

# 氢能重卡能否破解柴油车污染顽疾?

■本报记者 朱妍

在京津冀及周边地区、汾渭平原等重点区域,柴油车污染是长期存在的突出问题。按照生态环境部、国家发改委等10部委及中国铁路总公司联合印发的《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》,到2020年,排放达标率要实现明显提高,初步形成绿色低碳、清洁高效的交通运输体系。

除了对现有车辆实施清洁改造、环保升级,能否从源头直

接杜绝排放?日前,中国工程院院士于勇就此提出“柴改氢”的思路,建议开创氢能“重卡时代”,优先发展氢能商用车物流车。“我国氢能发展目前主要靠交通领域应用带动,氢能及燃料电池相关技术取得了快速发展。在重型柴油车密集的港口、码头、工业园区等区域,改用氢能重卡替代柴油车,既可减轻污染排放压力,也具备实现规模效益的可能性。”

## 性能要求严,目前替代成本偏高

记者还了解到,由于汽运行业存在大量个体从业者,每辆柴油货车就对应1个家庭,每两辆车可能就是一家个体运输企业。在替代过程中,成本是又一个关键因素。使用者可否承受?

中国工程院院士、氢能与燃料电池重大咨询项目负责人彭苏萍表示,燃料电池车用氢成本需控制在40元/公斤,才能真正具备竞争力。中国科学院院士、清华大学教授欧阳明高认为,氢燃料终端消费价格降至每公斤30元,才能与柴油重卡竞争。而据多位人士证实,现阶段,实际成本还达不到上述水平。

佛山科学技术学院副研究

员赵吉诗告诉记者,氢能重卡的载重量往往高达数10吨,运输单程动辄数百、上千公里,应用场景较为复杂。相比客车、轿车等其他类型的燃料电池汽车,其对寿命、功率、电堆、动力系统要求更高,稳定性、可靠性也需更有保障。“若将抬高的成本转嫁到运营者或企业身上,对方一定难以接受。在现行条件下,成本仍是氢能重卡推广的一道门槛。”

另有专家表示,局限不仅在于车辆自身。氢能重卡的动力系统功率大,导致氢耗较高,需配备更大密度的储氢装置。但受到储氢技术整体发展制约,车载储氢瓶目前还不能满足运营需求,

成本相对偏高。“由于氢能重卡的用氢量大,氢气使用成本在运营中占比较大,必须保证氢气供应、储运的经济性。”

干勇认为,在提升技术、装备水平的同时,通过规模效益,可以使氢能重卡的运营成本降至与柴油货车相当的水平,降低成本具备可行性。“按照每车运输30吨货物、运距1000公里计算,单车次消耗柴油250公斤。以国内主要海港的运量为基数,一个月60%的货物由公路运输,估算约1600万车次,消耗柴油400万吨,折算氢气为240万吨/月。短途运输可改用铁路,最终解决方案还是柴改氢。”

## 氢能重卡兼具清洁性、可行性

生态环境部发布的《中国移动源环境管理年报(2019)》显示,汽车是移动源污染排放的主要贡献者。其中,柴油货车使用强度高、单车排放大,保有量只占全国总量的7.9%,一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物及颗粒物(下称“四种污染物”)的排放量,却分别占到汽车排放总量的10%、18.8%、60%与84.6%以上。

“在港口、码头、工业园区等特殊区域,重型柴油车密集,尾气排放对雾霾颗粒物的贡献达到77.8%以上。”干勇称,上述区域应优先考虑使用氢能重卡。

选择氢能重卡作为“替代者”,首先源于其清洁性。中科院大连化学物理研究所燃料电池部部长邵志刚表示,从原理来看,车辆所用的氢燃料电池与汽车内燃机类似,只需保持氢与氧的供应,即可源源不断产生电能。烧的是氢、产出的是电、排出水,无需经过“燃烧”环节,没有氮氧化物等污染物,更不用担忧尾气排放等。

同时,氢燃料汽车更适合长距离、重载量的物流运输,在上述区域具备应用基础。干勇说,港口货物吞吐量最大、往来密集,柴油车数量多且使用频率高。若改为氢能重卡,氢能消耗量大,便于集中布局大型加氢站,可有效降低加氢运营成本。此外,沿海港口附近多建有大型钢铁及联产焦化企业,副产氢来源有保障,加上便捷的交通条件,氢源运送便利,也易于规划建设氢能输送网络,可进一步提高氢能综合利用的经济效益。

“应用氢能重卡,将使港口从雾霾重灾区变为清洁示范区,大大减轻污染压力。以唐山为例,当地钢铁产能超过1亿吨,占河北省的55%,煤炭、铁矿石及钢铁等物品运输总量约6亿吨/年。全市炼焦产能约为3600万吨,可提纯氢气约50亿立方米,足够供应3万辆重卡。若全部实施柴改氢,四种污染物的减排量,分别占当地机动车总排放的6.5%、12%、36%和55%。”干勇称。

## 提升全产业链技术的经济性

根据国际氢能理事会预测,到2030年,氢能将为大约1000万-1500万辆汽车及50万辆卡车提供动力。不同于韩国、日本等国,以乘用车作为当前销售的主要增量,我国燃料电池汽车主要是商用车。在多家企业,氢能重卡已被列为重点发展对象。

山东重工集团董事长、潍柴动力董事长谭旭光认为,山东作为产氢大省,废氢、可回收的氢每年约有100万吨,至少可支撑10-12万辆氢燃料电池汽车运行。而山东又是一个高速公路物流枢纽的聚集地,基于现有技术的场景应用及成本的现实性,潍柴集团确立了在200

公里以内投放氢燃料电池车的计划。经过近10年思考,重型车一定要走燃料电池路线,在城市间和中长途车上,氢燃料电池有望快速发展。目前,集团的燃料电池发动机功率达到150千瓦,并应用在重型汽车上,两台套燃料电池基地已示范投产。

“综合来看,氢燃料电池动力系统更适合长途、大型高速重载车辆替代柴油机,市场竞争力主要在温度较低的北方地区。此外,轮船、飞机、作业机械等都是柴油机,用途极其广泛。”欧阳明高提出,氢能进一步发展的关键,在于燃料电池全产业链技术经济性。

上述专家也称,氢能重卡发展与技术成熟度密切相关,目前符合其系统性能的大功率燃料电池技术仍待完善,成本也因此下不来。实现氢能重卡批量化生产及示范运营,不仅要解决成本问题,技术可靠性也要在测试中不断提升。

在赵吉诗看来,技术及成本问题尚未突破之前,短期可考虑补贴、奖励等方式,激发使用积极性。“相比柴油货车,氢能重卡的用户需付出更高成本。比如不能像碳市场一样,少排放可获益、多排放有成本,让那些为减排作出贡献的人获得相应鼓励,在一定程度上弥补成本上升。”

## “十三五”累计下达生态环境资金2248亿

本报讯 7月28日,生态环境部召开7月例行新闻发布会,生态环境部科技与财务司司长邹首民表示,“十三五”期间生态环境部配合财政部管理的生态环境资金有四项,累计下达2248亿元。其中,水污染防治资金783亿元,大气污染防治资金974亿元,土壤污染防治专项资金285亿元,农村环境整治资金206亿元。

邹首民介绍,水污染防治资金783亿元重点支持长江经济带生态保护修复、流域上下游横向生态补偿、重点流域水污染防治等;资金对各地消减劣V类断面、建立重点流域生态补偿机制、解决黑臭水体、改善环境质量都发挥了很大的支撑作用。

大气污染防治资金974亿元,其中2020年是250亿元,比2016年增加了约119%。资金主要用于京津冀、长三角、汾渭平原等重点区域开展大气污染治理,包括冬季清洁取暖试点。资金对重点区域大气污染防治起到了重要的作用。土壤污染防治专项资金285亿元,重点支持土壤污染状况详查、受污染土壤管控修复、重金属污染防治等。农村环境整治资金206亿元,支持农村生活污水垃圾处理、规模化以下畜禽养殖污染治理等,对改善农村环境质量起到非常重要的作用。(余璐)

## 湖北启动危险废物专项整治三年行动

本报讯 日前从湖北省生态环境厅传出消息,湖北省正式启动危险废物专项整治三年行动,以强化危险废物环境监管,排查整治全省危险废物环境风险隐患,严厉打击和遏制危险废物非法转移倾倒处置违法行为,保障生态环境安全。

此次行动将持续至2022年12月,整治内容包括:建立完善危险废物环境重点监管单位清单;开展危险废物规范化环境管理排查整治;强化重点企业事中事后监管;推动提升危险废物利用处置能力;严厉打击危险废物环境违法行为等,共七个方面。

按照方案,今年年底前,湖北省将建立完善全省危险废物产生单位、持有许可证的危险废物集中利用处置单位、拥有危险废物自行利用处置设施和危险废物环境重点监管单位等“四个清单”,完成危险废物产生、利用处置能力和设施运行污染防治情况评估。(刘宇)

# 杭氧70载,奏响中国装备制造业“争气”歌

——写在杭氧建厂70周年之际

■仲国彬



工业气体被誉为“工业血液”,广泛应用于石油、化工、机械、电子、航空航天等诸多领域。杭州制氧机集团股份有限公司(以下简称“杭氧”)作为我国工业气体的“排头兵”,注重从传统制造业向服务型制造业转型,从世界先进空分技术的跟跑者创新发展成为并跑者、领跑者。如今,世界40多个国家和地区已经矗立起“杭氧制造”的空分巨塔,70载砥砺前行,杭氧奏响了我国装备制造业“争气”歌。

### 缘起——勇担重任

1952年8月,在北京召开的全国工矿机械会议上,原国家重工业部根据机械、冶金、化肥等工业领域对制氧机的迫切需求,提出了中国自己生产制氧机的号召。但会上谁也不敢接下制造制氧机的任务。参加会议的杭氧首任厂长钱祖恩曾于1947年在上海参加过一套加拿大产的92m<sup>3</sup>/h制氧机安装,十分清楚制氧机在国民经济和国防科研中的作用。振兴中国工业的愿望,加上不服输的劲头,促使钱祖恩表态:我们可以接这一任务!

从那一刻起,国家重工业部指定杭氧为制氧机定点生产厂家。随后,钱祖恩辞去厂长职务,改任总工程师,专心带领团队开始研制空气分离设备。杭氧向世界展示了中国工人的智慧和力量。手头没有现存的技术资料,只能测绘少得可怜的实物,“细嚼慢咽”收集到的资料。终于,1956年1月3日,中国首套制氧机在杭氧诞生。

此后,杭氧走上了专业化批量生产制氧机的征程。1956年到1977年,杭氧先后完成了我国自制的第三代高低压铝蓄冷器空分设备;第二代全低压石蜡蓄冷器空分设备;第三代全低压全板式切换式的空分设备;建成我国第一个空气分离及液化设备的生产基地。

### 突破——开启出口先河

1979年,杭氧人率先引进国外先进技术,通过引进技术、消化吸收到再创新,突破了一万等级空分设备设计制造的瓶颈,并实现了设备国产化。同时,向国际公司出口了自行研制的板式换热器专有技术及制造设备,开启了中国机械工业向西方发达国家出口先进技术和设备的先河。

改革开放之后,杭氧相继成功开发了具有自主知识产权的第五代、第六代空分设备,并将一万等级空分设备出口印度,宣告杭氧的空分设备设计制造达到国际同期先进水平。杭氧始终走在行业发展前列,产品不断升级,多次打破国外垄断。近十几年来,杭氧不断加快特大型空分关键核心技术的开发,赶超国际先进水平。

随着我国煤化工核心装备逐渐向大型化、高参数化和成套化的发展,国际、国内大型空分设备的发展均面临新的挑战,国际巨头试图就此垄断高端空分市场。为了打造重大装备“中国品牌”,杭氧扛起重担,为打赢这场“中国制造”品牌攻坚战。

近几年来,我国煤制油、煤制气、煤制

烯烃等五大煤化工产业和国内的冶金、化肥、石化等装置朝着大型化发展,为之配套的空分设备的规模也日趋大型化、集成化。为适应和满足新的市场需求,杭氧主动承担起“国之重器”的责任。2017年,被业界誉为“大国重器”的神华宁煤十万吨空分设备,是杭氧与来自国际空分巨头的短兵相接,最后杭氧全面胜出——能耗指标达到国际领先水平。

2019年,在浙江舟山绿色石化基地,杭氧又一次实践了工业设计和空分技术的发展。在为浙江石化研制的4套8万、4套10万的空分设备中,杭氧改变以往设备在项目现场安装的传统方式,而是在工厂里安装完成整装冷箱,直接运到用户现场,更好地保证了设备生产质量和技术规范,又可以避免现场拼装在场地和施工技术方面的局限,还可以缩短施工时间。

从2002年到2019年,杭氧跨越了三万到十二万等级空分设备的门槛,从世界先进空分技术的跟跑者成为并跑者、领跑者。

今天,世界40多个国家和地区矗立起了“杭氧制造”的空分巨塔。2009年,杭氧向德国公司出口了大型空分设备,叩开了世界空分设备发源地的大门。近年来,杭氧又承担了马来西亚、中东等“一带一路”沿线国家空分设备项目。

如今,杭氧空分设备不仅产量全球最大,技术也处于世界领先水平,奏响了一曲为中国装备制造业“争气”的赞歌。凭借

在空分设备领域的技术和品牌优势,作为高端装备制造业的典范,杭氧2018年入选央视《大国重器》大型纪录片。

### 转型——从制造业到制造服务业

当杭氧在空分设备一步步登高,杭氧人发现制造业与服务业融合和相互增强的新趋势,服务在制造业中发挥了越来越重要的作用。

为了实现从“传统制造业”向“服务型制造业”的转型升级,“十二五”之初,杭氧提出了“重两头、拓横向、做精品”的发展战略,其战略目标就是在加强空分主业的同时,向上发展工程成套业务,向下发展气体业务,同时拓展石化装备等。

2010年6月10日,杭氧股份成功在深交所挂牌上市,正式登陆A股市场。杭氧人开启了资本市场的大门。

杭氧股份的上市解决了融资障碍,气体业务开启“加速度”模式。杭氧人有一个形象的比喻:杭氧既要养“奶牛”,也要“卖牛奶”——积极开拓气体市场,形成设备制造和气体产业两翼齐飞的发展格局。

从传统的制造业向服务型制造业转型,杭氧改变了几十年的“老习惯”。杭氧不仅要提供品质精良的设备,还要建造气体工厂,自己安装、维护和管理,客户只需设备投产后,掏钱买气体。

目前杭氧已在全国设立了近40家专业气体公司,服务行业涉及钢铁、化工、有色冶炼、煤化工、电子等,气体投资规模居

国内前列,跻身国内主要工业气体供应商。

杭氧党委书记、董事长蒋明说:“从制造业向制造服务业的转型,既是激发老国企活力、保持市场竞争优势的战略选择,又是结合自身产业发展和客户需求,育新机、开新局的顺势之举。”

如今,杭氧气体产业已进入收获期,目前气体产业的营收和利润都已占据公司指标的60%以上。从广西防城港、到黑龙江双鸭山;从江苏如东,到河南济源,杭氧编织了一张覆盖全国多地的气体网络图。

在石化装备领域,杭氧早已是声名鹊起。2000年以来,杭氧几乎囊括了国内新建和改造的乙烯冷箱项目,被中国石化指定为乙烯冷箱国产化基地,技术水平达到国际先进水平。近年来,凭借在低温领域的技术和品牌优势,杭氧加大石化新兴领域的产品开发。在新产品开发中,坚持节能环保、高端化和成套化,产品结构继续向多元化和成套项目发展,产品类型不断拓展,开发出了烷烃脱氢装置、液化天然气装置、一氧化碳与氢气分离装置、MTO冷箱、焦炉尾气回收装置等冷箱。

目前,“工程总承包+设备制造+工业气体”于一体的全产业链发展已在杭氧形成黄金产业链的协同效应、竞争优势聚合发力。

70载征程,杭氧艰苦创业,唱响创业赞歌;今天,杭氧大道健行,走出新天地;明天,杭氧志存高远,创造更多新奇迹。