

塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第2部分：

室温试验

编制说明

(征求意见稿)

国标编制组

二〇二五年十二月

# 《塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第 2 部分：室温试验》

## 编 制 说 明（征求意见稿）

### 1. 工作简况

#### 1.1 工作任务来源

根据国标委发〔2025〕7号《国家标准化管理委员会关于下达2025年第二批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》，《塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第2部分：室温试验》国家标准制订项目编号为20250374-T-606，项目计划时间为2025年2月—2026年6月。本文件由中国石油和化学工业联合会提出，由全国塑料标准化技术委员会（SAC/TC15）归口管理。本文件第一起草单位为：中蓝晨光成都检测技术有限公司。

#### 1.2 主要工作过程

##### 1.2.1 工作分工

参与本文件起草的单位有：中蓝晨光成都检测技术有限公司、中石化（北京）化工研究院有限公司、南京江宁分析仪器有限公司、广州质量监督检测研究院、金发科技股份有限公司、四川省产品质量监督检验检测院、福建省产品质量检验研究院、金川集团电线电缆有限公司、莫帝斯燃烧技术（苏州）有限公司、泰思泰克（苏州）检测仪器科技有限公司、浙江万马股份有限公司。本工作组单位根据实际情况，派遣了相关代表参加具体标准后续的制修订工作。

##### 国内外标准资料调研

国际标准有ISO 4589系列，在总标题“塑料用氧指数法测定燃烧行为”下，共分为4个部分：

--第1部分：导则；

--第2部分：室温试验；

--第3部分：高温试验；

--第4部分:高气体流速试验:

其中,第1部分、第2部分和第3部分已被等效采用转化为我国国家标准,第4部分等效采用转化工作已进入标准审查阶段。ISO 4589已于2017年修订发布最新版本的第1部分、第2部分、第3部分,国标GB/T 2406.2-2008等效采用的是ISO 4589-2:1996(已废止),ISO 4589-2是塑料阻燃领域的基础性文件,对推动行业技术进步和可持续发展具有重要的作用,为促进与国际接轨,按ISO 4589-2:2017修订我国国家标准GB/T 2406.2是十分必要的。为此,标准牵头单位翻译了ISO 4589-2:2017并对其进行研究。

## 1.2.2 第一次工作会议

全国塑料标准化技术委员会通用方法和产品分会(SAC/TC15/SC4)于2025年5月29日,在四川省成都市召开了《塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第2部分:室温试验》国家标准修订工作组会议。本次会议由全国塑料标准化技术委员会陈敏剑秘书长主持,参与单位共46家,参会人数63人。会上由牵头单位对该项标准主要内容进行汇报,与会专家进行了讨论,形成纪要如下:

### 一、会上成立了标准工作小组

本次会议经过讨论成立了《塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第2部分:通则》工作小组。包括中蓝晨光成都检测技术有限公司、金发科技股份有限公司、四川省产品质量监督检验检测院、福建省产品质量检验研究院、南京江宁分析仪器有限公司、中石化北京化工研究院有限公司、广州质量监督检测研究院等。

### 二、会上针对标准草案及验证试验方案提出以下建议:

1. 由中蓝晨光成都检测技术有限公司协调推进翻译校稿等工作。
2. 由各参与单位根据标准内容确定验证试验的具体方案,及进行验证试验。
3. 验证试验样品由金发科技股份有限公司提供

### 三、工作进度安排

1. 2025年5月-2025年6月,形成工作组草案,成立标准工作组。
2. 2025年7月-2021年8月,确定试验方案,形成工作组草案,寄送样品至各参与单位,进行标准验证试验。
3. 2025年8月-2021年10月,测试数据收集整理,结果分析。

4. 2025 年 10 月-2025 年 12 月，完成标准征求意见稿及编制说明。
5. 2025 年 12 月-2026 年 1 月，进行征求意见稿意见征求。
6. 2026 年 1 月-2026 年 2 月，完成送审资料编制。
7. 2026 年 2 月-2026 年 3 月，召开标准送审稿的审查会，塑标委各位专家和领导对标准送审材料进行审查。
8. 2026 年 3 月-2026 年 4 月，召开了标准送审稿的审查会，塑标委各位专家和领导对标准送审材料进行审查。
9. 2026 年 5 月，标准起草单位按照专家审查意见，完成标准报批材料。

### 1. 2. 3 第二次工作会议

全国塑料标准化技术委员会通用方法和产品分会(SAC/TC15/SC4)于 2025 年 10 月 15 日，在线上召开了《塑料 用氧指数法测定燃烧行为第 2 部分:室温试验》等 13 项系列国家标准第二次工作组会议。本次会议参与单位共 19 家，参会人数 24 人。会上牵头单位汇报了 2 项标准主要内容，各相关单位进行了讨论并达成一致，形成纪要如下：

- 一、《塑料 用氧指数法测定燃烧行为第 2 部分:室温试验》
  1. 前言部分未写明 GB/T2406 已经发布了哪些部分；
  2. 技术内容变化后未注明出处；
  3. 前言未注明技术差异及其原因；
  4. 前言加上本文件历次版本发布情况；
  5. 引言按照原文翻译还是替换为介绍该系列标准将由 4 部分构成的结构，目前暂按原文翻译；
  8. 修改规范性文献，将 ISO 7823-1 替换为国标；
  9. 前言将““优选的燃烧筒尺寸为高度(500±50)mm”修改为“燃烧筒尺寸优选高度为 450 mm~500mm””替换为“更改了燃烧筒高度的优选尺寸”；
  10. 前言将“应提供检测方法，确保进入燃烧筒内混合气体的温度”修改为注 1 替换为“删除了应提供确保混合气体温度的检测方法的要求，在注 1 中陈述可选温度测量装置”；
  11. 前言将增加“建议使用火焰高度计”替换为“增加了火焰高度计的推荐使用”。

12. 前言将“修改了设备校准周期，删除气体流速控制校准项目，增加氧分析仪校准项目，增加全设备性能检查校准项目”替换为“更改了设备校准的部分项目”；
13. 前言将“7.4 条中状态调节时间修改为至少 24h,当质量变化 $>0.1\%$ 的样品，调节至少 88h，并将注调整为正文，可以在 60°C 的鼓风烘箱中处理含易挥发可燃物质的样品”替换为“更改了试样状态调节的时间，并将注调整为正文”；
14. 前言将“试验报告中增加“以及使用的点火器（若不是标准丙烷火焰）””替换为“增加了试验报告中涵盖的信息”；
15. 前言将“附录 A 中 “A.2 气体流动速率,校准过的流量计或等效的设备校准，其准确度为流经燃烧筒流速的 $\pm 0.2\text{mm/s}$ ”修改为“A.2 气体流动速率,校准过的流量计或等效的设备校准，其准确度为流经燃烧筒流速的 $\pm 2\text{mm/s}$ ””替换为“更改了附录 A 中气体流动速率的准确度”；
16. 第 1 章中将“本文件适用于厚度不超过 10.5mm 能直立自撑的条状或片状材料”后增加“氧指数的测定”；
17. 第1章“并提供了一种在垂直支撑的情况下测试柔性片材或薄膜材料的方法。”替换为“本文件还提供了一种在垂直支撑的情况下测试柔性片材或薄膜材料氧指数的方法。”
18. 第4章中“垂直支撑在一个底座上，通过该底座可导入含氧混合气体（见图1）”前增加“该耐热玻璃管”。
19. 表二中用途前都加上“用于”
20. 第 7 章中，将“在距”更换位“在离”

#### 1. 2. 4 征求意见

\*\*\*\*\*

#### 1. 2. 5 审查意见

\*\*\*\*\*

#### 1. 2. 6 报批

\*\*\*\*\*

## **2. 国家标准编制原则和主要内容的确定**

### **2.1 国内外相关标准情况**

ISO 4589 是关于塑料氧指数性能测定的系列标准，其中 ISO 4589-2 为该系列标准的第 2 部分，主要规定了室温下塑料氧指数性能测定。作为第二部分，ISO 4589-2 明确了氧指数试验适用性范围及测试技术要求，测试结果的计算。

国内关于氧指数性能测定的测试方法主要有：

FZ/T 50016-2023 化学纤维 燃烧性能试验方法 氧指数法；

FZ/T 50029-2015 合成纤维原料切片阻燃性能试验方法 氧指数法；

GB/T 2406. 1-2008 塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第 1 部分：导则；

GB/T 2406. 2-2009 塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第 2 部分：室温试验；

GB/T 2406. 3-2022 塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第 3 部分：高温试验；

GB/T 5454-1997 纺织品 燃烧性能试验 氧指数法；

GB/T 8924-2005 纤维增强塑料燃烧性能试验方法 氧指数法；

GB/T 10707-2008 橡胶燃烧性能的测定。

以上国内标准在测氧指数原理、仪器设备、计算方法都和 ISO 4589 系列标准类似。

### **2.2 标准编制原则**

本文件修改采用 ISO 4589-2:2017。在编写方面符合 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》、GB/T 1.2-2020《标准化工作导则 第 2 部分：以 ISO/IEC 标准化文件为基础的标准化文件起草规则》、GB/T 20000《标准化工作指南》和 GB/T 20001《标准编写规则》及其他相关标准的要求，并与我国有关的法律、法规和相关标准保持协调一致。标准修订工作组对塑料用氧指数法测定燃烧行为第 2 部分：室温试验的相关标准进行了调研分析，确定了该标准的可行性，召开起草单位工作会议，讨论工作方案、验证试验以及完善文本。

### **2.3 主要内容的确定**

本文件名称为《塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第部分:室温试验》，英文译名为“Plastics — Determination of burning behaviour by oxygen index — Part 2: Ambient-temperature test”。

本文件为第 2 部分室温试验，文件给出了氧指数法室温测定燃烧行为的定义、原理和设备要求。

本文件修改采用 ISO 4589-2:2017《塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第 2 部分:室温试验》，删除了 ISO 前言，增加了国家标准的前言，并按 GB/T 1.1—2020、GB/T 1.2—2020 要求进行表述。

本文件与 ISO 4589-2:2017 的技术差异及其原因如下：

——用规范性引用的 GB/T 2918-2018 代替了 ISO 291:2008（见第 2 章），以适应我国技术条件、增加可操作性；

——用规范性引用的 GB/T 2406.1 代替了 ISO 4589-1（见第 2 章、第 3 章），以适应我国技术条件、增加可操作性；

——用规范性引用的 GB/T 2828.1 代替了 ISO 2859-1（见第 2 章、7.1），以适应我国技术条件、增加可操作性；

——用规范性引用的 GB/T 2828.2 代替了 ISO 2859-2（见第 2 章），以适应我国技术条件、增加可操作性；

——用规范性引用的 GB/T 6379.2 代替了 ISO 5725-2（见第 2 章），以适应我国技术条件、增加可操作性；

——用规范性引用的 GB/T 7134 代替了 ISO ISO 7823-1（见第 2 章、A.5），以适应我国技术条件、增加可操作性。

## 2.4 技术内容修订及其确定依据

本文件修订了 GB/T 2406.2-2009，修订前后的主要技术内容见表 1。

表 1 GB/T 2406.2 修订前后版本对比

序号	章节	标准编号	
		GB/T 2406.1-2004	GB/T 2406.1-XXXX
1	1 范围--1 范围	——	删除了“本方法获得的氧指 数值”和“本部分获得的结果” 等内容
2	2 规范性引用文件 --2 规范性引用文 件	GB/T 5471-2008 塑料热固 性塑 料试样的压 塑 (ISO.295:2004, IDT) GB/T9352-2008塑料热塑性 塑料材料试样的压 塑 (ISO293:2004, IDT) GB/T17037.1 — 1997 塑料 热塑性塑料材料注塑试样 的制备第 1 部分:一般原理 及多用途试样和长条试样 的制备 (ISO294-1:1996, IDT)	变更为资料性引用  变更为资料性引用  变更为资料性引用  删掉 GB/T17037.3 — 2003、 GB/T17037.4 — 2003
3	5.1 试验燃烧筒 --5.1 试验燃烧筒	优选的燃烧筒尺寸为高度 (500 ± 50)mm	修改为“燃烧筒尺寸优选高 度为450 mm~500mm”
4	5.4 气体控制装置 --5.4 气体控制装 置	应提供检测方法,确保进入 燃烧筒内混合气体的温度	删除了应提供确保混合气体温 度的检测方法的要求,在注 1 中 陈述可选温度测量装置。 增加了一种适宜的气体测量和 控制系统
5	--5.5 点火器	——	增加了氧气分析仪装置的要求
6	5.5 点火器--5.6 点 火器	——	增加了火焰高度计的推荐使用
7	6 设备的校准--6 设备校准	——	修改了设备校准周期,删除气 体流速控制校准项目,增加氧分 析仪校准项目,增加全设备性能检 查校准项目
8	7.4 状态调节	调节至少 88h	更改了试样状态调节的时间,至

			少 24h,当质量变化>0.1%的样品，并将注更改为正文，可以在60℃的鼓风烘箱中处理含易挥发可燃物质的样品
9	11 试验报告-11 试验报告		试验报告中增加“以及使用的点火器（若不是标准丙烷火焰）”
10	附录 NA--9.4 精密度章	附录 NA 精密度（资料性）	将标准的附录 NA（资料性）修改到 9.4 精密度章
11	附录 A	A.3 氧浓度	修改为“A.3 氧气分析仪”
12	附录 A	--	增加 A.4 质量流量控制器”
13	附录 C--附录 C	--	增加“第 4 部分:不确定性估算

### 3. 主要试验的分析及技术经济论证

#### 3.1 试验验证的分析及试验报告

##### (1) 试验样品及试验条件

本次验证试验的样品为 I 型样：PMMA、PA6、PP、PVC 及 VI 型样：PE 薄膜四种，涵盖了几种常见塑料氧指数的测定。具体样品信息及测试条件见表 1。

表 1 试验样品信息及试验条件

序号	样品名称	样品类型	样品厚度	样品数量	提供单位	点燃方法	每种样品测试次数
1	PMMA	I	4mm	共 30 根	金发科技股份有限公司	A	2
2	PA6	I	4mm	共 30 根	金发科技股份有限公司	A	2
3	PP	I	4mm	共 30 根	金发科技股份有限公司	A	2
4	PVC	I	4mm	共 30 根	中蓝晨光	A	2
5	PE 薄膜	VI	0.070mm	共 30 片	中蓝晨光	A	2

##### (2) 样品调节

状态调节：24h 后若质量变化 $\leq 0.1\%$ 即可测试，否则需在  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  和  $50\% \pm 5\%$  相对湿度下调节 88h。

### 3.2 精密度分析

#### (1) PMMA 结果分析

本次验证实验共收集到 6 个单位共 12 个测试结果，每个单位重复测试次数为 2 次。

##### a) 原始数据及单元平均值的计算

表 2-1 为不同单位的验证实验数据结果，以%表示。将柯克伦检验及格拉布斯检验应用于测试数据，实验室测试数据离群值以“\*\*”标出。

表 2-1 PMMA 氧指数检测原始数据

实 验 室	重复 n		$\bar{x}$	s
	1	2		
A	17.9**	17.6**	17.750	0.21213
B	19.0**	19.7**	19.350	0.49497
C	18.8	18.9	18.850	0.07071
D	19.1	19.1	19.100	0.00000
E	18.4	18.5	18.450	0.07071
F	18.5	18.5	18.500	0.00000
G				

##### b) 一致性和离群值的检查

$n=2$ ,  $p=6$ , 科克伦检验 5% 临界值为 0.781, 1% 临界值为 0.883。

实验室 B 的 s 最大；检验统计量为 0.8167，实验室为离群实验室。

$n=2$ ,  $p=5$ , 科克伦检验 5% 临界值为 0.841, 1% 临界值为 0.928。

实验室 A 的 s 最大；检验统计量为 0.8182，实验室为离群实验室。

$n=4$ ,  $p=2$ , 科克伦检验 5% 临界值为 0.906, 1% 临界值为 0.968。

实验室 C 和 E 的相同，s 最大；检验统计量为 0.500，实验室不是离群实验室。

实验室间格拉布斯检验，

$n=2$ ,  $p=4$ , 格拉布斯检验 5% 临界值为 1.481, 1% 临界值为 1.496。

实验室 D,  $G_p(\max)=1.2220$ ；实验室不是离群实验室。

实验室 E,  $G_p(\min) = 0.8962$ ; 实验室不是离群实验室。

c)  $\hat{m}$ ,  $s_r$ ,  $s_R$ ,  $r$  和  $R$  的计算

依据 GB/T 6379.2-2004 的相关规定, 剔除异常数据后得到 PMMA 的出  $s_r$ ,  $s_R$  值, 其结果列于表 3-1。

表 3-1 PMMA 氧指数精密度数据

样品	p	平均值 m	重复性标准差 $s_r$	重复性 r	再现性标准差 $s_R$	再现性 R
PMMA	4	18.7	0.0500	0.0.1400	0.3089	0.86

(2) PA6 结果分析

本次验证实验共收集到 6 个单位共 12 个测试结果, 每个单位重复测试次数为 2 次。

a) 原始数据及单元平均值的计算

表 2-2 为不同单位的验证实验数据结果, 以%表示。将柯克伦检验及格拉布斯检验应用于测试数据, 实验室测试数据离群值以“\*\*”标出。

表 2-2 PA6 氧指数检测原始数据

实 验 室	重复 n		$\bar{x}$	s
	1	2		
A	29.4	29.6	0.14142	0.02000
B	30.9**	31.5**	0.42426	0.18000
C	31.2	31.2	0.00000	0.00000
D	32.0	32.2	0.14142	0.02000
E	30.6	30.5	0.07071	0.00500
F	31.4	31.3	0.07071	0.00500
G				

b) 一致性和离群值的检查

$n=2$ ,  $p=6$ , 科克伦检验 5%临界值为 0.781, 1%临界值为 0.883。

实验室 B 的 s 最大; 检验统计量为 0.7826, 实验室是离群实验室。

$n=2$ ,  $p=5$ , 科克伦检验 5%临界值为 0.841, 1%临界值为 0.928。

实验室 D 的 s 最大; 检验统计量为 0.4, 实验室不是离群实验室。

实验室间格拉布斯检验,

$n=2$ ,  $p=5$ , 格拉布斯检验 5%临界值为 1.715, 1%临界值为 1.764。

实验室 D,  $G_p(\max)=1.1890$ ; 实验室不是离群实验室。

实验室 A,  $G_p(\min)=1.4760$ ; 实验室不是离群实验室。

### c) $\hat{m}$ , $s_r$ , $s_R$ , $r$ 和 $R$ 的计算

依据 GB/T 6379.2-2004 的相关规定, 剔除异常数据后得到 PA6 的出  $s_r$ ,  $s_R$  值, 其结果列于表 3-2。

表 3-2 PA6 氧指数精密度数据

样品	p	平均值 $\hat{m}$	重复性标准差 $s_r$	重复性 r	再现性标准差 $s_R$	再现性 R
PA6	5	30.9	0.1000	0.28	0.9781	2.74

### (3) PP 结果分析

本次验证实验共收集到 6 个单位共 12 个测试结果, 每个单位重复测试次数为 2 次。

#### a) PP 结果分析原始数据及单元平均值的计算

表 2-3 为不同单位的验证实验数据结果, 以%表示。将柯克伦检验及格拉布斯检验应用于测试数据, 实验室测试数据离群值以“\*\*”标出。

表 2-3 PP 氧指数检测原始数据

实 验 室	重复 n		$\bar{x}$	s
	1	2		
A	17.5	17.5	17.500	0.00000
B	18.6**	19.3**	18.950	0.24500
C	18.1	18.1	18.100	0.00000
D	19.2	19.1	19.150	0.00500
E	17.5	17.4	17.450	0.00500
F	18.6	18.8	18.700	0.02000
G		/	/	

#### b) 一致性和离群值的检查

$n=2$ ,  $p=6$ , 科克伦检验 5%临界值为 0.781, 1%临界值为 0.883。

实验室 B 的 s 最大; 检验统计量为 0.8909, 实验室是离群实验室。

$n=2$ ,  $p=5$ , 科克伦检验 5%临界值为 0.841, 1%临界值为 0.928。

实验室 F 的 s 最大; 检验统计量为 0.6667, 实验室不是离群实验室。

实验室间格拉布斯检验,

$n=2$ ,  $p=5$ , 格拉布斯检验 5%临界值为 1.715, 1%临界值为 1.764。

实验室 D,  $G_p(\max)=1.3041$ ; 实验室不是离群实验室。

实验室 A,  $G_p(\min)=0.9814$ ; 实验室不是离群实验室。

### c) $\hat{m}$ , $s_r$ , $s_R$ , $r$ 和 $R$ 的计算

依据 GB/T 6379.2-2004 的相关规定, 剔除异常数据后得到 PP 的出  $s_r$ ,  $s_R$  值, 其结果列于表 3-3。

表 3-3 PP 氧指数精密度数据

样品	p	平均值 $\hat{m}$	重复性标准差 $s_r$	重复性 r	再现性标准差 $s_R$	再现性 R
PP	5	18.2	0.0775	0.22	0.7458	2.09

### (4) 原始数据及单元平均值的计算

本次验证实验共收集到 6 个单位共 12 个测试结果, 每个单位重复测试次数为 2 次。

表 2-4 为不同单位的验证实验数据结果, 以%表示。将柯克伦检验及格拉布斯检验应用于测试数据, 实验室测试数据离群值以“\*\*”标出。

表 2-4 PE 薄膜氧指数检测原始数据

实 验 室	重复 n		$\bar{x}$	s
	1	2		
A	16.5	16.5	16.500	0.00000
B	17.2	17.4	17.300	0.02000
C	17.3	17.3	17.300	0.00000
D	18.2	17.8	18.000	0.08000
E	17.5	17.4	17.450	0.00500
F	17.3	17.2	17.250	0.00500
G		/	/	

### b) 一致性和离群值的检查

$n=2$ ,  $p=6$ , 科克伦检验 5%临界值为 0.781, 1%临界值为 0.883。

实验室 D 的 s 最大; 检验统计量为 0.7273, 实验室不是离群实验室。

实验室间格拉布斯检验,

$n=2$ ,  $p=6$ , 格拉布斯检验 5%临界值为 1.887, 1%临界值为 1.973。

实验室 D,  $G_p(\max)=1.4564$ ; 实验室不是离群实验室。

实验室 A,  $G_p(\min) = 1.6645$ ; 实验室不是离群实验室。

c)  $\hat{m}$ ,  $s_r$ ,  $s_R$ ,  $r$  和  $R$  的计算

依据 GB/T 6379.2-2004 的相关规定, 剔除异常数据后得到 PE 薄膜的出  $s_r$ ,  $s_R$  值, 其结果列于表 3-4。

表 3-4 PE 薄膜氧指数精密度数据

样品	p	平均值 $\hat{m}$	重复性标准差 $s_r$	重复性 r	再现性标准差 $s_R$	再现性 R
PE 薄膜	6	17.3	0.1354	0.3791	0.4901	1.37

(5) 原始数据及单元平均值的计算

本次验证实验共收集到 6 个单位共 12 个测试结果, 每个单位重复测试次数为 2 次。

表 2-5 为不同单位的验证实验数据结果, 以%表示。将柯克伦检验及格拉布斯检验应用于测试数据, 实验室测试数据离群值以“\*\*”标出。

表 2-5 PVC 氧指数检测原始数据

实验室	重复 n		$\bar{x}$	s
	1	2		
A	36.6	36.6	36.600	0.00000
B	38.5**	39.5**	39.000	0.70711
C	37.6	37.7	37.650	0.07071
D	39.8	39.7	39.750	0.07071
E	38.3	38.4	38.350	0.07071
F	38.1	38.3	38.200	0.14142
G		/	/	

b) 一致性和离群值的检查

$n=2$ ,  $p=6$ , 科克伦检验 5%临界值为 0.781, 1%临界值为 0.883。

实验室 B 的 s 最大; 检验统计量为 0.9346, 实验室是离群实验室。

$n=2$ ,  $p=5$ , 科克伦检验 5%临界值为 0.841, 1%临界值为 0.928。

实验室 F 的 s 最大; 检验统计量为 0.5714, 实验室是离群实验室。

实验室间格拉布斯检验,

$n=2$ ,  $p=5$ , 格拉布斯检验 5%临界值为 1.715, 1%临界值为 1.764。

实验室 D,  $G_p(\max)=1.4319$ ; 实验室不是离群实验室。

实验室 A,  $G_p(\min)=1.3184$ ; 实验室不是离群实验室。

c)  $\hat{m}$ ,  $s_r$ ,  $s_R$ ,  $r$  和  $R$  的计算

依据 GB/T 6379.2-2004 的相关规定, 剔除异常数据后得到 PVC 的出  $s_r$ ,  $s_R$  值, 其结果列于表 3-5。

表 3-5 PVC 氧指数精密度数据

样品	p	平均值 $\hat{m}$	重复性标准差 $s_r$	重复性 r	再现性标准差 $s_R$	再现性 R
PVC	5	38.1	0.0837	0.23	0.5457	3.21

### 3.3 试验结论

从实验结果来看, 工作组数据测试结果平行性好。本校准规范方法步骤可行且易实施, 技术指标设定科学。对于本次验证试验来说, 测试数据差异的来源主要来自于设备校准准确性及操作的熟练度。

### 3.4 技术经济论证和预期的经济效果

本文件是塑料阻燃领域的基础性文件, 对推动行业技术进步和可持续发展, 引导行业开发更安全、阻燃性能更优的塑料材料, 如用于建筑、汽车、电子电器等领域的阻燃塑料, 为新型环保阻燃剂的研发和应用提供技术支撑, 促进塑料产业向低烟、无毒、高效阻燃方向升级具有重要的作用。

作为国际标准化组织 (ISO) 发布的标准, ISO 4589-2 是各国制定本国阻燃标准的重要参考, 及时按 ISO 4589-2 最新版修改我国 GB/T 2406-2 有助于消除贸易壁垒, 简化产品进出口的合规流程。

为相关企业、客户等提供了科学有效的性能测试方法的同时, 对塑料在相关领域的应用具有一定的指导和规范作用, 促进塑料行业健康规范的发展, 同时带来一定的经济效益。

## 4. 与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

本文件修改采用 ISO 4589-2《塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第 2 部分: 室温试验》, 规范性引用了 ISO 291:2008、ISO 4589-1、ISO 2859-1, ISO 2859-2, ISO 5725-, ISO ISO 7823-1 资料性引用了 ISO 3582, ISO 293, ISO 294, ISO 295, ISO 2818。

本文件规范性引用了 GB/T 2918-2018 代替了 ISO 291:2008, GB/T 2406.1 代替了 ISO 4589-1, GB/T 2828.1 代替了 ISO 2859-1, GB/T 2828.2 代替了 ISO 2859-2, GB/T 6379.2 代替了 ISO 5725-2, GB/T 7134 代替了 ISO ISO 7823-1 资料性引用了 GB/T 42266 替换了 ISO 3582, GB/T 9352 替换了 ISO 293, GB/T 17037.1 替换了 ISO 294, GB/T 5471 替换了 ISO 295, GB/T 39812 替换了 ISO 2818 以适应我国的技术条件、增加可操作性。

经过国内外相关标准及文献检索, 目前关于用氧指数法测定燃烧行为 第 2 部分:室温试验的标准方法为 GB/T 2406.2—2009 《塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第 2 部分:室温试验》, 等同采用 4589-2: 1996, 其他国内外相关标准见表 2。

表 2 国内外有关测定氧指数试验方法的标准情况

序号	标准名称	备注
1	ASTM D2863-23e1 Standard Test Method for Measuring the Minimum Oxygen Concentration to Support Candle-Like Combustion of Plastics (Oxygen Index) 测量支持塑料烛光燃烧的最低氧气浓度（氧指数）的标准试验方法	适用范围: 适用于能直立自撑的条状或片状塑料（包括泡沫塑料），厚度≤10.5mm 的均质固体、层压材料或表观密度 > 100kg/m <sup>3</sup> 的泡沫材料
2	ISO 7249:2024Textiles — Fibres — Determination of burning behaviour by oxygen index 纺织品 — 纤维 — 用氧指数法测定燃烧行为	适用范围: 各类纺织纤维的燃烧行为评估, 用于产品质量控制和燃烧机理研究
3	ISO 9151:2023Rubber — Determination of burning behaviour by oxygen index 橡胶 — 用氧指数法测定燃烧行为	适用范围: 硫化橡胶和热塑性橡胶的燃烧特性测试, 包括硬质和软质橡胶制品。参照 ISO 4589 原理, 针对橡胶材料的特性调整了试样尺寸和测试条件
4	GB/T 8924-2005纤维增强塑料燃烧性能试验方法 氧指数法	适用范围: 适用于玻璃纤维增强塑料和碳纤维增强塑料的氧指数法的测定。
5	GB/T 10707-2008橡胶燃烧性能的测定	适用范围: 适用于在实验室环境下评定橡胶材料的燃烧性能

## 5. 以国际标准为基础的起草情况

本文件在研究 ISO 4589-2 的基础上，结合我国实际情况，对标准草案进行了一些修改，使得标准内容结构更加合理，更符合我国实验室的实际情况

## 6. 与有关的现行法律、法规、政策及相关标准的协调性

本标准是试验方法的标准，与现行相关法律、法规、及相关标准无冲突。

## 7. 重大分歧意见的处理经过和依据

本标准制定过程未出现重大分歧意见。

## 8. 标准涉及专利的有关说明

经查询，本标准研制过程中未识别到相关专利，但本标准的某些内容仍然可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

## 9. 贯彻实施标准的措施和建议

建议本标准发布后开展宣贯、培训工作，帮助使用者全面准确理解标准内容。

建议标准实施日期：自标准发布之后 6 个月。

## 10. 公平竞争审查条例

《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》  
(国标委发(2025)18 号)文件要求，对本标准是否限制或变相限制市场准入和退出、是否限制或变相限制商品要素自由流动、是否影响经营者生产经营成本、是否影响经营者生产经营行为是否适用《公平竞争审查条例》第十二条的规定进行审查，审查结论为本标准符合公平竞争审查的相关要求，不存在影响市场竞争的内容，不存在违反规定的情况

## 11. 其他应予以说明的事项

无。

国标编制工作组

2025 年 12 月