

ICS 83.080.20

G 32

备案号: 69797~69798—2019

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5510~5511—2019

塑 料 聚对苯二甲酸丁二酯(PBT) 树脂 以及家用和类似用途电气装置用 阻燃聚碳酸酯专用料 (2019)

2019-05-02 发布

2019-11-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 录

HG/T 5510—2019	塑料	聚对苯二甲酸丁二酯 (PBT) 树脂	(1)
HG/T 5511—2019	塑料	家用和类似用途电气装置用阻燃聚碳酸酯专用料	(11)

库七七 www.k99w.com 提供下载

ICS 83.080.20
G 32
备案号: 69798—2019

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5511—2019

塑 料 家用和类似用途电气装置用 阻燃聚碳酸酯专用料

Plastics—Flame retardant polycarbonate compound for household
and similar electrical installations

2019-05-02 发布

2019-11-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国塑料标准化技术委员会改性塑料分技术委员会（SAC/TC15/SC10）归口。

本标准起草单位：中广核俊尔新材料有限公司、上海金发科技发展有限公司、金发科技股份有限公司、广东银禧科技股份有限公司、广州市合诚化学有限公司、威凯检测技术有限公司、广东正茂精机有限公司、金旻（厦门）新材料科技有限公司。

本标准主要起草人：黄瑞杰、陈晓敏、黄志杰、杨丰富、傅轶、蒋文真、田征宇、刘岩、刘奇祥、夏建盟、郭永新、刘发国、郑雯。

塑 料

家用和类似用途电气装置用阻燃聚碳酸酯专用料

1 范围

本标准规定了家用和类似用途电气装置用阻燃聚碳酸酯专用料（以下简称 PC 专用料）的分类与命名、要求、试验方法、检验规则、标志和随行文件、包装、运输和贮存。

本标准适用于以聚碳酸酯为主要基材，复合一部分助剂、填料等，经熔融塑化、挤出、造粒等工艺过程制备的 PC 专用料。

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（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 1040.2—2006 塑料 拉伸性能的测定 第2部分：模塑和挤塑塑料的试验条件
- GB/T 1043.1—2008 塑料 简支梁冲击性能的测定 第1部分：非仪器化冲击试验
- GB/T 1844.1—2008 塑料 符号和缩略语 第1部分：基础聚合物及其特征性能
- GB/T 1844.2—2008 塑料 符号和缩略语 第2部分：填充及增强材料
- GB/T 2035—2008 塑料术语及其定义
- GB/T 2099.1—2008 家用和类似用途插头插座 第1部分：通用要求
- GB/T 2408—2008 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法
- GB/T 2547—2008 塑料 取样方法
- GB/T 2900.71—2008 电工术语 电气装置
- GB/T 2918—2018 塑料试样状态调节和试验的标准环境
- GB/T 3682.1—2018 塑料 热塑性塑料熔体质量流动速率（MFR）和熔体体积流动速率（MVR）的测定 第1部分：标准方法
- GB/T 4207—2012 固体绝缘材料耐电痕化指数和相比电痕化指数的测定方法
- GB/T 5169.12—2013 电工电子产品着火危险试验 第12部分：灼热丝热丝基本试验方法 材料的灼热丝可燃性指数（GWFI）试验方法
- GB/T 8170—2008 数值修约规则与极限数值的表示与判定
- GB/T 9341—2008 塑料 弯曲性能的测定
- GB/T 9345.1—2008 塑料 灰分的测定 第1部分：通用方法
- GB/T 16422.3—2014 塑料 实验室光源暴露试验方法 第3部分：荧光紫外灯
- GB/T 16915.1—2014 家用和类似用途固定式电气装置的开关 第1部分：通用要求
- GB/T 17037.1—1997 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
- GB/T 18374—2008 增强材料术语及定义
- GB 20286—2006 公共场所阻燃制品及组件燃烧性能要求和标识
- GB/T 26125—2011 电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定
- GB/T 26572—2011 电子电气产品中限用物质的限量要求

GB/T 35513.1—2017 塑料 聚碳酸酯（PC）模塑和挤出材料 第1部分：命名系统和分类基础

3 术语和定义

GB/T 2035—2008、GB/T 18374—2008 和 GB/T 2900.71—2008 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

阻燃聚碳酸酯专用料 **flame retardant polycarbonate compound**

以聚碳酸酯为主要基体，通过复合一部分助剂、填料等，经熔融塑化、挤出、造粒等工艺过程，具有一定阻燃特征的材料。其主要用于家用和类似用途电气装置。

3.2

电气装置 **electrical installation**

相关电气设备的组合，具有为实现特定目的所需的相互协调的特性。

注：本标准特指家用和类似用途固定式电气装置的开关、家用和类似用途插头插座类电气装置。

3.3

耐溶剂-耐应力开裂性 **solvent-stress cracking resistance**

材料在溶剂和应力共同作用下保持不开裂的能力。通常用出现开裂的时间或在规定时间内出现开裂的最低应力表征。

4 分类与命名

4.1 总则

家用和类似用途电气装置用阻燃聚碳酸酯专用料按照 GB/T 35513.1—2017 的规定，并按以下方法进行命名：

特征项目组			
字符组 1	字符组 2	字符组 3	字符组 4

命名由表示特征项目组的 4 个字符组构成：

字符组 1：材料树脂类型（见 4.2）；

字符组 2：位置 1——外观颜色特征，位置 2——垂直燃烧等级，位置 3——灼热丝等级（见 4.3）；

字符组 3：熔体质量流动速率（见 4.4）；

字符组 4：玻璃纤维增强材料标称含量（见 4.5）。

各字符组之间用逗号分隔。如有字符组未被采用，应由双逗号（,,）分隔。

4.2 字符组 1

在字符组 1 中，依照 GB/T 1844.1—2008 以“PC”符号表示聚碳酸酯材料。

4.3 字符组 2

在此字符组中，外观颜色特征在位置 1 上，代码见表 1；垂直燃烧等级在位置 2 上，代码见表 2；

灼热丝等级在位置 3 上，代码见表 3。

表 1 外观颜色特征代码说明

代码	外观颜色特征
T	透 明
C	不透明
X	未指定

表 2 垂直燃烧等级代码说明

代码	垂直燃烧等级
0	V-0
1	V-1
2	V-2

表 3 灼热丝等级代码说明

代码	灼热丝等级/℃
6	650
7	750
8	850
9	960

4.4 字符组 3

PC 专用料的熔体质量流动速率分为 8 个范围，每个范围用 2 位数字的代码表示，见表 4。

表 4 熔体质量流动速率使用的代码及范围

代码	熔体质量流动速率/(g/10 min)
03	熔体质量流动速率的数值<3
05	$3\leq$ 熔体质量流动速率的数值<8
10	$8\leq$ 熔体质量流动速率的数值<12
15	$12\leq$ 熔体质量流动速率的数值<17
20	$17\leq$ 熔体质量流动速率的数值<22
25	$22\leq$ 熔体质量流动速率的数值<27
30	$27\leq$ 熔体质量流动速率的数值<32
35	$32\leq$ 熔体质量流动速率的数值<37

4.5 字符组 4

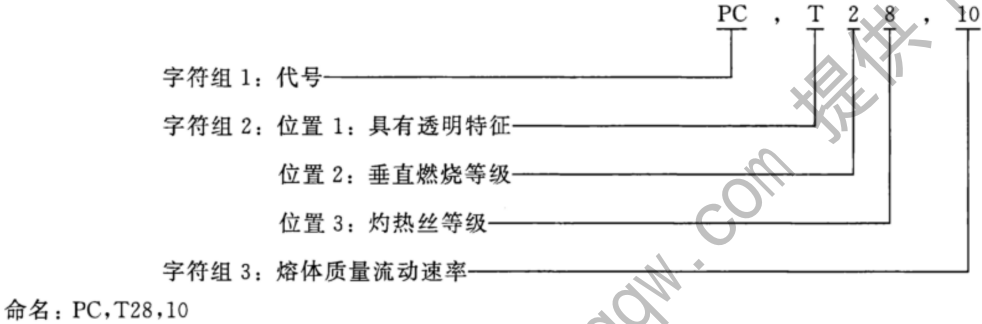
玻璃纤维增强材料的代码按照 GB/T 1844.2—2008 的规定。在这个字符组中，用 2 个字母代号“GF”表示增强材料的类型为玻璃纤维，紧接着字母（不空格）后用 2 个数字为代码表示其标称含量，代码说明见表 5。

表 5 玻璃纤维增强材料标称含量使用的数字代码说明

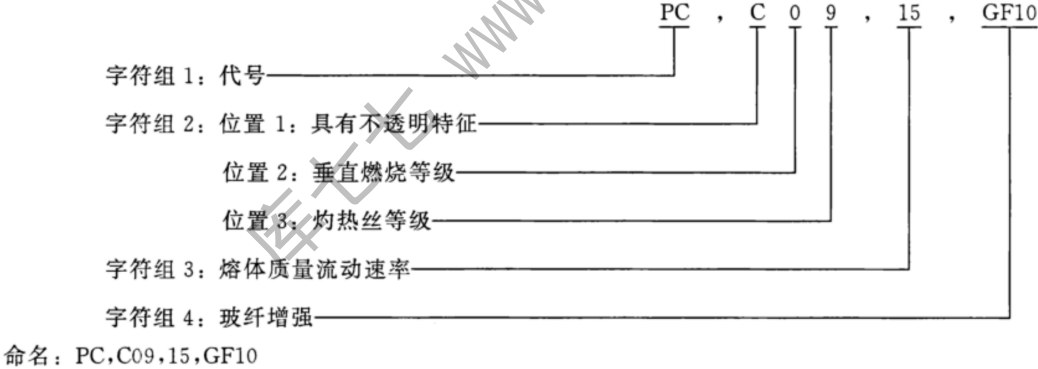
代码	玻璃纤维质量分数的范围
05	3 %≤玻璃纤维质量分数<8 %
10	8 %≤玻璃纤维质量分数<12 %
15	12 %≤玻璃纤维质量分数<17 %
20	17 %≤玻璃纤维质量分数<23 %
25	23 %≤玻璃纤维质量分数<27 %
30	27 %≤玻璃纤维质量分数<33 %

4.6 示例

示例 1 具有透明性 (T)、垂直燃烧 V-2 级 (2)、可通过 850 ℃灼热丝测试 (8)、熔体质量流动速率为 10 g/10 min (10) 的 PC 专用料,命名如下:



示例 2 不透明 (C)、垂直燃烧 V-0 级 (0)、可通过 960 ℃灼热丝测试 (9)、熔体质量流动速率为 15 g/10 min (15)、含 10 %玻璃纤维 (GF10) 的 PC 专用料,命名如下:



5 要求

5.1 外观要求

PC 专用料为圆柱状或球状颗粒的匀质材料,颗粒尺寸在任意方向上应为 2 mm~5 mm,色泽均匀一致,无杂质。

5.2 一般技术要求

PC 专用料应符合表 6、表 7 技术要求的规定。

表 6 PC 专用料技术要求 1

序号	项 目	单位	PC, T26, 10	PC, T26, 15	PC, T26, 20	PC, T26, 25	PC, T26, 30	PC, C28, 10	PC, C28, 15	PC, C28, 20	PC, C28, 25	PC, C28, 30
1	熔体质量流动速率	g/10 min	8≤熔体 质量流动 速率的 数值<12	12≤熔体 质量流动 速率的 数值<17	17≤熔体 质量流动 速率的 数值<22	22≤熔体 质量流动 速率的 数值<27	27≤熔体 质量流动 速率的 数值<32	8≤熔体 质量流动 速率的 数值<12	12≤熔体 质量流动 速率的 数值<17	17≤熔体 质量流动 速率的 数值<22	22≤熔体 质量流动 速率的 数值<27	27≤熔体 质量流动 速率的 数值<32
2	筒支梁缺口冲击 强度	kJ/m ²	≥70	≥55	≥40	≥30	≥20	≥50	≥40	≥35	≥30	≥25
3	拉伸强度	MPa	≥58									
4	弯曲强度	MPa	≥85									
5	弯曲模量	MPa	≥2 300									
6	灼热丝 (GWFI≤ 30 s, 2.0 mm)	℃	≥650									
7	垂直燃烧		V-2									
8	球压痕 (125 ℃, 20 N)	mm	≤2.0									
9	相比电痕化指数 (CTI)	V	≥175									
10	耐热老化 (热老化 70 ℃, 168 h)		无裂纹, 无布痕, 不发黏									
11	耐溶剂-耐应力开 裂性	s	≥20									
12	耐光老化性能 ΔE ^a		≤4.0									

^a 该项技术要求也可由相关方协商确定。

注: 对于颜色未指定 (X) 非增强 PC 专用料的技术要求可由相关方根据表 6 协商确定。

表 7 PC 专用料技术要求 2

序号	项 目	单位	PC,C08,,GF05	PC,C08,,GF10	PC,C08,,GF15	PC,C08,,GF20	PC,C08,,GF25	PC,C08,,GF30
1	熔体质量流动速率	g/10 min	<37					
2	灰分		3 %≤灰分<8 %	8 %≤灰分<12 %	12 %≤灰分<17 %	17 %≤灰分<23 %	23 %≤灰分<27 %	27 %≤灰分<33 %
3	筒支梁缺口冲击强度	kJ/m ²	≥12	≥10	≥9	≥8	≥8	≥7
4	拉伸强度	MPa	≥55	≥60	≥65	≥75	≥85	≥95
5	弯曲强度	MPa	≥90	≥95	≥105	≥130	≥140	≥150
6	弯曲模量	MPa	≥2 500 ^a	≥3 000	≥4 000	≥4 400	≥5 000	≥6 000
7	阻燃 灼热丝 (GWF≤30 s, 2.0 mm)	℃	≥850					
8	垂直燃烧		V-0					
9	球压痕 (125 ℃, 20 N)	mm	≤2.0					
10	相比电痕化指数 (CTD)	V	≥175					
11	耐热老化 (热老化 70 ℃, 168 h)		无裂纹, 无布痕, 不发黏					
12	耐光老化性能 ΔE ^a		≤4.0					

^a 该项技术要求也可由相关方协商确定。

注：对于颜色未指定 (X) 增强 PC 专用料的技术要求可由相关方根据表 7 协商确定。

5.3 其他技术要求

若 PC 专用料应用于公共场所，则其制件或产品还需满足 GB 20286—2006 的相关要求。

5.4 限用物质含量要求

产品应满足 GB/T 26572—2011 对有毒有害物质限量的规定，也可按照 PC 专用料使用方的要求，满足相关的环保要求。

6 试验方法

6.1 试验结果的判定

试验结果采用修约值判定法，应按照 GB/T 8170—2008 的规定进行。

6.2 外观检验

按照 5.1 的要求，通过目测检查。

6.3 试样制备

PC 专用料注塑试样按照 GB/T 17037.1—1997 中 4.1 的规定进行。注塑前，材料应在 $110\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度下至少干燥 4 h。

6.4 试样的状态调节和试验的标准环境

试样的状态调节应按照 GB/T 2918—2018 的规定进行，状态调节条件为温度为 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 $50\%\pm 10\%$ ，时间至少 24 h。

试验应在 GB/T 2918—2018 规定的标准环境下进行，环境的温度为 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 $50\%\pm 10\%$ 。

6.5 熔体质量流动速率 (MFR)

试验按照 GB/T 3682.1—2018 进行测试，使用 PC 专用料粒子测试熔体质量流动速率，试验条件为 W（温度： $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；负荷：1.2 kg），测试前试样需在 $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下至少干燥 2 h。

6.6 灰分

试验按照 GB/T 9345.1—2008 进行测试，使用 PC 专用料粒子测试，采用直接煅烧法（方法 A）。

6.7 简支梁缺口冲击强度

试验按照 GB/T 1043.1—2008 进行测试，试样规格为 $80\text{ mm}\times 10\text{ mm}\times 4\text{ mm}$ ，侧向冲击 eA 型缺口，深度为 2 mm，摆锤能量为 4.0 J。

6.8 拉伸强度

试验按照 GB/T 1040.2—2006 进行测试，采用 1A 型样条，拉伸速度为 10 mm/min。

6.9 弯曲强度和弯曲模量

试验按照 GB/T 9341—2008 进行测试，试样规格为 $80\text{ mm}\times 10\text{ mm}\times 4\text{ mm}$ ，试验速度为

2 mm/min。

6.10 灼热丝

试验按照 GB/T 5169.12—2013 进行测试，试样规格推荐 60 mm×60 mm×2.0 mm，灼热丝设定温度可选 650℃、750℃、850℃、960℃，按照 PC 专用料实际使用要求选择相应测试温度。

6.11 垂直燃烧

试验按照 GB/T 2408—2008 中试验方法 B 法进行测试，试样规格为 125 mm×13 mm×3.2 mm。

6.12 球压痕

试验按照 GB/T 16915.1—2014 中 21.2 的规定条件下进行测试，试样规格推荐 $\geq \phi 50$ mm×3 mm。

6.13 相比电痕化指数 (CTI)

试验按照 GB/T 4207—2012，采用方法 A 进行测试，试样规格推荐 $\geq \phi 50$ mm×3.0 mm。

6.14 耐热老化

试验按照 GB/T 2099.1—2008 中 16.1 的规定进行测试，试样规格推荐 ≥ 60 mm×60 mm×2 mm。

6.15 耐溶剂-耐应力开裂性

试验按照聚碳酸酯耐应力开裂性能评价方法——挠度法进行测试，按附录 A 进行，试样规格推荐 125 mm×13 mm×3.2 mm。

6.16 耐光老化性能

试验按照 GB/T 16422.3—2014 荧光紫外灯辐照，UV-A340。采用暴露方式 1，黑标温度 60℃ \pm 3℃，辐照 8 h，然后在黑标温度 50℃ \pm 3℃无辐照冷凝 4 h。循环 14 个周期，测试色差，色差仪采用 D65 光源，10°角，试样规格推荐 ≥ 60 mm×60 mm×2 mm。

6.17 限用物质含量

试验使用 PC 专用料粒子，按照 GB/T 26125—2011 规定的方法进行测试。

6.18 其他技术要求

对于特定环境及场所使用的 PC 专用料应满足相应的技术要求，公共场所使用按照 GB 20286—2006 规定的方法进行测试。

7 检验规则

7.1 检验分类和检验项目

检验可分为型式检验和出厂检验。

第 5 章中所有项目为型式检验项目。

出厂检验至少应包括：

a) 熔体质量流动速率；

- b) 简支梁缺口冲击强度；
- c) 拉伸强度；
- d) 灼热丝。

7.2 组批规则和抽样方案

7.2.1 组批规则

PC 专用料由同一生产线上、相同原料、相同工艺所生产的同一牌号的产品组批，生产厂也可按一定生产周期或储存料仓为一批对产品进行组批，产品以批为单位进行检验和验收。

7.2.2 抽样方案

PC 专用料可在料仓的下料口抽样，也可根据生产周期等实际情况确定具体的抽样方案。包装后产品的取样应按照 GB/T 2547—2008 的规定进行。

7.3 判定规则和复验规则

7.3.1 判定规则

PC 专用料产品应由生产厂的质量检验部门按照本标准规定的试验方法进行检验，依据检验结果和本标准中的要求对产品做出质量判定。

7.3.2 复验规则

检验结果若某项指标不符合本标准要求，可重新取样对该项目进行复验，以复验结果作为该批产品的质量判定依据。

8 标志和随行文件

8.1 标志

PC 专用料的外包装袋上应有明显、清晰、牢固的标志。标志内容应包括：商标、生产厂名称和地址、标准编号、产品名称、牌号、生产日期、批号和净质量等。

8.2 随行文件

产品出厂时，每批产品应附有产品质量检验合格证。合格证上应注明产品名称、牌号、批号、执行标准，并盖有质检专用章。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

PC 专用料包装要求：

- a) 一般采用双层包装袋，外层为牛皮纸袋或聚丙烯编织袋，内层用聚乙烯包装袋，也可采用其他包装形式；
- b) 包装袋的封口应保证产品在贮存、运输时不被污染；
- c) 包装袋要防尘、防潮，包装上应有不易脱落的符合第 8 章规定的标志；
- d) 每袋产品的净质量宜为 25 kg 或其他。

9.2 运输

PC 专用料运输要求：

- a) 在运输和装卸过程中不能使用铁钩等锐利工具，不应抛掷；
- b) 运输工具应保持清洁、干燥，并备有厢棚或苫布；
- c) 运输时不应与其他物品及有毒、易燃或腐蚀性物品混装运输。

9.3 贮存

PC 专用料贮存条件：

- a) 应贮存在干燥、通风良好的仓库内，不应露天堆放；
- b) 不应与有毒、易燃或腐蚀性物品一起贮存，且堆放平整；
- c) 贮存时应远离热源，并防止阳光直接照射；
- d) 从生产之日起，贮存期限一般不超过 12 个月。

库七七 www.kq9w.com 提供下载

附录 A
(规范性附录)

聚碳酸酯耐应力开裂性能评价方法——挠度法

A.1 原理

阻燃聚碳酸酯专用料注塑成型的制品在放置或使用过程中承受不住持久的内/外应力作用而发生应力开裂。为检验材料的耐应力开裂能力，预先给测试样品一个固定应变量，模拟材料受力状态，采用溶胀性溶剂浸泡的方法降低聚碳酸酯分子链的内聚能，加快样品开裂速度，记录样品开裂时间，从而评价材料的耐应力开裂能力。

A.2 实验材料

A.2.1 实验仪器

秒表 1 只，精确到 0.1 s。
溶剂槽 1 个（推荐 $\geq 200\text{ mm} \times 100\text{ mm} \times 80\text{ mm}$ ），建议为聚烯烃材质或不锈钢材质。
测试夹具，圆弧面曲率半径 R 为 300 mm，如图 A.1 所示。

单位为毫米

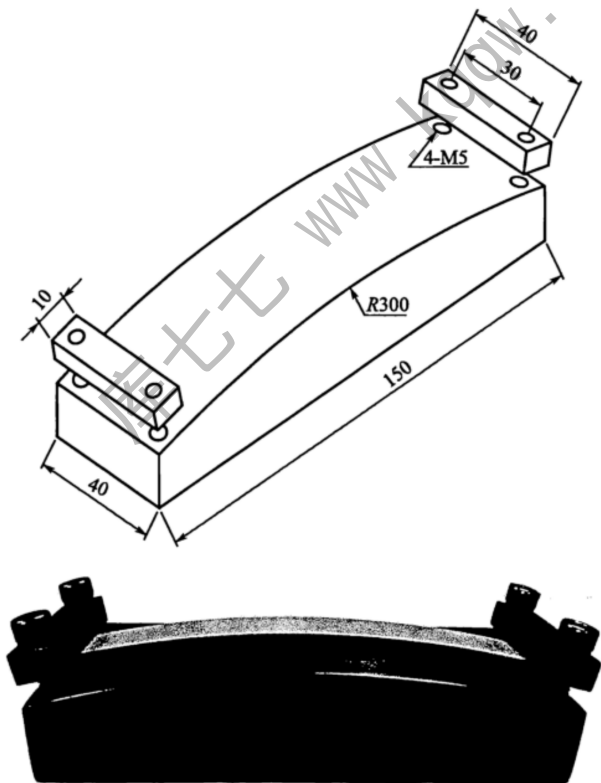


图 A.1 固定曲率半径测试夹具示意图

A.2.2 试剂

四氯化碳（分析纯）；

无水乙醇（分析纯）。

测试溶剂配制：将四氯化碳和无水乙醇分别用量筒量取适当体积，按照 1 : 1（体积比）混合，即配即用。

A. 2.3 试样

试样采用注塑模具成型试样（推荐 125 mm×13 mm×3.2 mm）或同类注塑试样，5 根。

A. 3 试验条件

试验在通风橱里进行，试验环境温度为 23℃±2℃、相对湿度为 50 %±10 %。

A. 4 试验步骤

A. 4.1 将混合溶剂倒入溶剂槽中，确保溶剂能够完全浸没夹具及试样。

A. 4.2 将测试样条夹于固定曲率的夹具上，两端固定，形成固定的挠度。

A. 4.3 将夹具连同上面固定的样条整体放入四氯化碳-乙醇混合溶剂内浸泡，同时开启秒表，观察样条表面状态，记录试样出现裂纹或断裂时间。

A. 4.4 重复 A. 4.3 试验，记录其余剩下样条浸泡开裂时间。

A. 4.5 试验完毕后需清洗夹具，对未污染有机溶剂进行回收。

A. 5 试验记录

试验记录应包含以下内容：

- a) 试验测试日期；
- b) 测试材料名称、规格、牌号；
- c) 试样规格尺寸；
- d) 试样开裂时间；
- e) 测试中其他现象。

A. 6 试验数据处理

结果计算：以每组 5 根试样的开裂时间的算术平均值作为该材料的耐应力开裂时间。

注：该方法根据试样浸泡开裂的时间评价 PC 专用料抵抗应力开裂的能力。记录结果时间越长，材料耐应力开裂能力越好，反之则差。结果供相关方参考。