



武建军向记者介绍履带起重减速机配件。刘芳 摄

株洲日报全媒体记者/刘芳

履带起重减速机全球市场占有率第一、每年不低于30%的增长速度发展、年销售额突破20亿元……日前，株洲齿轮有限责任公司（以下简称株齿）又收获一项重量级荣誉——第八批国家制造业单项冠军企业。

近日，记者走进这家已过花甲之年的老牌制造企业，探寻它的“夺冠秘诀”。

填补国内空白

在株齿的生产车间，机器轰鸣，工人们正紧张有序地生产加工各类履带起重减速机。

什么是履带起重减速机？

“它主要用于履带起重机的动力传递和减速，是履带起重机械的关键核心零部件，处于产业链核心环节。”株齿公司减速机产品平台总工程师武建军向记者介绍，产品主要服务于大型起重机、吊车及储运系统等领域，是整个工程设备制造业重要的基础性技术支撑。

其中超大型履带起重机是“大国重器”，是支撑风电、石化、交通等国家战略工程建设的核心装备。

早些年，国内的工程机械制造领域存在“主机厂强，配件弱”的短板，虽拥有三一重工、中联重科、徐工重工等巨头企业，但作为工程机械核心配件的减速机却依赖国外进口。

紧盯这一卡脖子问题，株齿依托强大的研发实力和技术积累，攻克了设计、制造、检测等多项技术难题，先后成功研发出70、80、98 Nm系列大扭矩减速机。

2021年，株齿联合中联承担了湖南省工程机械行业首批核心技术攻关揭榜挂帅项目“超大型履带起重关键技术与零部件研发”。

“该项目时间紧、任务重，我们研发设计人员放弃休息，加班加点做实验、设计。”武建军告诉记者，仅用了6个月时间，就研发设计出了200万Nm的行星减速机。

作为全程参与者，武建军骄傲地说，这项技术的突破，不但填补了行业空白，是国内最大扭矩的减速机，而且经中国工程机械工业协会组织行业知名专家鉴定，产品整体技术达到了国际先进水平，完全实现进口替代，并在市场上实现了批量应用。

更让人惊喜的是，株齿虽然年龄大，但其采用智能制造，让生产的工艺水平也达到先进。

“我们开发了大模数齿轮齿圈加工、重载齿轮热处理等工艺技术，依托国家级智能制造示范工厂，通过株齿云平台实现智能制造，设备数控化率达到85%，生产效率提升16%，产品不良率下降32%，运营效率和品质大幅提升。”株齿公司技术管理部部长袁仲谋介绍。

全球市场占有率第一

“老树”要焕新，“大树”求常青。始建于1958年的株齿，已成为中国齿轮行业重点骨干企业，“中国机械500强企业”。但是，传统的齿轮配套零部件已经不是株齿的核心业务，动力系统总成的研发、制造和销售成为其新主力。

机会总是留给有准备的人。受疫情影响，国外的减速机供应不上，国内的主机厂只好用上国产货。“但没想到这一用却发现我们的减速机产品性价比超出预期，国外的减速机陆续挤出了国内市场。”袁仲谋表示。

公司注重品牌建设，将品牌建设融入公司组织发展战略，每年投入数百万元进行品牌建设，拥有37项国内商标，其中株齿商标为湖南省著名商标，株齿产品为湖南省名牌产品，并被中国齿协评为“中国齿轮行业最具影响力品牌”。

随着株齿品牌化建设，产品结构迈向高端的同时，其目标客户也逐步转向一线龙头及国际知名品牌。

目前，株齿已成为三一、徐工、中联的核心供应商，还有大量产品随主机一起出口美国、欧洲等发达国家和地区，并为德国博世、美国佩卡、法雷奥西门子、日电产等知名企业配套，客户结构得到快速升级。

2022年，株齿履带起重减速机随主机出口销量达4675台，出口额达到17393万元，全球市场占有率第一。

由于国际化经营业绩显著，被中国齿轮专业协会评为中国齿轮行业重点出口基地。

连续6年增长达30%

夺冠的背后，还有株齿长期以来对科研的投入。在株齿，有一支300多人的技术研发团队，其中硕士及以上学历70余人，还包括一支湖南省企业科技创新团队，许多成员均有国家重大项目经历。

株齿高度重视研发，每年研发投入占比长期保持在5%至6%左右，大幅超出行业平均水平。截至目前，株齿有600余项有效专利及软件著作权，涵盖了公司主要产品与技术。

“如何将研发软实力转化成科技硬实力，将纸上的知识转为含金量高的产品，才是企业制胜的关键。”袁仲谋介绍，为此，公司制订了专利管理制度及知识产权战略规划，并致力于将这些专利转化，极大地提高了产品的性能和优势。

比如，株齿在开发履带起重减速机时，采用了6项发明专利，使产品承载力增加了30%。

袁仲谋补充说，“这些举措促使公司连续6年增长达30%，成为推动公司持续发展的重要动力。”

株齿也逐渐掌握了行业的话语权。目前，株齿累计制订国家标准1项，行业标准6项，团体标准2项，并正在制订国家标准1项，行业标准1项。

株洲日报全媒体记者/成皎兰

近日，我国首台氢能源混合动力矿用下车线，标志着我国高端矿山装备从替代到领先，再迈新台阶。

产业发展的背后，离不开关键技术的突破。14年时间，株洲变流技术国家工程研究中心有限公司（以下简称“中车国家变流中心”）瞄准长期被国外垄断的非公路矿用驱动系统市场，活用轨道交通技术，硬碰硬，从突破封锁到多方面领先，从柴油矿用驱动到多源混动矿用驱动，国家变流中心以核心技术的突破，带领我国矿山装备上下游产业向高端和零碳迈进。

国家制造业单项冠军的背后，是家国大情怀的激励，更是工业株洲的技术信仰和产业链合力。

突破封锁寻新路

“如果真做统计，项目没法坚持十余年，更别说迎头来成就。”面对记者对研发投入的好奇，中车国家变流中心矿山行业技术经理刘辉荣如此答道。

如此高的研发投入，是什么让企业非投不可？

“国家和行业都需要突破来自国外的产品和技术封锁。”刘辉荣介绍，长期以来，我国露天矿山高端装备被国外垄断，大型矿用整车依赖进口。1吨10万元，是国人对进口矿山装备的无奈。“一台载重220吨的矿用驱动，进口要价2200万元，俗称‘1吨10万元’”。不仅价格高昂，还买不到最新产品。刘辉荣介绍，那时国外先进的电驱系统厂商与国外矿用驱动厂商深度绑定，5年后才可能卖给中国。

采矿企业求着国外矿用驱动，矿用驱动商求着卖零部件，成为我国矿山装备领域之痛。痛的关键点，就在电驱系统。

2006年，株洲电力机车研究所有限公司（以下简称“中车株洲所”）决定扛起这副重担，成立全资子公司中车国家变流中心，开展行业调研。那时，“走好两条钢轨，走出两条钢轨”的企业文化正主导着中车株洲所的裂变创新。

对于国内矿用驱动整车厂商而言，电驱系统是卡脖子技术。对于有着变流传动技术这一看家本领的株洲所而言，不过是将技术应用在轨道之外的场景。

2010年启动样机研发。2011年，首台配套俄罗斯别拉斯矿用驱动系统的装车。依托于中车株洲所的核心技术之一变流传动技术，中车国家变流中心迅速打开市场。

“作为整车厂商，多一个技术可靠的方案而不受制于人，何乐而不为呢？”到2013年，公司已开始为国内矿用驱动厂商做配套，产业链上下游迅速进入国产替代之路。

挑战极限攀高峰

目标，并不仅在国产替代。由中国定义高端装备的高度，是每一个中国制造者的梦想。

然而，在全世界范围内，不少矿产开采环境恶劣。极寒、高原等极端工况下矿用驱动故障频发、载重严重，国外矿山高端装备亦没能攻克这一难关。

“比如在低温可达零下40摄氏度的呼伦贝尔矿区，在空气稀薄的青藏高原，机器设备被迫降低功率，原有的国外设备问题频发。”刘辉荣介绍，这些情况，都有别于轨道交通的原有技术。要想重新定义行业高度，裂变基础上的升级，迫在眉睫。

为此，中车国家变流中心深入全球10余个露天矿山做震动路谱和可靠性研究，模拟高原开展散热和绝缘耐压研究，开展极端工况技术升级，推动适应全天候环境的产品研发。

“2018年起在西藏做研发，研发人员一年要进藏7次，在海拔5500米的高原一待就是四五十天，需要有对技术的执着。”刘辉荣介绍，凭着不服输、勇攀登的精神，目前，西藏绝大部分矿山装备已换上性能更高的国产装备。

超越的脚步不止于此。近年来，中车国家变流中心以矿车电驱系统升级全面带动矿用驱动产业升级，先后开发出直流取电主辅一体系统、多源混动驱动系统、纯电动矿用驱动、氢能源混合动力矿用驱动等新技术，带领矿车行业向低碳、零碳转型，并打造出具备完全自主知识产权的50吨到400吨大吨位电动矿用驱动系统产品平台和全谱系产品。

脱去进口依赖的枷锁，去年，我国取消了对电动轮电驱系统的进口免税政策。在国际市场上，中国产矿用驱动，有了新的地位。

链动上下游形成产业合力

新的地位带来新的市场。目前，中车国家变流中心产品已覆盖国内所有非公路矿用驱动厂商，应用于国内西藏、新疆、内蒙古、云南等国内各大矿山。其配套的产品已覆盖国内矿用驱动70%以上的市场。

装载其电驱系统，中国矿用驱动产业上下游迈向国际市场。

“我们配套的70%以上的产品出口到国外。”刘辉荣介绍，公司产品已批量出口澳洲、乌兹别克斯坦、蒙古、刚果、印尼等国外高端应用场合。

非公路矿用驱动系统的替代和出海之路，是中车株洲所的裂变之战，更是一场中国产业链的联合作战。

在裂变的战场，中车国家变流技术中心采用自主功率半导体器件应用技术、大功率牵引变流技术、高性能电机控制技术、高能效率整车能量流管理及控制技术，实现了非公路矿用驱动系统关键装备核心技术的突破与创新，并推进形成了从核心自主器件、功率模块、牵引变流器、电驱系统完整自主可控的产业链的研发、生产、制造、试验能力体系，将中国产业链短板，锻造成国际领先水平的新技术。

在产业链的联合战场，中车国家变流中心以电驱系统核心技术，拉动包括整车、发电机、电动机、减速机、制动电阻在内的矿山行业上下游产业链，充分补齐了国内高端矿山装备电驱系统的短板。

“以前矿用驱动发动机也被国外垄断，我们通过多源混动方案，通过后端问题解决，为整车厂解决了发动机卡脖子问题。”关键技术自主可控的链条上，孵化了一批中国矿用驱动整车和零部件供应企业，形成抢占国外高端市场的合力。

矿卡变频器生产现场。受访者供图



中车时代新材生产车间内。株洲日报全媒体记者/任远 摄

株洲日报全媒体记者/任远

一段“高铁立市不倒”的视频让中国高铁稳定、舒适的形象深入人心。

窗外景物飞逝，窗内硬币不倒。这项看似不可能完成的任务，株洲时代新材料科技股份有限公司（以下简称“中车时代新材”）功不可没。前不久，中车时代新材凭借抗侧滚扭杆装置（以下简称扭杆），进入我国第八批制造业单项冠军企业名单。

从零起步跨难关

转向架是轨道车辆结构中最重要部件之一，好比人的双腿，对于轨道车辆的稳定性和舒适性起到决定性的作用。而时代新材的单项冠军产品抗侧滚扭杆装置，就是转向架中二系悬挂的关键部件之一。

“抗侧滚扭杆装置的主要作用，是利用受扭弹性元件产生扭转变形时提供的反力矩，来抑制车辆的侧滚。”时代新材轨道交通事业部开发中心副主任邹敏佳介绍，作为轨道交通的核心零部件，其前期产品设计和制造由国外厂家垄断，在我国高铁引进时期，高速动车组的抗侧滚扭杆均由国外厂家提供。

改变发生在2001年。这一年，在原龙巴广州地铁2号线项目上，中车时代新材开启了对抗侧滚扭杆装置的研发。

彼时，该项技术在国内处于空白。团队从零起步，着手材料选型、供应商培养，多维度同时开始攻关。“当时条件十分简陋，技术人员们在一间老旧的厂房里，开启了这项对中国铁路有着重要意义的项目研究。”

尽管前期面临了巨大困难，团队没有退缩，一步步跨过去，终于顺利通过客户审核，进入了扭杆市场。

发展的道路并非一帆风顺。2006年秋天，在阿尔斯通扭杆项目首检时，客户专家针对扭杆系统中最核心零部件扭杆轴，提出了诸多质疑。

“当时受国内高性能弹簧钢冶炼技术所限，扭杆轴关键原材料的非金属夹杂物、渗透性、超声探伤等，不能满足欧洲标准要求。”邹敏佳介绍。

面对问题，项目组寻求与大冶特钢合作，联合开发符合欧标要求的材料——51CrV4/52CrMoV4。“通过采取原材料重新匹配优化，炼钢工艺提升等手段，经过多轮试制，材料终于攻克了三大技术难题。”

经第三方检测完全达到欧标要求，产品疲劳性能从原来的500多万次提升到了1000多万次，得到了业主方国外专家的高度认可。在后续铁路行业标准起草时，这几种新研制的材料均被认定为扭杆轴标准材料。

成为行业标准担当

2012年，作为当时唯一能够满足该标准要求的制造企业，中车时代新材主笔起草国家标准《动车组抗侧滚扭杆》，成为国内独家通过DB、SNCF、高速动车组CRCC等质量体系审核的扭杆制造商。

依托行业领先的技术能力及稳定可靠的质量，中车时代新材扭杆在国内外的知名度也随之打开。企业至今仍是中国高铁CRH380A/B/C/D、复兴号标准动车组扭杆国内独家制造商。其产品远销全球40多个国家与地区，与世界主要先进机车车辆制造企业（中国中车、ALSTOM、EMD、SIEMENS、CAF、ROTEM、TALGO、PESA等）建立了战略合作关系。

如今，中车时代新材在扭杆方面拥有专利100余项，发表论文近30余篇，起草扭杆铁标和CRCC认证细则。其中有两项科技成果通过省级鉴定，分别达到“国内领先”和“国际先进水平”；两次获得“湖南专利一等奖”、先后多次获得“株洲市科技成果三等奖”、“铁道科技奖二等奖”和“中车科学技术奖二等奖”等奖励。

目前，扭杆产品在轨道交通弹性元件产品领域规模排名全球第一。中车时代新材是轨道车辆减振全套方案提供和减振产品研发制造品类最为齐全的企业之一。

“依托减振降噪、新材料平台，中车时代新材实现了高速动车组用抗侧滚扭杆的全面覆盖，产品广泛应用于城轨、城际、高速动车组、磁浮列车等轨道交通领域，整体技术国内领先。”邹敏佳表示。

未来，中车时代新材将以引领全球行业发展，持续实现领先领跑为己任，通过抗侧滚扭杆实施产业链创新引领工程，填补轨道交通先进装备产业链关键零部件领域的空白，以引领性产品带动全产业链同步升级迭代，为我国铁路事业及轨道交通产业发展提供有力保障。

中车时代新材生产车间内。株洲日报全媒体记者/任远 摄



株齿 连续6年增长达30%

04 株洲日报

经济观察

2024年3月26日 星期二 责任编辑:刘小波 美术编辑:王玺 校对:马晴春

株洲新质生产力大型调研报道之冠军企业(三) 掌握高端装备话语权

中车国家变流中心

矿山装备高端化引领者