

能源广角

电动汽车解锁卖电新模式

一辆电动汽车，躺在家里就能赚钱，这样的梦想正在照进现实。国家发展改革委、国家能源局等部门日前印发《关于加强新能源汽车与电网融合互动的实施意见》，提出大力培育车网融合互动新型产业生态，在长三角、珠三角、京津冀、川渝等地区开展车网互动规模化试点示范，力争2025年底前建成5个以上示范城市，以及50个以上双向充放电示范项目。新政之下，电动汽车车主或将开启全新“卖电”体验。

随着电动汽车普及，电动汽车车主最熟悉的场景就是利用充电桩给爱车充电。在这个过程中，电动汽车和电网之间的关系是被动的单向输入。车网互动就是要提升两者双向互动能力，通过智能有序充电、双向充放电等形式，让电动汽车与电网系统建立更加紧密的联系，实现深度融合。

自动驾驶、智能语音、大屏显示……新能源汽车的功能越来越让人眼花缭乱，但最实用的可能就是车网互动。对于电动车主，车网互动可以降低用车成本，还可赚取收益。如果充电桩安装智能通信模块，可以实现电动汽车充电时间和充电功率的动态调控，车主通过手机扫码预约充电模式和出发时间，便可自动实现电价较低的时段充电。如果充电桩具备双向充放电功能，还可选择在用电高峰期将车载电池储存的电能以高价出售给电网，从中获取差价利润。

我国拥有全球最大的电动汽车市场，无序充电将给电网带来较大调峰压力。

新能源汽车最实用的功能是车网互动，对于电动汽车车主，车网互动可以降低用车成本，还可赚取收益。对于充电桩运营商，可探索充电站参与电网需求侧响应、电力辅助服务市场等新型运营模式，有效提升收益。

对于充电桩运营商，可探索充电站参与电网需求侧响应、电力辅助服务市场等新型运营模式，有效提升收益。以湖北黄石地区首座光储充放一体化示范工程为例，过去两年运营周期内，通过电动汽车充放电、光伏余电上网、储能峰谷套利等多种方式，累计新增运营收益161万元。

更重要的是，车网互动可提升配电网接入能力，唤醒电动汽车“沉睡”的储能调峰潜力，支撑构建新型能源体系。我国拥有全球最大的电动汽车市场，随着电动汽车保有量不断增加，无序充电将给电网带来较大调峰压力。每一辆电动汽车其实都是一个大型“充电宝”，如果合理引导电动汽车在用电低谷充电，在用电高峰放电，并进一步与新能源发电特性匹配，不仅能降低电网改造成本，改善电能质量，还能助力新能源消纳，为新型电力系统高效经济运行提供重要支撑。

从可行性来看，据预测，2040年我国电动汽车保有量将达到3亿辆，每辆车平均电量大于65千瓦时，车载储能总容量超过200亿千瓦时，接近彼时每天的全社会用电量。同时，目前动力电池全生命周期基本可支持50万公里续航，而对于私家车而言，平均20万公里就足够普通家庭使用，电池富余容量较大，可以用作双向充放电应用。且多数个人汽车停放时间长，随时可连接电网以供调用。可见车网互动潜力巨大，需要引起足够重视。

近年来，我国在充电峰谷分时电价制定推广、车网互动资源聚合参与辅助服务和需求响应试点验证，以及双向充放电技术可行性验证等方面取得了积极进展。但面对下一阶段大规模新能源汽车与电网融合互动的需求，还存在诸多制约。比如，车网互动技术体系和应用方案尚不成熟，关键技术标准尚不完善，充电峰谷分时电价覆盖不全，

配套需求响应和电力交易机制尚待健全，充换电设施互动水平不高，双向充放电商业化试点验证不足，电网企业支撑保障能力有待提升，等等。

车网互动实现规模化发展还有很长的路要走。要加大动力电池关键技术攻关，在不明增加成本的基础上继续提升动力电池循环寿命，攻克高频双向充放电情况下电池安全防护技术，加快制定修订车网互动相关国家和行业标准。优化完善配套电价和市场机制，实现居民充电峰谷分时电价全面应用，研究探索新能源汽车和充换电站对电网放电的价格机制，进一步激发各类充换电设施灵活调节潜力。在试点示范基础上，大力推广智能充电设施，系统强化电网企业支撑保障能力，积极探索双向充放电可持续商业模式。

实现“双碳”目标，是经济社会一场广泛而深刻的系统性变革。车网互动将推动电动汽车实现自身属性和商业模式的革命性转变，进一步助力电动汽车走进千家万户，届时人人都有机会享受到能源绿色低碳转型的时代红利。



□ 本报记者 齐慧

产业聚焦

现代化铁路基础设施建设提速

铁路客运创历史最好水平，高峰日发送旅客突破2000万人次，全年国家铁路完成旅客发送量36.8亿人次，均创历史新高；铁路货运持续增长，全年国家铁路完成货物发送量39.1亿吨，再创历史新高；铁路建设成果丰硕，全国铁路完成固定资产投资7645亿元，同比增长7.5%，投产新线3637公里，其中高铁2776公里……2023年，面对国内外复杂经济形势，我国铁路顶住压力、克服困难，创下多项历史新高，现代化的铁路网纵横延展，铺就了一条幸福路。

“2023年，围绕服务和支撑中国式现代化建设，铁路埋头苦干、勇毅前行，开展了一系列打基础利长远的工作，圆满完成了全年各项目标任务，推动铁路高质量发展取得显著成效。”中国国家铁路集团有限公司党组书记、董事长刘振芳如是说。

客运创历史最好水平

2023年12月27日，由中铁隧道局等单位参建的杭昌高铁黄山至南昌段建成通车，标志着杭昌高铁全线贯通运营。杭昌高铁是继沪昆高铁杭州至南昌段后，连接杭州至南昌的又一条高铁大通道，途经众多著名旅游景区，串起一条世界级黄金旅游线。

借助日益完善的高铁网络，国铁集团2023年优化列车开行方案，加大高峰时段客运能力供给，全年国家铁路完成旅客发送量36.8亿人次，高峰日发送旅客突破2000万人次，日均发送旅客突破1000万人次，全年和高峰日旅客发送量均创历史新高。成都大运会、杭州亚运会等运输服务保障任务也圆满完成。

客流量增加的同时，乘坐火车的体验也在同步提升，这源于铁路部门不断提高服务软硬件水平。铁路部门推出学生票优惠资质在线核验功能，按年龄实行儿童优惠票，在线选铺、优化旅客信息通知等服务新举措，旅客购票、进站、乘车等体验都有了提升。

“2024年，国铁集团将深化运输供给侧结构性改革，开发更多适应市场需求的客运产品，全面提升服务质量，努力满足人民群众美好出行需要。”国铁集团相关负责人表示。

据了解，按照创新供给、带动需求的思路，铁路部门将开展客运产品谱系化设计，完善优化客运产品供给体系。通过创新客运产品，充分激发有潜能的客运消费。巩固扩大优势动车组产品，增开夕发朝至旅客列车，增加县城站列车停靠，大力开发县城站客流。推进旅游列车市场化经营，灵活实施高铁票价市场化机制，促进客流增长，助力发展旅游经济，带动发展银发经济。

货运量再创历史新高

2023年，我国西煤东运大通道瓦日铁路全年货运量达到1.004亿吨，连续第二年突破1亿吨大关，标志着这条重载铁路正稳步迈入亿吨级能源动脉。

随着瓦日铁路货运量持续攀升，万吨列车加密开行，拓宽了山西中、南部能源运输通道，与山西北部的大秦铁路形成南北互补，对增强路网机动性、加强晋豫鲁三省间经济合

作、提高保障国家能源安全具有重要意义。

除了保障人们出行，作为大运力、长距离的交通工具，铁路在保障物资供给、满足生产生活需要、畅通产业链供应链方面也发挥着重要作用。

2023年，国铁集团全力保障电煤、粮食、化肥等重点物资运输，加大集疏港运输和“公转铁”力度，积极推进铁水多式联运、物流总包开发，试点推出高铁快运整列批量运输，不断提升货运服务质量。适应货运市场形势变化，灵活实施市场化运价，加强跨区域营销协调，尽最大努力增运增量。全年国家铁路完成货物发送量39.1亿吨，再创历史新高。

整体运量增长的同时，铁路货运在发展质量和均衡性方面也有了明显提升。补短板方面，开好公益性“慢火车”、农产品专列，脱贫地区运送旅客2.1亿人次、货物7.7亿吨。促外贸方面，中欧班列2023年全年开行1.7万列、发送190万标箱，同比分别增长6%、18%；西部陆海新通道班列全年发送86万标箱，同比增长14%。

“2024年，国铁集团将加快推动铁路货运向现代物流转型。”国铁集团货运部相关负责人介绍，铁路将扎实推进现代物流组织体系建设，建立物流中心运行机制，实现物流资源统一利用、业务统一管理、市场统一开发。推进货运场站向物流服务和经营开发转型升级，试点物流金融服务和多式联运“一单制”运输，加快构建以铁路为骨干的现代物流体系。

与此同时，国铁集团将深入贯彻落实党中央关于有效降低全社会物流成本的决策部署，积极开展“总对总”战略合作，加强集疏港重点货源组织，“一企一策”制订全程物流解决方案，有效降低社会物流成本。扩大快运班列开行范围，打造高铁快运、多联快运、铁路快线等品牌。增强铁路物流时效性，构建全国1天、2天、3天快货物流圈。加快推进铁路专用线建设，充分发挥专用线集疏运作用。

重大工程有序推进

2023年12月28日，由中铁十四局参建的京唐城际铁路隧道段，开挖直径达13.3米的国产超大直径泥水平衡盾构机“京通号”顺利始发，标志着京唐城际铁路潮河隧道工程正式进入盾构掘进阶段，为实现2025年底开通运营的目标奠定了坚实基础。

北京市重大项目办相关负责人介绍，京唐城际铁路作为北京至唐山的快速交通走廊，开通后将有效提升北京通州至唐山城际通道运输服务水平，同时也与周边快速客运网共同形成京津冀地区轨道交通网络，加快构建“轨道上的京津冀”。

2023年，作为完善铁路网络、扩大投资稳增长的重要举措，铁路各项建设抓紧实施。从总量上来看，全国铁路全年完成固定资产投资7645亿元，同比增长7.5%；投产新线3637公里，其中高铁2776公里，圆满完成了年度铁路建设任务。截至2023年底，全国铁路营业里程达到15.9万公里，其中高铁4.5万公里。

从重点工程完成情况看，聚焦“打基础、利长远、补短板、调结构”，实施24个联网、补网、强链项目；丽江至香格里拉铁路、贵阳至



1月9日，郑州东动车所机械师正在对即将上济郑高铁的动车组列车进行检查整备作业。王玮摄(中经视觉)



南宁高铁等34个项目建成投产，广州白云站、南昌东站等102座客站高质量投入运营；重庆至万州高铁、成渝中线高铁等112个在建项目有序推进；潍坊至宿迁高铁、邵阳至永州高铁、黄桶至百色铁路等9个大中型基建项目开工建设；建成铁路专用线92条、物流基地10个。

从地区侧重来看，2023年老少边和脱贫地区完成铁路基建投资4076亿元，又有22个县结束了不通铁路的历史。

这些工程项目的顺利实施，在拉动经济增长、服务区域协调发展战略、夯实共建“一带一路”基础等方面都发挥了重要作用。

“2024年，国铁集团将高质量推进铁路规划建设，加快构建现代化铁路基础设施体系，确保全面完成国家铁路投资任务。”国铁集团相关负责人表示。

一方面，科学统筹建设资源，推进重点项目实施。以“十四五”规划纲要确定的102项重大工程中的铁路项目为重点，加大出疆入藏、沿边铁路等国家战略通道项目实施力度，推进沿江沿海高铁、西部陆海新通道等重点项目建设，高质量建成投产上海至苏州至湖州高铁、杭州至义乌至温州高铁等工程，确保



完成年度投资任务和实物工作量。

另一方面，着力提升路网整体功能。抓好联网、补网、强链工程，集中实施一批“短平快”项目，大力推进物流基础设施建设，加快实施港口集疏运体系完善和点线能力配套项目，打通主要干线能力堵点和多式联运断点。推进交通基础设施互联互通，优化完善枢纽布局、结构和功能，促进“四网融合”，服务建设高质量国家综合立体交通网。

农业农村部日前发布数据显示，在沿海各地加速推进深远海养殖高质量发展下，截至2023年底，已建成重力式网箱2万余口、桁架类网箱40个、养殖工船4艘；建成深远海养殖水体4398万立方米，产量39.3万吨，比“十三五”初期分别增加3.3倍和2.4倍。

水产品是重要农产品，能够增加食物总量，缓解主粮和畜禽产品供给压力。近年来，随着经济社会发展，居民对海产品的需求刚性增加，在陆域与近海养殖空间趋紧的情况下，蕴含广大潜力的深远海养殖是建设“蓝色粮仓”、向海洋食物的重要途径。

“与传统养殖方式相比，深远海养殖的设施装备更为先进，养殖技术更为领先，产业链更为完备。”农业农村部渔业渔政管理局相关负责人介绍，发展深远海养殖除了能够增加优质水产品供给外，还能有效带动水产育种、预制菜加工等相关产业发展，延伸产业链、提升价值链，有力推动海水养殖向现代化转型升级。

从设施装备水平看，深远海养殖采用的重力式网箱能够在20米水深的湾口开放海域稳定养殖，是目前深远海养殖最主要、最成熟的养殖模式；桁架类网箱开发出了全潜式、半潜式、浮式、座底式等多种类型。养殖机械化、自动化和智能化水平显著提高。

从配套养殖技术看，针对深远海养殖，沿海各地结合实际研发了一批适养新品种，大西洋鲑、许氏平鲷、军曹鱼等高品质品种的选育工作也在加快推进。

从海洋生态保护看，深远海养殖通常布设在水质更优、流速更快、生态容量更大的海域，鱼类在天然的环境里生长，发病少，用药少。养殖的废弃物能够得到妥善处理，对环境的影响比较小。

当前，深远海养殖产业集聚效应已初步显现。山东省在青岛、烟台、日照等地布设深远海养殖渔场，建成全球首艘10万吨级养殖工船“国信1号”；福建省在连江定海湾培育形成桁架类网箱集群，“仿野生”大黄鱼售价显著提高；广东省依托粤港澳大湾区大市场，在珠海广海海域形成深远海养殖集聚区；海南省在乐东龙栖湾海域将深远海养殖与休闲型海洋牧场融合发展，实现经济与生态效益双赢。

“一艘10万吨级养殖工船的产能，相当于陆上5000亩的池塘养殖场、3000个以上的近岸渔排。”中国水产科学研究院渔业机械仪器研究所成果转化处副处长周荣告诉记者，站在产业发展的角度来看，尽快破解以往生产方式的局限至关重要，关键在于建立“以养为主、陆海统筹、全产业链集成”的新型生产方式。深远海大型养殖工船的研发正是以此为导向，形成了变革性的创新效应，不仅让水产品品质有了实质性的保障和提升，还使水产养殖走上“生产不争土地、用水不占水源、排放不影响环境”的可持续发展之路。

作为新兴产业，深远海养殖涉及养殖生产、装备建造、生态环保、科技创新、检验检测、安全生产、用海管理等多个方面。其中，优化养殖用海管理、推行生态化养殖用海方式，是促进海水养殖业提档升级、建设“蓝色粮仓”的重要基础。

2023年12月13日，《关于优化养殖用海管理的通知》正式出台，从科学确定养殖用海规模与布局、分类管控新增养殖用海、稳妥处置现有养殖用海等六方面提出一系列政策措施。

在深远海养殖用海管理方面，《通知》提到，要拓展深水远岸宜渔海域，优化养殖用海布局，积极支持深远海养殖和海洋牧场用海，加快重力式网箱、桁架类网箱、养殖工船等深远海养殖渔场建造应用。

农业农村部渔业渔政管理局相关负责人表示，加快推进深远海养殖发展要坚持科学布局，在充分评估经济、安全、环保等因素的基础上，规划布局深远海养殖，促进产业规范有序发展；坚持科技引领，以产业需求为导向，集聚力量加大对关键核心技术的科研攻关，增强自主创新能力；坚持绿色生态，将绿色发展理念贯穿深远海养殖全过程，促进生产和生态协调发展；坚持安全发展，牢固树立安全发展理念，切实保障生产安全、生物安全、产品质量安全和国家粮食安全。

本版编辑 乔金亮 祝君壁 美编 王子莹

