

# 中华人民共和国国家标准

## 车用压缩天然气 GB 18047-2000

Compressed natural gas as vehicle fuel

### 1 范围

本标准规定了车用压缩天然气的技术要求和试验方法。  
本标准适用于压力不大于 **25MPa**，作为车用燃料的压缩天然气。

### 2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在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性。

**GB/T 11060.1-1998** 天然气中硫化氢含量的测定 碘量法  
**GB/T 11061-1997** 天然气中总硫的测定 氧化微库仑法、  
**GB/T 11062-1998** 天然气发热量、密度 相对密度和沃泊指数的计算方法  
**GB/T 13609-1999** 天然气取样导则  
**GB/T 13610-1992** 天然气的组成分析 气相色谱法  
**GB 17258-1998** 汽车用压缩天然气钢瓶  
**GB/T 17283-1998** 天然气水露点的测定 冷却镜面凝析湿度计法  
气瓶安全监察规程  
压力容器安全技术监察规程

### 3 定义

本标准采用下列定义。

#### 3.1 压缩天然气 **CNG compressed natural gas**

主要成分为甲烷的压缩气体燃料。

#### 3.2 车用压缩天然气 **compressed natural gas for vehicle fuel**

以专网压力容器储存的，用作车用燃料的压缩天然气。

### 4 技术要求和试验方法

**4.1** 压缩天然气的技术指标应符合表 1 的规定。

4.2 天然气高位发热量的计算应按 **GB/T 11062** 执行，其所依据的天然气组成的测定应按 **GB/T 13610** 执行。

4.3 天然气中总硫含量的测定应按 **GB/T 11061** 执行。

4.4 天然气中硫化氢含量的测定应按 **GB/T 11060.1** 执行。

4.5 天然气中二氧化碳含量的测定应按 **GB/T 13610** 执行。

4.6 天然气中氧气的测定应按 **GB/T 13610** 执行。

4.7 天然气水露点的测定应按 **GB/T 17283** 执行。

表 1 压缩天然气的技术指标

项 目	技术指标
高位发热量, <b>MJ/m<sup>3</sup></b>	<b>&gt;31.4</b>
总硫（以硫计）, <b>mg/m<sup>3</sup></b>	<b>≤200</b>
硫化氢, <b>mg/m<sup>3</sup></b>	<b>≤15</b>
二氧化碳 <b>y<sub>CO<sub>2</sub></sub>, %</b>	<b>≤3.0</b>
氧气 <b>y<sub>O<sub>2</sub></sub>, %</b>	<b>≤0.5</b>
水露点, °C	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 <b>-13°C</b> ；当最低气温低于 <b>-8°C</b> ，水露点应比最低气温低 <b>5°C</b>
注：本标准中气体体积的标准参比条件是 <b>101.325 kPa, 20°C</b>	

## 5 储存和使用

5.1 压缩天然气的储存容器应符合国家现行的《压力容器安全技术监察规程》和《气瓶安全监察规程》中的有关规定。压缩天然气钢瓶应符合 **GB 17258** 《汽车用压缩天然气钢瓶》的有关规定。

5.2 在操作压力和温度下，压缩天然气中不应存在液态烃。

5.3 压缩天然气中固体颗粒直径应小于 **5μm**。

5.4 压缩天然气应有可察觉的臭味。无臭味或臭味不足的天然气应加臭。加臭剂的最小量应符合当天然气泄漏到空气中，达到爆炸下限的 **20%** 浓度时，应能察觉。加臭剂常用具有明显臭味的硫醇、硫醚或其他含硫有机化合物配制。

5.5 车用压缩天然气在使用时，应考虑其抗爆性能。附录 **A** 给出了天然气甲烷值的计算方法。

5.6 车用压缩天然气在使用时，应考虑其沃泊指数（华白数），同一气源各加气站的压缩天然气，其燃气类别应保持不变。附录D给出了压缩天然气的燃气类别。

## 6 检验

6.1 车用压缩天然气的取样按 **GB / T 13609** 进行。

6.2 正常生产时，必须定期对产品水露点进行检验，以确保压缩天然气中不存在液态水。

6.3 在下列情况下，汽车用压缩天然气产品应按本标准规定的技术要求进行全面检验：

- a) 初次投入生产时；
- b) 正常生产时，定期或积累一定产量后；
- c) 检验结果与上次全面检验有较大差异。

## 附录 A

（提示的附录）

### 甲烷值的计算方法

#### A1 甲烷值的定义

甲烷值 **MN methane number**

表示点燃式发动机燃料抗爆性的一个约定数值。

一种气体燃料的甲烷值就是用 **AsTM** 的辛烷值评定方法，在规定条件下的标准发动机试验中，将该燃料与标准燃料混合物的爆震倾向进行比较而测定的。当被测气体燃料的抗爆性能与按一定比例混合的甲烷和氢气混合气标准燃料的抗爆性能相同时，该标准燃料中甲烷的体积分数的数值是该气体燃料的甲烷值。

#### A2 辛烷位与甲烷值

**ISO / FDIS 15403: 1998** 附录 D“甲烷值和辛烷值”指出，美国气体研究院（**GRI**）用 **ASTM** 的辛烷值评定方法测量了天然气燃料的马达法辛烷值（**MON**）。测量结果表明，纯甲烷的 **MON** 在 **140** 左右，大多数天然气的 **MON** 在 **115~130** 之间。丙烷含量高（**17%~25%**）的调峰气的 **MON** 为 **96~97**。美国气体研究院通过研究分别推导出两个与实验数据非常吻合的、组成或氢碳比与辛烷值的关联式，可适用于大多数常规天然气。此外，还有两个用实验数据推导的辛烷值与甲烷值的关联式。这些关联式如下：

**A2.1** 天然气组成与辛烷值的线性关联式：

$$\text{MON} = 137.78x_1 + 29.948x_2 - 18.193x_3 - 167.062x_4 + 181.233x_5 + 26.994x_6 \dots \quad (\text{A1})$$

式中：**MON**——马达法辛烷值；  
**x<sub>i</sub>**——组分 **i** 的摩尔分数，各组分的代号和名称见表 **A1**。

表 **A1** 气体燃料中组分代号和名称

组分代号	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
组分名称	甲烷	乙烷	丙烷	丁烷	二氧化碳	氮气

**A2.2** 天然气氢碳比与辛烷值关联式：

$$\text{MON} = -406.14 + 508.04R - 173.55R^2 + 20.17R^3 \dots\dots\dots (\text{A2})$$

式中：**R**——气体燃料氢原子与碳原子数的比值。

**A2.3** 天然气甲烷值与辛烷值的关联式：

$$\text{MN} = 1.445\text{MON} - 103.42 \dots\dots\dots (\text{A3})$$

$$\text{MON} = 0.679\text{MN} + 72.3 \dots\dots\dots (\text{A4})$$

式 **(A3)** 和式 **(A4)** 不是完全线性的 (**r<sup>2</sup>=0.98**)，因此，这两个关联式相互间并不是完全可逆的。

## 附录 B

(提示的附录)

### 压缩天然气的燃气类别

根据 **GB / T 13611-1992**《城市燃气分类》，并结合本标准技术指标中天然气高位发热量大于

**31.4 MJ / m<sup>3</sup>** 的要求，按沃泊指数 (华白数) **W** 的范围，对压缩天然气可分为 **10T**、**12T** 和 **13T** 类，见表 **B1**。

沃泊指数 (华白数) **W** (wobbe index) 按式 **(B1)** 计算：

$$W = \frac{\bar{H}_v}{\sqrt{d}} \dots\dots\dots (\text{B1})$$

式中：**W**——燃气的沃泊指数 (华白数)，MJ/m<sup>3</sup>；

**H<sub>v</sub>**——燃气的体积高位发热量，MJ/m<sup>3</sup>；

**d**——燃气的相对密度 (空气的相对密度为 1)。

表 **B1** 压缩天然气的燃气类别

(干, 20℃, 101.325 kPa)

类 别	沃泊指数 <b>W</b> , MJ/m <sup>3</sup>	
	标 称 值	范 围
10T	40.7	38.3~44.0
12T	49.7	44.7~53.7
13T	52.5	50.5~54.7

注：表中的沃泊指数的量值是根据 **GB/T 13611—1992** 中给出的 0℃, 101.3 kPa 条件下的沃泊指数，按照 **ISO 13443:1996** 给出的公式进行了换算，换算系数为 0.929 6