doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2015.10.007

我国加氢站建设的发展前景探讨

□ 佛山市燃气集团股份有限公司（528000）王 周

摘　　要： 我国汽车带来的能源紧张和环境污染问题逐渐突出，目前加氢站的推广是缓解燃油供求矛盾，减少尾气排放，改善大气环境，促进汽车产业技术进步的重要举措和发展趋势。本文对氢能源政策和规范进行了梳理分析，并从加氢站单站供应能力、政策支持、氢能源行业技术、规范等方面进行了分析总结，同时对加氢站建设的发展趋势进行了探讨，认为加氢站的建设具有广阔的市场前景，我国加氢站的建设将在2030年后开始进入快速发展期。

关 键 词： 加氢站　氢燃料电池汽车　清洁能源　前景展望

Discussion on the Development Prospect of Hydrogen Station in China

Foshan Gas Group Co.,Ltd.　Wang Zhou

Abstract: China's automobile energy shortage and environmental pollution problems become more and more serious, this paper argues that the hydrogenation station promotion is to ease the contradiction between the demand and supply of fuel oil, reduce emissions, improve the atmospheric environment, promote the important initiatives and the development trend of the automobile industry, technological progress. Hydrogen energy policies and norms were analyzed, the proposed introduction of a special policy, specifications need to update the status of technical development in time. Finally from the hydrogenation station single station supply capacity, policy support, hydrogen energy industry technology, standardized were comprehensive analysis summary, the hydrogenation station construction the development trend in the future were discussed, that the hydrogenation station construction has broad market prospects, the construction of China's hydrogenation station will be in 2030 began to enter a period of rapid development.

Keywords: hydrogenation station　hydrogen fuel cell vehicle　clean energy　prospect

1　前言

我国能源资源约束日益加剧，生态环境问题突出，调整结构、提高能效和保障能源安全的压力进一步加大，能源发展面临一系列新问题和新挑战。汽车产业是国民经济的重要支柱产业，在国民经济和社会发展中发挥着重要作用，随着我国经济持续快速发展和城镇化进程加速推进，今后较长一段时期汽车需求

量仍将保持增长势头，由此带来的能源紧张和环境污染问题将更加突出。氢能源具有零排放、无污染、噪音低、可持续、效率高和只生成水的特点，是非常好的能源解决方案。而加氢站建设是保障氢能源供应至关重要的一环，燃料电池汽车的发展离不开加氢站基础设施的建设，为此，国家科技部于2003年启动了863项目“燃料电池汽车高压氢气加气站及供氢技术研发”[1]，上海安亭加氢站即是该项目的重要组成部分。加氢站的推广是缓解燃油供求矛盾，减少尾气排放，改善大气环境，促进汽车产业技术进步和优化升级的重要举措。总体而言，加强基础加氢站设施的建设将成为我国未来发展的趋势。

2　加氢站介绍

2.1　加氢站工作原理

氢气通过管束槽车运输至加氢站，经由氢气压缩机增压后储存至站内的高压储罐中，再通过氢气加气机为燃料电池汽车加注氢气。如下图1所示。当管束槽车的压力足够高时，可从槽车中直接给车辆加氢；压力不够部分从氢气高压储罐中给汽车进行补充氢气。

图1　加氢站工作流程示意

加氢站实际操作中，氢气储罐可由多个压力级别不同的储罐并联而成，先将低压储罐中的氢气用于加注，直到低压储罐与车载容器达到压力平衡，再换为高压储罐来加注氢气，依此类推，若仍未加满，则启动压缩机增压来进行加注氢气。

外部向加氢站内储存氢气时，压缩机向储气瓶组充氢气，按高、中、低压储气瓶组的顺序充入；加氢站对外加注氢气时，储气瓶组向汽车加氢气，则按低、中、高压储气瓶组的顺序进行[2]。

2.2　加氢站分类

若以建设形式来划分，加氢站可分为固定加氢站和移动加氢站。移动加氢站以被加注对象的运行范围为服务区域，与母站共同构成小型高压氢气加注网络，使氢气供给具有一定的机动性。若以氢源的不同来划分，加氢站可分为离站制氢加氢站和在站制氢加氢站[3]。离站制氢加氢站的氢气是从外部生产后输送至加氢站内，而在站制氢加氢站是在站内生产氢气满足加氢站的用氢需求，在站制氢一般以水电解、天然气重整制氢为主。

3　国外加氢站发展情况

据统计，截止2014年4月，全球在运行中的加氢站总量为187座，计划建设数量为94座，已经停止运行的加氢站数量为127座。其中美国加氢站为62座，德国有26座，日本有24座，韩国有13座，英国有13座。从图2各国加氢站情况可看出，目前大力发展燃料电池汽车加氢站的国家主要有美国、德国、日本等国，经济发达国家大多对氢能源的未来持乐观态度，积极开展加氢站的建设。推动氢能源基础设施网络建设是氢能源汽车和燃料电池技术成功的关键。

4　国内加氢站发展现状

目前国内有3座加氢站，分别为北京加氢站、上海安亭加氢站以及郑州加氢站。主要是为研发的燃料电池实验车辆、城市燃料电池公共示范汽车提供加注服务，用户种类及数量较少，暂未实现全商业化运营。其中北京加氢站在站内有水电解、天然气制氢生产装置，上海安亭及郑州加氢站主要为站外购氢。

5　我国氢能源相关政策及规范

5.1　氢能源相关政策

随着氢能源的逐渐发展，国务院、交通运输部、财政部及其它政府部门也制定了一些相关政策及管理办法，具体如下：

（1）2010年10月，国务院公布了《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》，指出要开展燃料电池汽车相关前沿技术研发，大力推进高能效、低排放节能汽车发展。

（2）2012年6月国务院印发了《节能与新能源汽车产业发展规划（2012年~2020年）》，规划中强调，我国燃料电池汽车、车用氢能源产业要与国际同步发

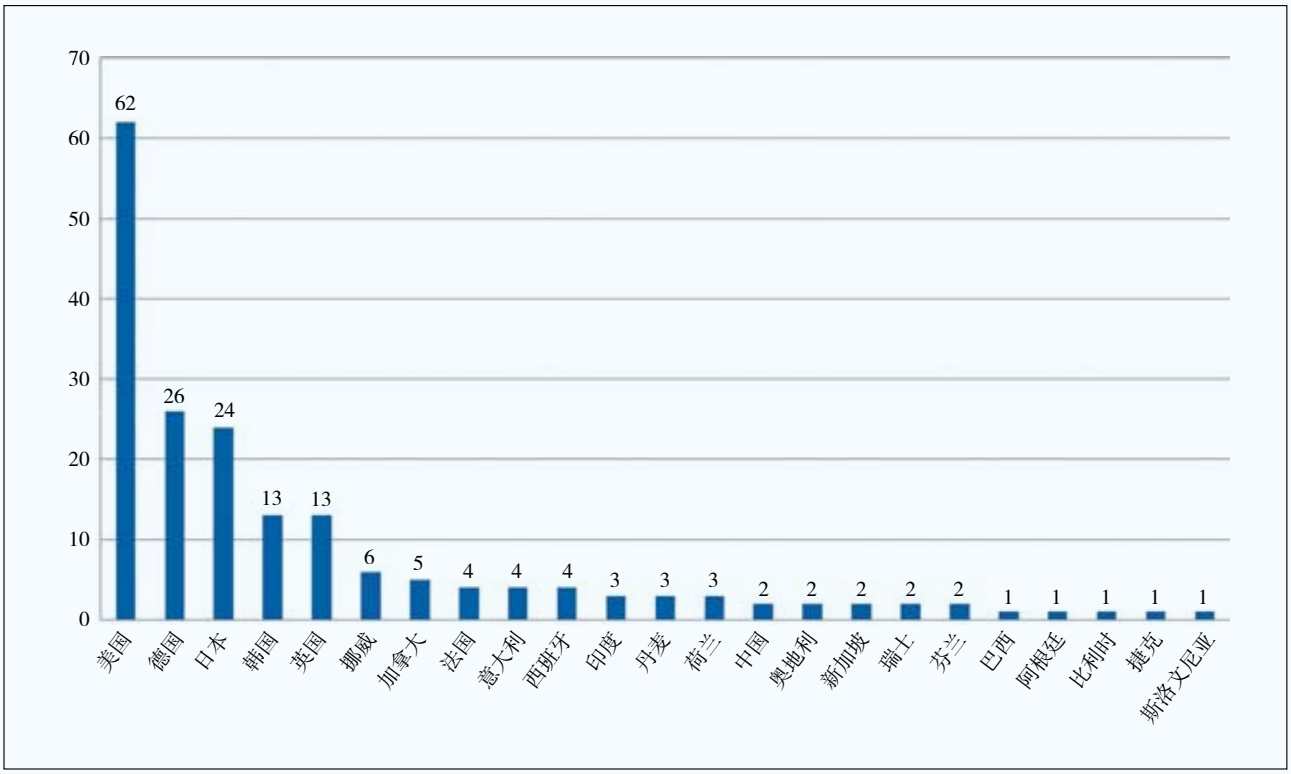

图2 国际在运行加氢站数量（2014年4月）

展，并继续开展燃料电池汽车运行示范，提高燃料电池系统的可靠性和耐久性，带动氢的制备、储运和加注技术发展。

（3）2014年6月国务院办公厅印发了《能源发展战略行动计划（2014年~2020年）》，其中明确了氢能源与燃料电池等20个重点创新方向。

（4）2014年8月财政部、国家税务总局、工业和信息化部印发了《关于免征新能源汽车车辆购置税的公告》，公告中指出对续驶里程超过150km的燃料电池乘用车及客车免征车辆购置税。

（5）2014年11月财政部、科技部、工业和信息化部、发展改革委公布了《关于新能源汽车充电设施建设奖励的通知》，通知中指出对符合国家技术标准且日加氢能力不少于200kg的新建燃料电池汽车加氢站每个站奖励400万元。

（6）2015年3月交通运输部公布了《关于加快推进新能源汽车在交通运输行业推广应用的实施意见》，通知中指出车型选择上积极推广应用燃料电池汽车。

（7）2015年4月财政部、科技部、工业和信息化部、发展改革委发布了《关于2016年~2020年新能源汽车推广应用财政支持政策的通知》，在补助标准上规定了2017年~2020年除燃料电池汽车外其他车型补助标准适当退坡。

（8）2015年5月《中国制造2025》予以公布，《中国制造2025》是我国实施制造强国战略第一个十年的行动纲领。其中提出继续支持燃料电池汽车发展，同时推进新能源和可再生能源装备、先进储能装置的发展。

5.2 氢能源相关规范

氢能源相关技术标准主要由住建部批准后实施，近年来新颁布的主要规范如下：

（1）2005年信息产业部在《氢氧站设计规范》GB50177-93版的基础上，结合我国供氢站设计、建造及运行的实际情况，组织修订完成了《氢气站设计规范》GB50177-2005。

（2）2010年住房和城乡建设部与国家质量监督检验检疫总局联合发布了《加氢站技术规范》GB50516-2010。该规范经过整理国外加氢站的标准规范，总结我国在加氢安全方面的经验等过程后定稿。

5.3 小结

综上，我国还未出台氢能源的专项政策，仅多出现在新能源汽车综合规划、计划里，政策力度偏小。规范方面，2014年、2015年国际上以日本为首的氢能源产业发展迅速，技术不断更新，国内加氢站规范已显滞后，需加紧制定新的技术规范，以推进我国氢能源行业的进步发展。

6 我国加氢站建设存在的问题及建议

6.1 加氢站供应能力

我国加氢站单站的供应能力还有待提高，以便满足将来商业化运作时的大批量用氢需求。若以单站加氢能力400kg/d为例，轿车百公里耗氢量按照1kg计算，车载储氢量为3kg，则可服务130辆轿车；公共交通客车百公里耗氢量按照8kg计算，车载储氢量为25kg，则可服务16辆公共交通客车。据了解，2014年全国加油站数量113 593座，2014年全国汽车保有量1.54亿辆，可得出单个加油站平均服务1 300辆汽车。经过粗略估算，与加油站相比，加氢站单站的供应能力明显偏小。若将来商业化运行，单站供应能力将影响到加氢站的经济性。为提升我国加氢站的供应能力，可适当采取放宽液氢储存、运输或使用70MPa储罐压力技术等方式来实现。甚至可以考虑换储氢瓶的模式：在保证安全的前提下，车载储氢瓶与燃料电池车辆之间使用快速接头，加氢站可提前加注储氢瓶，车辆到加氢站直接换储氢瓶即可。

6.2 政策支持

我国在节能与新能源汽车产业发展规划中，对纯电动汽车和插电式混合动力汽车已经有明确的发展目标：到2015年，纯电动汽车和插电式混合动力汽车累计产销量力争达到50万辆；到2020年，纯电动汽车和插电式混合动力汽车生产能力达200万辆、累计产销量超过500万辆。对于燃料电池汽车目前只要求示范应用推广，氢能源汽车处于辅助地位。氢燃料电池汽车发展战略的缺失，将直接影响我国加氢站的发展速度。而在2007年，德国政府就出台了“氢和燃料电池技术”（NIP）国家创新计划，用2007年~2016年为期10年的时间集中精力于氢和燃料电池市场，聚焦示范与开发相结合项目，通过市场化推动氢能和燃料电池发展。2014年日本官方的新能源及产业技术综合开发机构发布了《氢能源白皮书》，其中指出，日本将建设氢能源社会，并努力使氢能源成为日本第三大能源支柱。并且日本经济产业省制定了2040年的氢能源普及路线图，涉及到氢燃料电池车方面，政府将提供补贴，并通过量产及技术革新来降低成本。氢能源在我国属于新兴行业，迫切需要政府的大力扶持，建议尽快出台有针对性的专项氢能源政策。

6.3 氢能源行业技术

在氢能源行业技术领域，日本走在了世界前沿。丰田在2008年就解决了几乎全部技术课题，剩余的最大问题就是成本的降低。日本丰田公司宣布约5 680件氢燃料电池相关专利技术将免费开放给同行使用，所涉及专利包括约1 970件氢燃料电池组相关专利、290件高压氢气罐相关专利、3 350件燃料电池系统软件控制专利和70件氢气生产和供应专利。我国氢能源行业技术则要远远落后于日本等发达国家，比如在基于70MPa储氢技术、燃料电池发动机功率、燃料电池寿命、燃料电池关键材料、加氢站压缩机[4]等方面。目前中国高铁已经达到世界一流水平，甚至开始推动高铁出口国际市场，高铁的成功给了我们很好的启示，坚持以我为主，通过引进国外高铁技术（加拿大庞巴迪、日本川崎重工业株式会社、法国阿尔斯通、德国西门子），经过消化吸收再创新，最终走向拥有自主知识产权的国产化道路。

6.4 加氢站标准规范

建立和健全标准规范体系是加氢站行业安全、健康发展的重要保障。规范标准可为国内加氢站行业发展提供技术依据，有利于加快国内配套加氢站的建设速度。目前我国2010年最新的《加氢站技术规范》GB50516–2010距离现在已有5年，如对液氢的严格管控已经影响到氢气的储运效率。而日本在标准方面响应相当迅速，日本经济产业省根据实际发展情况于2014年5月公布了《高压气体安全法》及其“容器安全规则”、“再检查方法”等相关技术标准的修订版，修订后放宽了此前日本“容器安全规则”设置的燃料电池车车载氢瓶单次充气压力的安全上限值，从以前的70MPa提高到88MPa，从而使燃料电池车的续驶里程提高20%。目前国际标准规范不断更新，我国在标准方面应该加快缩小与发达国家存在的差距，促进整

个行业的发展。

7 我国加氢站建设的前景展望

（1）燃料电池汽车是未来的发展方向，加氢站会是很好的能源供应方式，但存在氢燃料电池系统技术、氢燃料电池寿命、储氢技术、加氢站建设配套及成本等诸多瓶颈制约其发展[5]。而插电式汽车、纯电动汽车已初步具备市场推广条件，在市场化进程上将优先于氢燃料电池汽车。从全球范围来看长期的挑战才刚刚开始。按照国际能源署IEA预测，2030年以前，全球新能源汽车市场仍将以插电式汽车、纯电动汽车为主，2030年氢燃料电池汽车在世界汽车销量中的比重约为2%~3%。2030年~2050年，插电式汽车、纯电动汽车、氢燃料电池汽车发展顺序和市场大格局保持不变，但氢燃料电池汽车占比将提高到15%左右[6]，而加氢站的建设规模将与氢燃料电池汽车的发展紧密相连。在行业发展初期，政府政策对研发及示范的支持起着至关重要的作用，代表着国家的战略发展方向。目前我国的新能源汽车产业发展规划，有着以纯电动汽车和插电式混合动力汽车为主，氢能源汽车为辅的趋势。结合目前情况来看，我国加氢站的建设将在2030年后开始进入快速发展期。

（2）加氢站网络是氢燃料电池汽车推广的基础，我国加氢站建设适合按照点线面的思路循序渐进来发展，考虑与加油站或天然气加气站合建以减少重复投资、节约用地，并且优先发展城市交通公共客车及加氢站配套。单一的点并不能改变我国加氢站的产业局势，需要在城市中布局加氢站的点，在城市间形成加氢站点的连线，在众多城市连线区域里完成加氢站面的布局。才能推动加氢站行业及整个氢能源产业的发展。

我国加氢站建设的发展取决于整个氢能源产业的发展，尤其是氢燃料电池汽车的发展规模。氢能源以其环保、优化能源结构等优势，会促使加氢站成为未来的主要能源供应方式之一。现阶段国内加氢站领域比较适合局部的商业化突破，预计，我国加氢站的建设将在2030年后开始进入快速发展期。

参考文献

1 陈家昌，王菊，伦景光. 国际燃料电池汽车技术研发动态和发展趋势[J]. 汽车工程，2008；30（5）：380~385

2 潘爱华，马建新，高峰等. 汽车用氢燃料加氢站系统配置的研究[J]. 工矿自动化，2003；12（6）：17~19

3 蔡体杰，刘炜炜，刘友良.浅谈我国燃料电池汽车加氢站的建设 [J]. 低温与特气，2006；24（6）：12~16

4 刘绍军，马建新，周伟等.小型加氢站网络的成本分析[J]. 天然气化工，2006；31（5）：44~48

5 李建秋，方川，许梁飞. 燃料电池汽车研究现状及发展[J]. 汽车安全与节能学报，2014；5（1）：17~29

6 许艳华. 氢燃料电池汽车不是转向是未来 [OL]. [2015-01-05]. http://www.wokeji.com/jbsj/sb_4446/201501/t20150105_921463.shtml

工程信息

四川首个天然气分布式能源项目开工

2015年8月6日，四川省首个区域型天然气分布式能源项目——40MW天然气分布式能源项目开工仪式在嘉陵工业集中区举行。该项目也是南充引入民间资本参与建设运营的首个新能源项目。

2015年1月，四川省发展改革委核准在嘉陵工业集中区建设40MW天然气分布式能源项目。南充市发展改革委相关负责人介绍，40MW天然气分布式能源项目位于嘉陵工业集中区腹地，主要为园区内企业提供蒸汽、空调采暖、上网直供电等供能服务。项目采取冷、热、电三联供，将实现不同品质能源的阶梯利用，能源综合利用效率在70%以上。该项目全部建成投产后，预计达到年发电3.2亿kWh、蒸汽96万t、冷气10万t的生产规模，年销售收入可达3.8亿元。

（本刊通讯员供稿）