

ICS 83.080.01

CCS G 32

团 体 标 准

T/TMAC ×××—202X

PBT 工程塑料性能评估指南

Guidelines for performance evaluation of PBT engineering plastics

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

已授权的专利证明材料为专利证书复印件或扉页，已公开但尚未授权的专利申请证明材料为专利公开通知书复印件或扉页，未公开的专利申请的证明材料为专利申请号和申请日期。

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中国技术市场协会 发布

中国技术市场协会（TMAC）是科技领域内国家一级社团，以宣传和促进科技创新，推动科技成果转移转化，规范交易行为，维护技术市场运行秩序为使命。为满足市场需要，做大做强科技服务业，依据《中华人民共和国标准化法》《团体标准管理规定》，中国技术市场协会有序开展标准化工作。本团体成员和相关领域组织及个人，均可提出修订 TMAC 标准的建议并参与有关工作。TMAC 标准按《中国技术市场协会团体标准管理办法》《中国技术市场协会团体标准工作程序》制定和管理。TMAC 标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议多数专家、成员的同意，方可予以发布。

在本文件实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料反馈至中国技术市场协会，以便修订时参考。

本作品著作权归中国技术市场协会所有。除了用于国家法律或事先得到中国技术市场协会正式授权或许可外，不许以任何形式复制本文件。第三方机构依据本文件开展认证、评价业务，须向中国技术市场协会提出申请并取得授权。

中国技术市场协会地址：北京市海淀区复兴路甲 23 号城乡华懋大厦 12 层 1217。

邮政编码：100036 电话：010-68270447 传真：010-68270453

网址：www.ctm.org.cn 电子信箱：136162004@qq.com

目 次

前 言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 基本原则 3

 4.1 科学性 3

 4.2 规范性 3

 4.3 可操作性 3

5 性能评估 3

 5.1 总则 3

 5.2 物理性能 4

 5.3 机械性能 4

 5.4 热性能 4

 5.5 电性能 5

 5.6 化学性能 5

 5.7 环境性能 5

6 评估流程 5

 6.1 样品制备与管理 5

 6.2 测试方案制定 6

 6.3 测试实施 6

 6.4 数据处理与分析 6

 6.5 结果判定 6

7 评估报告 6

 7.1 报告结构与内容 6

 7.2 报告管理 7

前 言

本文件按照 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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国技术市场协会提出并归口。

本文件起草单位：新疆蓝山屯河聚酯有限公司、北京通标华信标准技术服务有限公司、苏州海格电控股股份有限公司、昆山金运新材料科技有限公司、深圳市锐德新能源技术有限公司。

本文件主要起草人：冒爱民、孙彦平、王昊君、乐志斌、夏卫彬、陈雪荣、裴愉、朱军。

PBT 工程塑料性能评估指南

1 范围

本文件规定了PBT工程塑料性能评估的术语和定义、基本原则、样品准备、测试材料与设备、性能评估指标与方法、测试重复次数、试验人员与环境及试验报告等内容。

本文件适用于以对苯二甲酸丁二醇酯（PBT）为主要原料生产的工程塑料颗粒及制品的性能评估。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2918 塑料 试样状态调节和试验的标准环境

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

PBT 工程塑料 PBT engineering plastics

以对苯二甲酸丁二醇酯为主要成分，通过添加玻璃纤维、阻燃剂等改性助剂制成的热塑性工程塑料，具有高强度、耐温性和良好加工性能。

3.2

熔体质量流动速率（MFR） melt mass-flow rate

在一定温度和负荷下，熔体每10分钟通过标准口模的质量，反映材料的加工流动性。

4 基本原则

4.1 科学性

采用科学合理的测试方法和评估指标，确保测试结果能够准确反映PBT工程塑料的性能。

4.2 规范性

严格遵循相关国家标准和行业规范，统一测试条件和操作流程，保证测试结果的可比性和可重复性。

4.3 可操作性

测试方法应简便易行，所需设备和试剂易于获取，满足实验室和生产现场的测试需求。

5 性能评估

5.1 总则

PBT工程塑料的性能评估包括物理性能、机械性能、热性能、电性能、化学性能、环境性能等。PBT工程塑料的性能评估见表1。

表1 PBT工程塑料的性能评估

性能类别	测试项目
物理性能	密度
	熔体质量流动速率（MFR）
	吸水率
机械性能	拉伸强度
	弯曲强度
	简支梁冲击强度
热性能	熔点
	维卡软化温度
	热变形温度
电性能	体积电阻率
	介电强度
化学性能	耐化学腐蚀性
	阻燃等级
环境性能	耐候性
	耐低温性能

5.2 物理性能

5.2.1 总则

PBT 工程塑料的物理性能主要包括密度、熔体质量流动速率（MFR）及吸水率。

5.2.2 密度

密度反映材料单位体积的质量，受配方中增强材料、填料等改性成分影响，是制品重量估算、成型工艺优化及结构设计的基础参数。

5.2.3 熔体质量流动速率（MFR）

表征材料在熔融状态下的流动能力，用于评估其加工成型适应性，为注塑、挤出等工艺的温度和压力参数设定提供依据。

5.2.4 吸水率

体现材料在特定环境条件下吸收水分的能力，影响其尺寸稳定性、力学性能及电性能在潮湿环境中的长期表现。

5.3 机械性能

5.3.1 总则

PBT 工程塑料的机械性能涵盖拉伸强度、弯曲强度和简支梁冲击强度。

5.3.2 拉伸强度

材料在轴向拉伸载荷下抵抗断裂的最大应力，是衡量其承载能力和结构安全性的核心指标。

5.3.3 弯曲强度

反映材料在弯曲载荷下抵抗变形和断裂的能力，用于评估制品在受弯工况下的刚度和抗断裂性能。

5.3.4 简支梁冲击强度

简支梁冲击强度表征材料在冲击载荷下吸收能量的能力，体现其韧性水平，是动态载荷或高应力交变环境下部件设计的关键参考。

5.4 热性能

5.4.1 总则

PBT 工程塑料的热性能包括熔点、维卡软化温度和热变形温度。

5.4.2 熔点

材料由固态转变为熔融态的临界温度，决定了加工成型的温度范围，是注塑、挤出等工艺温度控制的重要依据。

5.4.3 维卡软化温度

是材料在特定载荷下达到规定软化程度的温度，用于评估其高温环境下的尺寸稳定性和耐软化能力。

5.4.4 热变形温度

指材料在恒定载荷下产生特定形变的温度，是衡量其高温力学性能的关键指标，为高温工况下结构件的选材和使用提供指导。

5.5 电性能

5.5.1 总则

PBT工程塑料的电性能主要包括体积电阻率和介电强度。

5.5.2 体积电阻率

反映材料内部对电流的阻隔能力，是评估其绝缘性能的核心参数，直接影响电子电器绝缘部件的可靠性。

5.5.3 介电强度

指材料在高压电场下抵抗击穿的能力，表征其耐受瞬时或持续高压的性能，是高压电气设备绝缘部件安全性设计的重要依据。

5.6 化学性能

5.6.1 总则

PBT工程塑料的化学性能包括耐化学腐蚀性和阻燃等级。

5.6.2 耐化学腐蚀性

体现材料在酸、碱、溶剂等化学介质中抵抗侵蚀的能力，决定了其在化工、汽车、电子等接触腐蚀性环境中的适用性。

5.6.3 阻燃等级

通过标准燃烧试验确定，反映材料抑制燃烧或延缓火焰蔓延的能力，是电子电器、汽车内饰、航空航天等对防火安全有要求场景的关键性能指标。

5.7 环境性能

5.7.1 总则

PBT 工程塑料的环境性能涵盖耐候性和耐低温性能。

5.7.2 耐候性

指材料在紫外线、温度、湿度等自然环境因素长期作用下抵抗性能劣化的能力，通过人工加速老化试验评估，是户外应用制品（如汽车外饰、户外设备外壳）耐久性设计的重要依据。

5.7.3 耐低温性能

表征材料在低温环境下保持力学性能的能力，通过低温冲击或拉伸试验测定，确保其在寒冷地区或低温工况下的使用可靠性。

6 评估流程

6.1 样品制备与管理

6.1.1 样品要求

样品应从同一批次或同配方产品中随机抽取，涵盖颗粒料、标准试样或实际制品，确保具有代表性。

6.1.2 样品标识

标注样品名称、规格、批号、生产单位、取样日期等信息，确保可追溯。

6.1.3 状态调节

按GB/T 2918规定，将样品在温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $50\% \pm 5\%$ 的环境中调节48h，消除环境因素对测试结果的影响。

6.2 测试方案制定

6.2.1 指标选择

根据评估目的（原料检验、制品认证、研发优化等），从第5章性能类别中选取相应指标组合。

6.2.2 方法确定

优先采用国家标准或行业规范规定的测试方法，无对应标准时，参照国际标准并注明。

6.2.3 设备要求

使用经校准且在有效期内的测试设备，确保设备精度满足标准要求。

6.3 测试实施

6.3.1 试样制备

按测试方法要求制备标准试，确保试样尺寸、表面状态符合规范。

6.3.2 条件控制

严格控制测试环境（包括温度、湿度）、加载速率、载荷类型等参数，保证测试条件一致性。

6.3.3 数据记录

实时记录原始数据，包括测试时间、设备编号、样品编号、实测值及异常现象（包括试样断裂位置偏离标距）。

6.4 数据处理与分析

6.4.1 重复性测试

每项指标测试次数不少于3次，计算平均值、标准差及变异系数，评估数据离散性。

6.4.2 异常处理

对偏离均值超过10%的异常数据应重新测试；若多次异常，需检查样品制备、设备状态或操作流程。

6.4.3 结果分析

结合材料应用场景，分析各性能指标的关联性（如MFR与加工流动性、拉伸强度与玻纤含量的关系），识别关键影响因素。

6.5 结果判定

6.5.1 符合性判定

将实测结果与技术要求（包括企业标准、客户规范）对比，判定是否满足预期用途。

6.5.2 差异分析

对不符合项，从配方设计、生产工艺、测试误差等方面追溯原因，形成分析报告。

7 评估报告

7.1 报告结构与内容

7.1.1 封面

报告标题：PBT工程塑料性能评估报告。

标识信息：评估机构名称、认证标志、报告编号、发布日期。

7.1.2 正文

报告正文包括概述、测试依据、测试过程、结果汇总、综合结论。

7.1.2.1 概述的内容应包括下列内容。

a) 评估目的：明确评估用途（包括质量认证、工艺改进、产品研发等）。

b) 样品信息：名称、规格、批号、生产单位、取样日期。

c) 评估范围：涵盖的性能类别及具体指标。

7.1.2.2 测试依据的内容应包括下列内容。

a) 引用标准：列出本文件及相关国家标准、行业规范、测试方法。

b) 设备信息：测试设备名称、型号、校准证书编号及有效期。

7.1.2.3 测试过程主要包括样品状态调节条件、试样制备方法以及关键测试参数（包括温度、载荷、测试速率）。

7.1.2.4 结果汇总

按第5章性能类别，以表格形式列出各指标测试结果，注明平均值、测试次数及判定结论；对异常数据或不符合项，单独说明原因及处理措施。

7.1.2.5 综合结论

材料性能总体评价，明确适用场景；针对性能短板提出改进建议。

7.1.3 附录

报告附录内容主要包括：原始数据记录表（含测试曲线、照片等）、异常情况说明（包括设备故障、样品破损记录）、测试方法细则（非标准方法时提供）。

7.2 报告管理

7.2.1 报告需经测试人、审核人、授权签字人三级签字，加盖评估机构公章后生效。

7.2.2 电子文档与纸质文档同步存档，保存期限不少于5年，确保可追溯。
