



# 这些株企的“碳”索事儿

编者按

“碳达峰”“碳中和”，这是国家近年来提出的“双碳”目标。高大上的目标，其实与生产生活息息相关。对企业来说，与其将落实“双碳”目标当作外部的要求，不如作为“提升内功”的自我追求，助推高质量发展。在株洲，已经有不少企业迈出减碳增效的步伐。这次，我们深入中车电动、九方装备、瑞德尔等三家企业，探寻其从一辆车着手、从一种涂装突破、从实现“用电自由”发力，落实“双碳”目标的有益尝试。三家企业的经验证明，践行减碳之路，也是技术创新升级之路、节能增效之路，希望其经验也能给企业带来一些思考与启示。

## 中车电动：从“智能制造”到“低碳智造”

株洲日报全媒体记者/刘芳 通讯员/唐蓉

今年3月，中车时代电动汽车股份有限公司（简称中车电动）发布两款新型环卫车辆。这两款环卫车堪称“新时代城市智慧美容师”，拥有多种黑科技，可根据路面污染状况，自动调节作业强度和模式，在保证清扫效果的同时提高能量利用率，节能达10%以上。

从“智能制造”到“低碳智造”，中车电动不仅研发生产节能、低碳的新能源汽车产品，更以绿色、生态发展理念升级智造基地，成为行业领先的低碳产业链新样本。

### ●累计产销新能源汽车5.5万余辆、电驱动力系统近17万套

以往，城市里的垃圾压缩车、洗扫车等环卫装备以燃烧柴油为主，对环境的影响严重。

以18吨柴油洗扫车为例，车辆运营油耗为218升/公里，运营里程40公里/天，每年运营300天左右，年消耗柴油21582吨，一年排放二氧化碳约67.41吨。

而使用氢燃料或纯电的18吨洗扫车，单台一年可以减碳排放约67.41吨，相当于植树749棵，节能效果可观。

作为我国第一家获准从事新能源汽车整车、动力系统总成及关键零部件研发及制造的企业，中车电动融合产品技术优势和集团资源优势，进军环卫车市场，抢占市场“高地”。同时，中车电动还与业内一流供应商合作，使中车电动环卫车系列产品“出生”，就具备强大的市场竞争力。

目前，中车电动拥有完备的环卫装备产品线，开发出各类环卫装备产品100余款，能满足环卫市场多样化的使用需求。

中车电动技术专家介绍，以新能源环卫装备为基础，中车电动正加速布局氢燃料电池环卫装备，以零排放为目标，贡献中车智造科技新实力。

其实，中车电动早已开始“碳”索，布局新能源。

2002年，中车电动与清华大学等院校合作，开发了纯电动客车、燃料电池客车、并联混合动力、串联混合动力等系统样车。

2017年，中车电动发布了“ACE绿色智慧交通解决方案”，该方案汇集了中国中车在全球公共交通领域的探索，涵盖高铁、城际铁路、低速磁悬浮、地铁、干线公交车等多个领域，形成了新能源交通出行的全面解决方案。

从方案发布至今，中车电动不断升级，丰富产品体系，已完成纯电动、混动、氢燃料的全布局，相关车型已大批量推广应用，实际线路运行稳定，节能效果显著。

产品品类齐全，产品品质出色，让中车电动深受市场青睐，屡屡收获大单。截至4月下旬，该公司累计产销新能源汽车5.5万余辆、新能源汽车电驱动力系统近17万套，以高铁级的新能源汽车电驱系统及整车产品，加快推进全球绿色出行的进程。

### ●“绿色”渗透到各个环节

5068盏太阳能LED灯、96面保温隔热墙、三级16道污水处理系统、58套除尘降噪设备……国家级绿色工厂——中车电动，绿色环保已渗透到各个环节。

如在用电方面，中车电动突破降耗瓶颈——设备动力大规模采用效率高、可靠性高的永磁电机，照明采用太阳能LED产品，并引入风电、光伏等多种清洁能源，每年可节约2422千瓦·时，节约标准煤6788.3吨，减少污染物排放共707.22吨，不仅有效缓解生产环节的用电压力，还不释放污染物、不产生废料。

“绿色”也贯穿产品售后环节。

中车电动研发了“云智通”平台，把人、车、环境紧密联系在一起，为新能源客车上装了“最强大脑”，提供一种绿色运维模式。

“云智通”就如一位“持家媳妇”，通过双模定位，接入交通信息数据，实时判断车辆速度、拥堵、红绿灯启停状态，并可根据这些大数据实时调整车辆的能源分配控制策略，让每一度电都发挥最大效率，拒绝无效的能量消耗。

“云智通”还像一位“超级管家”，能够实时采集驾驶员行为数据，通过云平台对驾驶员的驾驶行为习惯进行测评分析，通过规范驾驶员行为实现降低能耗。

“云智通”平台让售后服务由“被动”转为“主动”，提升了用户体验，提高了车辆利用率，打造了智慧服务新生态。”中车电动相关负责人介绍，以长沙市某公交线路12米插电式混合动力公交车为例，通过该平台规范驾驶员行为后，车辆平均油耗降低了约5%。如此计算，每辆车平均每年可节约油开支近6000元。

作为新能源客车的行业实践者，中车电动在绿色产品、绿色制造、绿色服务等环节开展智能化“碳”索，走出了一条“绿色”发展路径。

去年底，公司搬到新马金谷自建园区，产能扩大4倍。稳定的电力供应，变得日益迫切。为顺利度过夏季用电高峰，今年初，公司启动光伏发电项目。目前，厂房屋顶、办公楼屋顶、空中花园、车棚，公司能用的1万余平方米的屋顶面积，几乎全部被光伏板覆盖。

据了解，瑞德尔装机成本为300万元，但算上打架子等成本，总投资达800万元。按照安装公司测算，5年内可回本。

“我们以自用为主，目前还能剩下部分电力，为扩大产能留出余地。”邹敏敏表示，电力自由只是“双碳”探索的一个环节，全公司从生产方式到产品到供应链的全系统绿色发展，才是他们的终极目标。

今年6月，依托烧结装备云平台，公司推出的智控大尺寸脱蜡压力烧结一体炉RDE-5527入选2022年度湖南省节能节水“新技术、新装备和新产品”目录，成为名副其实的绿色低碳工业产品，同时，公司今年也被评为湖南省绿色工厂创建单位。

在瑞德尔，小小停车棚也装上了光伏板。

株洲日报全媒体记者/成姣兰



在瑞德尔，小小停车棚也装上了光伏板。

株洲日报全媒体记者/成姣兰

## 瑞德尔：制造企业实现“用电自由”

株洲日报全媒体记者/成姣兰 肖捷 通讯员/王海艳

6月24日，高温。在瑞德尔智能装备有限公司（以下简称瑞德尔）装配车间，十余台空调和几台大吊扇的加持下，车间凉风习习，二十余个工位上，工人们紧张作业。

“这要在去年，别说吹空调，设备都没电可用。”该公司光伏项目负责人殷虎说。6月13日，瑞德尔1.1MW屋顶分布式光伏项目并网发电，公司进入“用电自由”时代。以绿色能源践行绿色发展理念，是瑞德尔今年的新“碳”索。

### ●光伏自发自用，余电还能卖钱

俯瞰瑞德尔智能装备有限公司，光伏板覆盖的蓝色屋顶，在阳光下格外亮眼。上午11点，光伏发电量开始攀升至最高值，这样的高峰，将持续到下午3点，然后逐步下降，直至天黑。

6月23日，瑞德尔智能装备有限公司14台光伏发电设备有效发电时长513小时，日发电量5746千瓦·时，折算收益2585.88元。

观察每日发电量，已成殷虎的习惯。

自并网以来，公司光伏发电设备平均每天可生产电能3000千瓦·时左右，最高可达6000千瓦·时，就算是雨天，日发电量也能达900千瓦·时，全年发电量可达110万千瓦·时。

在公司电网中，有两个表，一个是总发电表，一个是双向计量表，分别记录这公司生产、使用和输出的电力数据。“我们生产的电优先自己使用，不够的，国家电网会及时补充，反之，剩余电量，也将补充进国网。”殷虎说，按照公司产能，一年用电量预计75万千瓦·时左右，还有25万千瓦·时可并入电网。

“余电并网，国网按照0.45元/千瓦·时收购，不仅公司每年省了100多万元电费，还能赚钱。”殷虎说，怎么算都是一笔划算的投资。

### ●以绿色电力为切口，探索系统绿色发展路径

省电费，并不是瑞德尔的初衷。

瑞德尔是一家集烧结装备研发、生产、销售、服务以及硬质合金刀片镀膜加工服务为一体的高新技术企业。自2020年以来，公司主营产品压力烧结炉国内市场占有率排名第一，全球产能排名第一，成为压力烧结炉市场细分领域的隐形冠军。2021年公司压力烧结炉被评为湖南省单项冠军产品。

作为高新技术企业，瑞德尔并非高能耗企业，然而，烧结炉在交付之前，都必须进行烧结实验。“实验时，最高温可达2000摄氏度，最高压强10兆帕，如突然断电，存在爆炸风险。”瑞德尔科技部部长邹敏敏介绍道。

去年，为达到全年能耗双控目标，全国十多个省份纷纷推出拉闸限电措施，不少工业企业不得不停工停产。“限电期间，我们用柴油机发电保障了部分基本生产和运营，但机床等大设备只能停工，大功率实验也放到了晚上。”瑞德尔生产部经理向其平表示，非正常生产情况下，公司不得不减少产能，那时起，公司就开始谋划光伏发电项目了。

去年底，公司搬到新马金谷自建园区，产能扩大4倍。稳定的电力供应，变得日益迫切。为顺利度过夏季用电高峰，今年初，公司启动光伏发电项目。目前，厂房屋顶、办公楼屋顶、空中花园、车棚，公司能用的1万余平方米的屋顶面积，几乎全部被光伏板覆盖。

据了解，瑞德尔装机成本为300万元，但算上打架子等成本，总投资达800万元。按照安装公司测算，5年内可回本。

“我们以自用为主，目前还能剩下部分电力，为扩大产能留出余地。”邹敏敏表示，电力自由只是“双碳”探索的一个环节，全公司从生产方式到产品到供应链的全系统绿色发展，才是他们的终极目标。

今年6月，依托烧结装备云平台，公司推出的智控大尺寸脱蜡压力烧结一体炉RDE-5527入选2022年度湖南省节能节水“新技术、新装备和新产品”目录，成为名副其实的绿色低碳工业产品，同时，公司今年也被评为湖南省绿色工厂创建单位。

在瑞德尔，小小停车棚也装上了光伏板。

株洲日报全媒体记者/成姣兰

## 九方装备：涂层技术的“碳”索之路

株洲日报全媒体记者/易蓉

轨道交通产业是株洲的名片，也是“中国制造”的名片。即使是一个零部件，都体现了对工艺的“碳”索。

车轴是轨道交通装备中的关键零部件，与车轮组装以后配对使用，在轮轴压装、退轮时一旦损伤便不可逆。而一种喷涂技术，不仅可解决降低车轴疲劳裂纹等质量风险以及轮轴压装、退轮时车轴的拉伤率，甚至能成倍地延长车轴的使用寿命。

这便是株洲九方装备股份有限公司（以下简称九方装备）自主研发的车轴轮座位置喷涂技术。近日，记者走进九方装备，“碳”索这一技术的秘密。

### ●小小涂层都是“碳”索

无论是在轮轴压装时，运行过程中，还是检修退轮时，车轮难免会对车轴造成磨损甚至引起裂纹，会降低运行车轴的使用寿命。

“车轮的内孔直径小于车轴直径，如此组装时两者才能吃紧。而车轴一旦被拉损，出于安全考虑，便只能报废。”九方装备工艺部部长贺德胜说，“以上海申通地铁集团有限公司的统计数据为例，一组地铁的车轴约8根，一根车轴成本价约3万元，其成本损失并不小。”

而国外企业已掌握了车轴轮座部位的喷涂工艺，不仅可以有效地提高车轴表面的硬度和耐磨性能，还能够显著提高产品的表面强度，从而大大提高了使用寿命。

在很长一段时间里，国内都只能依赖国外技术。“国内企业只知道这是一种涂层”，至于涂层的材料是什么、通过什么工艺喷涂成功、如何达到预想的效果，没有可以参考的资料。”贺德胜说。

在经历十多年的“引进、消化、吸收、再创新”的自主创新之路后，最终，九方装备自主开发了车轴喷涂工艺技术，一举突破国外企业的技术封锁，有效提升车轴抗疲劳性能，降低车轴疲劳裂纹等质量风险以及轮轴压装、退轮时车轴的拉伤率。据相关数据统计，没有进行喷涂的车轴拉伤率比喷涂的车轴拉伤率要高20%至30%，喷涂车轴的使用寿命也较之前延长1倍至2倍。

目前，该项技术已成功应用于上海地铁全线。九方装备也成为国内唯一一家将这项技术应用于轨道交通装备领域的企业。

“‘双碳’已成为大趋势，目前大连、沈阳等多地机务段、地铁检修单位也都来寻求合作，这一技术已成为带动公司增长的‘潜力股’。”贺德胜坦言。

### ●智能化成“碳”索手段

不只是在车轴喷涂技术，九方装备在生产、管理等各个环节都进行了“碳”索。

在九方装备下属子公司九方铸造股份有限公司，一个全新的智能化的生产基地已经投产。

作为一家研发制造动车、电力机车、城轨车辆等轨道交通铸锻件的高新技术企业，新生产基地不仅引进和升级了大量数字化、智能化设备，还对生产过程中产生的废气、废水、废渣进行全过程监控、全过程收集，实现经济效益和社会效益双丰收。

据介绍，该项目达产以后，每年可生产各类铸件10000多吨，节能2177.93吨标准煤，产生效益约3亿元。

与此同时，九方装备公司也引入了生产管理MES系统。

作为制造业企业，特别是中小企业，在数字化转型中，往往存在着生产过程复杂、物料流转效率低下、设备管理流程混乱、质量问题难以追溯等痛点。而MES系统即制造型企业生产过程执行系统，可监控从原材料进厂到产品的入库的全部生产过程，记录生产过程产品所使用的材料、设备、产品检测的数据和结果以及产品在每个工序上生产的时间、人员等信息。企业的管理人员只需通过系统端就能将生产现场的状况了解清楚，远端客户也可了解订单进度、产品品质。

“制造企业尤其是大型制造企业，要实现绿色低碳转型发展，加强数字化技术的应用，也是制造企业落地‘双碳’目标的重要手段。”九方装备相关负责人表示。

喷钎车轴生产现场。

株洲日报全媒体记者/易蓉摄



中车电动新能源环卫装备。企业供图

## “碳”索是课题也是机遇

株洲日报全媒体记者/易蓉

株洲因工业而立，因工业而兴，制造业已成为株洲经济的“根骨”，而如何加快其绿色转型，积极融入“双碳”战略，也成为亟待解决的课题。

欲治其“病”，必先知其“症”。在采访中，笔者明显感觉到，面对“双碳”这一大势，很多制造业企业“知易行难”。一方面，企业绿色转型的动力和积极性受到其转型成本的制约，一台治污设备、一条智能化生产线，其投入动辄数百万元，大量的资金投入给企业推动低碳转型设置了障碍；另一方面，不少企业迫切希望利用技术创新的手段实现制造业的绿色转型升级，但因存在着转型资源匮乏、人才缺乏、数字化技术应用程度较低等问题，企业总是“转型难”“转不动”。

企业情况千差万别，转型之路见仁见智。大而言之，路径有三。

其一，企业要提高绿色转型的主动性。在“双碳”提出的背景下，企业未来的发展空间很大程度上取决于低碳发展能力，因此，企业在追求经济效益的同时，眼光要放长远，绿色转型前期需付出的成本较高，但放眼未来必将有助于企业的可持续发展，长期收益将得到保障。正如企业“机器换人”，购买一台机器人的成本一次性投入高，短期看不如请人工划算，但长远来看，其效率更高。

具体来说，比如企业可根据自身发展和碳排放现状，制定企业内部相应的低碳发展政策，强化政策宣传，引导企业内部员工转变传统观念，积极支持环境保护措施的实施和发展，用“碳信用”和“碳足迹”鼓励内部员工低碳出行，用浮动奖惩措施激励企业建立“绿色文化”，将节能减排融入企业运营的各个环节和项目管理的各个环节，开创低碳节能新局面。

其二，企业要利用数字化赋能绿色转型。近年来，国家相继发布了《关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》等指导性文件，围绕“双碳”发展目标，企业可以聚焦科技创新，将数字经济与传统制造业融合，将“制造业”转化为“智能制造”，通过工业互联网、人工智能、大数据等新一代信息技术赋能绿色制造与管理，提升企业绿色低碳生产水平。比如九方装备、麦格特等株企都相继引入的生产管理MES系统便是提升智能化的第一步。

其三，企业要探索适合自身的转型模式。每个企业的情况不同，其转型的模式各具特色，不可全盘照搬，但企业在绿色转型中有“普遍法则”可适用。首先，企业应加大与政府部门的交流，寻求法律保障和政策支持，促进企业转型升级；其次，企业要加强与高校、科研院所的研发合作，积极引进先进的绿色技术，培育企业自主绿色品牌；最后，企业还可利用自身优势，扩大经营范围，改变发展结构，提高能源利用效率，力争走出一条多元化、可持续的发展道路。