二是选择工况条件适宜的矿坑，修复后作为山区雨洪调蓄设施，减少雨洪进入下游水系和市政管道，作为剥离山水的重要设施。

在城区内涝防治方面，建立“绿色源头减排、灰色过程蓄排、蓝色末端消纳、管理提质增效”的城市排水防涝体系，“绿、灰、蓝、管”多措并举，保障城市安全运行。在小区、厂区、道路、公园等地落实海绵城市建设要求，实现源头减排。补齐灰色设施短板，实施雨污分流、易涝点改造、泵站改扩建工程等，确保过程畅排。拓宽雨山河、黄家塘等行洪河道，实施雨山湖、阳湖清淤等，有效扩大河道过水断面，增强水体调蓄能力，提升末端控排。将管网、泵站、调蓄池、河道一体化打包，专业化运维管理，同时完善信息监测平台，智慧协同应对超标暴雨情况。马鞍山城区的排水防涝体系经受住了今年7月2日1小时61.2mm、24小时120.9mm的强降雨考验。

（文图由马鞍山市住建局提供）

推动建造方式创新 促进建筑产业转型升级

安徽马鞍山市大力推动发展装配式建筑

□ 黄 超

中国式现代化是人与自然和谐共生的现代化，而推动经济社会发展绿色化、低碳化是实现高质量发展的关键环节。

近年来，绿色、低碳、节能成为建筑业发展的风向标。作为实现绿色低碳的重要载体和抓手，装配式建筑正在成为建筑业发展的新引擎。由住房和城乡建设部发布的《“十四五”建筑业发展规划》提出，要大力发展装配式建筑，提出到2025年，城镇新建建筑全面建成绿色建筑，装配式建筑占当年城镇新建建筑的比例达到30%。

为积极响应国家和安徽省发展装配式建筑产业相关精神，马鞍山市结合自身实际，以装配式混凝土结构、钢结构等为重点，推动全市建筑方式创新，促进建筑产业转型升级。

2023年5月30日，马鞍山市政府印发《关于促进装配式建筑产业发展的实施意见》（以下简称《意见》），对马鞍山市建筑行业工业化、绿色化、智能化转型升级、促进建筑业高质量发展起到积极的作用。在《意见》编制过程中，马鞍山市积极响应企业诉求，将瑞马丸建（安徽）工程支护科技有限公司等企业关于推广装配式H型钢基坑支护施工工艺等合理诉求纳入实施意见。

按照实施意见，符合要求的项目强制实行装配式建设。为打开市场需求，规定新立项的政府投资或国有资金投资的，单体地上建筑面积5000平方米以上的新建公共建筑、地上建筑面积10万平方米以上的新建居住小区，应采用装配式建造。其他地上建筑面积两万平方米以上的新建公共建筑以及地上建筑面积10万平方米以上的新建居住小区，原则上采用装配式建造。实行中，以工业建筑为重点，大力推广装配式钢结构技术体系。

据马鞍山市住建局相关负责人介绍，他们将联合各有关部门，通过培育或引进装配式建筑工程总承包企业，支持装配式结构配件生产企业在全市布局建设生产基地等，壮大发展力量。此外，他们鼓励采用BIM、物联网、大数据等相关技术，积极推广装配式H型钢基坑支护等环保节材施工工艺，整体提升建造过程绿色化、工业化、信息化、集约化水平。

同时，他们还在优化装配式建筑邀请招标方式和“评定分离”评标办法，在保障土地供应、加大财政扶持、加大税收金融支持、落实考核制度等方面出台优惠政策，厚植装配式建筑发展沃土。据了解，到2025年，马鞍山市装配式建筑占新建建筑面积的比例将达到40%；到2030年，全市装配式建筑占新建建筑面积的比例将达到50%以上。

创新全钢支护体系 引领绿色基坑建设发展

瑞马丸建（安徽）工程支护科技有限公司建立了装配式绿色基坑支护体系，为推动循环经济发展和建筑业绿色转型升级提供了新的支撑和范例

□ 王林强

科技改变世界，创新成就未来。随着科技的发展进步，工程建设领域诞生了一种全钢装配式基坑支护体系，它的问世和现实中的应用，赋予了绿色基坑全新的内涵和形象，一举革除了传统钢筋混凝土基坑一次性使用、影响地下空间、后续处理难等弊病，具有节能减排、可循环使用、施工效率高等优势。有人称，这是一项“前人栽树、后人乘凉”“功在当代，利在千秋”式的建造模式，具有划时代的意义。

座落于美丽长江之滨安徽省马鞍山市的瑞马丸建（安徽）工程支护科技有限公司（以下简称“瑞马公司”），正是一家专注于装配式型钢结构支护体系研发应用的科技型企业。自2004年创立以来，瑞马公司注重研发与实践并重，如今已成长为一家集钢材贸易、装配式H型钢支撑，栈桥板的制作租赁、热轧U型钢板桩生产与销售，钢结构的制作与安装、热卷开平、仓储配送以及物业租赁服务于一体的中型工贸企业，并以一系列标志性的项目案例，奠定了行业地位和话语权，发挥出典型示范效应。

紧跟时代趋势 发展绿色基坑

建筑领域，是实施节能降碳的重点行业领域之一。《2030年前碳达峰行动方案》提出，加快更新建筑节能、市政基础设施等标准，提高节能降碳要求。

装配式建筑是目前实现绿色建筑的有效方式，也是国家大力发展的重点方向。由住房和城乡建设部、国家发展改革委印发的《城乡建设领域碳达峰实施方案》提出，推进绿色低碳建造，大力发展装配式建筑，到2030年装配式建筑占当年城镇新建建筑的比例达到40%。

瑞马公司开发出由装配式型钢支撑、装配式钢栈桥、预应力伺服控制系统组成的中国最先进的AHS绿色基坑支护技术体系，该体系多项技术达到国际先进水平，在建筑基坑领域应用效果显著，能替代一次性使用的混凝土支撑结构。瑞马公司通过长期与中建、中铁、中交、中冶等大型建筑公司提供配套服务，在南京国际博览中心三期项目、郑州高铁东站东广场地下空间项目、合肥滨湖徽尚广场项目、南京国际健康城科技创新中心二期项目等上百个重点工程中，推广与应用了全新支护体系，取得很好的社会反响。

据了解，瑞马公司的绿色基坑建设，通过预应力+智能伺服系统，解决了基坑的稳定性和监控性难题，安全性大幅提高。通过型钢组合，先进的节点技术，提高施工装备率及成本竞争力，每吨每次可替代钢筋混凝土2立方米至2.5立方米，碳排放减少90%以上；通过高效的工厂化制作，高质量的装配式安装，促进产业全面升级。

“全钢化制作、施工、安装，绿色环保，可以减少建筑垃圾污染，还不受梅雨季节的影响，构件不易变形，安全可靠，安装拆除高效便捷。材料可反复使用30次~50次，使用寿命长达20年~30年。”瑞马公司董事长李庆中介绍，瑞马公司的装配式地下支护体系，在建筑基础、地下工程、港口码头、地下综合管廊等工程中，充当起重要的结构材料，树立起一系列精品工程案例。

瑞马丸建承建的马鞍山秀山软件园项目

发展绿色建筑 转型引领航路

2016年，中建八局工程研究院与日本丸红建材租赁株式会社进行技术合作，引进了日本丸红建材的装配式基坑支护技术。他们在寻找项目合作伙伴的过程中，与瑞马公司一拍即合，瑞马承担了装配式支撑材料构件的开发与制作，项目达到了预定技术目标。

鉴于市场情况，瑞马公司经过慎重考量，决定率先在国内建立一个专业化的服务公司，建立起装配式H型钢支撑支护技术体系，完成了从设计应用到构件制作、施工作业全产业链的研发与配套。随后，瑞马公司与中建八局工程研究院、安徽省城建设计研究总院、安徽省建筑科学研究院、同济大学地下空间领域资深教授应惠清等设计团队开展合作，通过4年多的努力，相继开发出装配式型钢支撑、装配式钢栈桥、预应力伺服控制系统组成AHS绿色基坑支护技术体系。

这套体系，瑞马公司不仅仅消化吸收了日本的先进技术，还有很多是自己的原创技术，拥有自主知识产权。瑞马公司参与专利发明21项（发明专利1项，实用新型20项）。看到瑞马团队的专业精神和中国市场的良好前景，2019年12月4日，日本两家世界500强直属企业（日本丸红建材租赁株式会社、日本伊藤忠丸红铁钢株式会社）与瑞马签订合营合资协议，项目总投资额为3亿元人民币，其中中方占比60%，日方占比40%。

在李庆中看来，承担社会责任，是企业的应尽义务。多年来，瑞马公司为推动和引领行业发展不断作出自己的努力。作为国内热轧U型钢板桩工程应用的积极倡导者，瑞马与马钢等共同编制了GB/T20933–2007《热轧U型钢板桩》国家标准，组织召开《热轧U型钢板桩》国家标准宣贯会与国际钢板桩应用技术研讨会，翻译出版国外《钢板桩设计应用手册》，组织国外优质的热轧钢板桩产品资源供应国内市场，不遗余力推广钢板桩应用技术。

2020年至2021年，瑞马公司参与编制了安徽省地方标准《装配式H型钢基坑水平内支撑标准设计》《装配式支撑基坑支护技术标准》《基坑工程装配式钢栈桥标准设计》《钢板桩基坑支护技术规程》的编制，并分别通过安徽省住房和城乡建设厅、安徽省市场监督管理局批准，予以实施。目前正在参与中南院主编中的湖北省《基坑工程内支撑与栈桥技术指南》，主编中国钢结构协会CECS团体标准《装配式钢栈桥技术规程》及《装配式预应力H型钢支撑基坑支护技术规程》的工作。

用好环保政策 助推民企发展

谈及发展愿景，李庆中表示：“装配式绿色施工技术是当前我国推进源头减排、节能环保、促进产业升级的重要战略目标。在基坑支撑围护技术方面，我国长期落后于经济发达国家，多年来一直是以钢筋混凝土材料为支护主体，工艺落后、耗能大、成本高、周期长、固废处置繁杂。现在，我们有了先进的钢结构支护体系，将积极发挥引领示范作用，为绿色建筑发展和实现‘双碳’目标献策献力。”

据了解，未来5年，瑞马公司的目标是建立一个全钢式基坑支护技术服务网络，以“装配式地下钢结构支护体系”的发展为契机，携手相关合作伙伴共同打造一个集全钢装配式基坑支护体系的设计、施工、材料制作与租赁全产业链于一体的服务商，在基础工程领域，借助绿色环保理念推动行业技术进步。

“希望国家相关部门出台相关政策，鼓励设计院和施工单位绿色设计、绿色施工，支持建筑、水利、市政、交通建设等行业推广使用节能环保型装配式支护体系，有效减少地下临时混凝土构筑物的永久填埋量，以更高的标准打好‘净土保卫战’。”李庆中表示。

今年8月，国家发展改革委等8部门发布“促进民营经济发展28条”举措，发布《关于完善政府诚信履约机制优化民营经济发展环境的通知》，在民营企业中反响热烈。当前，民营经济不仅是经济高质量发展不可或缺的重要基础，也是推动科技创新、构建“双循环”新发展格局，引领新产业、开辟新赛道、培育新动能的重要力量。随着国家一系列惠企政策的出台，不仅更加强调了民营经济的重要地位，也为接下来建立产业政策部门与各类民营企业的常态化沟通机制奠定了基础。

“28条举措中，聚焦促进公平准入、强化要素支持、优化涉企服务、营造良好氛围等，对民营企业非常实用。特别是科技型民营企业，只有更好的政策支撑、更公平的市场环境，才能实现技术和产品的健康发展，激发出蓬勃的发展信心和创新活力。我们相信，像瑞马公司这样的民营企业，未来的发展环境会更好、更顺畅。”李庆中坚定地说。

【本文配图由瑞马丸建（安徽）工程支护科技有限公司提供】

国内统一连续出版物号CN11-0178 邮发代号 1-209 国外发行代号 4556D 社址：北京市西城区月坛南街59号（邮政编码100045） 值班电话(010)81129157 广告经营许可证：京大工商广登字20180001号 零售价2.00元 每周一三五日出版 印刷单位：经济日报印刷厂（地址：北京市西城区白纸坊东街2号）