



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 22634—2008

---

## 天然气水含量与水露点之间的换算

Conversion between water content and water dew point of natural gas

(ISO 18453:2004 Natural gas—Correlation between  
water content and water dew point, MOD)

2008-12-29 发布

2009-05-01 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 .....	I
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 符号、单位、术语和定义 .....	1
3 关联式的开发 .....	2
4 应用范围和关联式的不确定度 .....	2
5 关联关系 .....	3
附录 A (资料性附录) 计算示例 .....	7
附录 B (资料性附录) 溯源性 .....	9
附录 C (规范性附录) 热力学原理 .....	10
附录 D (资料性附录) 单位换算 .....	15
附录 E (资料性附录) Bukacek 平衡状态下天然气水含量关联式 .....	16
附录 F (资料性附录) 本标准与 ISO 18453:2004 的技术性差异及其原因表 .....	18

## 前 言

本标准修改采用 ISO 18453《天然气——水含量与水露点之间的关联》(2004 年英文版),同时参考 ASTM D 1142《通过测量露点获得水蒸气含量的标准测试方法》(1995 年英文版)和 IGT 研究报告 8《天然气平衡水含量》(1995 年英文版)而成文。

本标准根据 ISO 18453:2004 重新起草。

考虑到我国法规要求和工业的特殊需要,本标准在采用国际标准时进行了修改。为便于使用,本标准在编辑性、技术性、文本结构上还做了修改。有关技术性差异已编入正文中并在它们所涉及的条款的页边空白处用垂直单线标识。在附录 F 中给出了这些技术性差异及其原因的一览表以供参考。

本标准与 ISO 18453:2004 的主要差异如下:

- 编写规则按 GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第 1 部分:标准的结构和编写规则》编写;
- 第 1 章 范围,在 ISO 18453 第 1 章的基础上,增加标准参比条件的规定;
- 第 2 章 符号与定义,符号是把 ISO 18453:2004 附录 D 的下标、符号和单位内容移至本章,并按 GB/T 1.1—2000 进行必要的修改,定义采用 ISO 18453:2004 第 2 章的内容,删除“常态参比条件”和“溯源性”的定义;
- 附录 D,将 ISO 18453 附录 D 中符号与定义的内容移至 2 章,其余部分删除了缩写的内容,并对单位换算相关内容进行完善和细化;
- 附录 E,参考 ASTM D 1142:1995 中的 6.3 和 IGT 研究报告 8 的内容编写;
- 将一些适用于国际标准的表述改为适用于我国标准的表述;
- 删除 ISO 18453:2004 的前言,修改了 ISO 18453:2004 的引言。

本标准的附录 C 为规范性附录,附录 A、附录 B、附录 D、附录 E、附录 F 均为资料性附录。

本标准由全国天然气标准化技术委员会提出。

本标准由全国天然气标准化技术委员会(SAC/TC 244)归口。

本标准主要起草单位:中国石油西南油气田分公司天然气研究院、中国石油集团工程设计有限责任公司西南分公司。

本标准参加起草单位:美国阿美特公司过程和分析仪器部。

本标准主要起草人:张福元、罗勤、杨芳、许文晓、黄和、迟永杰、唐蒙。

本标准参加起草人:李建颖、张娅娜、何斌。

## 引 言

ISO 18453:2004 标准提供了天然气中水含量与水露点之间的一个可靠的数学关系式。该计算方法是由 GERG<sup>1</sup> 开发的,适用于水含量或水露点的计算。与热力学原理有关的资料在附录 C 中给出;与其溯源性、应用和不确定度有关的资料在附录 B 中给出。

天然气工业中的某些操作问题可以追溯到天然气中的水含量。即使天然气中的水蒸气含量很低,改变操作压力和温度条件也可能引起水凝析,从而导致腐蚀问题、形成水合物或结冰。为了避免这些问题,天然气公司不得不安装昂贵的脱水装置。这些装置的设计和成本取决于在露点下水含量的准确认识和(合同)所规定的水含量。

过去几十年间,由于水分测量仪器的改进而导致仪器的开发注重于水含量的测定,而不注重于水露点。因此,如果测量了水含量,就需要有表达水露点的关联式。

GERG 认识到,在确认现有的水含量与水露点之间关联式之前,需要为关注范围内大量有代表性的天然气的水含量和对应的水露点值建立全面和准确的数据库。

后来证明,这个现有的关联式的不确定度范围可以改善。

因此,一个更准确的取决于组成的关联式在这一新数据库的基础上成功地开发出来。

ISO 18453:2004 标准的目的是将由 GERG 开发的与有代表性的贸易交接天然气中水含量与水露点之间关系(反之亦然)有关的计算过程标准化。

为了使本标准更实用,切合我国天然气工业的实际,参考 ASTM D 1142:1995 中的 6.3 和 IGT 研究报告 8(1995)的内容,增加了附录 E“Bukacek 平衡状态下天然气水含量关联式”。

---

1 GERG 是“欧洲气体研究组织 Groupe Européen de Recherche Gazière”的缩写。

# 天然气水含量与水露点之间的换算

## 1 范围

本标准确立了当天然气中水含量或水露点其中之一为已知时两者之间一个可靠的数学关系式；并给出了关联式的不确定度，但对测量不确定度不作量化规定。

本标准的计算方法，既适用于水含量的计算，也适用于水露点的计算。

除特别说明外，本标准采用的体积标准参比条件为：压力为 101.325 kPa，温度为 20 ℃。

## 2 符号、单位、术语和定义

### 2.1 符号与单位

本标准使用的符号与单位见表 1。

表 1 符号与单位

符 号	含 义	量 纲	单位符号
$b$	体积补偿参数	$L^3 m^{-1}$	$m^3/kmol$
$X(y)$	摩尔分数	1	
$p$	(绝对)压力	$ML^{-1}T^{-2}$	MPa
$R$	气体常数(0.008 314 510)	$ML^2 T^{-2} m^{-1} \theta^{-1}$	MJ/kmolK
$t$	摄氏温度	$\theta$	℃
$T$	热力学(绝对)温度	$\theta$	K
$V$	体积	$L^3$	$m^3$
$V_m$	摩尔体积	$L^3 m^{-1}$	$m^3/kmol$
$\beta_w$	质量浓度表示的水含量	$ML^{-3}$	$mg/m^3$
$k_{ij}$	二元交互作用参数	1	
$\omega$	与物质有关的偏心因子	1	
$k$	与物质有关的常数	1	
下标 c	表示临界点		
下标 R	表示对比条件		
下标 v	表示气相		
下标 w	表示水		

注：在“量纲”栏中，长度、质量、时间、摩尔和热力学温度的量纲，分别用 L、M、T、m 和  $\theta$  表示。

### 2.2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 2.2.1

##### 关联 correlation

在两个或多个随机变量的分布中两个或几个随机变量之间的关系。