

忠阳车评

标准化打通换电市场商业闭环

“今天的换电，不仅仅是一项技术、一个解决方案，它是推动整个社会走向可持续发展的重要途径。到2030年，换电、家充、公共充电桩将‘三分天下’。”12月18日，宁德时代创始人、董事长兼CEO曾毓群关于充换电市场竞争格局的预判，引发业内热议。

对标我国10万座左右的加油站数量，在当天举办的宁德时代巧克力换电生态大会上，宁德时代还宣称，按照这一“三分论”测算，要完全满足中国汽车产业电动化转型，届时需3万座换电站。为此，明年宁德时代将自建1000座巧克力换电站；到2030年，通过携手全社会共建，最终将换电站规模提升至3万座。

当前，新能源汽车补能主要有充电和换电两种模式。与充电模式相比，换电模式不仅可以大大缩短新能源汽车补能时间，“和加油差不多”；同时，由于采用“车电分离”方式销售，可以有效降低消费者购车成本；而将动力电池通过换电站集中管理和监控，则可以及时发现电池的性能和状态，及时进行充放电、维修和更换，提高电池的使用效率和寿命。此外，换电模式还

可以方便地回收和利用报废电池，减少电池的浪费和污染，实现电池的循环利用和产业绿色发展。从更长远的角度来看，换电模式下的换电站更是被赋予了储能功能，有望为解决电网稳定及绿电消纳问题的关键变量。

不过，虽然换电模式优势颇多，且国家早在《新能源汽车产业发展规划（2021—2035年）》中就将其与充电模式地位“并列”，但时至今日产业界和消费者对其接受度并不高。比如，有的车企明白换电大势所趋，在车型立项上却很犹豫，担心换电能否走得通，车能否卖出去；有的消费者不敢买，担心将来没电池，怎么卖二手车，担心换电站不够多，想换没地方换；有的消费者买了换电车还不敢换，担心换到坏电池、旧电池，还担心换电贵；有的金融方不敢投换电，担心看不懂看不懂，投资回报率算不明白；等等。

换电之所以看起来如此复杂，并且让人感到拧巴，产业界不乏各种分析。但问题的根本症结还在于，当前换电市场的标准不统一，导致运营效率低下，难以形成规模效应，难以跑通商业闭环。坚定不移

地推进换电标准化，通过推动换电电池尺寸、换电接口、通讯协议等标准统一，有利于快速扩大换电规模，提高换电效率，并降低成本。如果不能实现换电的标准化，不同车型、不同换电服务商之间因技术规格而形成壁垒，不同标准的换电站因标准不统一造成严重的资源浪费，就很难有运营效率和规模效应，消费者也会面临选择困扰。

值得关注的是，此次宁德时代在换电标准化上迈出了开创性一步。据报道，宁德时代首推的两种标准型号电池块，参考92号、95号汽油，分别命名为20号和25号，适配从A0到C级的绝大部分车型。同时，这两种标准型号电池块，根据不同的化学体系，可以提供多电量的产品服务，且每一个标准型号换电块，都配有磷酸铁锂、三元锂两个电量版本，供用户按需配电。可以说，在全球汽车产业电动化转型中率先创造了“跨品牌、跨车型、标准化”的换电模式。不少评论认为，“这是我国换电产业迈向标准化的重要里程碑”。

标准是产业健康发展的重要技术支

撑，也是培育新质生产力不可或缺的纽带。不得不说的是，当前换电标准的建设与完善，仅靠一家企业的一己之力是远远不够的，还需要政府、行业协会及上下游企业的通力合作。从场景驱动创新理论来讲，换电更是一个重构场景的新型能源服务，通过“可充可换可升级、可租可售可回购、可见可管可优化”的全生命周期服务，车企伙伴能够降低开发成本、实现车型快速迭代；运营伙伴能够提高资金效率、稳定资产收益；用户能够节省补能时间，提高出行效率，获得更多的休息时间或收益。显然，这无论是对于巩固和扩大我国新能源汽车发展优势，实现经济社会发展绿色转型，还是对于全方位扩大内需，提高用户体验，都值得企业创新探索和消费者更多期待。



杨忠阳



宁波市北仑区供电公司员工在检查巡视轻量化中压柔性互联装置。张晋豪摄(中经视觉)

日前，国网浙江省电力有限公司宁波供电公司慈城供电所应用配电网项目需求智能生成平台，自动生成了一项电力线路工程的改造方案，并利用方案提供的网架分析及诊断结果，谋划该工程明年的规划方向。

这是宁波供电公司数字化配电网综合示范区建设成果之一。近年来，公司全面推进配电网数字化、智能化升级，着力建设数字化配电网综合示范区。目前，公司已建成全域能量管控平台，打造了多个可推广、可复制典型场景。

“如今，公司已实现配电网信息一图统揽，全电压等级电气数据，光伏、储能、充电桩等新能源数据，以及气象、水浸、站房监控等非电气类数据，在‘电网一张图’中都可观测。”宁波供电公司营销部副主任徐重西说，宁波配电网实现配电网自动化终端在全市范围内100%有效覆盖，用户分布式光伏发电100%并入电网、设备运行状态实时监测。

记者在宁波供电公司海曙供电分公司供电服务指挥分中心看到，监控大屏上“电网一张图”实时显示线路运行情况，可以针对每条线路自动生成差异化运维策略，并在发现隐患后同步向各供电所对应岗位的员工派发专项巡检工单。同时，可实时更新抢修人员的作业轨迹、状态、进度，管理人员能够对作业过程进行及时管控和复盘。

“以往，故障信息、巡检信息处在不同业务系统中，需要人工分析才能确定巡检周期。有了‘电网一张图’，配电网故障处置效率提升了50%以上。”宁波供电公司供电服务指挥中心业务管控班副班长朱正航说。

在构建“电网一张图”的基础上，宁波供电公司深化配电网自动化主站功能应用，因地制宜推进中低压柔性互联系统建设。截至目前，宁波中心城区3000多条配电网线路已经全部具备自愈功能。

7月12日，全球首套轻量化中压柔性互联装置在宁波市北仑区灵峰现代产业园投运。该装置配套建设了八端口分散式低压柔性直流互联系统，将园区的4台公用变压器与一处居民区的4台公用变压器连接成一个高度灵活性、协同自治的配电网。

“居民晚上睡觉前用电量较大，而企业上午和下午生产期间处于用电高峰，两者之间存在明显的时空差异。低压柔性直流互联系统能够在台区智能融合终端的协调控制下实时转移和平衡各台变压器下的负荷，实现了产业园和居民区‘无时差’互济，双方供电能力互为补充、互为保障，大幅提升了变压器的整体利用率。”宁波市北仑区供电公司调控中心主任李海龙说。

通过持续加大配电网建设投入，宁波供电公司完成了配电网中压关键节点自动化改造，并拓展负荷“一键转供”等数字化调控功能，还因地制宜应用智能分布式馈线自动化技术，全面提升配电网的自愈、智能水平。目前，公司已建成多个高可靠供电示范区，年均断电时间小于5分钟。

新能源快速发展对配电网智能化水平提出了更高要求。今年以来，宁波供电公司在“电网一张图”基础上打造全域能量管控平台。该平台基于电网资源业务中台汇集配电网设备运行信息、客户用电信息等内部数据，同时整合能源聚合商平台、客户侧微电网等外部系统数据，实现全域分布式能源的数据分层分级汇聚。“平台能够自动预测未来的新能源出力情况和电力平衡情况，结合政策和商业机制在几分钟内形成优化策略，实现分布式新能源资源与配电网双向互动。”徐重西说。

当前，宁波供电公司正聚焦构建国际领先的“现代化滨海大都市”新型配电网系统目标，不断增强综合规划、供电保障、电网承载能力，力争用3年时间打造可推广可复制的新型配电网系统样板。

本版编辑 刘佳 张苇杭 美编 高妍

山东高速集团推动碳减排——

绘就绿色公路新画卷

本报记者 王金虎



山东高速集团投资建设的日照港岚山港区疏港高速施工现场，工人正在进行路面摊铺。(资料图片)



交通领域作为碳排放大户，在“双碳”背景下，与新能源融合发展势在必行。近年来，山东高速集团加快推进绿色转型，在工程建设、道路养护等领域开展废弃物资源化利用。同时，集团大力发展光伏、风能、氢能等新能源产业，走出了一条独具特色的绿色发展之路。今年1月至9月，集团累计实现营业收入2005.19亿元，同比增长6.31%；实现利润总额142.23亿元，同比增长6.53%。

废钢渣变新材料

近日，在山东日照市岚山区，疏港高速公路路面铺设已完成，本月底即将正式通车。该高速自山东港口日照港岚山港区通至沈海高速，全长13公里。与其他高速不同的是，它的路面含“废”量比含“钢”量更高。

岚山区是山东省钢铁产业重要布局区，规划钢铁产能4000万吨。2023年粗钢产量2700多万吨，而每年的炉渣、除尘灰、冶金废渣等固体废物资源产量约300万吨。

“过去修建高速公路，沥青面层部分的粗骨料主要是玄武岩。现在为促进资源循环利用，公司依托日照岚山钢铁产业优势，结合重载交通运输特点，开展了全厚式钢渣沥青路面的研究应用，用废钢渣代替玄武岩，达到钢渣废弃物的就地环保处置与资源化利用。”山东高速集团子公司山东高速基础设施建设有限公司岚山疏港项目办工程质安部负责人邓建营告诉记者，在相关研究推广应用之前，公司通过研究钢渣路用的关键指标及评价方法，在试验段铺筑并确定关键施工参数。推广运用后，预计疏港高速项目全线将应用钢渣约7万吨。

在日照宏大再生资源有限公司的生产线上，一批批经过加工后的钢渣正不断输出，即将被送往多个高速公路施工现场。“材料主要采用了日照本地钢企的炼钢尾渣，我们会根据项目施工方提供的技术指标，加工成不同尺寸的块状固体，炼钢废渣能够被充分利用。”公司负责人张守忠说。

“钢渣在道路工程中的资源化和高价值综合利用，能最大程度缓解项目建设石料资源短缺及钢渣固废利用难、利用率低的问题，提高路面使用性能，同时可以节约投资成本，带动循环经济发展。”邓建营说。

探索资源化利用

要做好交通绿色发展这道“必答题”，离不开科技创新的支撑。山东高速集团积极加大研发创新，不断开展废弃物资源化利用技术攻关。

济微高速济宁新机场至枣菏高速段项目结合济宁市煤矿较多的特点，利用煤矸石等固废材料填筑路基，节约土方48万立

方米，减少固体废物占地200亩。“济宁是国家大型煤炭生产基地和煤化工产业基地，每年产生大量的煤矸石等固体废物。我们采用‘路基两侧包边土包封、中间煤矸石填筑’的方式，不仅工程质量达到设计要求，还有利于路基的沉降稳定。”山东高速集团子公司山东高速建设管理集团济微项目董事长谢飞说。

山东是轮胎生产大省，每年废旧轮胎产生量约4000万条，而再生利用能力不足。山东高速集团与高校共同攻关，用废旧轮胎制成的胶粉作为沥青的添加材料，在临滕高速试验成功。“相比传统改性沥青，溶解性胶粉—纳米复合改性沥青混合料可以显著提升废旧轮胎利用率，降低建设成本，还可减少行车噪音，具有良好的经济效益和环境效益。”山东高速建设管理集团临滕项目业务主办袁月明介绍。新材料运用后，在保证抗车辙、耐久性等性能不变的情况下，平均每公里节省成本4万元。

事实上，在固体废物再生利用领域，山东高速集团早已深耕多年。从2010年成功研发出多步加热、分层铣刨就地热再生机组，到3.0版就地热再生机组成功下线，山东高速集团自主研发的沥青路面就地热再生机组相继在10多个省份得到推广，累计完成施工面积达2400余万平方米。“我们的就地热再生机组不仅实现旧沥青混合料的100%循环利用，还加入了智能驾驶、远程操控和成套环保装置，节能环保成果达到国际先进水平。”山东高速集团子公司山东省路桥集团装备科技公司副总经理管延峰说。

多路径减碳增绿

驾车行驶在济青中线济潍段，一路向前，一排排蓝色光伏板随处可见；匝道圈、

边坡、收费站屋顶、隔离屏障带等都布满了光伏板。这条零碳高速公路自去年9月建成通车以来，不仅在济南和青岛之间再添一条新通道，也开启了山东高速集团由点及线的全路段“零碳”探索，为高速公路绿色转型拓展了新路径。

“为实现‘零碳’目标，除了可再生能源利用系统，公司还在济青中线济潍段搭建起碳排放综合管控、智慧能源网运行、近零能耗建筑节能、污废资源化利用、林业碳汇提升等系统，全方位、多层次、多路径推动减碳增绿，实现整条高速公路可持续零碳运营。”山东高速基础设施建设有限公司济微项目办主任谢国木说，据测算，济青中线济潍段运营期内年均碳排放量约3.1万吨，年均碳减排量约6.1万吨，每年均可实现零碳运营；预计运营期25年内总碳排放量约78万吨，总碳减排量约152万吨，实现总体可持续零碳运营。

驱车驶入济南东服务区，停车场上的一排排遮阳棚引人注目。由光伏板组成的车棚不仅可以阻挡炎炎烈日，还能生产清洁能源。济南东服务区利用停车场车棚、综合楼屋顶、路侧边坡等区域，构建了全场景的分布式光伏建设模式，光伏发电量完全可以满足服务区运营所需。

据介绍，服务区建有可再生能源利用系统，利用高速公路边坡、停车场和屋顶等，建成总装机容量3.2兆瓦的光伏电站，配套3.2兆瓦时储能设备，日均发电量远超日均用电量。

除了可再生能源利用，服务区的污废资源化处理系统应用了水量、水质应急处理工艺技术，解决了服务区用水高峰低谷波动大、污水温室气体逸散大等难题，实现中水有效回收利用；林业碳汇提升系统通

过增植1.9万余平方米绿植，提高服务区绿化固碳能力和生态功能。

“在交通领域开展新能源建设，既能大幅减少碳排放，又具有显著的经济和社会效益，发展潜力巨大，是进一步推动培育壮大交通运输新质生产力的有效途径。”山东高速集团能源环境部部长孔晨光说。自2017年建成首个匝道圈光伏项目以来，山东高速集团不断总结成功经验，持续提升关键技术，与建设模式、路域光伏持续迭代升级。目前，山东高速集团路域光伏装机容量突破65万千瓦，年可发电7.2亿千瓦时。

山东高速集团

今年1月至9月

累计实现营业收入 2005.19亿元
▲ 同比增长6.31%

实现利润总额 142.23亿元
▲ 同比增长6.53%

路域光伏装机容量 突破65万千瓦

年可发电 7.2亿千瓦时

