

尽管产业处于发展早期，但氢燃料重卡因更强的续航能力和更轻的动力系统以及密集出台的支持性政策，开始“走红”。

重卡如何“氢”装上阵

文 / 田泽普 张帆

目前，公路运输是我国重要的运输方式之一，2021年全国公路货运量为391.40亿吨，占全社会总货运量的75%。重型卡车（以下简称“重卡”）由于运量大、运途长、效率高等特点，一直是我国公路运输的主力。但同时，重卡市场也面临着巨大的碳减排压力。近年来，随着氢能产业的不断发展，其在交通领域开始发挥减排作用，氢燃料重卡开始进入示范应用期，未来，氢燃料重卡或将成为重卡领域减排的重要方式。

柴油运输“霸主”式微

一般来说，长度大于等于6米、总质量大于等于12000千克的货车为重卡。截至2021年年底，我国国内的重

卡保有量约800万辆。

作为耗油大户，重卡同样也是碳排放大户。尽管货运车辆总保有量只占汽车总量的10%，但其柴油消耗量却比汽油多。2021年，全年汽油产量为1.54亿吨，柴油产量为1.63亿吨，柴油消耗占石油消费总量的23%左右。柴油在不同能源类型中的碳排放因子（单位能源所产生的碳排放数量）最高。根据能源与交通创新中心的研究，不同能源碳排放因子不同，其中，重卡采用的柴油终端排放因子为2.80，高于汽油的2.42。如柴油重卡，尽管保有量只占全国总车辆的7.9%，但二氧化碳排放量占比却达47%之高。此外，柴油重卡的尾气排放对空气和环境也有一定的污染，在港口、

码头、工业园区等特殊区域，其尾气排放对雾霾颗粒物的贡献达到77.8%以上。

针对当前重卡的碳排放问题，政策方面在不断收紧。2021年4月26日，生态环境部发布了《关于实施重型柴油车国六排放标准有关事宜的公告》，该文件明确，自2021年7月1日起，全国范围全面实施重型柴油车国六排放标准，禁止生产、销售不符合国六排放标准的重型柴油车（销售日期以机动车销售发票日期为准），进口重型柴油车应符合国六排放标准。

受政策和其他方面的影响，传统重卡市场也迎来低谷。2021年，重卡的销量为139.5万辆，同比下降13.8%。2022年上半年，各月重卡累



>> 7月5日，北京市首批40辆氢燃料重卡落地大兴区，正式交车投入沥青混凝土供料运输。

计销量为37.8万辆，同比下降64%，无论市场销量还是同比均创近年同期新低。

从电到氢，重卡再升级

随着碳减排要求的不断提高，以及新能源利好政策的频发，我国新能源汽车的发展开始狂飙突进。截至5月底，国内新能源汽车渗透率达到26%，主要来自乘用车市场。不难看出，经过十余年的发展，电动汽车的续航里程、安全性和便捷性虽然已能够满足乘用车需求，但在中长途、中重型货

运车辆上仍显得有些力不从心。例如载重49吨的纯电动重卡，电池自重为2~3吨，一般最多能保证200千米左右的续航，这也衍生出了换电等模式。在换电模式下，纯电动重卡开始突出重围、快速发展，截至今年6月，其保有量超过了2万辆。但纯电动重卡仍旧无法解决自身重量大、续航短、需高密度的换电站等问题。相较之下，尽管产业处于发展早期，但氢燃料重卡因其更强的续航能力和更轻的动力系统，以及密集出台的支持性政策，开始“走红”。

从政策层面上看，2020年9月，财政部、工信部、国家发展改革委等五部委首先出台“燃料电池汽车示范城市群”的政策，鼓励在部分城市群开展试点，其中中长途、中重型货车被首先鼓励。2021年9月，在财政部等五部委公布了第一批城市群为京津冀城市群、上海城市群、广东城市群后，又相继公布了河南、河北两大城市群。现有的5个燃料电池汽车示范应用城市群共涵盖47座城市。此外，根据中关村氢能与燃料电池技术创新产业联盟数据统计，截至2021年年底，超过100个地区和城市发布了关于燃料电池汽车的推广政策，车型主要覆盖货车、大巴车、城市物流车，其中专门提出了氢燃料重卡政策的推广地区，如宁夏回族自治区、内蒙古自治区等。其中，鄂尔多斯市提出到2025年氢燃料重卡替代率达30%。

从市场规模上看，根据中汽协及公安部交强险数据统计，2021年，氢燃料重卡销量为779辆，在全年氢燃料电池汽车销量中的占比为49%；2022年1~6月，氢燃料电池汽车销量为1030辆，其中重卡占比超过50%。根据上牌情况统计，氢燃料重卡主要流向太原市、上海市、北京市、鄂尔多斯市、天津市等燃料电池汽车示范城市群城市。

从技术突破上来看，经过几年的发展，燃料电池汽车系统功率有较大

2019~2022年我国重卡销量

	重卡总销量(万辆)	新能源重卡销量(万辆)	氢燃料重卡销量(辆)
2022年1~6月	37.8	1.01	556
2021年	139.5	1.05	779
2020年	161.9	0.2619	/
2019年	117.4	0.503	/

>> 数据由作者提供

提升，2021年6月，燃料电池汽车的功率多数集中在60~90千瓦。2022年6月，从工信部的《免征车辆购置税的新能源汽车车型目录》中披露的各车型数据来看，新车功率大部分超过100千瓦。各车型的续航里程集中在500~600千米，最高续航已超900千米。其中，重卡车型续航里程基本集中在400~600千米。

在企业布局上，目前进入氢燃料重卡领域的“探路者”越来越多。福田汽车率先交付氢燃料重卡，并同时开启液氢重卡等前沿方向的研究，提出未来将打造续航2000千米的液氢重卡；江铃重汽向上海智迪成功交付首批10台氢燃料重卡；未势能源在雄安新区落地了100辆49吨氢燃料重卡；此外，陕汽、中国重汽、上汽红岩等企业均发布了各自的氢燃料重卡产品，意在风口上抢占身位。

氢燃料重卡面临的三大问题

第一，氢燃料重卡的购置成本居高不下。重卡作为最重要的公路运输方式之一，也是一种重要的生产资料，对成本非常敏感。目前氢燃料重卡价格高，单台价格为150万元左右。在燃料电池城市群中，可拿国家补贴加地方补贴达40万~80万元不等，但规模化发展仍需更多市场化采购的加入。氢燃料重卡规模化发展与燃料电池全产业链技术经济性密切相关，而其经济性又与技术成熟度、发展规模密切相关。当实现成本下降、规模化销售和生产时，技术可靠性也将被验证，随后便可进入良性发展，但这需要时间的积累和市场的验证。

第二，全产业链变革。与燃油汽车不同，氢燃料重卡的发展，除了考虑车本身的性能外，其全生命周期的使用问题，尤其是获取氢燃料是否便捷影响着氢燃料重卡的推广。一是加氢站的建设问题，加氢站直接影响车辆使用的便捷性。近两年，加氢站的建设速度不断加快，截至目前，国内建设加氢站超过260座，尤其是中石化等传统石化企业的加入，加速了氢气供应网络的扩展。但加氢站的选址以及是否与应用场景相匹配，仍将影响氢燃料重卡的推广。二是燃料的销售价格，即氢气相对于传统柴油等燃料的竞争力。以49吨柴油重卡为例，其

百公里油耗为33升，每升8.5元，那么百公里油耗费用为280元；49吨氢能重卡百公里耗氢10~15千克，若要保证在燃料消耗上不比柴油重卡高，则氢价必须低于30元/千克，甚至为20元/千克。而当前该氢价在大部分地区仍存在挑战。

第三，应用场景的局限性。重卡市场相对分散，重卡所有者有个人、车队、物流企业等多种主体，当经济性尚未体现出竞争力时，早期对其进行统一推广难度较大。因此，在对重卡进行推广时，氢气价格低且易获取、重卡集中度高、减排压力大的地区更具竞争力。例如，在有副产氢的化工园区附近，其氢价便宜且易获取；港口、物流园区，其重卡用量大、减排压力大，适宜发展氢燃料重卡，且加氢站集中好管理。此外，我国资源丰富、地域辽阔的北部、西部地区，因绿氢价格低，发展重卡有一定优势。

随着电动化、智能化以及低碳化潮流的奔涌，未来，锂电重卡、氢燃料重卡也将因其各自的优劣势在特定的应用场景发挥最大价值。不过，变革之路可能并不会一帆风顺，它需要时间的打磨和沉淀，更需要从业者的共同努力。■

（作者分别供职于中关村氢能与燃料电池技术创新产业联盟、国家能源集团技术经济研究院）