

# QC/T 755-2006 《液化天然气汽车燃气系统技术要求》

(征求意见稿)

## 编制说明

### 一、工作简况

#### 1. 任务来源

为了确保液化天然气汽车燃气系统的技术要求与时代发展相适应,提升系统技术水平。燃气汽车分技术委员会向全国汽车标准化技术委员会申报 QC/T 755-2006《液化天然气汽车专用装置技术要求》标准修订工作,经全国汽车标准化技术委员会研究审定后并上报工业及信息化部。工业及信息化部办公厅下达决定将“液化天然气汽车专用装置技术要求”列入 2017 年行业标准修订计划(立项号:2017-0753T-QC),代替 QC/T 755-2006。

#### 2. 背景和意义

我国蕴藏着十分丰富的天然气资源,其资源总量可达 40~60 多万亿  $m^3$ ,与我国相邻的俄罗斯、蒙古国、哈萨克斯坦等国家都有储量十分丰富的天然气资源,而且已陆续修通了中俄、中乌、中哈及中缅陆地管道,资源进口也有一定的保障。天然气在常压下冷却至 $-162^{\circ}C$ 后液化形成 LNG,其燃点为  $650^{\circ}C$ ,爆炸极限为 5%~15%,安全性较高。液化天然气以其绿色环保性、安全性能高、价格低、储存密度大、续驶里程长等优点,作为燃料广泛应用于商用车行业。

我国液化天然气汽车是由陕汽 2008 年研制成功,经过 4 年的产品验证,于 2012 年取得全国第一个液化天然气汽车产品车型公告。近几年,随着我国液化天然气汽车的高速发展,液化天然气汽车保有量越来越大。液化天然气汽车的核心部件—燃气系统,目前有 1 种技术路线,未来 1-3 年会有 1-2 种新的技术路线出现。QC/T 755-2006 是在液化天然气汽车没有批量应用前,基于当时的技术路线制定的,早已不能适应液化天然气汽车技术发展要求。近年来燃气汽车燃气系统技术进步迅速,不同技术路线针对液化天然气汽车燃气系统的安装要求区别较大,修订完善优化 QC/T 755-2006《液化天然气汽车(LNG)专用装置技术条件》

势在必行。

### 3. 主要工作过程

3.1 2016年7月,燃气汽车分委员会决定向行业征求起草单位,决定由中国汽车技术研究中心和陕西重型汽车有限公司牵头,成立由中国重汽、中集圣达因、联合卡车、成都客车、宇通客车等企业组成的标准起草组,共同开展了燃气汽车燃气系统技术条件的预研工作。起草组对标准关键的几个问题进行了探讨:

1) 技术路线探讨:技术路线一,系统采用自增压装置,通过将气瓶内的液体引出气瓶外并气化后,引入气瓶气相空间,提升气瓶气相空间压力,保证发动机正常供气。常用的LNG自增压装置主要有水浴式、空温式等加热系统。技术路线二,系统在汽化器后增加增压泵,增压后气体引入气瓶气相空间,提升气瓶气相空间压力,保证发动机正常供气。技术路线三,LNG液体通过低温泵抽出瓶体并增压,通过汽化器气化后,供发动机使用。其通过控制程序自动控制供气压力和温度来满足发动机使用。

2) 对LNG汽车装配导静电拖地带技术要求进行了讨论:借鉴GB7258(2016年上报送审稿)12.6.8章节规定“加气量大于等于375L的气体燃料车辆应安装导静电橡胶拖地带,拖地带导体截面积应大于等于100mm<sup>2</sup>,且拖地带接地端无论空、满载应始终接地”。通过对固定在金属固定座的LNG气瓶不同布置形式的车辆进行电阻值的测试,静电带安装之后从气瓶任一点到静电带末端电阻不大于2Ω。对于使用其他材料或装配方式的LNG汽车,仍可以通过加装导体或是采用导静电涂层达到上述要求。

3) 对LNG汽车液量显示系统是否要求通过CAN线系统仪表显示进行了讨论:在欧美地区,CAN总线协议已经成为汽车计算机控制系统的标准总线,通过了ISO11898及ISO11519进行了标准化,其高性能和高可靠性已得到广泛认同。但在我国,CAN总线系统并无进行标准化。本标准重点在于对LNG汽车可实现液量显示这一功能做出要求,因此对通讯方案不进行约束。

3.2 2017年5月,液化天然气汽车标准工作组在济南召开了第二次工作会议,讨论了LNG液位装置中液量显示方式、精度等方面要求。多瓶液量显示方式应为:液位指示器应能显示单个或多个气瓶的剩余液量信息,可显示气瓶压力和缓冲罐压力等内容。LNG液位装置的精度不宜过高,考虑实际应用和产品成本,定在5%以内比较合适。

3.3 2018年6月，液化天然气汽车标准工作组在张家港召开了第三次工作会议，讨论了修订草稿名称、架构，针对草稿内容提出了48项修改意见。主要意见有：标准名称由“液化天然气汽车专用装置技术要求”改为“液化天然气汽车燃气系统技术要求”；供气系统工作压力提升至35MPa，存在技术难度；气瓶部分尽量引用GB/T 34510；压力表应具有抗振、防爆性能；使用说明书中增加压力表、安全阀定期检验的要求；GB/T 25986《汽车用液化天然气加注装置》标准中加注口尺寸合理性；燃气管路中铜管使用情况等。

3.4 2018年12月，液化天然气汽车标准工作组在天津召开了工作年会，标准工作组结合张家港会议讨论意见和会议纪要等有关要求，针对标准草案进行了讨论。主要内容有：

1) 供气部件压力调整为35MPa，超过CNG系统工作压力（20MPa），零部件配套体系是否可以满足应用。经落实：供气部件工作压力与现有氢燃料供给系统工作压力相同，部分零部件通用，另CNG系统工作压力正在提升至35MPa，不存在配套体系不满足情况。

2) 对于“管路中宜采用无缝不锈钢管”的要求，有代表提出目前在客车中应用更广泛的是铜管，不锈钢管相比铜管成本高、技术复杂，建议增加铜管选用要求。经落实：卡车/客车基本使用不锈钢管，卡车中部分厂家和客车厂家在气瓶与供气装置或左右侧气瓶连接管路中使用铜管。但在实际装配中，铜管为手工折弯成型差，漏气点多，存在风险隐患。本标准草稿中规定：“管路中宜采用无缝不锈钢管”，不增加铜管选用要求。

3) 活套接头规范性附录中规格为公制螺纹，有代表建议调整为美制螺纹。经现场落实，国内大部分公司应用公制螺纹，美制螺纹应用较少，另本标准为推荐性标准，非强制标准。

3.5 2019年5月，液化天然气汽车标准工作组在西安召开了第四次工作会议，标准工作组结合天津年会讨论意见和会议纪要等有关要求，针对标准草案进行了讨论。主要内容有：

1) 调整标准使用范围文本为：“本标准规定了使用液化天然气(以下简称LNG)燃料的汽车燃气系统的术语和定义，LNG汽车燃气系统组成和技术要求，同时规定了储气部件、供气部件、加注部件、安全部件的具体要求。本标准适用于LNG汽车或使用LNG与其他燃料的双燃料、两用燃料汽车，其气瓶公称工作压力不大

于 1.6MPa、供气部件工作压力不大于 35MPa 的燃气系统。”

2) 高压供气装置压力调整为 35MPa 后, 增加相关的技术要求内容: “当管路工作压力大于 2MPa 且小于 35MPa 时, 接头宜采用双卡套接头或端面密封接头。高压供气部件工作压力大于 2MPa 且小于 35MPa。高压供气部件应有加压装置、汽化器、压力显示装置、供气切断装置、超压泄放装置等。汽化器出口需有单向阀, 保证高压气体不会回流入气瓶。超压泄放装置的泄放压力不大于 35MPa。管路中应有手动泄放装置, 可增加自动泄放装置。”

3) 燃气泄漏报警装置的技术要求应符合 GB/T 36123。报警装置至少与发动机电控系统同时工作, 车辆停放时报警装置应具备泄漏报警功能。

QC/T 755 计划 6 月开始征求意见, 请起草组根据纪要对标准草案进行修改, 5 月底前形成征求意见稿及编制说明反馈到秘书处; 预计 7、8 月份召开分标委年会审查。

2019 年 6 月, 标准起草工作组结合 2019 年 5 月西安会议讨论意见和会议纪要等有关要求, 初步形成了一致的标准完善方案, 修改完成了推荐性行业标准 QC/T 755《液化天然气汽车燃气系统技术要求》征求意见稿, 开展征求意见工作。

## 二、标准编制原则和主要修订内容

### 1. 编制原则

1) 标准修订参考了欧洲经济委员会 ECE R110 法规, 并结合我国 LNG 燃气汽车发展的实际情况及发展趋势, 修订本标准。

2) 标准的编写按照 GB/T 1.1-2009《标准编写规则 第 10 部分: 产品标准》;

3) 标准的编写参照 GB/T 20001.10-2014《标准化工作导则第一部分: 标准的结构和编写规则》;

### 2. 标准主要修订内容

#### 2.1 标准的范围

本标准规定了使用液化天然气(以下简称 LNG)燃料的汽车燃气系统的术语和定义, LNG 汽车燃气系统组成和技术要求, 同时规定了储气部件、供气部件、加注部件、安全部件的具体要求。

本标准适用于 LNG 汽车或使用 LNG 与其他燃料的双燃料、两用燃料汽车, 其气瓶公称工作压力不大于 1.6MPa、供气部件工作压力不大于 35MPa 的燃气系

统。

## 2.2 术语与定义

2.1.1 明确 GB/T 17895、GB/T 13005、GB/T 34510 以及 GB/T 19204 界定的术语和定义适用于本文件。

2.1.2 修订 LNG 汽车燃气系统定义，修订为 LNG 汽车上安装的储气部件、供气部件、加注部件、安全部件等一整套系统。

2.1.3 修订液位指示器、供液扼流阀术语定义。

2.1.4 增加了气瓶附件、液位变送器、燃气回收装置、缓冲罐的术语定义。

2.1.5 取消了液化天然气、加注截止阀、供液截止阀、压力表、最大允许工作压力的术语定义，引用 GB/T 17895、GB/T 13005、GB/T 34510 以及 GB/T 19204 的术语定于。

## 3 LNG 汽车燃气系统组成

完善 LNG 汽车燃气系统组成，由储气部件、供气部件、加注部件、安全部件组成，其中各部件包括的装置进一步明确。

## 4 技术要求

### 4.1.1 一般要求

4.1.1.1 增加燃气系统符合 GB/T 36883 的要求。

4.1.1.2 增加燃气系统中电器元件的防爆符合 GB 3836.1 要求。

4.1.1.2 增加燃气系统部件和管路的安装要求应符合 GB 19239 规定的技术要求。

4.1.1.3 修订燃气系统应能自动切断 LNG 供给的条件：

- a) 点火开关未打开；
- b) 发动机未运转；
- c) LNG 供气管路断裂、脱落等。

4.1.1.4 依据 GB/T 34510 和 ECE R110 要求，修订燃气系统工作环境温度要求。气瓶应能适应的工作环境温度要求，应符合 GB/T 34510 中的规定，其他零部件应能适应的工作环境温度范围，根据所处位置、是否与 LNG 接触情况来决定。

4.1.1.5 修订燃气系统密封性要求，因 GB 7258-2017 中取消了附录 E，密封性要求按 QC/T 20734 或 GB 19239 的试验方法执行。

4.1.2 增加阀类总体要求。

4.1.3 管路要求

4.1.3.1 增加管路安装和布置满足 GB/T 20734 或 GB 19239 相关要求。

4.1.3.2 取消管路接头符合 GB/T 3765 的要求，接头宜采用双卡套管接头或活套接头。

## 5 储气部件

5.1.1 气瓶

5.1.1.1 取消储气瓶符合 GB 18442 要求，改为符合 GB/T 34510、GB 24159 要求。

5.1.1.2 修订储气瓶压力保持时间有 80 和改为 120h，与 GB/T 34510 保持一致。

5.1.1.3 修订铭牌要求，按 GB/T 34510 执行，明确在车辆安装时，不得遮挡铭牌标示。

5.1.1.4 增加 LNG 气瓶强制供液功能的 LNG 泵时的标识要求。

5.1.1.5 取消汽车后市场要求，不在本标准体现。

5.1.2 气瓶附件

5.1.2.1 修订气瓶附件一般要求。其中气瓶的最大允许工作压力改为气瓶的公称工作压力，密封件性能应能满足 5.1.6 要求。

5.1.2.2 修订液位装置要求，明确装置显示精度在 5%以内，液位变送器、液位指示器、液位传感器、压力传感器的功能和指标要求。

5.1.3 安全阀

5.1.3.1 明确内胆应设置至少两只安全阀，每只安全阀的排放能力应能单独满足安全泄放的要求。

5.1.3.2 明确主副安全阀的开启范围。

5.1.3.3 使用说明书中增加安全阀定期检验的说明。

5.1.4 泄压管路

5.1.4.1 明确泄压管路布置应与内胆直接相通，管径、泄压方式、引出管布置方式的要求。

5.1.4.2 增加泄压管路在 M3 类车辆布置的要求。

5.1.5 压力表

5.1.5.1 明确压力表符合标准，增加精度、防震和使用说明书对压力表定期检

验等要求。

## 6 供气部件

### 6.1.1 供气管路

6.1.1.1 增加供气管路阀类要求。

6.1.1.2 增加 M2、M3 类车辆供气管路不允许布置在门轴盒内要求。

### 6.1.2 汽化器

6.1.2.1 明确汽化器标示为永久标示。

6.1.2.2 明确发动机在燃料需求最大时，汽化器应有能力将 LNG 完全气化，并将气态燃料加热到发动机允许的进气温度范围内。

6.1.2.3 增加利用发动机尾气余热加热 LNG，应采用间接方式，不得直接加热。若采用水浴式加热 LNG，水与 LNG 宜采取顺流式布置的要求。

### 6.1.3 燃气温度控制装置

6.1.3.1 增加燃气温度控制装置要求。

### 6.1.4 燃气回收装置

6.1.4.1 增加燃气回收装置要求。

### 6.1.5 高压供气部件

6.1.5.1 增加高压供气装置要求。

## 7 加注部件

### 7.1.1 LNG 加注装置一般要求

7.1.1.1 加注装置符合 GB/T 25986 要求，明确多瓶系统要求。

## 8 安全部件

8.1.1 增加气瓶防护总体要求，N 类和 M 类车辆布置要求。

8.1.2 增加泄漏报警装置符合 GB/T 36123 以及其他技术要求。

8.1.3 增加导静电橡胶拖地带符合 JT 230 的要求。

## 9 附录

9.1.1 增加活套接头技术要求的附录性资料。

## 三、主要试验（或验证）情况分析：

本标准不涉及试验（或验证）

#### **四、明确标准中涉及专利的标准项目，应提供全部专利所有权人的**

##### **专利许可声明和专利披露声明：**

本标准不涉及专利。

#### **五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况：**

随着液化天然气汽车保有量持续地增加，尤其是在我国长途物流市场，液化天然气汽车占比不断放大，提升液化天然气汽车技术水平迫在眉睫。而提升技术水平的基础上完善标准和提升标准的技术水平。燃气系统作为液化天然气汽车的核心部件，其技术条件的水平，直接决定了液化天然气汽车的技术水平。

修订燃气系统技术要求，完善、提升了系统和部件的相关要求，促进液化天然气汽车的技术进步，并提升了行业的发展。

#### **六、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水**

##### **平的对比情况，国内外关键指标对比分析与测试的国外样**

##### **品、样机的相关数据对比情况**

本标准在修订过程中参考了欧盟 ECE R110 部分条款，没有测绘国外的样品和样机。

#### **七、与现行相关法律、法规、规章及标准，特别是强制性标准的协**

##### **调性**

本标准在汽车标准体系中不可或缺，本标准与现行法律、法规和政策以及有关基础和相关标准不矛盾。

#### **八、重大分歧意见的处理经过和依据：**

本标准制定过程无重大分歧意见。

#### **九、标准性质的建议说明：**

建议该标准确定为汽车行业标准。

#### **十、贯彻标准的要求和措施建议**

无。

## **十一、废止现行相关标准的建议：**

废止 QC/T 755-2006 《液化天然气（LNG）汽车专用装置技术条件》。

## **十二、其他应予说明的事项：**

无。