

中国塑料加工工业协会团体标准
T/CPPIA XXXX-202X

聚双环戊二烯（PDCPD）制品技术规范
编制说明

（征求意见稿）

《聚双环戊二烯（PDCPD）制品技术规范》编制组

二〇二五年十二月

《聚双环戊二烯（PDCPD）制品技术规范》 编制说明

一、工作简况

1、任务来源

《聚双环戊二烯（PDCPD）制品技术规范》团体标准制定任务根据中国塑料加工工业协会“中国塑协[2025]54号文《关于2025年第五批团体标准立项公告》”下达的《聚双环戊二烯（PDCPD）制品技术规范》团体标准制定通知确定，计划编号为CPPIA-00-25-TC-012。标准牵头单位：长春三友智造科技发展有限公司，项目归口管理为中国塑料加工工业协会团体标准化技术委员会。

2、主要工作过程

起草阶段：

2025年7月下达标准编制任务通知，标准编制周期为2年。2025年8月成立标准起草组，进行了标准分工，形成了标准初稿。

启动会：标准启动会于2025年09月09日在长春三友智造科技发展有限公司召开该项标准启动会，本次会议对《聚双环戊二烯（PDCPD）制品技术规范》团体标准进行了初稿审议及各条款论证，团体标准规定了《聚双环戊二烯（PDCPD）制品技术规范》的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则、标志、标签、包装、运输和贮存等内容。

标准草案完善阶段：启动会后，标准编制组对产品进行了实验验证，至2025年11月完成标准草案编写。

征求意见阶段：

标准起草单位及其分工：长春三友智造科技发展有限公司是标准提案单位，负责标准编写的组织、整体架构设计和标准主要内容的编写。

参与标准起草的单位还有：吉林大学、国基科技（吉林）有限公司、扬州扬子到河复合材料制品有限公司、黄岩台州晶艺模具有限公司、黄岩台州圣发模具有限公司、郑州尊生汽车零部件制造有限公司、国家汽车零部件检测中心主要负责标准内容的确认以及相关数据的提供。

二、标准编制原则、确定标准主要内容的依据

1、标准编制原则

本标准依据GB/T 1.1-2020及GB/T 20000系列要求进行编制。

2、标准编制主要内容及其依据

本文件规定了聚双环戊二烯（PDCPD）塑料制品的技术要求和试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等要求。

2.1 物理机械性能

物理机械性能要求应符合表1规定。

2.2 制品性能

制品性能应符合表2规定。

表 1 物理机械性能

序号	试验项目	技术要求	样条 1 检测结果	样条 2 检测结果	样条 3 检测结果
1	密度 (g/cm ³)	1.03±0.02	1.028 合格	1.03 合格	1.029 合格
2	拉伸强度 (MPa)	≥45	49.76 合格	48.88 合格	48.83 合格
3	断裂伸长率	>5%	11%合格	13 合格	10 合格
4	拉伸模量 (MPa)	≥1700	1752.2 合格	1750.1 合格	1749.3 合格
5	弯曲强度 (MPa)	≥70	76.99 合格	75.5 合格	80.7 合格
6	弯曲模量 (MPa)	≥1700	1753.35 合格	1761.7 合格	1767.63 合格
7	简支梁冲击强度 (kJ/m ²)	≥80	82.78 合格	82.58 合格	82.80 合格
8	缺口简支梁冲击强度 (kJ/m ²)	≥20	29.09 合格	29.10 合格	29.77 合格
9	洛氏硬度 (R 标尺)	≥100	129.2 合格	129.3 合格	129.2 合格
10	热变形温度 (°C)	≥100	130.4 合格	130.0 合格	平均值130.2 合格

表 2 制品性能

序号	试验项目	技术要求	样条 1 检测结果	样条 2 检测结果	样条 3 检测结果
1	耐热性	无变形、裂纹等异常现象	合格	合格	合格
2	耐寒冲击性	无裂纹、连接松动等异常现象	合格	合格	合格
3	耐冷热交变性	无变形、变色、龟裂、连接松动等异常现象	合格	合格	合格
4	耐化学药品性	无变形、变色、发粘、裂纹等异常现象	合格	合格	合格
5	耐振动性	无裂纹、变形、开裂、连接松动等异常现象	合格	合格	合格
6	耐候性	无明显变色、粉化、龟裂等异常现象 (适用于裸露件)	合格	合格	合格
7	高温落锤冲击	零件表面及本体不应出现破损、开裂现象	合格	合格	合格
8	低温落锤冲击		合格	合格	合格
9	高低温循环后落锤冲击		合格	合格	合格

三、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题

四、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

聚双环戊二烯（PDCPD）作为一种高性能工程塑料，其社会效益与产业作用紧密交织。它的核心社会效益在于环境友好与促进绿色升级。其原料双环戊二烯主要来自石油裂解副产的 C5 馏分，实现了对石化副产品的“变废为宝”和高值化利用，符合资源循环理念；它本身被认定为环境友好型材

3

项目编号：T/CPPIA XXXX-202X所属技术委员会：中国塑料加工工业协会团体标准化技术委员会

料，其制品可替代生产过程中有苯乙烯挥发等污染的传统玻璃钢，且制品寿命终结后可完全燃烧，不产生二噁英等有害残留，实现了清洁报废；此外，其轻量化（密度约 1.03g/cm^3 ）特性在汽车部件上的应用有助于节能减排，而优异的耐腐蚀性能则能延长化工、污水处理等领域设备的使用寿命，减少资源消耗。对产业发展而言，PDCPD 的作用主要体现在三个方面：一是提升石化产业链价值，推动对 C5 馏分的精细化深加工，并直接拉动了高纯度 DCPD 单体这一上游原料的发展；二是推动关键领域的材料替代与升级，其高刚性、高抗冲击的优异性能使其在汽车、工程机械部件上成功替代部分金属和玻璃钢，在医疗器械、体育器材领域替代传统塑料，并因其轻量化特性契合了新能源汽车提升续航的需求，应用前景广阔；三是助力新材料领域的自主可控，国内企业已在高压反应注射成型等关键技术上取得突破，行业已从研发走向量产，正改变由海外企业主导的局面，实现国产替代。展望未来，PDCPD 在风电叶片、高端医疗器械、低空经济、冰雪经济等新领域的应用潜力巨大，全球及亚太市场预计将持续增长，但同时也面临技术门槛高、市场认知培育及原料价格波动等挑战。总体来看，PDCPD 通过资源循环利用和绿色材料替代产生了显著的社会环境效益，同时通过价值延伸和材料革新对产业升级起到了重要的带动作用。

五、与国际、国外对比情况

目前国际上没有聚双环戊二烯（PDCPD）制品技术规范的相关国际标准。

六、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性。

本团体标准是首个关于聚双环戊二烯（PDCPD）制品技术规范的标准，有效填补了中国塑料机械工业协会团体标准体系的空白。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为团体标准。

九、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布 6 个月后实施。

建议本标准由标委会或协会组织宣贯实施，企业可按照团体标准的规定和要求对企业内部标准进行修订，或根据团体标准实施时间要求拟订企标整改过渡措施。

十、废止现行相关标准的建议

本标准为团体标准，不影响现有行业标准实施。

十一、其他应予说明的事项

无

附：实验方法

1. 物理机械性能试验方法

试样在试验前，必须按 GB/T 2918 的规定，在标准环境温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $50\% \pm 10\%$ 的条件下，放置 24h 以上。

1.1 密度

样条尺寸：1 套 (3 块), $10 \times 10 \times 4$ (mm)

设 备：分析天平（精确到 0.1mg ），规格型号：XSE204

测定方法：浸渍法

判定标准： $(1.03 \pm 0.02)\text{g}/\text{cm}^3$

涉及标准：GB/T1033.1-2008，A 法

操作方法：

- (1) 空气中称量由一直径不大于 0.5mm 的金属丝悬挂的试样的质量。试样质量不大于 10g ，精确到 0.1mg ；试样质量大于 10g ，精确到 1mg ，并记录试样的质量；
- (2) 将用细金属丝悬挂的试样浸入放在固定支架上装满浸渍液的烧杯里，浸渍液的温度应为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。用细金属丝除去粘附在试样上的气泡。称量试样在浸渍液中的质量，精确到 0.1mg 。
- (3) 计算 23°C 浸渍液的密度，计算 23°C 试样的密度
- (4) 测定三次取平均值

1.2 拉伸性能

样条尺寸：1 套 (5 块)，1A

设 备：微机控制电子万能试验机，规格型号：CMT4204

涉及标准：GB/T1040.2-2006，试验速度 $(50 \pm 5)\text{mm}/\text{min}$

操作方法：

- (1) 将试样固定在夹具中，确保长轴线与试验机轴线重合（用对中销调整）夹持力需适中（避免试样滑移或破裂）
- (2) 启动试验机，以恒定速度拉伸试样，直到试样断裂或达到预定应变，记录负荷-位移曲线（或负荷-应变曲线），获取最大负荷、断裂负荷、屈服应力等数据
- (3) 计算拉伸强度、断裂伸长率、拉伸模量

1.3 弯曲强度、弯曲模量

样条尺寸：1 套 (5 块)， $(80 \pm 2) \times (10 \pm 0.5) \times (4 \pm 0.2)$ (mm)

设 备：微机控制电子万能试验机，规格型号：CMT4204

涉及标准：GB/T9341-2008，试验速度 $2.0\text{mm}/\text{min} \pm 0.4\text{mm}/\text{min}$

操作方法：

项目编号: T/CPPIA XXXX-202X所属技术委员会: 中国塑料加工工业协会团体标准化技术委员会

- (1) 把试样对称地放在两个支座上,并于跨度中心施加力
- (2) 记录试验过程中施加的力和相应的挠度
- (3) 根据力-挠度或应力-挠度曲线或等效的数据来确定相关应力、挠度和应变值

1.4 (缺口)简支梁冲击强度

样条尺寸: 1套(10块), 80x10x4(mm)

设 备: 冲击评价装置,规格型号: SS-3700CZ

涉及标准: GB/T1043.1-2008,摆锤能量:4.0J缺口类型: A型,缺口底部半径 $r_N=0.25\text{ mm}$
 $\pm 0.05\text{ mm}$,缺口底部剩余宽度为 $8.0\text{ mm}\pm 0.2\text{ mm}$ 。

操作方法:

- (1) 抬起摆锤至规定的高度,将试样放在试验机支座上,冲刃正对试样的打击中心。小心安放缺口试样,使缺口中央正好位于冲击平面上
- (2) 释放摆锤,记录试样吸收的冲击能量并对其摩擦损失进行修正
- (3) 计算结果

1.5 洛氏硬度

样条尺寸: 1套(2块)

设 备: 自动硬度评价装置,规格型号: SS-TR2

涉及标准: GB/T3398.2-2008

测试方法: 力值:60kgf;压头:0.5

判定标准: 洛氏硬度 $\geq 110\text{HRR}$

操作方法:

- (1) 把试样放在工作台上。检查试样和压头的表面是否有灰尘、污物、润滑油及锈迹,并检查试样表面是否垂直于所施加的负荷方向。
- (2) 施加初负荷且调整千分表到零。在施加初负荷后 10s 内施加主负荷。在施加主负荷后 15s 时卸去主负荷。应平稳操作仪器。卸去主负荷 15s 后读取千分表上读数,准确到标尺的分度值。
- (3) 在试样的同一表面上作 5 次测量。每一测量点应离试样边缘 10mm 以上,任何两测量点的间隔不得少于 10 mm。
- (4) 计算结果

1.6 热变形温度

样条尺寸: 1套(2块), 10x10x4(mm)

设 备: 高温形变量评价装置,规格型号: SS-3900HV

涉及标准: GB/T1633-2000

操作方法:

项目编号：T/CPPIA XXXX-202X所属技术委员会：中国塑料加工工业协会团体标准化技术委员会

(1) 将试样平放在两个支座上，确保试样长轴与加荷压头垂直；调整加荷杆位置，使加荷压头刚好接触试样中心。

(2) 恒定弯曲应力：0.45MPa

(3) 标准挠度：根据试样厚度值从 3.8mm、3.9mm、4.0 mm、4.1mm、4.2mm 对应的挠度值是 0.36mm、0.35mm、0.34 mm、0.33mm、0.32mm；升温速度为 12℃/6min±1℃/6min，等速升温。

(4) 计算结果

2. 制品性能试验方法

2.1 耐热性

样 条：PDCPD 产品件

设 备：步入式高、低温交变湿热箱（GG014）

操作方法：将试验样品放置在温度为 80℃±2℃的恒温箱中 168h，取出试样冷却至室温后观察外观及变形情况。

2.2 耐寒冲击性

样 条：PDCPD 产品件

设 备：步入式高、低温交变湿热箱（GG014）；落球冲击试验机（QS013）

操作方法：在温度为（-30℃±2℃）下保持 4 小时后用质量为（1500g±50g）的落锤从 1000mm 高度下落冲击漆前零件表面，零件表面及本体不应出现破损、开裂现象。

2.3 耐冷热交变性

样 条：PDCPD 产品件

设 备：步入式高、低温交变湿热箱（GG014）

操作方法：循环试验条件为：以在 90℃±2℃中 3 小时→室温 0.5 小时-40℃±2℃
2 小时→室温 0.5 小时为一个循环，试验至少进行 2 个循环。

2.4 耐化学药品性

样 条：PDCPD 产品件

操作方法：从产品中切取大于 130 mm×130 mm 大小的样块 4 块，从表 3 中选择产品能够接触的
化学药品进行试验。试验首先以 40℃温水/3h →RT/1 h 为一个循环，共进行三个循环，然后将产品用经所选化学药品浸渍过的纱布包好，在室温下放置 1h，再放入 80℃
恒温箱中保持 3h，取出后目测外观变化情况。

2.5 耐振动性

项目编号：T/CPPIA XXXX-202X所属技术委员会：中国塑料加工工业协会团体标准化技术委员会

样 条：PDCPD 样块

操作方法：对于总成产品、大型产品（长或宽超过 500 mm）需要进行此项试验。将制品模拟汽车实际使用条件安装，试验条件沿车辆的上下方向（Z 向）按 33Hz, 2g 定频振动 4 h，前后方向（X 向）、左右方向（Y 向）各按 33Hz, 2g 定频振动 2h，取下后目测检查外观变化情况。

2.6 耐候性

样 条：PDCPD 样块

操作方法：样品按标准预处理后放入氙灯老化试验箱，设置模拟日光的辐照度、温湿度等条件进行加速老化，老化后通过外观检查（如变色、裂纹）和力学性能测试（如拉伸、冲击强度保留率）评估其耐候性

2.7 高温落锤冲击

样 条：PDCPD 样块

设 备：步入式高、低温交变湿热箱（GG014）

操作方法：在温度为 $90^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下保持 1 小时后用质量为 500g 的落锤从 1m 高度下落冲击漆前零件表面，零件表面及本体不应出现破损、开裂现象

2.8 低温落锤冲击

样 条：PDCPD 样块

设 备：步入式高、低温交变湿热箱（GG014）

操作方法：在温度为 $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下保持 1 小时后用质量为 500g 的落锤从 1m 高度下落冲击漆前零件表面，零件表面及本体不应出现破损、开裂现象

2.9 高低温循环后落锤冲击

样 条：PDCPD 样块

设 备：步入式高、低温交变湿热箱（GG014）

操作方法：以在 $90^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 中 1 小时→室温 0.5 小时→ $-40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 1 小时→室温 0.5 小时后在室温下用质量为 500g 的落锤从 1m 高度下落冲击漆前零件表面，零件表面及本体不应出现破损、开裂现象