



中华人民共和国国家标准

GB/T 11062—2020/ISO 6976:2016
代替 GB/T 11062—2014

天然气 发热量、密度、相对密度和 沃泊指数的计算方法

Natural gas—Calculation of calorific values, density, relative
density and Wobbe indices from composition

(ISO 6976:2016, IDT)

2020-09-29 发布

2021-04-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 符号和单位	4
5 方法原理	5
6 理想气体与真实气体的性质	6
7 摩尔发热量计算	6
8 质量发热量计算	7
9 体积发热量计算	8
10 相关参数的计算	9
11 不确定度计算	11
12 数据表	14
附录 A (规范性附录) 辅助常数的值	21
附录 B (规范性附录) 不确定度计算公式	23
附录 C (资料性附录) 换算因子	27
附录 D (资料性附录) 计算示例	29
参考文献	44

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 11062—2014《天然气 发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法》。本标准与 GB/T 11062—2014 相比,主要技术变化如下:

- 修改了标准的范围,细化了内容,将原标准中的“干天然气”修改为“天然气”(见第 1 章,2014 年版的第 1 章);
- 修改了压缩因子计算公式(见 6.1,2014 年版的 4.2);
- 修改了基础数据,给出了相应的不确定度(见表 1、表 2、表 3,2014 年版的表 1、表 2、表 3);
- 删除了理想气体质量发热量(见 2014 年版的表 4);
- 删除了理想气体体积发热量(见 2014 年版的表 5)。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 6976:2016《天然气 发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法》。与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

- GB/T 27894.1—2020 天然气 用气相色谱法测定组成和计算相关不确定度 第 1 部分:总
导则和组成计算(ISO 6974-1:2012,IDT)
- GB/T 27894.2—2020 天然气 用气相色谱法测定组成和计算相关不确定度 第 2 部分:不
确定度计算(ISO 6974-2:2012,IDT)

本标准由全国天然气标准化技术委员会(SAC/TC 244)提出并归口。

本标准起草单位:中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司天然气研究院、中油国际管道有限公司、中国计量大学、中国石油天然气股份有限公司勘探开发研究院廊坊分院、中国石油天然气股份有限公司华北油田分公司、艾默生过程控制有限公司。

本标准主要起草人:李克、杨放、周理、罗勤、王华青、张洪军、韩中喜、赵晓东、韩敬、王仙之、许战、潘涛、李海伟、唐蒙、许文晓、张思琦。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 11062—1989、GB/T 11062—1998、GB/T 11062—2014。

天然气 发热量、密度、相对密度和 沃泊指数的计算方法

1 范围

本标准规定了已知气体摩尔组成时,计算天然气、天然气代用品和其他气体燃料的高位发热量、低位发热量、密度、相对密度、高位沃泊指数和低位沃泊指数的方法。规定了在常用参比条件下计算气体混合物物性参数的方法。

摩尔分数按定义为归一化的结果,可通过 ISO 6974-1 和 ISO 6974-2 中提供的方法完成。

计算方法用到的各种纯组物性参数的值及其不确定度在表格中给出,并给出其来源。同时给出了所计算物性参数值的标准不确定度评估方法。

以摩尔、质量或体积为基准的物性参数的计算方法适用于任何天然气、天然气代用品以及通常是气体状态的其他燃料。对于以体积为基准的物性参数的计算,本方法仅适用于在参比条件下压缩因子大于 0.9 的混合物。

附录 D 给出了计算方法的示例。

注 1: 无量纲分子量在数值上等于摩尔质量($\text{kg} \cdot \text{kmol}^{-1}$)。

注 2: 本标准中描述的方法没有明确地对组成范围进行限制。但是在参比条件下,以体积为基准计算物性参数要求混合物压缩因子大于 0.9。

注 3: 由于水的摩尔分数通常不能从色谱分析中获得,因此通常的做法是先计算干气的物性参数值,然后在单独程序中计算水蒸气的影响。如果水蒸气的摩尔分数是已知的,则可以根据本标准规定的程序计算。

ISO/TR 29922 讨论了水蒸气对直接测量的发热量和计算的发热量的影响。

注 4: 对于 C_7 以上的烃类,检测到任何异构体都包含在相同碳数的正构异构体中。

注 5: 如果需要通过单个虚拟组分替换未分析组分中的 C_6^+ 或 C_7^+ ,使用者可自行设定其摩尔分数,因此虚拟组分是为了满足特定应用目的。任何“不参与反应水”和“不可燃硫化氢”等就是将其适当的燃烧焓值设定为 0 的虚拟组分。

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(包括所有修改单)适用于本文件。

ISO 6974-1 天然气 用气相色谱法测定组成和计算相关不确定度 第 1 部分:总导则和组成计算(Natural gas—Determination of composition and associated uncertainty by gas chromatography—Part 1: General guidelines and calculation of composition)

ISO 6974-2 天然气 用气相色谱法测定组成和计算相关不确定度 第 2 部分:不确定度计算(Natural gas—Determination of composition and associated uncertainty by gas chromatography—Part 2: Uncertainty calculations)

ISO 14912:2003 气体分析 气体混合成分数据的换算(Gas analysis—Conversion of gas mixture composition data)