

中华人民共和国国家标准

塑料 阻燃抗冲击聚苯乙烯专用料

编制说明
(征求意见稿)

国标标准工作组
二〇二五年八月

一、工作简介

（一）任务来源

根据国家标准化管理委员会《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》（国标委发【2025】7 号）文件要求，由金发科技股份有限公司作为第一起草单位负责修订《塑料 阻燃抗冲击聚苯乙烯专用料》（计划编号：20250406-T-606），项目起止时间：2025 年 2 月 28 日至 2026 年 2 月 28 日，由全国塑料标准化技术委员会（SAC/TC 15）归口管理。

（二）标准修订的背景和意义

随着现代工业的快速发展，聚苯乙烯（PS）因其优异的加工性能、低成本及良好的电绝缘性，被广泛应用于电子电器、建筑材料、包装等领域。然而，普通聚苯乙烯存在脆性大、抗冲击性能差、易燃等缺点，严重限制了其在高端领域的应用。特别是在电子电器、汽车内饰、建筑装饰等行业，材料不仅需要具备良好的力学性能，还必须满足严格的阻燃安全标准。因此，开发兼具阻燃性和抗冲击性能的聚苯乙烯专用料，成为当前高分子材料改性的重要研究方向。

传统的抗冲击聚苯乙烯（PS-I）通过添加橡胶增韧剂改善了材料的抗冲击性能，但其阻燃性能仍然不足，氧指数较低，燃烧时释放大量烟雾和有毒气体，存在较大的火灾隐患。与此同时，国内外环保法规日益严格，欧盟等地区通过《关于限制在电子电气设备中使用某些有害成分的指令》等指令对含卤阻燃剂的使用施加限制，推动行业开发更环保的无卤阻燃技术。因此，如何在保证材料力学性能的前提下，提升其阻燃性能，并符合环保要求，成为行业亟待解决的关键问题。

由于PS的性价比高于聚碳酸酯（PC）和丙烯腈-丁二烯-苯乙烯（ABS）树脂，其替代PC/ABS的应用市场成为国内聚苯乙烯需求的新增长点。2023年，中国抗冲击聚苯乙烯需求量为178.5万吨，同比增长9.96%。2018-2019年，我国未新增聚苯乙烯生产装置，产能维持在311万吨左右；但自2020年起，随着新装置陆续投产，行业进入扩能周期，至2023年产能突破600万吨大关，达615万吨，同比增长19.42%。目前，外资和合资企业仍占据我国聚苯乙烯产业的主导地位，主要凭借技术先发优势和品牌壁垒。随着行业快速发展及下游需求增长，部分国有和民营企业进入市场，通过技术研发、引进和资本投入，逐渐占据一席之地。我国规模较大的聚苯乙烯企业主要有惠州仁信新材料股份有限公司、星辉环保材料股份有限公司、台湾奇美实业股份有限公司、浙江一塑新材料科技有限公司、中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司等。在激烈竞争下，企业通过优化技术、扩大规模以提升竞争力。阻燃抗冲击聚苯乙烯作为改性高端产品，需求受电子电器、汽车、包装等领域驱动，市场供给缺口可能进一步扩大。尤其在建筑、交通、电子设备等防火安全要求严格的领域，阻燃材料需求持续增长。例如，智能家居和工业自动化对材料的抗冲击性和阻燃性提出了更高要求。目前主要的阻燃抗冲击聚苯乙烯生产企业有：金发科技股份有限公司、广东圆融新材料有限公司、山东道恩高分子材料股份有限公司、深圳市沃特新材料股份有限公司、上海锦湖日丽塑料有限公司、合肥杰事杰新材料股份有限公司、广州科苑新型材料有限公司、LG化学(广州)工程塑料有限公司、

乐天化学株式会社等。

阻燃抗冲击聚苯乙烯专用料的研发具有重要的社会和经济意义。首先，在安全性方面，该材料能够有效延缓火焰蔓延，降低火灾风险，保障人民生命财产安全。其次，在应用领域上，该材料可替代成本更高的工程塑料，广泛应用于电视机外壳、充电器、插座、建筑内饰板等产品，降低生产成本，提高市场竞争力。此外，通过采用无卤阻燃体系，该材料符合绿色环保发展趋势，有助于推动行业的可持续发展。

GB/T 24150-2009国家标准发布已近16年，随着技术进步和行业需求的不断发展，该标准文件亟需修订更新，以适应当前技术水平和市场变化。及时修订将有助于提升标准的适用性和先进性，更好地满足行业应用需求。标准是经济发展的基石。标准实现了生产、服务的简化和统一，促进了通用化和规模化，降低成本，提高效率，推动了现代经济的发展。标准通过与法律、政策的有效衔接，成为调整产业方向、淘汰落后产能的重要手段。标准是国际贸易中的通用语言，是促进贸易发展和全球经济繁荣的重要工具。阻燃抗冲击聚苯乙烯专用料国家标准的建立将有效的提高我国企业的总体竞争力，规范产品生产和保证产品规格质量统一，也是管理部门对企业进行管理的规范和法规。

（三）编制工作组及分工

起草单位：金发科技股份有限公司等单位共同起草。

金发科技股份有限公司主要负责标准的相关资料收集、整理、验证试验，标准草案的起草、修订，以及标准各阶段相关文件的撰写。

主要起草人：。

主要起草人按工作分工，互相配合，完成了标准修订各阶段工作，工作组分工情况如下：

表 1 标准修订工作组及分工

序号	单位名称	参与工作
1	金发科技股份有限公司	■提供样品 ■参与试验 ■文本撰写、修改、提意见 ■其他
2	山东道恩高分子材料股份有限公司	■提供样品 ■参与试验 □文本撰写、修改、提意见 □其他
3	会通新材料股份有限公司	■提供样品 □参与试验 □文本撰写、修改、提意见 □其他
4	广州市聚赛龙工程塑料股份有限公司	■提供样品 □参与试验 □文本撰写、修改、提意见 □其他
5	深圳市固源塑胶制品有限公司	■提供样品 □参与试验 □文本撰写、修改、提意见 □其他
6	重庆科聚孚新材料有限责任公司	■提供样品 □参与试验 □文本撰写、修改、提意见 □其他
7	吉林省产品质量监督检验院	□提供样品 ■参与试验 □文本撰写、修改、提意见 □其他
8	广州质量监督检测研究院	□提供样品 ■参与试验 □文本撰写、修改、提意见 □其他

9	上海普信高分子材料有限公司	☐ 提供样品 ☐ 参与试验 ☒ 文本撰写、修改、提意见 ☐ 其他
10	永轩新材料集团有限公司	☐ 提供样品 ☐ 参与试验 ☒ 文本撰写、修改、提意见 ☐ 其他

（四）标准编制工作过程

1 起草阶段

2025年以来，标准起草单位首先进行了调研，广泛查阅和收集项目相关的国内外标准和技术资料，在此基础上，按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》规定的要求，提出标准草案稿。于2025年2月完成标准草案稿，并发送给相关单位广泛征求意见进行内部讨论。

2 第一次工作会

2025年4月1日，全国塑料标准化技术委员会改性塑料分会以线上腾讯会议形式组织召开了《塑料阻燃抗冲击聚苯乙烯专用料》标准的第一次工作会议。参加会议的有金发科技股份有限公司、华南理工大学、中石化（北京）化工研究院有限公司、重庆云天化天聚新材料有限公司、江苏集萃先进高分子材料研究所有限公司、中国石油天然气股份有限公司炼油与化工分公司、青岛大港海关、五邑大学、开滦能源化工股份有限公司、深圳市高分子行业协会等单位的19位委员、专家和代表。牵头单位（金发科技股份有限公司）介绍了《塑料 阻燃抗冲击聚苯乙烯专用料》行业的调研情况、试验验证方案和标准草案等事项，征求参会各方的意见并展开重点讨论。会上介绍了各生产厂家的阻燃抗冲击聚苯乙烯专用料产品情况，讨论了标准修订版的主要技术变化，并提出具体技术要求需通过后续实验验证完善。后续工作将包括：广泛收集行业内相关生产企业的样料进行实验验证；尽快成立行标编制工作组，由成员单位根据实际情况派遣代表参与标准制定。同时商定，若其他单位有意愿加入工作组，可与秘书处联系，经技术委员会协商一致后予以增补。

会后，标准起草单位对标准草案反复研究修改，并将标准草案发送标准修订小组内其他单位，进行讨论，最终形成了标准工作组草稿及相关资料。

3 验证试验阶段

2025年5月至2025年7月，由金发科技股份有限公司牵头，山东道恩高分子材料股份有限公司、吉林省产品质量监督检验院和广州质量监督检测研究院等4家单位参与，共同完成了验证试验(试验结果见附件),并汇总至负责起草单位，标准制定小组通过分析试验数据及试验情况后，在原标准基础上进行仔细斟酌、反复讨论，形成了征求意见稿及相关资料。

二、 国家标准编制原则、主要内容及其确定依据

（一）标准编制原则及主要内容

1) 标准制修订原则

——充分考虑中国现有国情，努力与国际市场接轨；

- 有利于促进技术进步；
- 有利于合理利用资源，提高经济效益；
- 符合用户要求，保护消费者利益，促进对外贸易；
- 科学性、先进性、统一性的原则。

2) 主要内容确定

本文件规定了阻燃抗冲击聚苯乙烯专用料的技术要求，描述了相应的取样、试验方法，规定了标志、包装、运输和贮存等方面的内容，同时也给出了便于技术规定的产品分类和命名。

本文件适用于以抗冲击聚苯乙烯为基体，加入阻燃剂及其他添加剂等，通过熔融共混形成的阻燃抗冲击聚苯乙烯专用料的生产与检验。

选取了下列项目为阻燃抗冲击聚苯乙烯专用料的通用性能

(1) 流变性能：熔体质量流动速率（MFR）

熔体质量流动速率是评估热塑性塑料在熔融状态下流动性能（流变性能）的一个关键指标和基础测试方法，可用来评估阻燃抗冲击聚苯乙烯专用料的可加工性，为下游用户使用，提供工艺选择与设定方面的参考。

(2) 力学性能：拉伸强度、拉伸断裂应变、弯曲强度、弯曲模量、悬臂梁缺口冲击强度

力学性能指标直接关系到材料能否胜任其设计功能、能否保证安全可靠、以及制品的最终使用寿命。因此，力学性能对其使用具有决定性的意义。同时，力学性能贯穿了材料选择、产品设计、加工制造、质量控制和使用维护的全过程。

(3) 热性能：负荷变形温度（ $T_{d1.8}$ ）

耐热性能对材料应用具有至关重要的意义，它直接决定了阻燃抗冲击聚苯乙烯专用料能否在特定温度环境下保持其尺寸稳定性、力学强度、功能完整性，并避免发生变形或失效。这种性能为材料所能适用的温度上限和应用场景的广度提供了参考。

(4) 燃烧性

阻燃抗冲击聚苯乙烯专用料的阻燃性能对其应用具有极其关键且不可替代的意义，它直接关系到生命财产安全、设备安全、环境保护以及法规合规性。良好的阻燃性能是该材料在许多重要领域获得应用的基本要求。

(5) 其他：颗粒外观、密度

阻燃抗冲击聚苯乙烯专用料的颗粒形态和密度，作为最基础的物理特性，对其生产、加工、储存运输乃至最终应用都具有广泛而实际的影响。

此外还对有毒有害物质限量提出了要求，以确保产品的安全性和环保性，保护消费者健康，并减少对环境的负面影响。

（二） 技术内容修订及其确定依据

与 GB/T 24150—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更新和增加了规范性引用文件；
- b) 更改了命名特征项目组字符组顺序，将阻燃剂类型和阻燃等级，提到了熔体质量流动速率前面，更符合阻燃材料的命名逻辑，也更方便满足下游用户对材料的筛选和使用；
- c) 更改了阻燃剂的类型，随着环保法规的变化，部分阻燃剂已被禁用，因而删掉了相关阻燃剂类型；
- d) 更改了技术要求，随着市场对材料要求的变化以及材料的创新发展，阻燃抗冲聚苯乙烯专用料的部分性能已经发生变化，因此也根据相关变化做了相应的技术要求调整；
- e) 更改了燃烧性试验方法的试样尺寸，在可控的偏差范围内，平衡测试的严谨性与可操作性。
- f) 更改了有毒有害物质限量要求与试验方法，使用更精准和可靠的检测标准和检测方法，以满足日益趋严的环保法规。

GB/T 24150-2009 与本文件的主要技术变化对比如表 2 所示。

表 2 GB/T 24150-2009 与本文件的主要技术变化对比

序号	标准章节号	GB/T 24150-2009	GB/T 24150-XXXX																																								
1	第三章	——	GB/T 2035界定的术语和定义适用于本文件。																																								
2	4.1.1, 2009 版的 3.1	命名由表示特征项目组的四个字符组构成： 字符组1：按照GB/T 1844.1规定抗冲击聚苯乙烯代号PS-I（见3.2）。 字符组2：特征性能熔体质量流动速率(MFR)（见3.3）。 字符组3：有关阻燃剂类型的信息（见3.4）。 字符组4：燃烧类别（见3.5）。 字符组之间用逗号隔开。	命名由表示特征项目组的四个字符组构成。 ——字符组1：按照GB/T 1844.1规定抗冲击聚苯乙烯代号PS-I。 ——字符组2：有关阻燃剂类型的信息。 ——字符组3：燃烧类别。 ——字符组4：特征性能熔体质量流动速率(MFR)。 字符组之间用逗号隔开。																																								
3	4.1.3, 2009 版的 3.4	多溴联苯/多溴联苯醚类(PBBs/PBDEs)：指采用多溴联苯/多溴联苯醚类(PBBs/PBDEs)和锑类协效剂复配阻燃剂的阻燃抗冲击聚苯乙烯专用料。 FR(19)：多溴联苯/多溴联苯醚类(PBBs/PBDEs)和锑类协效剂复配阻燃体系	——																																								
4	表 3, 2009 版的表 3	<table><tr><th>序号</th><th>项目</th><th>单位</th><th>PS-I, FR(17), HB, 05</th></tr><tr><td>4.1</td><td>拉伸屈服应力 (σ_y)</td><td>MPa</td><td>≥ 21</td></tr><tr><td>4.2</td><td>拉伸断裂应变 (ϵ_B)</td><td>%</td><td>≥ 30</td></tr><tr><td>5.1</td><td>弯曲强度 (σ_{fM})</td><td>MPa</td><td>≥ 38</td></tr><tr><td>5.2</td><td>弯曲模量 (E_t)</td><td>MPa</td><td>$\geq 2\ 000$</td></tr></table>	序号	项目	单位	PS-I, FR(17), HB, 05	4.1	拉伸屈服应力 (σ_y)	MPa	≥ 21	4.2	拉伸断裂应变 (ϵ_B)	%	≥ 30	5.1	弯曲强度 (σ_{fM})	MPa	≥ 38	5.2	弯曲模量 (E_t)	MPa	$\geq 2\ 000$	<table><tr><th>序号</th><th>项目</th><th>单位</th><th>PS-I,FR(17), HB,05</th></tr><tr><td>4.1</td><td>拉伸强度 (σ_m)</td><td>MPa</td><td>≥ 24.0</td></tr><tr><td>4.2</td><td>拉伸断裂应变 (ϵ_B)</td><td>%</td><td>≥ 25</td></tr><tr><td>5.1</td><td>弯曲强度 (σ_{fM})</td><td>MPa</td><td>≥ 40.0</td></tr><tr><td>5.2</td><td>弯曲模量 (E_t)</td><td>GPa</td><td>≥ 2.10</td></tr></table>	序号	项目	单位	PS-I,FR(17), HB,05	4.1	拉伸强度 (σ_m)	MPa	≥ 24.0	4.2	拉伸断裂应变 (ϵ_B)	%	≥ 25	5.1	弯曲强度 (σ_{fM})	MPa	≥ 40.0	5.2	弯曲模量 (E_t)	GPa	≥ 2.10
序号	项目	单位	PS-I, FR(17), HB, 05																																								
4.1	拉伸屈服应力 (σ_y)	MPa	≥ 21																																								
4.2	拉伸断裂应变 (ϵ_B)	%	≥ 30																																								
5.1	弯曲强度 (σ_{fM})	MPa	≥ 38																																								
5.2	弯曲模量 (E_t)	MPa	$\geq 2\ 000$																																								
序号	项目	单位	PS-I,FR(17), HB,05																																								
4.1	拉伸强度 (σ_m)	MPa	≥ 24.0																																								
4.2	拉伸断裂应变 (ϵ_B)	%	≥ 25																																								
5.1	弯曲强度 (σ_{fM})	MPa	≥ 40.0																																								
5.2	弯曲模量 (E_t)	GPa	≥ 2.10																																								

序 号	标准章 节号	GB/T 24150-2009				GB/T 24150-XXXX							
5	表 4 , 2009 版 的表 4	序号	项目	单位	PS-I, FR(17), V-2, 10		序号	项目	单位	PS-I, FR(17), V-2, 10			
		4.1	拉伸屈服应力 (σ_y)	MPa	≥ 20		4.1	拉伸强度 (σ_m)	MPa	≥ 25			
		5.1	弯曲强度 (σ_{fM})	MPa	≥ 34		5.1	弯曲强度 (σ_{fM})	MPa	≥ 35			
6	表 6 , 2009 版 的表 6	序号	项目	单位	PS-I, FR(17) , V-0, 05	PS-I, FR(17) , V-0, 10	PS-I, FR(17) , V-0, 15	序号	项目	单位	PS-I, FR(17) , V-0, 05	PS-I, FR(17) , V-0, 10	PS-I, FR(17) , V-0, 15
		4.1	拉伸屈服 应力 (σ_y)	MPa	≥ 21	≥ 20	≥ 18	4.1	拉伸强度 (σ_m)	MPa	≥ 25.0	≥ 20.0	≥ 20.0
		4.2	拉伸断裂 应变 (ε_B)	%	≥ 30	≥ 25	≥ 20	4.2	拉伸断裂 应变 (ε_B)	%	≥ 20	≥ 20	≥ 20
		5.2	弯曲模量 (E_t)	MPa	$\geq 2\ 000$	$\geq 1\ 800$	$\geq 1\ 700$	5.2	弯曲模量 (E_t)	GPa	≥ 2.10	≥ 1.80	≥ 1.90
		6	悬臂梁缺 口冲击强 度	kJ/m ²	≥ 9	≥ 7.5	≥ 6	6	悬臂梁缺 口冲击强 度	kJ/m ²	≥ 9.0	≥ 7.5	≥ 7.0
7	表 7 , 2009 版 的表 7	序号	项目	单位	PS-I, FR(17), 5V, 05		序号	项目	单位	PS-I, FR(17), 5V, 05			
		4.2	拉伸断裂应变 (ε_B)	%	≥ 30		4.2	拉伸断裂应变 (ε_B)	%	≥ 25			
8	5.3 , 2009 版 的 4.3	产品的环保要求应满足 SJ/T 11363-2006 对有毒有害物质的控制的规定。					产品应满足 GB/T 31331 对有毒或有害物质限量的要求。						
9	6.11 , 2009 版 的 5.11	50 W 火焰试验推荐尺寸为 125 mm×13 mm×3 mm, 500 W 火焰试验推荐尺寸为 150 mm×150 mm×3 mm。					50 W 火焰试验的试样尺寸宜为 (125±5) mm×(13.0±0.5) mm×3 mm, 500 W 火焰试验的试样尺寸宜为 (150±5) mm×(150±5) mm×3 mm。						
10	6.12, 2009 版 的 5.12	按 SJ/T 11365-2006 规定的方法进行。					镉、铅、汞、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚含量的测定按 GB/T 26125 的规定进行。 氯与溴含量的测定按 SN/T 3019.1 的规定进行。						

三、 试验(或验证)的分析，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

(一) 试验分析

各牌号的数据分析如下，具体数值见附件 1。

PS-I,FR(17),HB,05 平均数据范围分析如下：

- a) 密度：（1.031~1.038）g/cm³;
- b) 熔体质量流动速率：（3.94~5.92）g/10 min;
- c) 拉伸强度：（24.7~34.1）MPa;

- d) 拉伸断裂应变: (25~28) %;
- e) 弯曲强度: (42.0~48.3) MPa;
- f) 弯曲模量: (2.19~2.42) GPa;
- g) 悬臂梁缺口冲击强度 (23 °C): (8.2~11) kJ/m²;
- h) 负荷变形温度 ($T_{f1.8}$): (76~79) °C;
- i) 燃烧性 (B50/3.0): HB 级;
- j) 有毒有害物质含量: 符合限量要求。

PS-I,FR(17),V-2,10 平均数据范围分析如下:

- a) 密度: (1.088~1.090) g/cm³;
- b) 熔体质量流动速率: (10.9~11.6) g/10 min;
- c) 拉伸强度: 26.2 MPa 左右;
- d) 拉伸断裂应变: (25~31) %;
- e) 弯曲强度: (39.8~42.6) MPa;
- f) 弯曲模量: (2.25~2.30) GPa;
- g) 悬臂梁缺口冲击强度 (23 °C): 8.7 kJ/m² 左右;
- h) 负荷变形温度 ($T_{f1.8}$): 71 °C 左右;
- i) 燃烧性 (B50/3.0): V-2 级;
- j) 有毒有害物质含量: 符合限量要求。

PS-I,FR(17),5V,05 平均数据范围分析如下:

- a) 密度: (1.192~1.753) g/cm³;
- b) 熔体质量流动速率: (7.57~7.82) g/10 min;
- c) 拉伸强度: (25.1~31.6) MPa;
- d) 拉伸断裂应变: (25~28) %;
- e) 弯曲强度: (38.7~47.2) MPa;
- f) 弯曲模量: (2.15~2.46) GPa;
- g) 悬臂梁缺口冲击强度 (23 °C): (9.0~10) kJ/m²;
- h) 负荷变形温度 ($T_{f1.8}$): (71~76) °C;
- i) 燃烧性 (B50/3.0): 5VA 级;
- j) 有毒有害物质含量: 符合限量要求。

PS-I,FR(17),V-0,05 平均数据范围分析如下:

- a) 密度：（1.098~1.740）g/cm³;
- b) 熔体质量流动速率：（1.02~7.87）g/10 min;
- c) 拉伸强度：（25.1~49.0）MPa;
- d) 拉伸断裂应变：（20~25）%;
- e) 弯曲强度：（38.4~76.7）MPa;
- f) 弯曲模量：（2.19~2.41）GPa;
- g) 悬臂梁缺口冲击强度（23℃）：（10~12）kJ/m²;
- h) 负荷变形温度（T_{f1.8}）：（72~77）℃;
- i) 燃烧性（B50/3.0）：V-0级;
- j) 有毒有害物质含量：符合限量要求。

PS-I,FR(17),V-0,10 平均数据范围分析如下:

- a) 密度：（1.154~1.797）g/cm³;
- b) 熔体质量流动速率：（8.68~10.8）g/10 min;
- c) 拉伸强度：（22.3~33.8）MPa;
- d) 拉伸断裂应变：（20~27）%;
- e) 弯曲强度：（34.5~51.8）MPa;
- f) 弯曲模量：（1.82~2.44）GPa;
- g) 悬臂梁缺口冲击强度（23℃）：（8.0~11）kJ/m²;
- h) 负荷变形温度（T_{f1.8}）：（71~76）℃;
- i) 燃烧性（B50/3.0）：V-0级;
- j) 有毒有害物质含量：符合限量要求。

PS-I,FR(17),V-0,15 平均数据范围分析如下:

- a) 密度：（1.146~1.830）g/cm³;
- b) 熔体质量流动速率：（14.4~29.2）g/10 min;
- c) 拉伸强度：（21.6~23.7）MPa;
- d) 拉伸断裂应变：（20~31）%;
- e) 弯曲强度：（34.4~36.8）MPa;
- f) 弯曲模量：行业内生产企业的平均数据范围为（2.04~2.12）GPa;
- g) 悬臂梁缺口冲击强度（23℃）：（7.8~9.7）kJ/m²;
- h) 负荷变形温度（T_{f1.8}）：（68~73）℃;

- i) 燃烧性（B50/3.0）： V-0 级；
- j) 有毒有害物质含量：符合限量要求。

（二）预期的经济效益、社会效益和生态效益如下

- a) 经济效益：明确的技术指标（如阻燃等级、冲击强度等）可满足汽车、电子电器等高端领域需求，替代价格更高的工程塑料，降低下游成本。标准化产品溢价能力更强（较普通 PS-I），且稳定性高，减少因质量争议导致的售后成本。标准明确后，助剂供应商（如阻燃剂、增韧剂）可针对性开发配套产品，降低综合成本。
- b) 社会效益：可避免劣质材料流入市场，减少建筑、交通工具火灾隐患。同时还推动技术进步，标准倒逼企业优化技术（如无卤阻燃协效体系），推动行业从低端价格战向高性能转型。
- c) 生态效益：采用无卤阻燃体系，可避免溴系阻燃剂在焚烧时产生有毒物质。同时避免如抗冲击性差引发的破损报废，减少因材料失效导致的废弃物产生。

四、 与国内外同类标准技术内容的对比情况

1. 国外标准情况

经查询，抗冲击聚苯乙烯的国际标准情况如下。

表3 抗冲击聚苯乙烯国际标准

编号	英文题名	中文题名
ISO 19063-1:2015	Plastics — Impact-resistant polystyrene (PS-I) moulding and extrusion materials — Part 1: Designation system and basis for specifications	塑料 抗冲击聚苯乙烯（PS-I）模塑和挤出材料 第 1 部分：命名系统和分类基础
ISO 19063-2:2020	Plastics — Impact-resistant polystyrene (PS-I) moulding and extrusion materials — Part 2: Preparation of test specimens and determination of properties	塑料 抗冲击聚苯乙烯（PS-I）模塑和挤出材料 第 2 部分：试样制备和性能测定
ISO 14631:2021	Extruded sheets of impact-modified polystyrene (PS-I) — Requirements and test methods	抗冲击聚苯乙烯（PS-I）挤出片材—要求和试验方法
ISO 2561:2023	Plastics — Determination of residual styrene monomer in polystyrene (PS) and impact-resistant polystyrene (PS-I) by gas chromatography	塑料 气相色谱法测定聚苯乙烯(PS)和抗冲击聚苯乙烯（PS-I）中残留苯乙烯单体含量

2 国内标准情况

抗冲击聚苯乙烯的国内标准情况如下：

GB/T 37198-2018《抗冲击聚苯乙烯（PS-I）树脂》规定了抗冲击聚苯乙烯(PS-1)树脂的分类命名、要求、试验方法、检验规则、标志和随行文件、包装、运输和贮存。该文件适用于以聚苯乙烯和(或)烷

基取代苯乙烯与苯乙烯的共聚物为连续相、以丁二烯橡胶相为分散相的两相聚合物体系组成的抗冲击聚苯乙烯树脂。不适用于可发性聚苯乙烯树脂。主要技术要求涵盖颗粒外观（色粒、黑粒）、熔体质量流动速率、拉伸屈服应力、简支梁缺口冲击强度、维卡软化温度、残留聚苯乙烯单体含量。

GB/T 18964.1-2025《塑料 抗冲击聚苯乙烯（PS-I）模塑和挤出材料 第1部分：命名系统和分类基础》修改采用ISO 19063-1:2015，规定了抗冲击聚苯乙烯（PS-I）热塑性塑料材料的命名系统，该系统作为分类基础。该文件适用于所有以聚苯乙烯和（或）烷基取代苯乙烯与苯乙烯的共聚物为连续相、以丁二烯的橡胶相为分散相的两相聚合物体系的抗冲击聚苯乙烯塑料。适用于粉状、颗粒或碎粒状等常规形状的，未改性或经着色剂、添加剂、填料等改性的材料。

GB/T 18964.2-2025《塑料 抗冲击聚苯乙烯（PS-I）模塑和挤出材料 第2部分：试样制备和性能测定》修改采用ISO 19063-2:2020，规定了抗冲击聚苯乙烯（PS-I）模塑和挤出材料试样制备和性能测定的方法。该文件给出了抗冲击聚苯乙烯模塑和挤出材料试样制备的方法和条件，以及采用这些试样进行材料性能测定的方法。

GB/T 38271-2019《塑料 聚苯乙烯（PS）和抗冲击聚苯乙烯（PS-I）中残留苯乙烯单体含量的测定 气相色谱法》修改采用ISO 2561:2012，规定了用气相色谱法测定聚苯乙烯（PS）和抗冲击聚苯乙烯（PS-I）中残留苯乙烯单体含量的三种方法，包括方法A（溶解法）、方法B（溶解-沉淀法）和方法C（顶空法）。该文件适用于测定PS及PS-I中的苯乙烯单体含量，也适用于同时测定PS及PS-I中其他挥发性芳香烃的含量。

GB/T 44575-2024《抗冲击聚苯乙烯（PS-I）挤出片材 要求和试验方法》等同采用ISO 14631:2021，规定了不含填料和增强材料的抗冲击聚苯乙烯（PS-I）挤出片材的要求，描述了相应的试验方法。该文件适用于厚度范围为0.25 mm~20.00 mm 的PS-I挤出片材，包括以卷材形式挤出的片材。其技术要求涵盖外观、尺寸公差、力学和热学性能、加热收缩率和卫生性能。

五、 以国际标准为基础的起草情况

无

六、 与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准不涉及安全、卫生等内容。该标准在检测项目方面与现行的法律、法规、规章及相关标准协调一致。

七、 重大分歧意见的处理经过和依据

无重大意见分歧。

八、 涉及专利的有关说明

经标委会核实，本标准不涉及相关专利。

九、 建议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

标准起草单位或标准归口单位应组织本标准的宣贯培训。

建议实施时间：自发布起 6 个月后。

十、 公平竞争审查结论

本国家标准起草过程符合《公平竞争审查条例》和《公平竞争审查条例实施》公平竞争要求。

十一、 其他应予以说明的事项

无。

国标编制工作组

2025 年 7 月

附件 1

1 验证试验方案

a) 样料提供单位：金发科技股份有限公司、广州市聚赛龙工程塑料股份有限公司、山东道恩高分子材料股份有限公司、会通新材料股份有限公司、深圳市固源塑胶制品有限公司、重庆科聚孚新材料有限责任公司。

b) 验证样品牌号：PS-I, FR(17), HB, 05; PS-I, FR(17), V-2, 10; PS-I, FR(17), V-0, 05; PS-I, FR(17), V-0, 10; PS-I, FR(17), V-0, 15; PS-I, FR(17), 5V, 05。

c) 试验验证单位：金发科技股份有限公司、山东道恩高分子材料股份有限公司、吉林省产品质量监督检验院、广州质量监督检测研究院。

表 1 验证试验项目及检测方法

序号	测试项目	样品规格	样品数量	测试标准	测试条件	试验设备
1	粒子外观	粒子	50 g	SH/T 1541.1-2019	—	目视
2	密度	1A 型试样中间部分	5 根	GB/T 1033.1-2008	测试方法：方法 A	固体密度计（电子天平）
3	熔体质量流动速率	粒子	50 g	GB/T 3682.1-2018	A 法、试验条件 H: 200 °C, 5 kg	熔体流动速率仪
4	拉伸强度与拉伸断裂应变	1A 型	5 根	GB/T 1040.2-2022	测试速度：50 mm/min	万能试验机
5	弯曲强度与弯曲模量	80 mm×10 mm × 4 mm	5 根	GB/T 9341-2008	测试速度：2 mm/min	万能试验机
6	悬臂梁缺口冲击强度（23℃）	80 mm×10 mm × 4 mm /1eU	10 根	GB/T 1843-2008	摆锤能量 1.0 J 或 2.75 J	材料冲击试验机
7	负荷变形温度	80 mm×10 mm × 4 mm	5 根	GB/T 1634.2-2019	方法 A 弯曲应力为 1.80 MPa, 起始温度低于 27°C, 升温速率 (120±10)°C/h	维卡热变形测试仪
8	燃烧性(B50/3)	127 mm×12.7 mm ×3.0 mm	10 根	GB/T 5169.16-2017	—	燃烧箱
9	燃烧性(B500/3)	150 mm×150 mm ×3.0mm	6 块	GB/T 5169.17-2017	—	燃烧箱
10	有毒有害物质限值	粒子	50 g	GB/T 26125-2011 SN/T 3019.1-2011	镉、铅、汞、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚的含量的测定依据 GB/T 26125。氯与溴含量的测定依据 SN/T 3019.1	XRF、ICP-MS、GC-MS、分光光度计等

2 试验结果

表 2 HB 类、V-2 类、5V 类阻燃抗冲击聚苯乙烯交叉测试平均值汇总

序号	项目	单位	PS-I, FR(17), HB, 05			PS-I, FR(17), V-2, 10		PS-I, FR(17), 5V, 05	
			四家测试结果平均值			四家测试结果平均值		四家测试结果平均值	
			样品 1	样品 2	样品 3	样品 1	样品 2	样品 1	样品 2
1	密度	g/cm ³	1.031	1.038	1.037	1.090	1.088	1.192	1.753
2	熔体质量流动速率	g/10 min	3.94	5.92	4.24	11.6	10.9	7.82	7.57
3	拉伸强度	MPa	34.1	33.8	24.7	26.3	26.2	31.6	25.1
4	拉伸断裂应变	%	28	26	25	31	25	25	28
5	弯曲强度	MPa	48.3	47.4	42.0	39.8	42.6	47.2	38.7
6	弯曲模量	GPa	2.40	2.42	2.19	2.30	2.25	2.46	2.15
7	悬臂梁缺口冲击强度 (23 ℃)	kJ/m ²	10	8.2	11	8.7	8.8	9.0	10
8	热变形温度 (T _f 1.8)	℃	79	76	79	71	71	76	71
9	燃烧性	—	HB	HB	HB	V-2	V-2	5VA	5VA

表 3 HB 类、V-2 类、5V 类阻燃抗冲击聚苯乙烯有毒有害物质含量

序号	项目	单位	PS-I, FR(17), HB, 05			PS-I, FR(17), V-2, 10		PS-I, FR(17), 5V, 05	
			样品 1	样品 2	样品 3	样品 1	样品 2	样品 1	样品 2
1	铅	mg/kg	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.7
2	镉	mg/kg	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	15.2	N.D.
3	汞	mg/kg	N.D.	N.D.	N.D.	12.4	N.D.	N.D.	N.D.
4	六价铬	mg/kg	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
5	多溴联苯	mg/kg	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
6	多溴二苯醚	mg/kg	N.D.	N.D.	N.D.	378.7	N.D.	N.D.	N.D.
7	氯	mg/kg	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
8	溴	mg/kg	N.D.	N.D.	N.D.	18.6×10 ³	45.3×10 ³	N.D.	76.2×10 ³

注：N.D.为未检出，检出限为 2 mg/kg。

表 4 V-0 类阻燃抗冲击聚苯乙烯交叉测试平均值汇总

序号	项目	单位	PS-I, FR(17), V-0, 05			PS-I, FR(17), V-0, 10					PS-I, FR(17), V-0, 15		
			四家测试结果平均值			四家测试结果平均值					四家测试结果平均值		
			样品 1	样品 2	样品 3	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 1	样品 2	样品 3
1	密度	g/cm ³	1.098	1.200	1.740	1.154	1.173	1.797	1.180	1.205	1.146	1.151	1.830
2	熔体质量流动速率	g/10 min	1.02	6.75	7.87	9.17	10.8	9.68	10.8	8.68	29.2	14.6	14.4
3	拉伸强度	MPa	49.0	28.4	25.1	33.8	23.8	25.7	22.3	22.7	21.6	23.1	23.7
4	拉伸断裂应变	%	20	24	25	20	23	23	26	27	21	31	20
5	弯曲强度	MPa	76.7	42.7	38.4	51.8	39.5	39.3	34.5	36.2	34.4	34.4	36.8
6	弯曲模量	GPa	2.36	2.41	2.19	2.44	1.82	2.25	2.24	—	2.04	2.05	2.12
7	悬臂梁缺口冲击强度 (23 ℃)	kJ/m ²	12	—	10	8.2	8.0	8.6	11	8.0	7.8	9.7	8.1
8	热变形温度 (T _{1.8})	℃	77	77	72	76	76	71	73	75	70	73	68
9	燃烧性	—	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0

表 5 V-0 类阻燃抗冲击聚苯乙烯有毒有害物质含量

序号	项目	单位	PS-I, FR(17), V-0, 05			PS-I, FR(17), V-0, 10					PS-I, FR(17), V-0, 15		
			样品 1	样品 2	样品 3	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 1	样品 2	样品 3
1	铅	mg/kg	N.D.	N.D.	2.3	N.D.	39.5	N.D.	23.3	23.4	N.D.	N.D.	N.D.
2	镉	mg/kg	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	32.9	17.6	17.3	N.D.	N.D.
3	汞	mg/kg	N.D.	34.9	N.D.	39.1	N.D.	N.D.	30.6	N.D.	39.9	51	N.D.
4	六价铬	mg/kg	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
5	多溴联苯	mg/kg	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
6	多溴二苯醚	mg/kg	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
7	氯	mg/kg	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
8	溴	mg/kg	N.D.	40.5×10 ³	76.2×10 ³	N.D.	N.D.	75.7×10 ³	36.4×10 ³	43.8×10 ³	N.D.	N.D.	75.2×10 ³

注：N.D.为未检出，检出限为 2 mg/kg。

表 8 PS-I, FR(17), 5V, 05 试验结果

项目	单位	样品 1					样品 2			
		样品测试单位					样品测试单位			
		单位 1	单位 2	单位 3	单位 4	平均值	单位 1	单位 2	单位 3	平均值
密度	g/cm ³	1.193	1.194	—	1.190	1.192	1.750	1.730	1.780	1.753
熔体质量流动速率	g/10min	—	—	7.68	7.97	7.82	7.64	7.36	7.72	7.57
拉伸强度	MPa	31.5	30.8	32.2	31.8	31.6	23.6	26.6	25.2	25.1
拉伸断裂应变	%	21	—	—	29	25	26	27	30	28
弯曲强度	MPa	49.5	43.5	—	48.6	47.2	39.6	36.7	39.8	38.7
弯曲模量	GPa	2.52	2.39	—	2.47	2.46	2.07	2.23	2.16	2.15
悬臂梁缺口冲击强度（23℃）	MPa	8.6	9.1	8.9	9.6	9.0	9.4	11	11	10
热变形温度（T _f 1.8）	℃	76	76	—	77	76	71	73	70	71
燃烧性（B50/3）	—	5VA	5VA	—	5VA	5VA	5VA	5VA	5VA	5VA

表 9 PS-I, FR(17), V-0, 05 试验结果

项目	单位	样品 1					样品 2					样品 3			
		样品测试单位					样品测试单位					样品测试单位			
		单位 1	单位 2	单位 3	单位 4	平均值	单位 1	单位 2	单位 3	单位 4	平均值	单位 1	单位 2	单位 3	平均值
密度	g/cm ³	1.100	1.098	—	1.095	1.098	1.201	1.200	—	1.198	1.200	1.770	1.720	1.730	1.740
熔体质量流动速率	g/10min	1.10	—	0.94	—	1.02	6.88	—	5.98	7.38	6.75	7.61	8.42	7.58	7.87
拉伸强度	MPa	47.98	47.7	49.6	50.7	49.0	28.6	27.1	29.2	28.7	28.4	24.5	26.3	24.4	25.1
拉伸断裂应变	%	21	20	—	19	20	24	—	24	24	24	22	25	28	25
弯曲强度	MPa	77.0	77.2	—	75.9	76.7	43.4	42.6	—	42.2	42.7	38.4	38.2	38.6	38.4
弯曲模量	GPa	2.40	2.33	—	2.36	2.36	2.47	2.30	—	2.45	2.41	2.16	2.19	2.23	2.19
悬臂梁缺口冲击强度（23℃）	MPa	11	11	12	12	12	—	—	—	—	—	10	10	10	10
热变形温度（T _f 1.8）	℃	78	76	—	78	77	78	76	—	77	77	72	72	72	72
燃烧性（B50/3）	—	V-0	V-0	—	V-0	V-0	V-0	V-0	—	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0

表 10 PS-I, FR(17), V-0, 10 试验结果

项目	单位	样品 1					样品 2					样品 3			
		样品测试单位					样品测试单位					样品测试单位			
		单位 1	单位 2	单位 3	单位 4	平均值	单位 1	单位 2	单位 3	单位 4	平均值	单位 1	单位 2	单位 3	平均值
密度	g/cm ³	1.156	1.153	—	1.153	1.154	1.172	1.178	—	1.169	1.173	1.810	1.790	1.790	1.797
熔体质量流动速率	g/10min	9.58	—	8.86	9.06	9.17	10.9	—	9.68	11.8	10.8	9.88	9.63	9.52	9.68
拉伸强度	MPa	33.9	33.3	33.8	34.4	33.8	24.1	22.9	24.5	23.9	23.8	25.5	24.9	26.7	25.7
拉伸断裂应变	%	21	—	—	19	20	23	—	23	24	23	19	22	27	23
弯曲强度	MPa	52.6	50.2	—	52.5	51.8	39.5	39.7	—	39.2	39.5	38.7	39.2	40.1	39.3
弯曲模量	GPa	2.48	2.38	—	2.45	2.44	1.82	—	—	1.83	1.82	2.25	2.23	2.27	2.25
悬臂梁缺口冲击强度 (23℃)	MPa	—	7.3	9.2	—	8.2	—	7.6	8.6	7.9	8.0	8.8	8.3	8.6	8.6
热变形温度 (T _r 1.8)	℃	76	75	—	77	76	76	75	—	76	76	70	72	70	71
燃烧性 (B50/3)	—	V-0	V-0	—	V-0	V-0	V-0	V-0	—	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0

表 11 PS-I, FR(17), V-0, 10 试验结果

项目	单位	样品 4					样品 5				
		样品测试单位					样品测试单位				
		单位 1	单位 2	单位 3	单位 4	平均值	单位 1	单位 2	单位 3	单位 4	平均值
密度	g/cm ³	1.182	1.181	—	1.177	1.180	1.205	1.202	—	1.209	1.205
熔体质量流动速率	g/10min	11.1	—	9.70	11.7	10.8	8.86	—	7.66	9.53	8.68
拉伸强度	MPa	22.4	21.2	23.5	22.2	22.3	23.0	21.3	23.3	23.1	22.7
拉伸断裂应变	%	23	—	—	28	26	31	—	23	—	27
弯曲强度	MPa	34.7	34.7	—	34.2	34.5	36.4	36.4	—	35.8	36.2
弯曲模量	GPa	2.26	2.15	—	2.32	2.24	2.45	2.34	—	2.50	—
悬臂梁缺口冲击强度 (23℃)	MPa	9.9	11	11	12	11	—	—	8.1	8.0	8.0
热变形温度 (T _r 1.8)	℃	73	73	—	73	73	75	75	—	76	75
燃烧性 (B50/3)	—	V-0	V-0	—	V-0	V-0	V-0	V-0	—	V-0	V-0

表 12 PS-I, FR(17), V-0, 15 试验结果

项目	单位	样品 1					样品 2					样品 3			
		样品测试单位					样品测试单位					样品测试单位			
		单位 1	单位 2	单位 3	单位 4	平均值	单位 1	单位 2	单位 3	单位 4	平均值	单位 1	单位 2	单位 3	平均值
密度	g/cm ³	1.145	1.147	—	1.147	1.146	1.153	1.153	—	1.148	1.151	1.830	1.840	1.820	1.830
熔体质量流动速率	g/10min	31.0	—	—	27.4	29.2	15.3	—	12.8	15.6	14.6	14.2	14.8	14.3	14.4
拉伸强度	MPa	21.9	21.0	21.1	22.2	21.6	23.0	21.9	24.2	23.4	23.1	23.7	24.1	23.4	23.7
拉伸断裂应变	%	23	—	19	—	21	31.20	—	28	33	31	19	21	21	20
弯曲强度	MPa	34.7	34.3	—	34.3	34.4	34.20	34.7	—	34.3	34.4	36.7	36.2	37.4	36.8
弯曲模量	GPa	2.06	1.98	—	2.09	2.04	2.05	2.02	—	2.09	2.05	2.14	2.09	2.12	2.12
悬臂梁缺口冲击强度 (23℃)	MPa	7.4	7.7	8.4	7.7	7.8	9.2	10	9.6	10	9.7	8.3	8.1	8.0	8.1
热变形温度 (T _f 1.8)	℃	70	70	—	70	70	72	73	—	73	73	68	68	67	68
燃烧性 (B50/3)	—	V-0	V-0	—	V-0	V-0	V-0	V-0	—	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0