

运营时速可达400公里,运行能耗、车内噪声、制动距离等主要指标国际领先——

# 跑得最快的高铁,CR450来了!

本报记者 李心萍

## 经济新方位

来了!全球跑得最快的高铁。12月29日,CR450动车组样车在北京正式发布,该动车组试验速度可达450公里/小时,运营速度可达400公里/小时。CR450动车组,蕴含着哪些高科技?将带来怎样的新体验?高铁技术领跑全球,中国铁路如何做到?

## 时速提高,但制动距离、能耗、噪声不变

时速提升50公里,CR450动车组靠什么?动力更强——众所周知,高铁跑得快,靠的是将电能转化为机械能。为了提升能量转换的效率,CR450动车组采用永磁牵引电机,转换效率较CR400动车组异步牵引电机提升3%以上。

阻力更小——高速飞驰的列车,气动阻力随速度的平方增长,提速至时速400公里,阻力会增加30%。可以说,牵引电机产生的能量大部分都消耗在与空气的“对抗”中。通过优化设计,CR450动车组实现整车运行阻力降低22%。

体重更轻——高铁行驶,轻装上阵很关键。采用碳纤维复合材料、镁合金等新型材料,应用拓扑优化技术,CR450动车组整车较以往减重10%以上。

性能更优——对动车组列车而言,跑得快,还得停得住。从时速400公里到速度为0,CR450动车组只需要6500米。这一数字,与CR400动车组制动距离一致,做到了运营速度提升,制动距离不变。

正是凭借这些优异的性能,CR450动车组可以做到时速提升50公里,能耗不变。8编组的CR450动车组列车,在时速400公里运行工况下每公里只耗电22至23千瓦时,保证了其投入商业运营的经济性、绿色性。

CR450动车组还有许多让人眼前一亮的设计:更智能。CR450动车组配有智能监测、智能诊断系统,全列4000多个监测点实时收集轴温、压力等数据,做到自感知、自诊断、自决策。

不仅如此,CR450动车组创新采用了时间敏感网传输信号,实时传输性能提升10倍。“时间敏感网的使用,让动车组列车各系统间的信息交互更及时、控制精准度更高。”铁科院集团公司首席研究员赵红卫说。

更静音。噪声直接关乎乘坐舒适度。理论计算显示,时速提升50公里,通常会给列车带来2至3分贝的噪声增量。但CR450动车组实现客室内噪声降低2分贝,整体噪声水平与既有动车组时速350公里运行时相当。

更舒适。仔细观察CR450动车组,为了“瘦身”,它身高从4.05米下降到3.85米,但步入车厢内部,客室高度却不变。通过集成化、小型化设计,CR450动车组旅客使用面积增加4%,大件行李存放区域增加一倍。

更多样。灯光,可随着室外环境自动调节亮度;无接触式卫生间,可“空中按键”;新增家庭包间、多功能间等多样选择……“我们致力于为旅客提供多样化、便利化、个性化服务,让乘坐体验更好。”国铁集团车辆部技术处副处长任广强说。

## 首次建立运营时速400公里动车组列车标准体系

CR450动车组列车的研制,是一次实实在在的“无人区”探索。

——这考验的是原始创新的能力。CR450动车组列车应该是什么样的?技术指标应该如何确定?各关键部件应该达到怎样的水平?如何保障安全?

2018年国铁集团启动了运营时速400公里高铁基础理论和关键技术研究;2021年正式开始研发;2022年发布总体技术条件,开展大量仿真计算和地面台架试验,在郑万、济郑高铁开展技术条件参数试验,在弥蒙、福厦高铁开展新技术部件换装试验;2024年正式启动样车生产……

“在此过程中,我们建立和完善了试验探索与迭代研发相结合的攻关机制。”国铁集团科技和信息化部装备技术处处长李永恒介绍,20余万公里的线路试验积累了大量数据,再加上千余项仿真计算、千余项地面台架试验,共同支撑CR450动车组设计方案的完成。

——这考验的是对边界极限的探索。“CR450动车组项目在世界上首次通过实际线路试验来确定边界条件并验证顶层指标,从需求出发制定项目的技术条件。”铁科院集团公司车辆所所长张波介绍。

研发团队先后完成100多项试验,探知列车速度提升相关参数变化规律,获取了不同速度条件及桥梁、隧道、曲线等不同工况环境下的数据特征,为CR450动车组研制打下坚实基础。

——这考验的是多学科、多领域的协同能力。

在CR450动车组的研制过程中,技术指标间存在着许多约束,例如跑得快与停得住。多重技术指标约束,每一个细节方案的确定都必须优中选优。

以减重为例,速度更快,动车组的“筋骨”就必须更强壮,才能保证安全。但为了降低能耗、减少制动距离,动车组又必须尽量瘦身?

怎么办?承力部位,加强;不承力部位,减重。“为了减重,小到电缆线,大到车体、转向架,所有的部件都要称重,达标才能组装。”中车四方副总工程师陶桂东说。

牵引系统,在保证功率提升的基础上,减重15%;制动系统,在满足更高制动要求基础上,减重10%;车体减重10%……最终,CR450实现了整体减重10%、“瘦身”50吨的目标。

首次使用转向架包覆结构、首次使用时间敏感网、首次使用永磁牵引电机……通过CR450动车组样车的研制,中国在全球范围内首次建立起商业运营时速400公里动车组的标准体系。

## 横跨产学研,深度融合、协同创新

一列高速动车组列车,零部件超4万个。“CR450动车组是我国科技创新和高端装备制造实力的综合展现。”李永恒说。

这是新型举国体制强大优势的最佳体现。CR450动车组的研发团队是一个横跨产学研的创新联合体。

国铁集团牵头,中国中车、中国通号等众多企业,铁科院、中国科学院等研究机构,北京交通大学、中南大学、同济大学等高校,各机构深度融合、协同创新。

就拿降噪的研发来说,中国科学院声学所研究员隋富生分析,噪声既有气动噪声,也有轮轨振动噪声,频率范围广,速度的提升和轻量化的设计给噪声控制带来很大挑战。

不同的噪声,需要不同的解决方案。中车四方联合船舶研究所,解决低频振动噪声

问题;中车长客联合西南交大,在整车级声学实验室开展了10余次试验……

最终,花了1年半时间进行新材料新结构噪声试验,测试了300余种降噪方案,研发团队通过分车、分区、分频的降噪方案,让CR450动车组客室内噪声降低2分贝。

这是产业体系配套完整供给优势的最好例证。

一列动车组列车,从研发、制造到运维服务,设计生产动车组零部件的主要企业超100家、参与企业超2100家。“仅仅是牵引系统,就有近40家配套企业参与研发,涉及材料、制造、试验等产业链各环节企业。”中国中车首席科学家冯江华说。

减重,用到了碳纤维复合材料、镁合金等新型材料;降噪,用到了地板减振器、声学超材料共振单元、声学超构吸声间壁、高阻尼内饰板等新材料新结构;牵引电机,使用了高水平国产化绝缘材料……

这是拥有大量高素质劳动者人才优势的最好证明。

研发过程中,一大批科研工作矢志创新,攻克一个又一个难关。

降低空气阻力?研发人员通过大量仿真和试验,分析车辆不同部位受到的空气阻力,探索各个部位减阻的理论极限值。

“最终,我们发现转向架区域还有很大的减阻潜力。”中车长客副总工程师朱彦介绍,可是转向架是动车组列车的腿,承担着负重、牵引、制动、减振等任务,减阻如何进行?

通过无数个日夜的仿真试验,研发人员终于逐步掌握转向架区域复杂流场的运行规律,创新提出包覆结构。“包覆结构相当于给转向架穿上了‘裤子’,既要考虑减阻效果,又要兼顾散热、强度和刚度等多重目标,设计上是个很大挑战。”北京交通大学教授王文静介绍。

制造过程中,大国工匠们精益求精,匠心筑梦。

“CR450样车车体采用了更轻量化的长大薄壁铝合金型材,车身更轻,强度要求更高,对车体的焊接制造提出了极大挑战。”中车四方首席工艺师韩晓辉说,为此,产线首次引入激光电弧复合焊接技术,使车体连接强度提高20%,平面度提高3到5倍。

国铁集团有关负责人介绍,下一步将安排CR450动车组样车开展一系列线路试验和考核,进一步检验各项性能指标,争取早日投入商业运营。

(相关报道见第八版)

## 协同发展活动开幕式并致辞

新华社澳门12月29日电 2024年

“姐妹携手同心 共建湾区好家园——粤港澳大湾区妇女融合协同发展”活动29日在澳门开幕。国务委员、全国妇联主席谌贻琴出席开幕式并致辞。

谌贻琴表示,前不久,习近平主席出席庆祝澳门回归祖国25周年大会暨澳门特别行政区第六届政府就职典礼并视察澳门,发表一系列重要讲话,为不断开创“一国两制”实践新局面提供了根本遵循,对加快粤港澳大湾区建设具有重大指导意义。

谌贻琴指出,推动“一国两制”事业发展、建设粤港澳大湾区,妇女的作用不可替代。希望大湾区妇女以习近平主席的重要论述为指引,登高望远,海纳百川,锐意进取,在“一国两制”事业发展中更好发挥妇女作用,在建设美好家园中更好展现巾帼风采,在促进协同发展发展中更好增进妇女福祉,为推进强国建设、民族复兴伟业再立新功。

活动期间,谌贻琴还考察了澳门妇女社团家庭服务、长者服务等工作,强调要传承爱国爱澳爱家好传统,广泛开展社区公益服务,为促进社会和谐稳定贡献力量。

澳门特区行政长官岑浩辉出席开幕式并致辞。全国政协副主席何厚铨、澳门中联办主任郑新聪出席开幕式。全国妇联副主席、书记处第一书记黄晓薇主持开幕式。中央和国务院有关部门领导,以及粤港澳大湾区各界代表近300人参加活动。

溪流清澈,潺潺穿村而过,古色古香的村落镶嵌在绿意葱茏的青山之间。走进浙江省金华市虞宅乡新光村,绿水、青山、古村、古桥相映成趣,游人漫步其间,诗意江南的画卷在此铺展。

“千万工程”让新光村发生了翻天覆地的变化。“虞宅乡党委书记毛悦说,“过去,村民从事水晶加工,污染大,‘千万工程’部署实施后,村里的水晶加工点集中搬迁到产业园,村里探索‘古村落+创客+农文旅’的发展模式,村民吃上了‘文旅饭’。”

2023年,新光村接待游客数量达100万人次,旅游营业额达2650万元,村集体经济收入达117.3万元。

行走在之江大地,一个个自然景观、人文风貌迥异的乡村,展现出乡村旅游的生机活力。湖州市安吉县余村村、杭州市淳安县下姜村、丽水市龙泉市溪头村入选联合国旅游组织“最佳旅游乡村”。

小村庄引来“大流量”,浙江乡村旅游为何越来越火、频频“出圈”?乡土文化是金字招牌。

高空狮子争抢绣球,威风锣鼓粗犷豪放,杭州市桐庐县江南镇深澳村文化礼堂前,表演民俗技艺的村民为游客们带来了一场视听盛宴。

“精彩纷呈的民俗文化成为深澳村吸引游客的秘诀。”江南镇镇长戴亚锋说,“我们加强对深澳灯彩、深澳木杆秤等非遗的保护传承,吸引和培育多名非遗传承人和手艺人,打造百匠艺术村落。”

粉墙黛瓦的民居、多姿多彩的非遗、独具特色的小吃……乡土乡音、乡容乡貌在深澳村变得可感可知。“乡土文化散发出独一无二的吸引力,能引起大家的共鸣与共鸣。”戴亚锋说,“我们将继续深耕本土文化,以‘绣花功夫’发展乡村旅游,让乡土文化之美滋养更多人。”

如何更好传承乡土文化?浙江有了新探索。今年开始,浙江选派省、市、县(市、区)三级1500多名文化特派员深入农村,激发乡土文化活力,培养乡土文化人才,赋能乡村全面振兴。

## 农文旅深度融合助力共同富裕

——浙江乡村旅游的“出圈”密码

本报记者 邓剑洋 刘军国 顾春

产业振兴是重中之重。衢江江畔,钟灵毓秀,漫步衢州市衢江区高家镇盈川村,长亭古渡、主题风情街、精品民宿、特色咖啡馆错落其间,游客熙熙攘攘,好不热闹。

“通过连片流转,统一经营,村里的闲置农房改造为精品民宿,成为强村富民的‘优质资产’。”盈川村党支部书记占小林说。盈川村积极探索整村经营,通过经济合作社、运营商、农户等多种主体共同经营,推进农文旅融合发展,绘就了一幅“宾客闹盈盈、群众喜盈盈、口袋满盈盈”的生动画卷。

在高家镇未来农业示范园,设施农业、无土栽培、轮作换茬等农业生产技术落地生根,大棚内小番茄、辣椒、无花果等蔬果长势旺盛。“我们积极引进‘寿光模式’,发展智慧农业,推动管理更高效,产出更多优质农产品。”高家镇镇长邱志飞说,“这里还集聚了休闲观光、农耕教育等,带动乡村旅游发展。”

乡村产业提质增效,推动共同富裕。浙江省1.15万家景区村中,旅游对农民收入的贡献率达20%,其中对3A级旅游景区村农民收入的贡献率达30%。

乡村全面振兴,关键在人。层叠秀丽的云和梯田位于丽水市云和县崇头镇。“随着云和梯田游客量的增加,镇里的梅源村吸引了不少人返乡入乡、创业就业,这些乡村人才有力推动了村子的发展。”崇头镇党委书记孔祥丰说。

人才带来新气象。“我是十几年前回村的,当时村里还在发展食用菌种植业,粗放的生产模式带来了环境问题,种植收益也上不去,产业转型迫在眉睫。”梅源村村委副主任叶国平说。曾在外经商的叶国平返乡后,带领村民打造美丽乡村,协助村子引进新业态,积极发展乡村旅游。

陶艺工坊、乡村茶馆、特色民宿……近年来,梅源村吸引乡村人才20多名,为梅源村焕发活力夯实了人才基础。“乡村文旅产业有效带动村民增收致富。如今,梅源村共有民宿40多家。2024年以来,村内民宿、农家乐总计收入800多万元。”叶国平说。

青年人才返乡入乡,注入乡村发展新动能。浙江培育的农创客中,90后、00后超半数,推动乡村全面振兴步伐不断加快。

## 高质量发展调研行

## 冰雪旅游热



12月28日,新疆昌吉回族自治州昌吉市,游客在体验滑雪。

正值冰雪旅游旺季,当地滑雪场打造多条滑雪道,推出雪地摩托、滑雪圈等多项冰雪项目,不断提升游客体验感。

陶维明摄(影像中国)

## 明年1月1日起调整部分商品关税税率税目

对935项商品实施低于最惠国税率的进口暂定税率

本报北京12月29日电(记者曲哲涵)国务院关税税则委员会日前发布《2025年关税调整方案》。方案坚持稳中求进工作总基调,有序扩大自主开放和单边开放,调整部分商品的进口关税税率和税目。调整后,我国关税总水平保持7.3%不变。方案自2025年1月1日起实施。

为增强国内国际两个市场两种资源联动效应,2025年对935项商品实施低于最惠国

税率的进口暂定税率。一是支持以科技创新引领新质生产力发展,降低环烯烃聚合物、乙烯一乙醇共聚物、救护车和抢险车等特殊用途车辆的自动变速箱等的进口关税。

二是为在发展中保障和改善民生,降低环硅酸钠、CAR-T肿瘤疗法用的病毒载体、外科植入用镍钛合金丝等的进口关税。三是推进绿色低碳发展,降低乙烷、部分再生铜铝原料的进口关税。此外,根据国内产业发展和供需情

况变化,在我国加入世界贸易组织承诺范围内,提高糖浆和含糖预混粉、氯乙烯、电池隔膜等部分商品的进口关税。

为扩大面向全球的高标准自由贸易区网络,2025年对24个自由贸易协定和优惠贸易安排项下、原产于34个国家或者地区的部分进口商品实施协定税率。其中,中国—马尔代夫自由贸易协定自2025年1月1日起生效并实施降税,未来完成最终降税后,双方接近

96%的税目将实现零关税。

为帮助最不发达国家发展,实现互利共赢,2025年继续给予43个与我建交的最不发达国家100%税目产品零关税待遇。同时,继续根据亚太贸易协定以及我与有关东盟国家政府间换文协议,对原产于孟加拉国、老挝、柬埔寨、缅甸的部分进口货物实施特惠税率。

为服务产业发展和科技进步,2025年增列纯电动乘用车、鲍鱼罐罐头、锂辉石、乙烷等本国子目,优化椰子汁、制成的饲料添加剂等税目名称的表述。调整后,税则税目总数为8960个。同时,为推进规则体系科学化、规范化,2025年新增干紫菜、增碳剂、注塑机等本国子目注释,优化白酒、木质活性炭、热敏打印头等本国子目注释的表述。