

关于新世纪采用主体新能源的新汽车的思考 ——煤制甲醇、甲醇内燃机汽车、甲醇—氢燃料电池汽车

Thoughts on New Energy and Cars in the 21st Century

蒋一子

(中国汽车工业总公司,教授级高工 北京 100036)

一、新世纪我国汽车工业应 选择主体新能源,发展主导新汽车

面临石油短缺,逐趋枯竭,21世纪汽车用什么燃料?发展什么汽车?对我国来说是个大选择、大决策问题。经调查研究,笔者的结论是:以煤制甲醇作为汽车用的主体新能源,以甲醇内燃机汽车作为过渡,进而发展甲醇—氢燃料电池汽车作为新世纪的主导新汽车。

主导新汽车必须是立足于低污染的、面向全国可长期稳定供应的主体新能源。其理由如下。

1. 当前汽车、农用车、运输用拖拉机、摩托车总保有量9 000万辆。到2020年汽车总保有量将超过1亿辆。到21世纪中叶,汽车保有量将达3亿辆。届时需要3~4亿t石油当量的燃料。这样大量的能源必须立足本国,才有保障。

2. 鉴于石油汽车量大、污染重,最好选择比石油污染成份低的新能源。加上采用新的汽车减污技术,力争趋近零污染。

3. 汽车的行驶半径几百公里以至上千公里,要跨省区行驶,如果各地采用不同的能源,汽车将难以行驶、难以销售、难以大量生产。汽车不适宜能源地区化和多元化,需要有一种全国统一的主体能源。液体燃料可像石油一样成为全国统一的能源;而气体燃料有输送和压注的难点,只宜在局部小范围使用,难成全国性的能源。

4. 划时代的新汽车从研究、开发到投产、普及要几十年的时间,再使用几十年。如燃料电池汽车,1990年通用汽车公司开始研究,2000年推出“氢动一号”试验车,计划2008年投产,2020~2030年开始普及,将共约经历30~40年,还可生产和使用几十年。因此新世纪的汽车需要有长期、稳定的能源。

国内外已经研究开发和试用多种新能源和新汽车,其各自的优缺点也日益明朗,我国需要也已

可能选择新世纪采用主体新能源的新汽车。选定后就要集中有限的宝贵人力和财力,加速开发和建设。可以放弃一些不符国情、实际意义不大的新能源新汽车的开发和建设,尤其要避免“外国搞什么,我们跟着搞什么”的做法,避免造成盲目的不必要浪费。汽车使用的燃料将能成为较普遍用途的燃料,如用于内燃机、运输机械、发电、民用燃料等。

二、21世纪是“煤的世纪”

1. 20世纪这样的“石油的世纪”即将过去

国际能源权威组织预测,全球石油储量和产量在2020年前稍有增长,到20年代后将开始下降,40年代将开始枯竭。发达国家控制世界石油资源,可能维持的时间长一些。但许多发展中国家在2020年后将进入经济和汽车大发展时期,能源需求增大,石油供需矛盾将无法解决。我国1993年开始已成为石油净进口国,2000年进口石油2 000多万t,花去200多亿美元。石油专家认为,当一个国家石油进口超过5 000万t时,国际油价就会影响国民经济。2000年我国因石油涨价使GDP少增1%。当进口超过1亿t时,就要靠外交、经济、军事措施以保证石油安全。

2. 21世纪是“煤的世纪”

国际能源权威组织预测。全球煤藏可采用230年。油用完后,就得靠煤补充。未来整个百年内煤大体要占全球能源总消费量的2/3,煤将成为21世纪全球主体能源。现已成熟的天然气、水能、原子能、生物能(如乙醇)、太阳能、风能等都不可能成为这一世纪的主体能源。其他新能源如可燃冰、氘和氚热核聚变、水中取氢(生物—藻光化学、电子光化学)等,均有待长期研究开发。

我国富煤少油,煤历来是主体能源,当前煤占能源总消费量的70%以上。我国第三次全国煤炭预测,地质资源总储量约5万亿t,1999年探明可采保

有储量 1 万亿 t。当前一次能源消费量 13 亿 t 标准煤。100 年内煤仍是我国主体能源。

三、煤制甲醇——汽车主体新能源

1. 甲醇是理想的汽车新能源

(1) 甲醇的生产和汽车的燃用均是低污染到零污染过程。甲醇生产过程中产生 CO_2 , 我国新建的甲醇企业产生的纯度 98.5 % 的 CO_2 , 已能综合用于制尿素、醋酸, 用于饮料、促农作物速生等。对甲醇的毒性, 已采取措施, 以防止中毒和职业病。甲醇用于内燃机汽车是低污染的。未来的甲醇—氢燃料电池汽车则是零污染。(2) 辛烷值高。可提高压缩比以提高热效率, 甲醇内燃机汽车的低温燃烧较为理想。甲醇用于燃料电池汽车时, 属冷反应、低能耗, 更为理想。

2. 适合我国国情

(1) 我国高硫低质煤约占总储量一半, 汽车用甲醇可用高硫低质煤。(2) 已拥有自主知识产权的煤制甲醇的成熟生产技术。(3) 甲醇价格有国际竞争力, 可替代石油进口。用低质高硫煤的大型装置生产汽车专用甲醇, 成本大体在每桶 20 美元以下。

3. 甲醇比煤制油优越

甲醇热能量低, 若用于甲醇内燃机汽车, 1.5~1.8t 可替代 1t 油, 用于甲醇燃料电池汽车则为 1:1; 而甲醇的煤资源利用率、生产成本、单位投资仅为煤制油的一半或不及。

4. 关于以粮制乙醇

作为十几亿人的大国, 此法只能作为处理陈粮的权宜之计, 且需国家大量补贴, 故非长远之策。

四、推广使用甲醇内燃机汽车, 作为过渡期主导新汽车

1. 发展甲醇燃料汽车要分 3 步走

(1) 甲醇与汽油掺烧, 为甲醇使用开路。(2) 推广甲醇内燃机汽车, 成为过渡的主导新汽车, 并为推广甲醇燃料电池汽车而生产甲醇及供输网点系统打基础。(3) 研制、发展甲醇—氢燃料电池汽车, 成为新世纪的主导新汽车。

2. 目前全甲醇内燃机汽车技术已基本成熟, 可以快上

山西的“国家甲醇燃料汽车示范工程”已通过了国家验收。研制了全甲醇化油器发动机和电喷发动机汽车, 解决了全甲醇汽车的优化改造技术以及专用润滑油、燃料腐蚀抑制剂、耐甲醇材料、甲醇加油站、甲醇对人体和环境的影响等问题, 并验证了其环保性和燃料经济性均优于同类汽油车。在技术掌握上已具备扩大使用的基本条件。

3. 建立全甲醇汽车使用大区, 以利于扩大使用
汽车是大面积上行驶的交通工具, 若只在某个省市内的城内和城间行驶, 因使用数量不多, 不能达到全甲醇汽车的使用和甲醇站建设的规模效果, 难成气候。要使汽车能以中心城市或甲醇生产基地为中心, 在半径 500 公里乃至近千公里的跨几个省市内行驶, 达到较大的使用规模, 取得全甲醇汽车的使用效果, 必须建立方便、经济、合理规模的甲醇生产供输网点系统。应在全国有计划地成片成片地建立全甲醇汽车的使用大区, 分步推广, 联成全国统一系统。

4. 可争取 5 年先建成“华北山东”大区, 10 年全国推广

(1) “华北山东”地区发展甲醇汽车条件最好。因为: 当前汽车保有量和年新增汽车约占全国近 30 %, 保有量约 400 万辆, 年新增量 60 万辆, 今后 5 年可能分别增长到约 700 万和 100 万辆, 是全国最大的集中的汽车使用区; 有山西和山东两个甲醇生产基地, 已有能源供应基础; 有 2 亿人口、100 个城市, 公路和高速公路多。这样的大区, 有利于形成百万辆级甲醇汽车的使用规模, 有利于建设合理规模的甲醇供输系统。(2) 趁奥运会的机遇, 5 年建成。使甲醇汽车进入北京, 带动青岛、秦皇岛, 为此应以改造现有出租车和“掺烧”为切入点, 开发新的甲醇内燃机出租车和公交车, 分步形成“华北山东”使用大区, 并要规定凡销往这个大区的汽车必须是全甲醇汽车, 以促进全国全甲醇汽车的生产。(3) 10 年推广全国。“华北山东大区”取得成功后将推动全国甲醇汽车的使用。

5. 建设甲醇生产基地及供输系统

根据汽车发展的需要和建设的可能, 大体到 3 年后每年需要甲醇上百万 t, 5 年上千万 t, 10 年超过 5 000 万 t, 到本世纪中叶达几亿 t。

(1) 利用现有和在建的甲醇剩余生产能力, 全国约百万 t, 尽快使用于甲醇汽车。(2) 可改造一批条件较好的化肥厂, 用 2~3 年时间, 形成年产几百万 t 甲醇的能力。(3) 建设汽车专用的甲醇大型生产装置基地, 建设“晋陕蒙南”甲醇生产特大地基。5 年或更多一点时间, 年产甲醇 1 000 万 t; 10 年后年产 5 000 万 t 以上。(4) 建设全国甲醇管道输送系统。建设南北甲醇输送管道, 经中南直达华南; 向东输达华北; 向西输往西北; 管道中部与“两淮甲醇基地”相联, 直输长江三角洲。建设“蒙东甲醇基地”及输送管网, 供东北区。西南区可就近供输。

五、加速燃料电池汽车的发展进程, 力争 10 年规模化商品化, 成为 21 世纪主导新汽车

京沪铁路电气化是当务之急

Electrification of Beijing - Shanghai Railway Is a Task of Top Priority

华允璋

(上海铁路局原总工程师 上海 200072)

铁路现代化,必先电气化。电化后可多拉快跑,大幅扩能,降低运输成本,有利环境保护,已成为世界各国铁路向现代化发展的必由之路。1983年4月铁道部首次颁布的《铁路主要技术政策》明确指出:“铁路牵引动力应以电力牵引为主”。1988年7月和1993年12月两次修订技术政策,更强调“牵引动力的改革应大力发展电力牵引,合理发展内燃牵引,提高电力牵引承担换算周转量的比重”。关于行车密度,1983年规定复线自动闭塞区段列车追踪间隔可从10分钟调正到8分钟或更短一些。1988年、1993年均规定按6分钟设计。2000年8月最新修订的技术政策更进一步规定:“高速铁路按3~4分钟设计,以客运为主的快速铁路按5分钟设计,繁忙干线双线自动闭塞区段按6分钟设计。既有线改造

以提速扩能和电气化为重点。’更要“积极发展电气化铁路”,这些都是极为正确、必须遵循的,也是和国际接轨的技术政策。

但是,我国铁路牵引动力改革自1958年6月宝成铁路宝鸡~凤州段93公里电气化动工、1961年8月交付运营以来,至2000年总共才完成电化铁路14864公里,仅占营业里程25.3%,进展缓慢,而内燃牵引自1965年投入运营至2000年,牵引里程高达39440公里,占67.2%,此外尚有原始落后的蒸汽牵引4352公里,占7.4%。可见我国铁路的牵引动力改革实际上是大力发展内燃牵引,全国铁路最重要最繁忙的京沪线至今尚未电化,这与铁道部制定的《铁路主要技术政策》这一正确方向是不符的,现扼要分析如下。

燃料电池汽车热效率可达内燃机和发电机的2~3倍,且零污染,已成为世界未来汽车发展的主流方向。世界各大公司都将燃料电池定为主要发展目标,外国公司和政府正加速推进。计划大体是:到2005年研制成熟,2008~2010年工厂建成投产,2010年起以汽油车相等价格向家庭销售。

1. 我国燃料电池汽车的研制与外国公司趋于相近的起跑线上,应加速赶超

当前我国燃料电池汽车研制已经起步,比1993年加拿大巴拉德公司第一辆燃料电池汽车晚了不到10年。要集中优势力量加速赶超,晚了可能要受冲击而遭失败。不能盲目追求理想化,否则将丧失商品化的时机。

2. 10年商品化

燃料电池已基本成熟可用,尚有两大难点。其一,核心技术——燃料电池质子交换膜等难点,我国尚未完全掌握,但可以边进口边研究。其实外国大汽车公司也是先买燃料电池来搞发展的,但最终要掌握自主知识产权。其二,当前用的车载储氢罐技术复杂,并有“氢不安全”的心理障碍。可采用车载重整技术。奔驰、通用和日产已开始采用车载重整器。

3. 10年规模化

商品化必须规模化,才能以同级车价格进入市场。国内外都认为燃料电池汽车达30万辆是规模经济。步骤如下。(1)首先在届时已有甲醇内燃汽车大面积使用的“华北山东”大区推动使用燃料电池汽车,达到30万辆以上的规模经济。同时要规定凡销往此区的汽车必须是燃料电池汽车。(2)先用于客车和货车,后用于轿车。我国商用车市场大,又有拥有自主权的国内大生产基地,易上规模。(3)集中扶植国内燃料电池大企业,建立强大的研究开发中心,使其具有国际竞争力。燃料电池是一个独立新兴行业,除汽车外,可使用于其他部门,这更有利于扩大规模。

4. 甲醇燃料电池汽车比蓄电池汽车优越

蓄电池汽车在水电地区充电可以实现全过程零污染;但在火电地区充电只是将污染转到了电厂。我国当前火电占80%,故蓄电池汽车减防污染的潜力有限。

总之,燃料电池汽车有低能耗零污染的突出优势和快速的进展,在技术上和进度上已超越新一代混合动力汽车。美国“新一代汽车”(NGV),已被燃料电池汽车超越而前途未卜。美国已有对NGV撤资的意图,但NGV的车身技术和轻质材料等仍可用于燃料电池汽车。

(责任编辑 蔡德诚)