

2亿千瓦清洁能源装机背后：

国家电投青海绿色动能一线实探



国家电投集团黄河公司龙羊峡水电站

国家电投集团内蒙古公司霍林河循环经济夏管地风电场

公司供图

锻造光伏效率新高度

走进XBC电池中试线车间，AGV小车沿磁条无声滑行，机械臂在密闭腔体内精准操作，一条条自动化产线高效平稳运行，一片片薄如蝉翼的硅片经过层层“雕琢”，最终蜕变成泛着黑色光泽的高效IBC电池片。这里，便是国内首条XBC电池中试线，这条年产能200MW的产线，填补了国内IBC技术量产空白，更开启了高效N型电池与光伏智能制造的新纪元。

“所有的正负电极，我们都做到了背面。”

国家电投集团黄河公司科创中心（光伏技术分公司）主任、总经理高鹏手中的电池片，正面完整如镜。正是这一设计，彻底消除了正面金属栅线的遮光损耗，该电池成为目前转换效率最高的电池之一。而将电极全部移至背面，看似简单的结构变化背后，是掩膜、激光图形化、高性能钝化等一连串技术的连环突破。

“十年前，我们多晶硅电池转换效率是18.3%。如今，高效N型TBC电池转换效率已经突破26.81%，组件产品远销欧洲市场。”国家电

投集团黄河公司科创中心（光伏技术分公司）XBC中试线工艺工程师魏蓉说。

不只是电池效率的跃升。在BIPV（光伏建筑一体化）展示区，光伏不再是戈壁滩上的“蓝色方阵”，而是成为建筑的一部分。展示区内，一块块乌黑光亮的宽大板材，正是能够发电的BIPV建材产品。

“光伏不一定只能建在戈壁滩上，它也可以变成屋顶上的瓦或者幕墙。”高鹏介绍，系列BIPV绿电建材已成功应用于“西宁塔尔寺美学

曲面光伏瓦屋顶改造项目”和“西藏开投能源基地综合智慧能源项目”等39个建筑光伏集成应用项目。从电站到建筑，光伏的应用场景正被重新定义。

在实验室前沿领域，技术攻关持续突破：大面积四端叠层组件的效率达27.15%、小面积钙钛矿/晶硅叠层电池效率已突破33.18%，国内首条组件回收中试线综合回收率突破95%。从高效电池到绿色建材，一条完整的光伏技术创新链条已然成形。国家电投集团黄河公司正在用一项项突破性的数字，重塑着光伏效率提升的“中国速度”。

树立生态保护新标杆

从西宁一路向西，黄河上游峡谷间碧波荡漾。在青海省海南州共和县的黄河干流，一座巍峨大坝横亘河道——被誉为“万里黄河第一坝”的龙羊峡水电站已伫立四十余载。这座长1226米、高178米的大坝，将奔腾不息的黄河揽入怀中，形成了库容达247亿立方米的“高原明珠”。

作为黄河上游的“龙头”电站，龙羊峡不仅是清洁能源高地，更是流域防洪、防凌、供水、灌溉的核心枢纽。

“电站多年平均发电量达60亿千瓦时，相

当于一座中型城市的全年用电量。”国家电投集团黄河公司相关负责人介绍，依托得天独厚的调控能力，该水库调控着黄河近42%的入海水量，将凌汛破坏率大幅降低，下游灌溉保证率显著提升。随着上游梯级电站蓄水，龙羊峡至青铜峡河段新增湿地600平方公里，黄河输沙量降低近61%，实现了治水、兴利、护生态的多重共赢。近年来，面对青海新能源高比例接入的挑战，龙羊峡水电站秉持“以水定电、以电调水”理念，全力承担电网调峰调频重任，持续为西北电网

探索“光伏+”新模式

来到共和光伏园区，光伏板连绵铺展如蓝色海洋，迎着阳光汲取能量。穿行于塔拉滩，入目皆是草色绵延、牛羊闲步的盎然生机。

据了解，2011年起，国家电投集团黄河公司在此利用荒漠化土地和光照资源开发建设光伏电站。一排排光伏板如同给茫茫戈壁披上了“防晒衣”：多年来通过光伏电站建设减少荒漠化土地面积超过100平方公里，区域风速降低

40%，土壤水分蒸发量减少30%，植被覆盖度从不足10%跃升至80%以上。

草木繁盛本是喜事，却成了“甜蜜烦恼”——长势过旺的牧草遮挡光伏板影响发电效率，冬季枯草还暗藏火灾隐患。2015年起，黄河公司尝试将牧民的羊群“邀请”进园区放牧，“光伏羊”由此走进了这片蓝海。光伏板下遮阴避雨，是羊群天然的休憩之所；丰茂的牧草提供

提供坚强支撑。

顺流而下，羊曲水电站正书写着水电开发与生态保护协同共生的时代答卷。羊曲水电站总装机120万千瓦，年均发电量47.32亿千瓦时，可满足约158万个家庭用电需求，每年节约标煤146.7万吨，减排二氧化碳441万吨。作为“青豫直流”特高压外送通道的稳定“压舱石”，羊曲水电站助力高原绿电更加安全稳定地跨越千里，点亮中原大地万家灯火。

然而，大坝在输送清洁电力的同时，也阻断

了鱼类洄游的天然通道。面对这一难题，国家电投集团黄河公司创新打造“智能升鱼机+增殖放流站”双轮驱动体系。走进增殖站，极细扁咽齿鱼、骨唇黄河鱼等珍稀土著鱼类在仿生环境中自在游弋。

“升鱼机就像一部‘水下电梯’，运行以来已护送8736尾珍稀鱼类洄游产卵。”国家电投集团黄河公司羊曲发电分公司鱼类增殖站负责人哈达表示，目前这座黄河上游最先进的智能化增殖站，已实现6种土著鱼类全链条繁育突破，累计放流鱼苗超66万尾，为恢复流域生物多样性筑牢根基。

术，成为扎根高原的新能源“试验场”。2025年以来，国家电投集团黄河公司在海南州的伏山共和70万千瓦光伏项目、海南州50万千瓦光储一体化实证基地、铁盖储能电站、贡玛储能电站等一批新能源场站相继落地，新增光伏装机120万千瓦，新增储能容量615.63兆瓦/2271.29兆瓦时。

水光风储齐发力，高原绿电送远方。国家电投集团十年向绿而行，从技术突围到生态协同，这条高质量发展之路，正将自然伟力化为永续动能，为美丽中国贡献绿色样本。

中铁特货党委书记、董事长顾光明：

创新驱动驶向新赛道 锚定建成“世界一流铁路特货物流企业”

● 本报记者 李媛媛

在中铁特货上海闵行货场，满载着国产新能源汽车的JSQ6双层专用铁路列车正缓缓靠停，这里成为出海的“第一站”。一辆辆新车随即驶离车厢，经闵行货场驳运至码头，发往世界各地。今年我国汽车月度出口量连续两个月突破100万辆，这一成绩背后，中铁特货以高效铁路运输服务，成为服务我国汽车“走出去”的重要力量。

“过去我们是坐等客户上门，重生产、轻服务，现在是主动上门服务，从‘管理’向‘服务’转变，从‘坐商’向‘行商’转变。”中铁特货党委书记、董事长顾光明在接受中国证券报记者专访时阐释了铁路物流之变。

就任董事长三个多月以来，顾光明已带队走访比亚迪、长安汽车、长城汽车等主机厂，从“坐商”到“店小二”的理念之变，正是我国铁路货运从传统模式向现代物流转型的生动缩影。这位在铁路系统深耕三十余年的行家，带着居安思危的紧迫感，将创新发展作为“十五五”发展的主线，以数智化转型为底座，以锂电池、LNG常态化运输、汽车进出口和KD件国际联运等赛道为突破口，锚定建成“世界一流铁路特货物流企业”的目标奋力前进。

创新求变 主动开辟新赛道

作为国铁集团旗下物流企业，中铁特货主营商品汽车物流、冷链物流、大件货物物流三大核心业务，是我国货运龙头企业之一。其中，商品汽车物流是中铁特货的主要收入来源，营收占比超八成。

2025年，中铁特货商品汽车运量达805.87万台，同比增长7.18%。顾光明介绍，今年上半年，公司商品汽车增运上量稳步推进，铁海联运发展迅猛，同比增长超50%。同时，冷链物流成绩同样不俗，2025年，公司冷链发送量达292.88万吨，同比增长24.46%，2026年，冷链物流业务发展持续保持快速增长趋势。

然而，在主业高歌猛进的背景下，公司始终



中铁特货广州机保段内站场

本报记者 李媛媛 摄

对自身发展保持着清醒判断：“业务结构过于单一，不利于长远发展。”

顾光明认为：“任何企业发展到一定阶段，都会遇到增长瓶颈，要想实现持续创新发展，就必须有新的业务来支撑，促使收入结构更加均衡，利润来源更加多元，整体经营表现更加稳定，才能行稳致远。”

为此，中铁特货正大力开辟新赛道。我国作为全球最大的动力锂电池生产国和消费国，市场需求持续增长。“多家电池企业都曾提出铁路运输诉求。”顾光明表示，未来，锂电池的国内和国际运输需求都非常大，其中废旧电池的回收运输也是一个巨大的增量市场。我们必须紧跟市场需求，创新铁路运输产品，提前布局新赛道。

“我们正在推动锂电池点到点试运，向常态化试运转变，积累数据为后续规模化运输提供支撑，预计年内将开始常态化运行。”LNG运输是中铁特货谋划开拓的又一新业务。尽管其被列为第二类易燃气体的危险品，但依托中铁特货多年积淀的成套技术方案与全流程闭环管控体系，项目正在安全稳步推进。

顾光明表示，公司计划今年年底前完成多

场景试运，明年进入常态化运输阶段。铁路运输将采用智能化罐箱，内置传感器可支持手机App实时监测温度、罐内压力、剩余容量等参数，让运输安全“看得见”。

未来，公司将通过发展锂电池、LNG运输等新业务，不断提升新业务物流营收占比。

降本增效 抢抓“六张网”新机遇

在中铁特货拓展新业务的背后，物流整体降本压力持续攀升是一个不可忽视的现实因素。

“在降低全社会物流成本方面，铁路运输具有天然优势。”顾光明给记者算了一笔账：铁路冷链干线运输相较于公路运输综合成本可降低10%至15%，生鲜货损率可大幅下降。

交通运输部数据显示，2025年，交通运输领域对降低物流成本的贡献率约70%，推动社会物流总费用与GDP比率降至13.9%，为历史最优水平，但较发达国家仍有差距。

同时，随着市场竞争持续加剧，行业盈利压力进一步加大。

顾光明坦言，《有效降低全社会物流成本

行动方案》发布以来，公司在物流降本方面的压力非常大。

作为国铁集团旗下上市公司，中铁特货积极探索多维降本路径。顾光明介绍，公司正大力推行“库前移”模式，将主机厂下线车辆提前运至铁路货场前置库，经销商下单后即可直接发运，减少第三方转运环节，大幅提升物流效率，综合仓储成本亦低于社会库水平。

数智化转型同样成为降本利器。记者调研获悉，中铁特货信息系统已集中部署于国铁集团主数据中心，187个作业站点实现RFID全覆盖，采集率达97%以上。其中，商品汽车实现全流程可视化追踪，“原来用扫描枪人工扫码，作业时间长且数据可能被误识别，如今通过数字化的采集，数据更加客观准确了，并减少了很多人工环节。”顾光明表示。

冷链运输在数智化技术赋能下，实现从“人随车走”到“远程值守”的跨越。每一趟在途冷链列车的温度、湿度、油量、位置在中铁特货冷链装备远程监控中心大屏幕上一目了然。全程温控数据实时回传，系统自动报警、远程处置，作业时间长短数据可能被误识别，如今通过数字化的采集，数据更加客观准确了，并减少了很多人工环节。”顾光明表示。

“六张网”建设也持续赋能中铁特货降本增效。“算力网和新一代通信网对公司数智化转型而言是核心底座。”顾光明表示：“当前，物流效率依靠人工提高，已经做到极致，要再提升必须靠模型和算力。”

他举例称，回空车如何实现调度成本最低、城市间对流班列如何开行最经济等，均需算法技术的支撑。

中铁特货正筹划建设基于国产化平台的智算基础设施，构建“总部智算+场站边缘算力+对接国铁集团统一智算平台+西部绿色智算资源”的多元算力协同体系，探索AI在智能调度、智能安防、智能营销、智能客服等场景的应用。

国际化提速 从口岸站延伸至全程

降本增效既是对内挖潜，也为走向更广阔的市场积累了竞争力。而摆在公司面前的，还有一个更大的机遇——国际化。

今年上半年，我国汽车出口量同比增长超60%。“出口热的体感非常明显，有非常多的车企主动沟通提出国际出口物流需求，今年上半年公司出口运量增幅也十分强劲。”顾光明说。

为应对这一热潮，中铁特货持续夯实国际物流通道建设，同步完善铁海联运与陆路国际联运双体系。依托上海、广州、烟台、连云港、宁波、天津等重点港口枢纽，常态化开行西部陆海新通道、长三角和环渤海商品汽车铁海联运专线，搭建铁路直达港区、无缝衔接滚装船出海的一体化运输通道。

然而，更大的增长空间在陆路跨境全程物流。目前，中铁特货只承运至口岸站，出境后的环节交给其他代理商。“日前，在公司战略客户大会上，十几家主机厂不约而同提出来，希望中铁特货做全程一站式物流服务。”

顾光明透露，中铁特货已开始试运全程跨境运输。下一步计划在中亚、俄罗斯等地设立境外机构，或与中外运等企业合作利用其海外布局能力，加快开拓海外市场。

“中国整车‘走出去’的热潮还会持续，后续随着主机厂海外本土化的建设，零部件出口将带来新一轮增长。零部件出口是未来的大趋势，公司正前瞻布局。”顾光明表示。

汽车出海之外，冷链物流的国际化拓展也在同步推进。顾光明介绍，目前公司中老澜渭冷链快线常态化开行，正在积极开拓中越、中亚、中蒙、中俄等国际冷链线路。未来，中铁特货将围绕拓通道、扩品类、强装备、建网络、塑品牌五大方向精准发力。

面向“十五五”，中铁特货提出奋力实现“五个世界一流”目标：物流网络布局世界一流、物流保障能力世界一流、创新驱动能力世界一流、企业经营质效世界一流、企业治理体系世界一流。

从1992年进入铁路系统至今，顾光明见证了中国铁路货运从计划到市场、从“站到站”到“门到门”、从“铁老大”到“店小二”的全过程。“我们这几年变化很大——市场观念变了，体制变了，产品变了，服务质量也变了。”

站在“十五五”的新起点上，中铁特货正向着世界一流铁路特货物流企业的目标前进。