

# LNG 汽车产业技术标准分析

徐 婷<sup>1</sup> 罗东晓<sup>2,3</sup>

(1.中国地质大学·北京 2.广州市煤气公司 3.华南理工大学天然气利用研究中心)

徐婷等.LNG 汽车产业技术标准分析.天然气工业,2007,27(11):110-112.

**摘 要** 国内液化天然气汽车(LNGV)产业的快速发展过程中,已呈现出技术标准建设严重滞后的问题。因此,必须加大力度开展对 LNGV 相关技术标准、规范的分析研究工作,进一步完善标准化建设。从现状看,国内 LNG 加气站建设是难点,是影响产业发展的瓶颈问题,而其中,建站技术标准缺乏是重要原因之一。建议国家尽快组织力量将实用性较强的美国国家防火协会标准《LNG 汽车燃料系统标准》(NFPA 57)等,结合国内具体情况转化为我国的技术标准;尽快编制《液化天然气汽车加气站技术规范》,以解决 LNG 加气站设计、建设、消防验收等问题,加速推进我国清洁汽车的发展进程。

**关键词** 液化天然气 汽车 加气站 技术 国外标准 国家标准 标准化

液化天然气汽车(LNGV)因为其独特的环保和经济技术优势而在全球得到快速发展。而在国内,技术标准建设滞后是当前 LNGV 产业发展中存在的问题。因此,国家必须加大力度开展对 LNGV 相关技术标准、规范的分析研究工作,完善标准化工作,加速推进我国清洁汽车的发展进程。

## 一、国外 LNGV 主要技术标准

### 1. 美国与加拿大技术标准

相对来讲,美国是 LNG 生产与利用技术标准较为完备的国家之一,20 世纪 80 年代就开始研究制订液化天然气汽车相关技术标准。

(1)美国国家防火协会标准:NFPA 59A——《液化天然气的生产、储存和处理》

该标准于 1966 年颁布,分别于 2001 年、2006 年两次进行了修订。

该标准适用于任何地点的 LNG 设施的设计、定位、建造、操作和维护,以及 LNG 的储存、气化、移动、处理和卡车槽车运输。此外,还适用于所有储存 LNG 的容器,包括采用真空绝缘的系统,但不适用于冷冻地面容器。

在 2006 年修订版中,修改了防震设计的标准、出液泵的尺寸规格、对容器的检查要求等三部分;增加了“新的安全等级规定、新的对所有 LNG 设施的安全评价要求、设计时考虑水、风、雪对容器产生的

影响”等章节。

(2)美国国家防火协会标准:NFPA 52——《压缩天然气(CNG)汽车燃料系统标准》

该标准于 1984 年制定,1999 年修订版中增加了“LNG 作为汽车燃料、LNG 加气设施”两部分,是 LNGV 重要的技术标准。

(3)美国国家防火协会标准:NFPA 57——《LNG 汽车燃料系统标准》

这是一项对我国 LNGV 发展极有价值的技术标准。该标准针对美国当时 LNGV 迅猛发展的实际而制订,1996 年颁布。其中,汽车燃料系统包括“材料、容器、容器附件、管汇、泵与压缩机、气化器、部件合格标准、安装、标签、充气接头”等部分内容,用以指导 LNG 汽车燃料系统各部件设计、制造与安装、检验。加气站设施包括“建设地点、室内加气、汽车加气(应可手控紧急切断以保护汽车不受损害)、固定式容器、液体水平面测试表、设备、维护”等内容,用以指导 LNG 加气站的设计、建造和运营。

(4)加拿大技术标准:SAE J2343 JAN97《LNG 载重卡车推荐规范》

该规范介绍了 LNG 载重卡车和 LNG 公共汽车用储气瓶、泄压装置、压力表、压力调节器、管线、短管及配件、阀、泵和压缩机、蒸发器等部件的技术使用说明、安全操作注意事项、维护保养步骤等。

(5)其他相关标准

**作者简介:**徐婷,女,1970 年生,高级工程师,博士研究生,方向为资源管理工程。地址:(100724)北京市西城区六铺炕 6 号中国石油天然气集团公司规划计划部。电话:(010)62096172,13911378293。E-mail:xuting@petrochina.com.cn

1)美国联邦安全标准:49CFR part 193——《液化天然气设施—陆上相关操作的规定(1980年颁布)、33CFR part 127——《液化天然气设施—海上相关操作的规定》(1980年颁布)。

2)美国联邦安全标准:汽车代用燃料法规(1988年颁布)、清洁空气法规修正案(1999年颁布)、能源政策法案(1992年颁布)。

3)2000年,美国LNG标准委员会与加拿大有关方面协调美国NFPA标准与加拿大协会标准Z 276间的衔接问题。

## 2. 欧洲部分技术标准

欧洲国家基本上没有制定专门的液化天然气汽车标准,一般是依附在通用的液化天然气设备、安装及技术条件中。在1997年,欧洲国家颁布了EN1473——《液化天然气设备、安装及岸上设施的安装设计》欧洲标准,要求其共同遵守。

## 3. 日本技术标准

和欧洲国家一样,日本没有制定单独的LNGV标准,而是在日本燃气协会制订的液化天然气标准中,专门包含了液化天然气汽车的相关内容。

## 二、国内 LNGV 技术标准概况

全国汽车标准化技术委员会专门设立了燃气汽车标准分委员会,负责全国燃气汽车等专业领域的标准化工作,LNGV技术标准制定归属该分委会,其归口单位为中国汽车技术研究中心。此外,全国天然气标准化技术委员会“液化天然气”标准技术工作组也负责部分与LNGV标准有关的工作。

国内在LNGV技术标准制定方面尽管起步时间不长,但取得了可喜的成效。除了颁布一批LNGV相关国家标准和行业标准外,还有多项标准已经制定完毕。如部分LNGV标准已通过了燃气汽车分委会审查,正在上报相应部门审批。此外,燃气汽车分委会还完成了《液化天然气(LNG)汽车标准化技术分析》研究报告。

### 1. 已颁布的 LNGV 相关标准

(1)《液化天然气的一般特性》(GB/T19204—2003)。

(2)《天然气汽车和液化石油气汽车 标志》(GB/T 17676—1999)。

(3)《天然气汽车和液化石油气汽车 词汇》(GB/T 17895—1999)。

(4)《液化天然气(LNG)的生产、储存和处理》(GB/T20368—2006)。

(5)《车用天然气单燃料发动机技术条件》(汽车行业标准 QC/T 691—2002)。

(6)单一燃料LNG公交汽车已列入国家汽车销售目录中。

### 2. 可参照的其他燃气汽车标准

液化石油气汽车(LPGV)和压缩天然气汽车(CNGV)标准体系逐渐完善,总计有29项相关标准,涉及到基础标准、整车标准和零部件标准,部分内容可供LNGV参照。

### 3. 正在制定的标准

#### (1) 基础设施标准

1)将美国国家防火协会标准《LNG汽车燃料系统标准》(NFPA 57)等同为我国的国标。

2)编制《液化天然气汽车加气站技术规范》、《汽车用液化天然气加气机技术条件》、《液化天然气汽车加气机加气枪》等。

#### (2) 环保标准

#### (3) 整车标准

编制《液化天然气汽车定型试验规程》、《液化天然气汽车专用装置安装要求》、《燃气汽车改装技术要求——液化天然气汽车》等。

#### (4) 专用装置标准

编制《液化天然气汽车专用装置技术条件》、《液化天然气汽车用安全阀》、《液化天然气汽车用截止阀》、《液化天然气汽车用瓶阀》、《液化天然气汽车专用装置管路技术要求》、《液化天然气汽车用气化器》、《液化天然气汽车加气口》、《液化天然气汽车定型试验规程》等。

#### (5) 车用储罐标准

编制《车用LNG焊接绝热气瓶》。

#### (6) 编制《液化天然气汽车加气站技术规范》

1)站址选择:参照国内《汽车用加油加气站设计与施工规范》(GB50156)和美国国家防火协会标准NFPA 57——《LNG汽车燃料系统标准》、NFPA 59A——《液化天然气的生产、储存和处理》等技术标准的规定制定。

2)设计规模与平面布置:加气站等级划分未按照加油加气站的划分原则,而是依据LNG的危险性和实际制定,共分为3级。LNG汽车加气站等级划分如表1。

3)加气工艺及设施:主要参照NFPA 59A——《液化天然气的生产、储存和处理》、《钢质压力容器》(GB150)、《低温绝热压力容器》(GB18442)、《特种设备安全监察规程》、《压力容器安全监察技术规程》等

表1 LNG汽车加气站的等级划分表

级别	储罐容积(m <sup>3</sup> )	
	总容积	单罐容积
一级	150<V≤250	≤150
二级	50<V≤150	≤100
三级	≤50	≤50

标准制定相关装置的技术要求。

4) 加气站配套设施:依据《汽车用加油加气站设计与施工规范》(GB50156)相关要求制定。

5) 消防、安全:依据《汽车用加油加气站设计与施工规范》(GB50156)相关要求制定。

6) 施工及验收:依据《汽车用加油加气站设计与施工规范》(GB50156)相关要求制定。

### 三、国内 LNGV 技术标准分析

标准化建设对于行业的科学发展至关重要。我国现实的情况是,LNGV 技术基本成熟,但标准化建设严重滞后,已经制约到该行业的发展<sup>[1]</sup>。资料显示,国内 LNGV 领域这两年得到长足的进步,已经有4个城市实施了 LNG 公交汽车和出租汽车科技计划项目,共有超过500辆 LNG 公交汽车和近100辆出租汽车正在运营,有些车辆安全运行时间已超过5年。但是,就是这些政府立项批准的科技示范项目,都遇到一个共同的棘手问题,那就是技术标准缺乏,实施过程艰难。

能够说明技术标准缺乏引发诸多不良后果的事实莫过于珠三角地区正在起步的清洁汽车替代燃料的选择问题。在国家实施第一个引进 LNG 项目的广东省,本来具备发展 LNGV 得天独厚的条件,可就是因为技术标准的问题,许多城市不得不退而求

其次,极不情愿地被迫选择发展 CNGV,造成能源利用的极大浪费,并产生一些遗留问题。国内推行 LNG 公交汽车的城市,承担的是科技部或省市科技项目,在加气站选址、设计、验收等环节,都遭遇到同样的难关。可见,颁布 LNGV 标准已迫在眉睫。

分析我国 LNGV 技术标准现状,从已有的 LNGV 技术标准体系表看,整个体系是完备的,涵盖了 LNGV 产业的各个方面。况且,国内多个 LNGV 科技示范项目已成功实施多年,同时又有国外 LNGV 相关标准供参照,因此,全面启动国内 LNGV 技术标准编制工作已经具备条件。国家对此也表现出前所未有的重视。问题是如何尽快完成体系表中的各项标准的编制工作,需要认真研究,加强合作、齐心协力,共同完善这一领域的技术标准。

### 四、结束语

目前,国内 LNGV 正处于一个从示范到实际应用的转折时期。建议:①在国家标准尚未批准、颁布前,可先行推出行业标准,用以指导 LNGV 的推广应用工作;②积极作好国外先进技术标准的消化吸收工作,比如 NFPA57、NFPA52 及加拿大 CSA-Z-276、欧洲标准 EN1473 等;③尽快编制《液化天然气汽车加气站技术规范》,解决 LNG 加气站设计、建设、消防验收等问题。

### 参 考 文 献

[1] 蔡文娟,罗东晓.广州市燃气汽车的发展方向[J].煤气与热力,2006(6):17-20.

(修改回稿日期 2007-10-09 编辑 赵 勤)