

作为氢能利用和发展的中枢环节，加氢基础设施在氢能产业发展，尤其是燃料电池汽车应用场景中扮演着重要角色。氢燃料电池车与加氢站究竟是“先有鸡还是先有蛋”，是氢能产业化途中绕不开的话题。

近日由中国氢能源及燃料电池产业创新战略联盟(以下简称“中国氢能联盟”)在京举办的“十四五”氢能产业发展论坛上，中国汽车技术研究中心首席专家方海峰介绍，经过多年努力，国内已基本构建起从制氢、燃料电池关键部件到整车相对完整的产业链体系，社会资本的投入积极性显著提升。但行业仍面临核心技术包括关键零部件缺失、加氢设施建设困难等突出问题。

他建议，应进一步明确燃料电池汽车的战略导向，同时，从国家层面出台加氢设施建设的指导方案，以形成明确的超前供给体系。

北京低碳清洁能源研究院可再生能源中心技术总监何广利也认为，加氢站等基础设施建设先行，是氢燃料电池汽车推广普及的关键所在。在国际上，氢能产业初期基本都是基础设施超前发展。“以德国为例，德国有100多家氢站，走基础设施优先，但是国内不太明确。”

### 加氢站发展中“先有鸡还是先有蛋”的问题

方海峰在会上表示，随着氢能应用技术的逐步成熟，燃料电池已被欧美日韩等国纳入国家战略的高度。据初步统计，截至今年2月，全球累计销售3.4万辆氢燃料电池汽车，1-2月销量1800多辆，韩国、美国、中国、日本四国销量超过90%。与国外一些企业主推氢燃料电池乘用车不同的是，国内当前以氢燃料公交客车和商用车为主，今年以来推广主要集中在山东和安徽。

何广利认为，最近几年国内加氢站数量增长比较快。目前，国内加氢站在100座左右，但有相当一部分是更接近于设备的撬装站，只能够为示范燃料电池汽车提供临时加氢，还达不到商业加氢站的标准。

另外国内加氢站呈现出压力小、容量大的特点。国外加氢站中90%左右都是70兆帕的加氢站，而且是针对燃料电池乘用车设计建造，加氢能力在200公斤左右。但由于国内燃料电池汽车主要是压力级别在35兆帕的燃料电池商用车(物流车、大巴车等)，国内加氢站每天供氢需求在1000公斤左右。

何广利称，加氢站作为基础设施，又同时是系统工程，其设计建造处于一个很被动的地位。

具体而言，在供应端，目前站外供氢面临低压氢剩余问题。气态运氢车的车载氢压力在二三十兆帕左右，但压力释放到五兆帕以后，无法将氢气供给到储氢站，站内制氢可以解决运氢效率的问题，但对加氢站的建设又提出了新的技术要求；在需求端，车载储氢的需求决定了加氢站的路线设计。“现在车载储氢大部分都是用高压，如果未来和高压完全不同的车载储氢在车辆上得到应用，现在高压供氢的储氢站就都不能用了。”何广利说。

车辆成本和用氢成本均居高不下

与争议鸡和蛋哪个先哪个后相比，降低氢能使用成本，是更紧迫的问题。

方海峰坦言，整个氢燃料电池汽车产业的发展，除了技术瓶颈，高成本是另外一个制约因素。由于产业规模比较小、成熟度还比较低，无论是车辆成本还是用氢成本，都居高不下。

去年以来，各地方发展氢燃料电池的热情持续高涨。方海峰称，中汽研曾做过不完全统计，依据各地方发布的政策规范，2025年燃料电池推广规模可能突破13万辆，氢的需求将随之大幅增长。

何广利分析，一个储氢量1000公斤，压力级别为35兆帕的加氢站，在采用一部分进口装备的主流情况下，成本在一千万左右。

他指出，未来加氢站的商业化一方面需要降低设备成本，另一方面，加氢站整体的运营技术进步和运营费用降低也是关键。“一个加氢站十年的周期，设备降低一百万，可能还不如加注一公斤氢气省0.3度电来划算。”何广利说。

这个0.3度电怎么省出来？

何广利的策略是加氢站系统化。国内加氢站现有的设备在运行原则和运行策略上都是独立的，设备处于频繁启停的工作状态，对于设备的可靠性和性能有很大影响。保证加氢站系统化工作中稳定运行，是降低维护成本的有效途径。

另外，何广利特别提到，考虑到加氢站的实际使用情况，如果负荷率低、车型特定，橇装式加氢站也是很好的商业化选择。

燃料电池推广要因地制宜

去年10月，中国汽车工程学会发布了我国节能与新能源汽车技术路线图2.0版本。与1.0版本相比，更新版的路线图对推广车辆的数量目标提了更高的要求，2020年

要达到8000-10000辆，2025年达到5万至10万辆，2030年和2035年之间实现百万辆。

路线图2.0对基础设施规划也做了相应更新，原先设定2025年和2030年的加氢站数量分别从300座和1000座提高到1000座和5000座，以适用商用车快速发展对供氢量和供氢网络密度的需求。

去年11月公布的新能源汽车产业发展规划(2021—2035年)提出，提高氢燃料制储运经济性、推进加氢基础设施建设。该规划要求深化“三纵三横”研发布局：纵向要布局燃料电池汽车整车技术的创新链，横向推进燃料电池系统的应用支撑技术的攻关，在产业融合方面提出支持有条件的地区开展燃料电池汽车商业化的示范应用。

“因为燃料电池的推广受资源限制，所以明确不是全国各地遍地开花，更注重强调怎么因地制宜，更聚焦具有产业基础，包括氢能资源，及具备相应应用场景的地区。”方海峰说。

在未来加氢站的配置发展方面，何广利提出了几方面看法。

对于氢能站的商业化，站内储氢必不可少。如果加氢站不配备储氢罐而选择直充，加氢站的加注能力以及加注速度直接由压缩机的排量决定，随着使用过程中氢气压力的降低，加氢站的加氢速度会逐渐降低。另外直充存在加氢时车载储氢过压的安全性问题。

在氢气加注上，由于面向的车型存在差异，加氢时车载氢剩余量状态不同，未来商业化加氢站需在动态调整中，需要通过加注协议，保证加氢环节中温度，压力等各参数满足标准。目前，国内加氢机的研发遵循的是国际上被普遍认可的协议，国内暂时缺乏相关协议的拟定。

