

# 中车四方：创新打造中国高铁“金名片”

■本报记者 廖洋 通讯员 邓旺强

这里问世的复兴号高速动车组，以350公里每小时商业运营速度领跑全球；中国高铁列车出海“第一单”从这里出发，成为“一带一路”上的“金字招牌”；这里制造的城轨地铁、装备国内外百余条线路；从这里驶出的轨道列车，出口世界30多个国家和地区。

这就是中国高端轨道交通装备核心研制基地，被誉为高铁“梦工厂”的中车青岛四方机车车辆股份有限公司（以下简称中车四方）。

## 高光时刻：中国高铁首次飞驰海外

2023年10月17日，印尼雅加达。“太酷了！它就像闪电一样快！”一列银红涂装、配有印尼国宝级动物“科莫多龙”纹理的高速动车组，载着印尼乘客以350公里每小时的速度一路风驰电掣，从雅加达驶往万隆。印尼居民丹尼惊叹不已，举起手机对着车厢上的速度显示屏拍照，记录下这一历史性的时刻。

当天，东南亚第一条高铁——雅万高铁开通运营。

从雅加达到万隆，46分钟快速“闪至”。丹尼形容自己的首次高铁之旅“有种梦想成真的感觉”！

连接印尼首都雅加达和第四大城市万隆的雅万高铁全长142公里，是中国高铁首次全系统、全要素、全产业链在海外建设的项目。

以时速350公里飞驰在雅万高铁上的高速动车组，由中车四方设计制造，是中国高铁列车出口国外的“第一单”。

随着雅万高铁开通运营，中国高铁列车迎来首次飞驰海外的“高光时刻”。

“雅万高铁动车组凝结着先进的中国技术、中国标准，依托中国最先进的高铁技术，根据当地运行环境和线路条件，为印尼量身打造，拥有高速度、高智能、高适应、高舒适、高定制五大技术优势。”中车四方雅万高铁动车组主任设计师张方涛说。

雅万高铁动车组采用中国标准，依托世界商业运营速度最快的复兴号中国标准动车组技术平台设计制造，最高运营时速350公里，是世界上商业运营速度最高的高铁列车。

作为中国高铁列车出海“第一单”，雅万高铁动车组集大量先进技术于一身。

为应对印尼地震频发，动车组配有地震预警系统，遇到地震时，可以指导司机或自动减速停车，使行车更安全；采用更高标准的耐腐蚀设计，能够在印尼高温高湿高盐雾的严苛环境下保持30年寿命周期，结构安全可靠，拥有“高加速”模式，爬坡能力更强，可以更自如地应对当地复杂坡道地形；可以根据外部环境自动调节车内湿度，将车厢内温度控制在26℃以下，湿度持续保持在60%以下，使乘坐更舒适……

“雅万高铁列车十分现代化，不仅速度快，而且乘坐舒适，运行非常平稳，甚至在窗台上立硬币！”万隆居民伊卡对来自中国的雅万高铁动车组赞不绝口。

“高铁开通后，以前3个多小时的车程，现在40多分钟就能走完，感觉就像‘陆地飞行’。这让我们的出行更加高效舒适。”印尼居民鲁坎达·塔亚纳说。

先进的中国列车，凭借快捷、平稳、舒适的乘坐体验，受到印尼民众追捧。

雅万高铁动车组以时速350公里飞驰“千岛之国”，助力印尼进入高铁时代，实现了中国高铁列车首次走向海外的历史性突破，书写了中国高铁的新高度。

中国高铁，这张“金名片”更加闪亮耀眼。

## 高铁出海的“核心密码”

山东青岛。走进中车四方，在高速动车组总装生产线，一辆辆崭新的动车组列车如巨龙般整齐静卧在工位台上，蔚为壮观。制造人员正在紧张有序地进行装配操作。动车组完成总装调试后，将从这里驶向海内外。

飞驰在印尼的雅万高铁动车组，正是诞生于此。

作为我国轨道交通装备行业的龙头企业，中车四方是中国高铁列车核心研制基地，城际、城轨车辆制造商和国家轨道交通装备重要出口基地。

中国的高铁列车凭什么能从这里扬帆出海？背后的“核心密码”是自主创新。

“雅万高铁动车组依托中国最先进的高铁技术平台——复兴号中国标准动车组技术平台打造。作为高速动车组技术的集大成者，复兴号是中国高铁自主创新的典范。”中国中车科学家、中车四方副总工程师陶桂东说。

在国铁集团的主导下，中车四方历时5年自主攻关，历经503项仿真计算、5278项地面试验、2362项线路试验，成功打造出复兴号这一具有完全自主知识产权、达到世界先进水平的中国标准动车组。

复兴号实现了大量关键核心技术的突破。以列车网络控制系统为例，它被称为“高铁大脑”，是高速动车组的一大关键技术，列车所有的控制信息和故障信息都由它来传输和处理，对于保障列车的运行安全至关重要。

研发团队开展技术攻关，每一行源代码都是自己编写，攻克了100多项控制策略难题，从硬件到软件，实现了列车网络控制系统的全面自主化，为复兴号装上了“中国脑”，打破了这一关键技术受制于人的局面。

“复兴号采用正向设计，整体设计及车体、转向架、牵引、制动、网络等关键技术均为自主研发，软件、硬件全部实现自主设计、制造或选型，拥有完全自主知识产权。在复兴号涉及的254项重要标准中，中国标准占84%。”陶桂东告诉《中国科学报》记者。

同时，复兴号的速度、安全性、智能化、经济性、舒适性以及节能环保等综合性能在全球首屈一指。

复兴号商业运营时速达到350公里，使我国成为世界上高铁商业运营速度最高的国家，为全球高铁树立了新标杆。

复兴号的问世，标志着我国高速动车组技术全面实现自主化，迈出了从追赶领跑的关键一步，极大增强了我国高铁的国际话语权和核心竞争力。

依靠自主创新，企业把高速动车组关键技术牢牢掌握在自己手中。

这正是中国高铁列车成功出海的底气所在。

## 创新跑出中国“加速度”

“作为轨道交通装备行业的一员，中车四



印尼学生乘坐体验中车四方设计制造的时速350公里雅万高铁动车组。

方始终坚持创新驱动，把创新作为引领企业发展的第一动力。”中车四方副总经理、总工程师徐磊说。

近年来，企业聚焦创新苦练内功，持续加大研发投入，大力培育企业“创新矩阵”，不断提升关键核心技术创新能力。

中车四方先后建成了7个“国字号”创新平台，成为行业内拥有国家级创新平台最多的企业。这里汇聚了国家高速动车组总成工程技术研究中心、轨道交通车辆系统集成国家工程研究中心、高速磁浮运载技术全国重点实验室、国家级技术中心、国家级工业设计中心、国家高速列车产业计量测试中心和博士后科研工作站7大国家级研发试验机构，“国字号”平台持续释放自主创新的强劲动能。

2019年9月，一场特殊的试验引人注目。在中车四方轨道交通车辆碰撞试验台上，伴随一声巨响，一辆动车组车体以76公里的时速撞击另一辆动车组车体，成功完成动车组实车碰撞试验。

开展此次碰撞试验的试验台，是全球试验速度等级最高的轨道交通车辆碰撞试验台。

同时，中车四方会聚了一支创新能力强的科技研发队伍，打造出高铁行业的“人才硅谷”。目前，企业科技研发人员规模超过3000人，形成了包括集团级科学家、首席技术专家、资深技术专家、技术专家和司级技术专家5个层级300多人的核心技术人才队伍，搭建起科技人才职业发展“直通管道”，集团级科学家与公司副总裁级同等待遇，为企业创新提供强劲的人才支撑。“十三五”期间，企业承担和参与国家、省市等各类技术项目140余项，80余项科技成果获得各级科技奖励。

依靠科技创新的强力驱动，中车四方频频突破关键核心技术，跑出令人瞩目的“中国速度”。

在高速动车组领域，一件件“大国重器”在这里横空出世。企业攻克系列关键技术，成功研制覆盖时速250-350公里不同速度等级、适应不同运营环境和需求的系列化复兴号高速动车组，助力中国高铁实现从追赶领跑的创新蝶变。

自主研发的复兴号CR400AF动车组，



▲时速350公里雅万高铁动车组在中车四方整装待发。

“在试验台上进行的时速76公里车辆级实车碰撞试验，是世界高速列车最高速的实车碰撞试验，验证了我国高速列车碰撞防护系统的有效性，标志着我国高速列车被动安全技术达到国际先进水平。”中车四方副总工程师丁叁叁说。

在轨道交通装备领域，中车四方依托国家级研发试验机构，搭建了全球领先的研发试验平台，持续筑牢“根技术”底座。先后建成了车体强度试验台、轨道交通碰撞试验台、整车滚动综合性能试验台等涵盖“材料-部件-系统-整车”试验能力的28套行业试验台，涵盖结构强度、空气动力学、车辆动力学、振动噪声、电磁兼容等30个专业方向的仿真平台，以及包括流体力学、动力学、结构强度、人机工程等8个学科35个方向的基础研发学科体系，凝聚起强大的技术创新内生动力。

自主研发的智能版复兴号CR400AF-Z型动车组，实现智能行车、智能服务、智能运维，引领中国高铁加速智能化。攻克高寒区域高铁运行的世界级难题，成功研制“最抗冻”的高寒版复兴号CR400AF-G型动车组，能够在-40℃极寒环境下飞驰如常……

在城际、城轨车辆领域，一项项尖端创新成果在这里加速涌现。

自主搭建我国首个城际市域动车组技术平台——CINOVA技术平台，成功研制出我国首款时速200公里、首款时速160公里、首款时速140公里各个速度等级的城际市域动车组，并实现智能化升级，持续领跑城际市域动车组技术赛道。

突破碳纤维复合材料在地铁车辆上应用的关键技术难题，成功研制世界首辆碳纤维地

铁车辆，引领地铁技术发展潮流。自主研发首列中国标准地铁列车，成功搭建我国地铁车辆技术标准体系，引领中国地铁列车向着更加标准化、智能化、绿色化升级。研制的世界首列商用氢能源现代有轨电车，开启我国现代有轨电车“氢时代”。研制的我国首列商用悬挂式单轨列车，开创我国空轨商用先河……

自主创新也为企业赢得了行业标准“话语权”，让越来越多的中国标准成为世界标准。

凭借深厚的技术积累，中车四方在轨道交通装备领域深度参与国际标准修订，主持制定多项国际标准，推动中国标准不断实现国际化新突破。

从跟跑到到主导者。近年来，企业主持制定的《铁路应用-机车车辆车体侧窗》《智慧城市基础设施-使用燃料电池轻轨的智慧交通》《智慧城市基础设施-使用面部识别技术的智慧交通》等多项ISO国际标准先后发布，填补了相关技术领域的国际标准空白，在国际标准舞台上发出响亮的“中国声音”。截至2023年11月，中车四方累计主持或参与制定国际、国家和行业标准420项，其中主持制定国际标准6项，拥有授权有效专利4000余件，海外授权发明专利300余件，获得中国专利金奖4件。

创新驱动企业加速领跑。

目前，中车四方已向中国高铁提供高速动车组1700余标准组，是国内高速动车组在线运营数量最多的企业。从企业驶出的城际市域动车组，遍布全国40多个地级以上城市，市场占有率超过90%。企业研制的城轨车辆超过1.4万辆，奔驰在近百条城市轨道交通线路。

从阔步出海到迈向“更尖端”

创新助力企业实现“领跑”，也为企业在国际竞争中赢得市场。

中国轨道交通装备制造企业是“中国制造”走出去的代表，中车四方正是其中的佼佼者。企业紧抓“一带一路”建设和高铁走出去的

黄金机遇，大力开拓海外市场，轨道交通装备从这里阔步驶向世界，成为中国高端装备“走出去”的典型代表，奏响“中国制造”强音。

在印尼，中车四方为雅万高铁量身研制时速350公里的高速动车组，是中国高铁列车出海“第一单”，实现了中国高铁列车走出国门的历史性突破，助力印尼进入高铁时代，成为“一带一路”上一块闪亮的“金字招牌”。

在老挝，为“一带一路”样板工程中老铁路设计制造“澜沧号”动车组，助力老挝实现“陆联国”梦想。

在阿根廷，企业向当地出口709辆城际动车组，是我国迄今为止出口量最大的城际动车组项目。这些城际列车奔驰在阿根廷首都布宜诺斯艾利斯，服务当地数百万人的交通出行，成为一张张奔跑在阿根廷的“中国名片”。

在巴西，企业城轨车辆装备圣保罗13号线，服务南美洲首条机场线；为巴西唯一提供客运服务的干线铁路研制客车，也是中国企业首次向巴西出口的干线铁路客车。

在新加坡，先后累计赢得916辆地铁车辆订单，实现我国地铁车辆出口发达国家的突破。

在美国，赢得芝加哥地铁车辆项目订单，创下我国地铁车辆单次出口发达国家数量最多的纪录。

在埃及，为斋月十日城铁路提供电动车组，中国电动车组首次开进埃及，助力埃及拥有第一条现代化电气铁路。

在阿联酋，中车四方出口的运营时速200公里全球最高速内燃动车组，不仅是我国客运内燃动车组首次出口阿联酋，还是阿联酋首个干线铁路客车项目，助力当地首次建立起干线铁路客运服务……

目前，中车四方轨道交通装备已出口全球30多个国家和地区。海外市场遍布亚非拉各

和新加坡、美国等发达国家。出口产品覆盖高铁动车组和城轨地铁车辆、城际动车组、高速内燃动车组、干线铁路客车等全类型高端装备。出口产品和市场实现高端化升级。

创新是不变的旋律。

在加速走出去的同时，企业正瞄准更核心、更尖端的技术，加快新一轮的创新攻关。

今年6月，在国铁集团组织下，中车四方参与了我国动车组新技术部件性能试验，在高于时速400公里运行条件下的性能验证试验中取得圆满成功。在福厦高铁上，试验列车实现了明线单列时速453公里、相对交会时速891公里运行，以及隧道内单列时速420公里、相对交会时速840公里运行的新速度。

此次试验，为研制更高速、更加安全、更加环保、更加节能、更加智能的CR450动车组提供了重要支撑，为“CR450科技创新工程”的顺利实施打下了坚实基础。

而在中车四方厂内的调试线上，研发人员正在对一列5节编组的时速600公里高速磁浮列车进行一项项精准调试。

列车在轨道上不时地悬浮、启动，流线型车头、蓝银相间的车身，“科技感”十足。

“5节编组的磁浮列车长130多米、重达300多吨，让如此庞然大物悬浮在轨道上，并以每小时600公里的速度‘贴地飞行’，需要突破大量关键核心技术。”丁叁叁说。

作为国际陆路交通尖端技术，时速600公里高速磁浮，是当前可实现的地面最快的大型交通工具。

经过5年自主攻关，历经1680余项仿真计算、4250余项地面台架试验和500余项线路试验，2021年7月20日，中车四方牵头研制的时速600公里高速磁浮交通系统正式下线，标志着我国基本掌握了高速磁浮成套技术和工程化能力。

从更高速度的CR450动车组，到时速600公里的高速磁浮交通系统，中车四方向着更尖端迈出新步伐。面向未来，瞄准持续领跑，中车四方围绕更高速、更智能、更安全、更绿色，开启了新一轮的创新布局。

创新的引擎高速轰鸣，这里还将跑出更多闪耀世界的“中国速度”。

（中车青岛四方机车车辆股份有限公司供图）



▲2023年9月26日，中车四方研制的我国首列商用空轨列车投入运营。

## 从阔步出海到迈向“更尖端”

创新助力企业实现“领跑”，也为企业在国际竞争中赢得市场。

中国轨道交通装备制造企业是“中国制造”走出去的代表，中车四方正是其中的佼佼者。企业紧抓“一带一路”建设和高铁走出去的