



# 通往创新之路

## 复兴号创新中国之路

本报记者 路炳阳 北京报道

在刚刚闭幕的北京第二十四届冬季奥林匹克运动会上，有10列专门为冬奥会研制的列车在京张高铁上飞驰。这10列中国自主研发的复兴号奥运车承载着运动员、教练员和嘉宾奔向全球首个“双奥之城”北京，共赴冰雪盛会。

全长174公里的京张高铁于2019年建成通车，是北京冬奥会重要配套工程，将北京、延庆、张家口三大赛区紧紧地连接在一起，京张高铁也是世界首条时速350公里智能高铁。

时间的指针拨回14年前。2008年8月8日，第二十九届夏季奥林匹克运动会在北京开幕。在

### 装备领先

复兴号系列动车组安全性、经济性、节能环保等性能大幅提升，表现出世界一流的卓越品质。

在高铁技术装备领域，中国以引进先进技术、联合设计生产的和谐号动车组为基础，持续深化自主创新，突破技术瓶颈，成功研制拥有完全自主知识产权和世界先进水平的复兴号中国标准动车组。

2021年1月19日，习近平总书记乘坐京张高铁在太子城站考察时强调，中国自主创新的一个成功范例就是高铁，从无到有，从引进、消化、吸收再创新到自主创新，现在已经领跑世界，要总结经验，继续努力，争取在“十四五”期间有更大发展。中国高铁复兴号，即是轨道交通领域勇攀科技自立自强新高峰的典范之作。

“十三五”时期，铁路部门按照国家创新驱动发展要求，深入实施复兴号品牌战略，牵头组织国内相关企业、高校和科研院所，形成创新团队，根据旅客和市场需求，采取正向设计的原则，在高铁关键装备领域开展技术创新，以复兴号为代表取得了一系列重大突破。

2016年7月15日，中国标准动车组以超过420公里的时速在

距北京2008年奥运会开幕还有7天时，京津城际铁路正式通车，开启了中国高铁时代。从夏奥到冬奥14年间，中国高铁从“零”的突破，到建成超4万公里世界最发达的高铁网，实现了历史性跨越。

再向前追溯至1909年，京张铁路建成，回首百年京张，铁路发展与国力息息相关。从时速35公里到350公里，京张线见证了中国铁路的发展，更见证了中国综合国力的飞跃。

高铁是交通运输现代化的重要标志，也是一个国家工业化水平的重要体现。中国高铁经过14年的自主创新，就像追求“更快、更高、更强、更团结”的奥林匹克精神一样，改变着沿线及周边百姓的生活，改变着中国。

### 国货之光

京张高铁复兴号CR400BF-C型动车组，属于智能动车组，被誉为“国货之光”。

京张高铁复兴号动车组包含标准配置(CR400BF-G)和奥运配置(CR400BF-C)两种，奥运配置在标准配置的基础上增加了媒体车厢、无障碍车厢、多语音音视频服务、赛事直播等，以满足奥运期间的赛事需求。

京张高铁复兴号CR400BF-C型动车组，属于智能动车组，被誉为“国货之光”。这款复兴号列车实现了动车组有人值守条件下的自动驾驶，车站自动发车、区间自动运行、车站自动停车、站台门精确联动，提高了运行点率和行车效率。

全车设置的检测监测点能够对动车组压力、振动、温度等指标

进行动态跟踪与实时监控，对动车组进行全生命周期管理；可适应零下40摄氏度山区大风高寒环境，满足复杂地质条件下30%大坡道运行，并实现应急状态自牵引、自走行。

复兴号CR400AF-G型动车组属于高寒动车组，所使用的部件，特别是电气元器件、车体、转向架等进行了耐低温设计，车底的水箱、污物箱、水管路配备有加温和保温设施，从密封防雪防击打、水系统防冻、冷凝水防治等方面入手，使复兴号在零下40摄氏度低温以及冰雪等极端恶劣运行条件下也能一路狂奔，被称为“最抗冻的



我国铁路事业的发展，见证了中国综合国力的飞跃。

本报资料室/图

### 复兴号”

复兴号系列动车组关键系统软件均为中国自主研发，拥有完全自主知识产权，在254项重要标准中，中国标准占84%。通过复兴号的研制，中国铁路系统掌握了车体、转向架、牵引、制动、网络等核心关键技术，构建了我国高速铁路装备成套试验验证体系，搭建了具有完全自主知识产权的中国高速动车组技术创新平台——这一项

层技术平台正持续为中国高速列车技术的创新带来强大能量。

此外，为适应中国高铁成网运营对通信信号和牵引供电技术的特殊要求，铁路部门自主研发了CTCS-3级列车控制系统，建成了高铁供电调度控制系统(SCADA)，使高铁网具备功能强大、安全可靠的中枢神经系统和电力供应系统。北斗导航、5G、大数据等先进技术在高铁得到成功应用。

### 安全、舒适、绿色高铁

在经济性方面，中国高铁平均票价率约为其他国家的1/3至1/4。

在高铁工程建造领域，为适应中国地质及气候条件复杂多样的特点，中国铁路工程企业以原始创新为主，在高铁路基、轨道、长大桥梁、长大隧道、大型客站和系统集成等方面攻克了大量世界性技术难题，系统掌握了不同气候环境、不同地质条件下建造高铁的成套技术。

中国铁路工程企业陆续修建了沪苏通铁路长江大桥、五峰山长江大桥2座主跨超千米和武汉天兴洲大桥等6座主跨超500米的世界级大跨度高铁桥梁；建成了广深港高铁狮子洋隧道、西成高铁秦岭隧道群等100多座10公里以上的长大高铁隧道；建成了北京南、上海虹桥、广州南等一批现代化高铁枢纽站。

在高铁运营管理领域，全面掌握了复杂路网条件下高铁运营管理成套技术，创新了复杂路网条件下不同速度等级高速列车高密度跨线运输调度技术，解决了不同动车组编组、不同速度、长大距离和跨线运行等运输组织难题，实现了繁忙高铁干线和城际铁路列车高密度、公交化开行，高峰期发车间隔仅有4~5分钟。

充分发挥科技保安全作用，在

智能型复兴号动车组部署2500余项监测点，开发了自我感知、健康管理、故障诊断等列车运行在途监测技术，实现了对列车运行的全方位实时监测；建立了由高速综合检测车、沿线检测传感装置等设备组成的高铁线路设备在线监测系统，运用大数据分析，实现了对高铁基础设施运行状态的精准掌握；研发了风雨雪等自然灾害监测、异物侵限报警和地震监测预警系统，实现了对自然灾害和治安风险的立体防控。

2008~2020年，中国高铁每百公里平均事故率较境外高铁低82%。截至2021年6月底，中国高铁已累计安全运行92.8亿公里，相当于绕地球23.2万圈，安全运送旅客141.2亿人次，是世界公认最安全的高铁。

在经济性方面，中国高铁平均票价率约为其他国家的1/3至1/4。据中国国家铁路集团有限公司数据，“十三五”期间，中国高铁累计实现票价收入1.1万亿元，占铁路客运收入的比例由2015年的53%上升至2020年的78%。

世界银行2019年研究报告称，虽然中国高铁线路中高架桥梁和隧道占比很高，但高铁网络平均建

设成本仅为其他国家的2/3，高铁网络经济回报率为正，有理由对中国高铁干线线路的长期经济可行性保持乐观。

在舒适性方面，中国高铁线路基本采用无砟轨道，铺设重型超长钢轨和无缝线路，具有超高的平顺性。复兴号动车组采用减振性能良好的高速转向架，车体振动加速度小、振幅低、噪音弱，平稳性指标达到国际优级标准，较好解决了列车空气动力学、轮轨关系、车体气密强度等技术难题，提高了列车进出隧道、高速交会时的安全性和舒适度。车厢内空调系统新风达到16立方米/人·小时，比其他国家高7%~60%；车体宽，空间大，横断面面积达到11.2平方米，比其他国家多14.3%，为旅客提供了宽敞舒适的旅行环境。

高铁充分展现了铁路绿色低碳优势，每人百公里能耗仅为飞机的18%和大客车的50%左右。在节地方面，与4车道高速公路相比，高铁占地仅为其50%，完成单位运输量占地仅为10%。

高铁二氧化碳排放量仅为飞机的6%，汽车的11%。2012~2019年，高铁增加的客运周转量与公路完

同样客运周转量相比，减少二氧化碳排放2320万吨。此外，高铁运营释放的既有线货运能力，为增加铁路运量、优化运输结构创造了有利条件，促进了交通运输绿色转型发展。

高铁均采用电气化技术，显著提高了铁路电气化率。目前，国家铁路电气化率达到74.9%；国家铁路燃油年消耗量已从最高峰1985年的583万吨下降到231万吨，降幅达60%，相当于每年减少二氧化碳排放1256万吨。

2021年，中国“CR450科技创新工程”启动，该工程为研发新一代更高速度、更加安全、更加环保、更加节能、更加智能的复兴号动车组新产品，中国高铁实现更高商业运营速度，高铁领跑优势持续巩固。

随着中国高铁网络的不断完善和密集，人们传统的时空观念发生了巨变，高铁对经济发展的支撑引领作用也在进一步增强。铁路特别是高铁的快速发展，大幅缩短了时空距离，提升了运输品质，铁路沿线逐步形成了一条条新型城镇带、旅游黄金带、产业聚集带、经济繁荣带，有效带动了区域经济发展和产业优化升级，有力支撑了国家重大发展战略实施。

## 打赢关键核心技术攻坚战 财政发挥“压舱石”作用

本报记者 杜丽娟 北京报道

在科技创新成为百年未有之大变局的关键变量后，以数字化、智能化为标志的新技术的快速发展，正在改变传统公共政策的制定逻辑。

今年《政府工作报告》指出，聚焦“专精特新”

加大对中小企业的扶持力度，是近年来积极财政政策一项重要内容，在推动中小企业高质量发展过程中，“专精特新”成为政策主要聚焦点。

“专精特新”中小企业是指具有“专业化、精细化、特色化、新颖化”特征的中小企业，企业规模必须符合国家《中小企业划型标准》的规定。

2012年4月26日，国务院发布《国务院关于进一步支持小型微型企业发展意见》，并首次提出，鼓励小型微型企业走现代服务业、战略性新兴产业、现代农业和文化产业，“专精特新”与大企业协作配套发展的道路，加快从要素驱动向创新驱动的转变。

此后，工信部发布《工业和信息化部关于促进中小企业“专精特新”发展的指导意见》，明确提出促进“专精特新”中小企业的总体思路、重点任务及推进措施。

中国社科院财经战略研究院副院长杨志勇认为，“专精特新”

要深入实施创新驱动发展战略，巩固壮大实体经济根基。在财政政策方面，中央明确要加大企业创新激励力度，强化企业创新主体地位，持续推进关键核心技术攻关，深化产学研用结合。

对此，安永(中国)企业咨询有限公司税务咨询合伙人诸斌在接受

《中国经营报》采访时表示，科技强国战略中，积极的财税政策发挥着“压舱石”与“助推器”的作用。“财税政策从资金链供给、人才培养和市场开拓等领域为企业解决了后顾之忧，让企业更加专注于科技创新与产业链优化，并在最短时间内帮助企业牢牢把握行业变革的机遇”。

数据显示，在中央财政的支持和引导下，我国目前共培育国家级专精特新“小巨人”企业4762家。其中，已上市“小巨人”企业300余家，近两年平均营业收入增速和净利润平均增速超过25%，是全部上市公司均值的两倍左右。

全国政协委员、中国财政科学研究院院长刘尚希认为，通过中央财政资金的引导，我国加快培育了一批专注于细分市场、聚焦主业、创新能力强、成长性好的专精特新“小巨人”企业，这将助力实体经济特别是制造业做实做强做优，并有利于提升产业链、供应链的稳定性和竞争力。

按照国家安排，“十四五”时期，中央还将通过中小企业发展专项资金累计安排约100亿元奖补资金，分三批重点支持1000余家国家级专精特新“小巨人”企业高质量发展，并通过支持中小企业公共服务示范平台强化服务水平，促进资金、人才、技术等资源向优质企业集聚。

在诸斌看来，这些资金不仅帮助企业优化了产业链布局，还助力企业在关键领域以及“卡脖子”技术研究过程中寻求突破，从而实现产业升级。

### 加大科技创新投入

总结2021年中国财政政策执行情况，落实和完善支持科技创新税收政策成为微观层面值得关注的重点。

近年来，不少代表委员也围绕“税收入支持企业创新发展”提出相关建议。2018年，全国人大代表卢庆国在十三届全国人大一次会议上提出鼓励科技创新，提高企业研发费用加计扣除比例的意见建议。

2021年全国两会上，全国人大代表、无锡威孚高科技集团股份有限公司汽车零部件事业部工程部经理赵伟提交了“打好关键核心技术攻坚战”“完善税收政策，扶持高端装备国产化”等建议。

之后，税务总局与财政部、科技部制发了《关于提高研究开发费用税前加计扣除比例的通知》，并在2018年将所有企业研发费用加计扣除比例提高到75%。

2021年5月，在两院院士大会

和中国科学技术协会第十次全国代表大会上，习近平总书记强调要加强原创性、引领性科技攻关，坚决打赢关键核心技术攻坚战。在财税人士看来，在支持科技自立自强，产业链供应链不断优化和稳定过程中，财政政策发挥着至关重要的作用。

2021年中国财政政策执行情况报告指出，支持打好关键核心技术攻坚战中，我国实施国家科技成

果转化引导基金，运用设立创业投资基金等方式，引导地方、金融资本加大投入支持科技成果转化。

同时推广使用了“先实施、后拨款”的资助模式，引导企业加大研发投入，加强基础研究、应用开发、成果转化、产业发展的衔接。诸斌认为，为了更加精准有效地支持企业科技自立自强、优化产业链，未来应制定公开透明且内容完整的政策法规，以便于企业理解并获得明确的政策实施依据，同时还要保持相关政策的稳定性和一致性，并针对实施过程中发现的问题和漏洞及时更正完善。

对工业关键技术的攻关，中国社科院工业经济研究所研究员刘建丽建议，还需要进一步发挥企业技术创新主体作用，比如，可通过公共财政投入试验生产线的建设以及公共检测设备和仪器的购买，同时可以吸纳一批具备产业技术知识、了解产业需求、精于产学研对接的专业人员。

据悉，在格力电器加大自主研发投入力度的同时，研发费用加计扣除的优惠，不仅让企业轻装上阵，也助力格力实现“中国制造”向“中国智造”的升级。

国家税务总局数据显示，2021年，企业提前享受研发费用加计扣除政策减免税额3333亿元，进一步降低了企业研发成本、增强了企业创新动能。

在今年全国两会上，包括加大研发费用加计扣除政策的实施力度，将科技型中小企业加计扣除比例从75%提高到100%，对企业投入基础研究实行税收优惠，完善设备器具加速折旧、高新技术企业所得优惠等政策也成为代表委员关注热点。在代表委员看来，这些政策其实是国家对企业创新给予的大规模资金支持。

全国人大代表、格力电器董事长兼总裁董明珠对研发费用加计扣除政策在鼓励企业加大研发投入、支持科技创新方面发挥的作用给予了肯定。“预计2021年格力电器总部享受高新技术企业15%企业所得税、研发费用加计扣除等政策带来的优惠将超过15亿元。”

可以预见的是，通过财政专项支持政策，未来我国将引导企业在国家所需关键技术以及核心领域加大科研投入和创新力度，并可打造一批具有创新能力的科研精英企业，以助推国家科研综合实力再上台阶。