

中车成型科技（青岛）有限公司

——轨道交通碳纤维复合材料领军者



目录 CONTENTS

01

公司概况

02

核心优势

03

战略定位

04

技术能力

05

产业布局

06

发展愿景





01

公司概况

中国中车集团旗下科技型企业



核心业务定位

专注于轨道交通领域碳纤维复合材料研发与应用，承担中国中车集团在轻量化、高强度新材料方向的战略布局任务，产品覆盖车体、转向架、内饰等关键部件。

技术协同优势

依托母公司全球领先的轨道交通整车制造能力，实现从材料研发到终端应用的全产业链闭环，年研发投入占比超营收15%。

市场覆盖网络

业务辐射国内30个高铁动车组生产基地，同时为欧洲、东南亚等海外市场提供复合材料解决方案，2023年海外订单占比达28%。

成立背景与战略使命



01 南北车合并契机

2015年由中国南车与北车复合材料事业部整合成立，旨在集中资源突破国外对碳纤维轨道交通部件的技术垄断，合并初期即获得17项专利池授权。

02 国家战略承载

响应《中国制造2025》对先进交通材料的要求，承担时速600公里高速磁浮列车复合材料车体的国家级攻关项目。

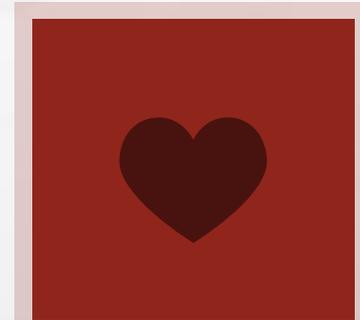
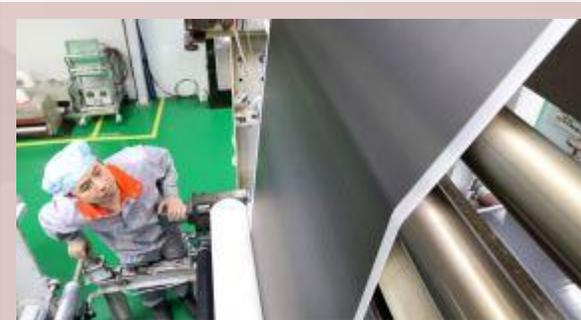


03 行业标准制定者

主导编制GB/T 37368-2019《轨道交通用碳纤维复合材料技术规范》，建立行业首个全尺寸部件疲劳测试数据库。

04 绿色转型先锋

开发可回收热塑性碳纤维复合材料工艺，使列车减重30%的同时降低全生命周期碳排放45%，获工信部绿色制造专项支持。



国家级行业工程研究中心资质



研发平台等级

拥有国家发改委认定的"轨道交通复合材料国家地方联合工程研究中心", 配备亚洲最大的2000吨级复合材料热压罐成型设备。

产学研体系

与中科院化学所、北京化工大学建立联合实验室, 近三年完成12个军转民技术转化项目, 包括航天级树脂基体改性技术。

资质认证体系

通过IRIS国际铁路行业标准认证、EN45545防火认证等21项国际权威认证, 实验室CNAS认可检测项目覆盖全部ASTM标准。





02

核心优势

十余年技术积累与资源整合



中车技术沉淀

依托中国中车在轨道交通领域十余年的碳纤维复合材料技术研发经验，形成覆盖材料选型、结构设计、工艺优化的完整技术链，累计参与20余项国家级重点科研项目。

唯一平台地位

作为中车旗下唯一聚焦碳纤维复合材料的科技型企业，整合了中车各主机厂资源，具备从实验室研发到产业化落地的全链条协同能力，主导制定5项行业标准。

战略合作网络

与HRC等国际领先企业建立联合研发机制，引入欧洲尖端轻量化技术，加速技术迭代与市场应用拓展。

高学历研发团队（硕博占比80%+）



公司以顶尖人才为核心竞争力，构建了覆盖材料科学、机械工程、仿真计算等多学科交叉的研发体系，确保技术创新的持续性与前瞻性。

专业化分工

博士团队主导基础材料研究与前瞻技术攻关，硕士团队聚焦工艺优化与工程化落地，形成“理论-应用”闭环。

产学研联动

与清华大学、北航等高校建立联合实验室，通过课题合作培养复合型人才，近三年发表SCI/EI论文30篇，授权专利15项。

国际化视野

团队成员具备德、日等国际复合材料强企业工作背景，引入航空级轻量化技术迁移至轨交领域。

国家级实验平台支撑



- 拥有“先进结构材料铁路行业工程研究中心”资质，配备全尺寸疲劳试验机、CT扫描仪等高端设备，可模拟轨交装备极端工况下的材料性能。
- 建立材料数据库，覆盖碳纤维预浸料、树脂基体等200+组参数，支撑仿真分析与实物验证的精准匹配。

多工艺制造能力



- 具备RTM（树脂传递模塑）、热压罐成型等6大类工艺生产线，可满足车体、转向架等核心部件定制化开发需求。
- 引入AI缺陷检测系统，实现制品孔隙率 $\leq 0.5\%$ 的行业领先标准，良品率提升至98%。



03

战略定位

"一核一商一平台"战略解读



核心技术研发为核心



聚焦碳纤维复合材料在轨道交通领域的关键技术突破，包括材料改性、结构设计、工艺优化等，形成自主知识产权体系，支撑中车技术领先地位。

系统解决方案提供商



整合材料研发、产品设计、生产制造全链条能力，为客户提供涵盖轻量化设计、性能验证、成本优化的定制化解决方案，满足多样化应用场景需求。

资源整合平台



依托中国中车全产业链优势，构建覆盖原材料供应、技术研发、成果转化的协同创新平台，推动行业标准制定与资源共享。

绿色轻量化系统解决方案提供商



全生命周期服务

从材料选型、结构仿真到生产制造、回收再利用，提供基于碳纤维复合材料的全流程技术服务，实现产品减重30%以上的轻量化目标。

环境友好型工艺

采用低温固化、树脂传递模塑(RTM)等低能耗成型工艺，结合可回收树脂体系，显著降低生产过程中的碳排放。



多领域交叉应用

将轨道交通领域积累的碳纤维技术经验拓展至汽车、航空航天等领域，开发高压储氢罐、车身部件等跨界产品解决方案。

数字化设计验证

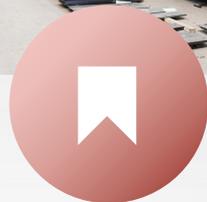
运用CAE仿真和数字孪生技术，精准预测复合材料构件性能，减少物理样机制作次数，提升研发效率50%以上。

全球轨道交通碳纤维唯一平台



全工艺覆盖能力

具备RTM、缠绕、模压等7大类成型工艺生产线，可生产转向架、车体等大型复杂结构件，单件制品最大尺寸达15米。



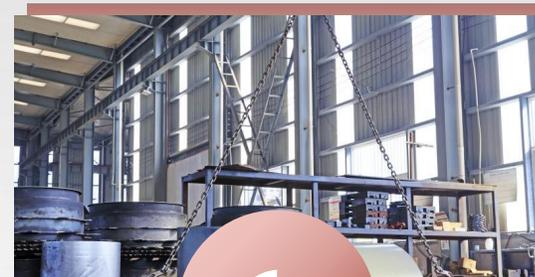
国家级研发资质

运营"先进结构材料铁路行业工程研究中心"，牵头制定3项行业标准，承担国家重点研发计划等重大科技项目。



全链条验证体系

建立从材料级、部件级到系统级的四级验证体系，包含200余项测试项目，确保产品满足EN45545等国际最高防火标准。





04

技术能力

全寿命周期技术服务



设计开发支持

依托仿真分析（如有限元建模）和拓扑优化技术，实现轻量化结构设计，降低部件重量同时保证力学性能，覆盖车体、转向架等核心部件。

回收再利用方案

开发热解、溶剂分解等绿色回收技术，实现碳纤维复合材料的循环利用，降低全生命周期环境成本。

1

材料选型优化

基于轨道交通装备的工况需求，提供碳纤维、树脂基体等复合材料的性能评估与选型方案，确保材料在强度、耐疲劳性等关键指标上满足行业标准。

2

3

生产制造管控

从模具开发到工艺参数调试，提供全过程技术指导，确保制品孔隙率、纤维含量等关键参数符合高铁、地铁等严苛应用要求。

4

五大核心工艺体系（RTM/缠绕/模压等）



RTM（树脂传递模塑）

擅长大型复杂构件的闭模成型，通过高压树脂注入实现高纤维含量（60%以上）和低孔隙率（<1%），适用于车体罩盖等承力部件。

纤维缠绕工艺

针对筒状结构（如驱动轴）采用多轴缠绕技术，通过精准张力控制提升环向与轴向强度比，满足动态载荷下的抗疲劳需求。

模压成型

采用预浸料模压工艺生产高表面精度的内饰件（如座椅骨架），兼具阻燃、低烟毒性等轨道交通专用性能。

热压罐成型

用于航空级复合材料制造，通过高温高压固化实现层间剪切强度最大化，适用于转向架等关键承力部件。

固化炉工艺

开发梯度固化曲线控制技术，解决厚壁制件（如电池箱体）的内外固化不均问题，避免分层缺陷。

结构功能一体化技术



导电-承载一体化

在碳纤维预浸料中嵌入铜网或碳纳米管，赋予构件雷电防护与电磁屏蔽功能，减少传统金属附加件的重量。



隔热-减振集成设计

通过夹层结构（如蜂窝芯+碳纤维面板）实现振动能量耗散与高温隔热（耐温达300°C），适用于动力舱隔板等场景。

健康监测嵌入

在复合材料层间植入光纤传感器网络，实时监测应变、温度等参数，为转向架等关键部件提供预测性维护支持。



多功能表面处理

开发疏水、抗紫外涂层技术，提升车体外饰件在潮湿、高辐照环境下的耐久性，延长维护周期。



05

产业布局

"一核多点"市场战略



1

轨道交通核心定位

以轨道交通装备应用为核心市场，依托中国中车主机企业资源，深度开发碳纤维复合材料在高铁、地铁等车辆的车体、转向架、内饰等关键部件的轻量化解决方案。

2

汽车领域辐射

拓展新能源汽车轻量化市场，重点开发电池包壳体、车身结构件等碳纤维复合材料产品，满足汽车行业对减重和续航提升的需求。

3

航天军工延伸

发挥材料高性能优势，参与航天器结构件、军用装备防护组件等特种应用场景的研发，形成高附加值产品线。

4

压力容器布局

开发高压储氢瓶等清洁能源装备，利用碳纤维缠绕技术实现压力容器轻量化与安全性双重突破。

轨道交通核心应用领域



车体结构轻量化

突破碳纤维复合材料在车体主承力结构中的应用技术，实现比铝合金减重30%以上的效果，同时保持同等强度与刚度要求。



转向架系统创新

研发碳纤维复合材料转向架构件，解决传统金属材料疲劳裂纹问题，提升列车运行安全性与使用寿命。



内饰功能集成

开发具有隔音、阻燃、减震等多功能一体化的碳纤维内饰部件，提升乘客舒适度并降低整车能耗。



检修维护优化

通过复合材料损伤监测技术，建立轨道交通部件全寿命周期健康管理系统，降低运营维护成本。

汽车/航天军工延伸领域



新能源汽车解决方案

提供从材料选型到结构设计的全流程服务，开发可量产的碳纤维电池包外壳，解决电动车续航焦虑问题。



航天器减重技术

参与卫星支架、火箭舱段等航天器结构研发，利用碳纤维各向异性特征实现航天器有效载荷最大化。



军用防护装备

开发兼具轻量化和防弹性能的复合材料装甲系统，满足军用车辆、单兵装备等特殊防护需求。



06

发展愿景

01

复合材料技术突破

聚焦碳纤维复合材料在轨道交通领域的关键技术研发，包括轻量化结构设计、高性能材料配方和先进成型工艺，形成自主知识产权体系。

02

多元化应用布局

以轨道交通为核心应用场景，同时拓展汽车、压力容器、航天军工等领域的复合材料解决方案，构建跨行业技术协同创新网络。

03

产业化规模发展

通过建立完整的研发-试制-生产-验证体系，推动碳纤维复合材料从实验室走向规模化生产，形成具有市场竞争力的新材料产业集群。

推动成为产业链链长企业



技术标准制定

主导轨道交通碳纤维复合材料行业技术标准的制定与修订，建立覆盖原材料、工艺、产品、检测的全链条标准体系。

核心技术自主可控

突破国外技术垄断，在复合材料设计、仿真分析、制造工艺等关键环节实现完全自主知识产权。



资源整合平台

联合上下游企业、科研院所构建产业创新联合体，实现从纤维原料到终端产品的全产业链协同发展。

示范应用推广

在高铁、地铁等重大装备领域打造标杆性应用案例，带动整个产业链的技术升级和规模化应用。

支撑全球轨道交通持续领先



轻量化技术创新

通过碳纤维复合材料的应用，显著降低轨道交通装备重量，提升能源效率和运行性能，保持技术领先优势。

绿色解决方案

开发可回收、可降解的环保型复合材料，助力轨道交通行业实现低碳减排目标，引领全球绿色发展潮流。

国际竞争力提升

构建全球化的技术服务和供应链体系，为中车海外项目提供具有国际竞争力的复合材料整体解决方案。



THANKS

