



# 中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

## 氢气天然气混合燃气 第 1 部分：车用

Hydrogen and compressed natural gas blends fuel Part 1: Vehicle used

（征求意见稿）

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语及定义 ..... 1

4 技术要求 ..... 1

5 试验方法 ..... 1

6 输送、储存和使用 ..... 2

7 检验 ..... 2

附录 A（资料性附录） 氢气天然气混合燃气华白数、燃烧势计算方法 ..... 4

附录 B（资料性附录） 氢气天然气混合燃气的发热值、相对密度、燃烧限的计算方法 ..... 5

## 前 言

本标准的附录A和附录B为资料性附录。

本标准由全国氢能标准化技术委员会和全国天然气标准化委员会提出并归口。

本标准起草单位：略

本标准主要起草人：略

本标准为首次发布。

# 氢气天然气混合燃气 第1部分：车用

## 1 范围

本标准规定了车用氢气天然气混合燃气的术语、技术要求、试验方法、输送、储存、使用和检验要求。

本部分适用于压力不大于35MPa的车用氢气天然气混合燃气。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

下列标准所包含的条文，通过本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能。

- GB 17820 天然气
- GB 18047 车用压缩天然气
- GB 50177 氢气站设计规范
- GB 50156 汽车加油加气站设计与施工规范
- GB 50516 加氢站技术规范
- GB 50251 输气管道工程设计规范
- GB/T 3634.1 氢气 第1部分：工业氢
- GB/T 29729 氢系统安全的基本要求
- GB/T 13611 城镇燃气分类和基本特性
- GB/T 11060.1 天然气 含硫化合物的测定 第1部分：用碘量法测定硫化氢含量
- GB/T 11060.4 天然气 含硫化合物的测定 第4部分：用氧化微库伦法测定总硫含量
- GB/T 11062 天然气发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法
- GB/T 13609 天然气取样导则
- GB/T 13610 天然气的组成分析 气相色谱法
- GB/T 17283 天然气水露点的测定 冷却镜面凝析湿度技法
- TSG R0004 固定式压力容器安全技术监察规程
- 《气瓶安全监察规程》劳动部【劳】锅字（1989）12号

## 3 术语及定义

本标准采用下列术语和定义。

### 3.1

氢气天然气混合燃气 hydrogen and compressed natural gas blends fuel, HNG

以一定比例的氢气与天然气混合的气体燃料，一般为氢气不大于30%（体积比）的氢气天然气混合燃气。

3.2

车用氢气天然气混合燃气 hydrogen and compressed natural gas blends as vehicle fuel, HCNG  
以专用压力容器储存的，作为车用燃料的氢气和天然气混合燃气，一般为氢气15%~20%（体积比）的氢气和天然气混合燃气。

4 技术要求

- 4.1 为确保氢气天然气混合燃气的燃烧性能和互换性，应以燃烧特性指数：华白数（W）和燃烧势（Cp）进行分类，并应控制其波动范围。氢气天然气混合燃气的分类宜符合附录 A 的规定。其计算方法应符合 GB 17820，GB/T 11062。
- 4.2 氢气天然气混合燃气的发热量、相对密度、燃烧限的计算方法，宜符合附录 B 的规定。其计算方法应符合 GB/T 11062。
- 4.3 车用氢气天然气混合燃气的技术指标应符合表 1 的规定。
- 4.4 车用氢气天然气混合燃气的氢气纯度应大于等于 99%，其技术指标应符合 GB/T 3634.1 的规定。
- 4.5 车用氢气天然气混合燃气中的天然气的技术指标应符合 GB 18047 的规定。

表 1 车用氢气天然气混合燃气的技术指标

| 项 目                             | 技 术 指 标                                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 高位发热量，MJ/m <sup>3</sup>         | >27.6                                                       |
| 氢气与天然气的体积百分比                    | （15%~20%）：（85%~80%）                                         |
| 总硫（以硫计），mg/m <sup>3</sup>       | ≤60                                                         |
| 硫化氢，mg/m <sup>3</sup>           | ≤6                                                          |
| 二氧化碳，%（v）                       | ≤3.0                                                        |
| 氧气，%（v）                         | ≤0.5                                                        |
| 水含量露点，℃                         | 在汽车驾驶的特定地理区域内，在最高操作压力下，水露点不应高于-13℃；当最低气温低于-8℃，水露点应比最低气温低5℃。 |
| 注：表中气体体积是在101.325kpa、20℃状态下的数值。 |                                                             |

5 试验方法

- 5.1 车用氢气天然气混合燃气的氢气纯度的检测应符合 GB/T 3634.1 的规定。
- 5.2 车用氢气天然气混合燃气中的天然气的检测应符合 GB 18047 的规定。

5.3 车用氢气天然气混合燃气中的氢气含量的测定应按 GB/T 13610 执行。现场检测室应采用在线连续氢分析法测定和定期取样分析。

5.4 车用氢气天然气混合燃气中总硫含量的测定应按 GB/T 11060.4 执行。

5.5 车用氢气天然气混合燃气中硫化氢含量的测定应按 GB/T 11060.1 执行。

5.6 车用氢气天然气混合燃气中二氧化碳含量的测定应按 GB/T 13610 执行。

5.7 车用氢气天然气混合燃气中氧气的测定应按 GB/T 13610 执行。

5.8 车用氢气天然气混合燃气水露点的测定应按 GB/T 17283 执行。

## 6 输送、储存和使用

6.1 车用氢气天然气混合燃气的输送、储存和使用应符合 GB 50156、GB 50251 和 GB/T 29729 的有关规定。

6.2 车用氢气天然气混合燃气的储存容器应符合国家现行的 TSG R0004 固定式压力容器安全技术监察规程和《气瓶安全监察规程》劳动部【劳】锅字（1989）12 号中的有关规定。

6.3 在操作压力和温度下，车用氢气天然气混合燃气中不应存在液态烃。

6.4 车用氢气天然气混合燃气中固体颗粒直径应小于  $5\ \mu\text{m}$ 。

6.5 车用氢气天然气混合燃气加注应符合 GB 50177 和 GB 50516 有关规定。

6.6 车用氢气天然气混合燃气应有可察觉的臭味。无臭味或臭味不足时应加臭，加臭应符合 GB 18047 的规定。

6.7 车用氢气天然气混合燃气在使用时，应考虑其抗爆性能，应符合附录 A 的华白数和燃烧势的计算方法。

6.8 车用氢气天然气混合燃气在使用时，宜考虑其华白数，同一气源各加气站的车用氢气天然气混合燃气，其燃气类别应保持不变，宜符合附录 B 的燃气热值、相对密度、燃烧限的计算方法。

## 7 检验

7.1 车用氢气天然气混合燃气的取样应按 GB/T 13609 进行。

7.2 正常生产时，应定期对车用氢气天然气混合燃气的水露点进行检验。

7.3 在下列情况下，车用氢气天然气混合燃气应按本标准第 4、5 章的规定进行检验：

- a) 初次投入生产；
- b) 正常生产时，定期或积累一定产量后。

## 附录 A

(资料性附录)

## 氢气天然气混合燃气华白数、燃烧势计算方法

参照GB/T 13611 《城市燃气分类》的相关规定，结合本标准中氢气天然气混合燃气的技术指标，按华白数W和燃烧势 $C_p$ 进行分类，并应控制波动的范围，对氢气天然气混合燃气分为10T/H、12T/H和13T/H三类，各个类别的混合气体中配入的氢气浓度为10~20%，各类混合气体体积比的分类应符合表A1的规定。

A.1 华白数W(wobbe index)按式(A1)计算：

$$W = \frac{Q_g}{\sqrt{d}} \quad \dots\dots\dots (A1)$$

式中：W——燃气的华白数，MJ/m<sup>3</sup>；

$Q_g$ ——燃气的高热值，MJ/m<sup>3</sup>；

d——燃气的相对密度(空气的相对密度为1)。

例：设天然气的热值为33.49MJ/m<sup>3</sup>，相对空气密度为0.5548；氢气热值为10.8MJ/m<sup>3</sup>，氢气密度为0.0899g/l，空气密度为1.29g/l；

则天然气华白数：44.96MJ/m<sup>3</sup>

氢气华白数：40.91MJ/m<sup>3</sup>

20%（体积）氢气HCNG华白数：35.91MJ/m<sup>3</sup>

计算结果表明。20%（体积）氢气HCNG华白数应该大于35.91MJ/m<sup>3</sup>。

A.2 燃烧势 $C_p$ 按式A2 计算：

$$C_p = \frac{1.0H_2 + 0.6(C_m H_n + C_o) + 0.3CH_4}{\sqrt{d}} \quad \dots\dots\dots (A2)$$

式中： $C_p$ ——燃烧势；

$H_2$ ——燃气中氢含量，%（体积）；

$C_m H_n$ ——燃气中除甲烷以外的碳氢化合物含量，%（体积）；

$C_o$ ——燃气中一氧化碳含量，%（体积）；

$CH_4$ ——燃气中甲烷含量，%（体积）；

d——燃气相对密度（空气相对密度为1）。

例：如有天然气组分如下表

| 天然气组份           | 体积/%   | 单质气体密度 $\rho$<br>/(kg/m <sup>3</sup> ) |
|-----------------|--------|----------------------------------------|
| CH <sub>4</sub> | 94.133 | 0.7174                                 |

|                            |       |        |
|----------------------------|-------|--------|
| $C_2H_6$                   | 3.253 | 1.3553 |
| $C_3H_8$                   | 0.637 | 2.0102 |
| $IC_4H_{10}$               | 0.135 | 2.6912 |
| $NC_4H_{10}$               | 0.128 | 2.703  |
| $IC_5H_{12}$               | 0.048 | 3.4537 |
| $NC_5H_{12}$               | 0.03  | 3.4537 |
| $C_6^+$                    | 0.042 | 0      |
| $N_2$                      | 0.534 | 1.2507 |
| $CO_2$                     | 1.056 | 1.9768 |
| 高位发热量 (MJ/m <sup>3</sup> ) | 38.16 |        |

则根据A2式，可以计算出该天然气的燃烧势为44.0

在该天然气中混合20%体积的氢气后，混合气体的燃烧势为63.7；要求混合气体的燃烧势不得大于63.7.

A.3 氢气天然气混合气中天然气的试验气应符合现行国家标准《城市燃气分类》中的相关规定。



## 附录 B

(资料性附录)

## 氢气天然气混合燃气的发热值、相对密度、燃烧限的计算方法

B.1 氢气天然气混合燃气的高位或低位发热值,应根据各可燃组份的体积百分比及其发热值,按式B1进行计算。

$$Q_m = \frac{\sum Q_i \cdot V_i}{100} \quad \dots\dots\dots (B1)$$

式中:  $Q_m$ ——混合燃气的高位或低位发热值, (MJ/m<sup>3</sup>);

$V_i$ ——混合燃气中可燃组份的体积浓度, (%);

$Q_i$ ——混合燃气中可燃组份的高位或低位发热值, (MJ/m<sup>3</sup>)。

B.2 氢气天然气混合燃气的相对密度(空气相对密度为 1.0 时),应根据各组份体积百分比及其相对密度,按式B2 进行计算。

$$\rho_m = \sum \rho_i \cdot V_i / 100 \quad \dots\dots\dots (B2)$$

式中:  $\rho_m$ ——混合燃气的相对密度(空气相对密度为1.0时);

$\rho_i$ ——各组份的相对密度(空气相对密度为1.0时)。

B.3 氢气天然气混合燃气的燃烧上限或下限,应根据各可燃组份的体积百分比及其燃烧上限或下限,按式B3 进行计算。

$$L_m = \frac{100}{\sum \frac{V_i}{L_i}} \quad \dots\dots\dots (B3)$$

式中:  $L_m$ ——混合燃气的燃烧上限或下限(体积百分比), %;

$L_i$ ——各可燃组份的燃烧上限或下限(体积百分比), %。