

《混合气体的分类 第3部分：可燃性》

国家标准征求意见稿 编制说明

标准起草工作组

2025年08月

一、工作简况

1.1 任务来源

随着我国现代工业体系的高速发展，包括金属加工、汽车制造、LED 生产、高端医疗、激光技术应用以及农产品保鲜等关键领域在内，对各类高纯度、特种混合气体的需求呈现出爆发式增长。这不仅体现在需求总量的急剧攀升上，更显著地表现在对混合气体种类多样性要求的不断提高。与此同时，混合气体在生产、储存、运输和使用全链条环节中的安全性要求也日益严格，成为关乎产业安全和社会稳定的核心要素。

在众多混合气体中，可燃性混合气体因其潜在的高风险特性而受到特别关注。液化石油气（LPG）、天然气（NG）、煤气等常见可燃气体已广泛应用于日常生活、工业生产（如焊接切割、热处理）以及安全监测（如报警器检定）。然而，当这类气体在特定空间内达到其燃烧条件（如合适的浓度、存在点火源和助燃剂）时，极易引发燃烧甚至猛烈爆炸，对生命健康、人身安全、生态环境以及巨额经济财产构成严重威胁，后果不堪设想。因此，对可燃性混合气体，其运输规范、储存条件、清晰标识、气瓶阀门及连接部件的选择等，都必须严格依据其具体的化学组成和危险特性制定特殊要求。在此背景下，建立一套科学、合理、规范且覆盖全面的可燃性气体分类、判定标准，对于保障可燃性混合气体在全生命周期（生产、储存、运输、使用）的安全至关重要，是行业健康发展和公共安全的基础性支撑。

目前，国际上针对混合气体可燃性判定的核心标准是 ISO 10156: 2017《气瓶-气体和气体混合物 - 气瓶阀门出口选择用可燃性和氧化性的判定》。我国参照了该标准之前版本 ISO 10156: 2010，形成了 GB/T 27862-2011《化学品危险性分类试验方法 气体和气体混合物燃烧潜力和氧化能力》。该标准主要侧重于化学品危险性分类的试验方法，虽然提供了计算方法的指引，但仅作为混合气体可燃性判定的辅助手段，内容相对宏观，缺乏针对复杂混合气体可燃性判定的具体操作细则和深度阐释。此外，ISO 10156 已发布 2017 版本，补充和更新了大量内容，GB/T 27862-2011 明显缺乏先进性和完整性。

在国内，GB/T 34710.3-2018《混合气体的分类 第 3 部分：可燃性分类》是专门针对混合气体分类的标准。然而，该标准主要适用于仅含有可燃组分和惰性/不可燃组分（如氮气、氩气、二氧化碳等）的二元或多元混合气体，其判定逻辑和方法在此类场景下有效。但其显著局限性在于，未能涵盖当混合气体中存在氧化性组分时，如何准确判定该混合气体整体可燃性的关键问题。氧化性组分的加入会显著改变混合气体的燃烧特性（可能降低可燃下限、增加燃烧烈度或扩大可燃范围），忽视这一因素将导致安全风险评估严重失真，适用范围存在明显不足。此外，该标准并未限定分类适用的范围，分类方法与现有一些标准存在冲突。

为弥补现有国内外标准的不足，适应我国工业实践对复杂混合气体（特别是含氧化性组分）安全管

理的迫切需求，全国气体标准化委员会组织修订了国家标准 GB/T 34710.3《混合气体的分类 第3部分：可燃性分类》，对混合气体可燃性分类原则、计算判定方法进行了补充修订，以提高该标准实用性，使其更安全、准确、有效地应用于混合气体可燃性分类的工作领域中。

根据国标委发〔2025〕7号文，国家标准化管理委员会于2025年下达了修订计划，修订计划号：20250522-T-606，完成周期为16个月。本标准由全国气体标准化技术委员会提出，全国气体标准化技术委员会混合气体分技术委员会执行。

1.2 工作过程的说明

1.2.1 起草阶段

2025年国家标准化管理委员会下达了〔2025〕7号文，《混合气体危险性的判定 第3部分：可燃性》正式立项，标准由全国气体标准化技术委员会归口。为保证项目顺利实施，全国气体标准化技术委员会混合气体分会组织昊华气体有限公司西南分公司、大连大特气体有限公司、杭州新世纪混合气体有限公司、中国工业气体工业协会、北京氢普北分气体工业有限公司、佛山三水德力梅塞尔气体有限公司等相关单位做了大量的前期调研及草案起草工作。

标准起草小组首先开始搜集相关的资料，包括 ISO 10156: 2017《Gas cylinders - Gases and gas mixtures-Determination of fire potential and oxidizing ability for the selection of cylinder valve outlets》（气瓶-气体和混合气体-气瓶阀门出口选择的可燃性测定和氧化性判定）、AIGA 058/16《Safe Prepn of Comp Oxidant Fuel Gas Mixtures》（压缩氧化性气体/可燃性气体的安全制备）、GB 30000.3-2013《化学品分类和标签规范 第3部分：易燃气体》、GBT 27862-2011《化学品危险性分类试验方法 气体和气体混合物燃烧潜力和氧化能力》等国内国外标准和规范文件，进行了深入分析，于2025年5月提出了标准的讨论稿。2025年7月9日，标准起草小组在线上召开标准讨论会，广泛征求意见。在此次讨论会上，专家们围绕标准的标准名称、适用范围、判定准则等内容进行了讨论。提出了如下的意见：

（1）标准名称：将《混合气体的分类 第3部分：可燃性分类》调整为《混合气体危险性的判定 第3部分：可燃性》。

（2）标准修订的基本原则参照 ISO 10156: 2017。国标有试验方法可作描述，没有的就不作描述；

（3）标准适用范围：与 ISO 10156: 2017 标准的适用范围一致，补充现有标准空缺。

1.2.2 征求意见阶段

2025年8月4日，起草小组再次召开工作组会议，对草案的内容再次提出了修改意见。2025年8月初，根据7月工作组会议讨论的意见修改并提出了征求意见稿，在“全国标准信息公共服务平台”、全

国气体标准化网站、以及发送主要生产、经销、使用、科研、检验等单位及大专院校，面向全社会广泛征集修改意见。

二 国家标准编制原则和确定标准主要内容

起草小组参照了国外先进标准，查阅了大量资料，按照按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》修订该项标准，现将有关情况说明如下：

2.1 标准名称

2018 版标准名称为《混合气体的分类 第3部分：可燃性分类》，由于本标准核心内容为判定方法，经过工作小组的讨论，将“分类”改为“判定”，并且明确了该文件属于危险性的判定，因此本次修订将标准名称变更为：《混合气体危险性的判定 第3部分：可燃性》。

2.2 范围

2018 版标准范围中仅说明规定了混合气体可燃性的判定方法，并未明确标准的具体使用场景，导致标准的范围过大。经过工作小组的讨论，本标准根据所参考的 ISO 10156: 2017 的可燃性分类的具体使用场景主要为了确定混合气体的可燃性以便对混合气体的阀门和出口选择提供可燃性数据，依据其可燃性分类结果选择对应的阀门和连接部件。因此，本标准中将范围的具体使用场景确定为“适用于混合气体气瓶阀门出气口连接方式的选择。”

此外，由于可燃性气体的标签、运输等已经有相关的国内标准进行限定，因此，本标准中并不对上述方面进行限定，仅针对性用于气瓶阀门出气口连接方式的选择。

2.2 术语和定义

本标准参照 ISO-10156: 2017 和 GB 27862-2011 规定了相关术语和定义。相较于 2018 版标准术语和定义，本标准根据 GB 27862-2011 增加规定了惰性气体的定义，使得计算可燃性判定公式时，气体分类更加明确。

2.3 混合气体的可燃性判定方法概述

2018版标准中仅有可燃性气体与惰性气体的混合气体可燃性判定的计算方法（3.3章节），使用范围较窄，无法计算含有氧化性组分的混合气体的可燃性判定。

本标准根据ISO 10156-2017-07中4.1部分描述，描述了确定混合气体在空气中是否可燃的试验方法（见第5章）和计算方法（见第6章）。

并且增加只有在能得到可靠的可燃性参数时，才能使用计算方法，否则，使用试验方法对混合气体的可燃性进行判定的规定，以及若试验结果与计算结果不同，以试验结果为准的规定。

2.4 可燃性判定的试验方法

2018 版标准中并未包含可燃性判定的试验方法,本标准中可燃性判定的试验方法参考等同采用 ISO 10156 的 GB/T 27862 标准进行。

2.5 可燃性判定的计算方法

2.5.1 含有 n 种可燃气体和 p 种不可燃气体的混合气体的可燃性的判定方法

根据 ISO 10156: 2017 中 4.3 章节,本标准给出了混合气体的可燃性判定方法,与 GB/T 34710-2018 相比,补充了公式的推导过程。同时将 2018 版中两个判定方法修订为同一个判定方法的两种变形判定公式,更改后表达更严谨。

2.5.2 由氧气(和/或空气)、可燃性气体和惰性气体组成的混合气体的可燃性判定

GB/T 34710-2018中并未包括混合气体中含有氧化组分时混合气体的可燃性判断,因此本标准中根据ISO 10156-2017中第六章节(6.1)的内容,增加了混合气体中含有氧化性组分时混合气体的可燃性判定方法,除了文字描述(见标准文件6.2章节),同时,为了使标准使用者更直观了解,在标准的图1中给出了图示方法。

另外,因为含有氧化组分的混合气体可燃性判定需要使用 $T_{ci,F}$ 、 L_M 两个参数,本文分别根据ISO 10156:2017 中6.2章节及6.3章节例2中的内容以及ISO 10156:2017 文件4.5章节内容,在6.2.3章节和6.2.4章节中分别给出了混合气体在空气中不可燃的最大含量($T_{ci,F}$)计算方式以及 L_M 计算方法。

2.6 混合气体的可燃性判定实例

2018 版标准中仅给出一个计算实例(即本标准 B.1),计算实例较少,并且没能覆盖混合气体中包括氧化性气体的情况。ISO10156:2017 给出了使用计算方法进行可燃性判定的实例,为方便用户更好地使用本标准,分别根据 ISO 10156:2017 4.4 章节示例 1、示例 2,本标准给出了不含有氧气情况下(对应于标准的 6.1)的混合气体的可燃性判定实例(见标准 B.1 及标准 B.2)。根据 ISO10156:2017 6.3 章节示例 1、示例 2、示例 3,本标准给出了含有氧气情况下(对应于标准的 6.2)的混合气体可燃性的判定实例(见标准 B.3、标准 B.4、及标准 B.5)。

2.7 混合气体的 L_M 计算实例

相较于2018版标准,本标准新增了 L_M 计算,因此根据ISO 10156:2017 4.6章节示例1、本标准给出了可燃性气体和氮气(和/或空气、氧气)组成的混合气体(对应于标准的6.2.4.1)的 L_M 计算实例(见标准D.1)。

根据ISO 10156:2017 4.6章节示例4给出了由可燃性气体和除氮气之外的其他惰性气体组成的混合气体（对应于标准的6.2.4.2）的 L_M 计算实例（见标准D.2）。

2.8 可燃性判定用相关参数及信息

起草小组参照了 ISO 10156: 2017 中表 2 及表 3 的内容，给出了部分可燃气体及蒸气的 T_{ci} 值和 L_i 值，见表 A.1 和表 A.2。2018 版中将可燃气体与可燃蒸气放在同一个表格中，本标准将可燃气体与可燃蒸气分列为两个表，使得表格更易于理解，且方便查阅使用。

按照 ISO 10156: 2017 的 5.3.2 中表 4，本标准相较于 2018 版标准新增了表 A.3，列出了常见的氧化性气体，用于判定气体是否属于惰性气体，从而用于使用计算方法进行相应的可燃性计算。

同时，本标准表 A.4 按照 ISO 10156: 2017 的 4.3 章节表 1，列出了部分惰性气体对氮气的当量因子 K_k ，适用于混合气体含有不同惰性气体时的可燃性判定计算，表 A.4 相较于 2018 版标准并未修改。

三、主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

1、主要试验（或验证）的分析

本标准主要对 ISO 10156: 2017 中主要公式内容进行了推导确认，并验证了标准中各个公式的正确性。同时本标准还对标准中每个实例的计算过程进行验证，确认每个计算实例的正确性。

2、修订意义及预期的经济效果

GB/T 34710.3《混合气体的分类 第3部分：可燃性分类》是专门针对混合气体分类的标准。然而，该标准主要适用于仅含有可燃组分和惰性/不可燃组分（如氮气、氩气、二氧化碳等）的二元或多元混合气体，其判定逻辑和方法在此类场景下有效。但其显著局限性在于，未能涵盖当混合气体中存在氧化性组分时，如何准确判定该混合气体整体可燃性的关键问题。氧化性组分的加入会显著改变混合气体的燃烧特性（可能降低可燃下限、增加燃烧烈度或扩大可燃范围），忽视这一因素将导致安全风险评估严重失真，适用范围存在明显不足。此外，该标准并未限定分类适用的范围，分类方法与现有一些标准存在冲突。

液化石油气（LPG）、天然气（NG）、煤气等常见可燃气体已广泛应用于日常生活、工业生产（如焊接切割、热处理）以及安全监测（如报警器检定）。然而，当这类气体在特定空间内达到其燃烧条件（如合适的浓度、存在点火源和助燃剂）时，极易引发燃烧甚至猛烈爆炸，对生命健康、人身安全、生态环境以及巨额经济财产构成严重威胁，后果不堪设想。因此，对可燃性混合气体，其运输规范、储存条件、清晰标识、气瓶阀门及连接部件的选择等，都必须严格依据其具体的化学组成和危险特性制定特

殊要求。在此背景下，建立一套科学、合理、规范且覆盖全面的可燃性气体分类、判定标准，对于保障可燃性混合气体在全生命周期（生产、储存、运输、使用）的安全至关重要，是行业健康发展和公共安全的基础性支撑。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

国际、国外同类标准有 ISO 10156、美国标准 CGA P-23 《Standard for Categorizing Gas Mixtures Containing Flammable and Nonflammable Components》和联合国出版的《Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals》（GHS）。

美国标准 CGA P-23 主要应用于混合气体可燃性的运输分类，GHS 标准主要应用于危险化学品的标签分类，ISO 10156 主要应用于气瓶阀门出气口连接方式的选择。

本标准主要应用于气瓶阀门出气口连接方式的选择，标准内容来源于 ISO 10156 国际标准的最新版本 ISO 10156: 2017，具有国际先进性。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际 国外标准，并说明未采用国际标准的原因

该标准的起草参考了 ISO 10156-2017，但未采用该国际标准，具体原因在于 ISO 10156-2017 将可燃性和氧化性两种判定融合在一起进行编写，整体结构复杂，使用该国际标准进行可燃性判定难度较大，并且，该国际用大量篇幅描述了试验方法，而试验方法在我国已有已发布的标准。因此，针对本标准的应用，不适合直接采标。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准无相关的法律、行政法规。相关的标准有：

——ISO 10156: 2017 《Gas cylinders - Gases and gas mixtures-Determination of fire potential and oxidizing ability for the selection of cylinder valve outlets》，本标准主要技术内容均来源于 ISO 10156-2017；

——GHS，适用于化学品统一分类和标签；

——GB 30000.3-2013 《化学品分类和标签规范 第3部分：易燃气体》，适用于易燃气体按联合国《全球化学品统一分类和标签制度》（GHS）进行的分类和标签工作。

八、标准涉及专利的情况说明

本标准的技术内容不涉及专利。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

本标准代替 GB/T 34710.3—2018《混合气体的分类 第3部分：可燃性分类》。本次国标的修订是依据混合气体行业发展的要求，根据我国混合气体的发展现状进行的，因此应尽快实施国家标准。本次修改的内容已经具有较广泛的应用范围，具有可靠的技术措施保证，标准发布后将组织相关生产和应用企业进行宣贯培训，因此标准实施的过渡期较短（不会超过半年）。

建议本标准方法的发布日期和实施日期间隔 6 个月。

十、其他应予说明的事项

起草小组在 2025 年 7 月下旬召开的标准讨论会议中，考虑到本标准的实际意义为依据现有的分类规则判定混合气体的可燃性，且可燃性属于一种危险性质，因此提出将标准计划的中文名称修改为《混合气体危险性的判定 第3部分：可燃性》，标准的英文名称同时修改。修改后的中、英文名称修改后不与其他标准的名称冲突，也不改变标准的适用范围。

十一、国家标准公平竞争审查

根据“国标委发〔2025〕18号”文——《国家标准化管理委员会关于国家标准起草中开展公平竞争审查的通知》要求，秘书处组织起草工作组在认真学习《公平竞争审查条例》《公平竞争审查条例实施办法》的基础上对《混合气体危险性的判定 第3部分：可燃性》国家标准的征求意见稿、送审稿、报批稿开展公平竞争审查，审查结论为：《混合气体危险性的判定 第3部分：可燃性》国家标准的各稿无限制或者变相限制市场准入和退出、无限制商品要素自由流动、无影响生产经营成本、无影响生产经营的内容，标准制定过程中不存在违反规定的行为，具体内容详见《公平竞争审查表》。