



团体标准

T/ZZB 3651—2024

生物基耐高温尼龙

Biobased nylon with high temperature resistance

2024 - 04 - 03 发布

2024 - 05 - 03 实施

浙江省质量协会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 牌号 1

5 基本要求 1

6 技术要求 2

7 试验方法 3

8 检验规则 4

9 标志、包装、运输及贮存 5

10 质量承诺 6

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。

本文件由浙江省质量协会归口。

本文件主要起草单位：浙江新力新材料股份有限公司。

本文件参与起草单位：浙江正泰电器股份有限公司、温州佳合标准化信息技术事务所、浙江翊力科技集团有限公司。

本文件主要起草人：汤兆宾、倪金平、李罗斌、陈小鹏、杨克俭、叶耀挺、徐国洪、赵静、杜晓华、朱寿权、戴力、罗乃全、阮万兴。

本文件评审专家组长：陈璋。



生物基耐高温尼龙

1 范围

本文件规定了生物基耐高温尼龙（以下简称“尼龙”）的术语和定义、牌号、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存和质量承诺。

本文件适用于以生物基二元胺、二元酸为主要原材料，与芳香族单体共聚合成的耐高温聚酰胺（尼龙）树脂。

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 1033.1 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法
GB/T 1040.2—2022 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 6284 化工产品中水分测定的通用方法 干燥减量法
GB/T 9341—2008 塑料 弯曲性能的测定
GB/T 12006.1 塑料 聚酰胺 第1部分：黏数测定
GB/T 17037.1 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形试样的制备
GB/T 19466.3 塑料 差示扫描量热法（DSC） 第3部分：熔融和结晶温度及热焓的测定
GB/T 26125 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 29786 电子电气产品中邻苯二甲酸酯的测定 气相色谱-质谱联用法
GB/T 32363.1—2015 塑料 聚酰胺模塑和挤出材料 第1部分：命名系统和规范基础
GB/T 32685—2016 工业用精对苯二甲酸（PTA）
GB/T 33047.1 塑料 聚合物热重法（TG） 第1部分：通则
GB/T 39514 生物基材料术语、定义和标识
GB/T 39715.1 塑料 生物基含量 第1部分：通用原则
GB/T 39715.2—2021 塑料 生物基含量 第2部分：生物基碳含量的测定
HG/T 3862 塑料黄色指数试验方法
HG/T 4182—2012 尼龙66切片
SH/T 1541.1 塑料 颗粒外观试验方法 第1部分：目测法

3 术语和定义

GB/T 39514、GB/T 39715.1界定的术语和定义适用于本文件。

4 牌号

尼龙牌号命名按GB/T 32363.1—2015中附录A的规则进行。

5 基本要求

5.1 设计研发

- 5.1.1 应具备采用正交试验方法调控产品综合性能的设计能力。
- 5.1.2 应具备从小试、梯度放大到量产的产品配方和生产工艺的验证能力。
- 5.2 原材料
 - 5.2.1 戊二胺、癸二酸、十二烷二酸单体纯度均应不低于 99 %，生物基碳含量均应不低于 98 %。
 - 5.2.2 精对苯二甲酸性能应不低于 GB/T 32685—2016 中优等品要求。
- 5.3 工艺与装备
 - 5.3.1 应具备从配料、成盐、缩聚、切粒、包装全过程无人值守的自动化能力。
 - 5.3.2 应配备温度、压力、液位等工艺参数在线监测、调控系统。
- 5.4 检验检测
 - 5.4.1 应配备液相色谱仪、差示扫描量热仪、热重分析仪、分光光度计、全自动粘度仪、水分测试仪等检测设备。
 - 5.4.2 应具备原材料纯度、熔融温度的检测能力，具备产品熔融温度、热分解温度、相对粘度、含水率、拉伸强度、弯曲强度、简支梁缺口冲击的检测能力。

6 技术要求

6.1 外观

外观应符合表1的规定。

表 1 外观要求

序号	项目	要求
1	杂质，粒/100g	0
2	黑粒，粒/100g (直径≥0.3 mm)	0
3	大粒，粒/100g	≤10

6.2 物理机械要求

物理机械要求应符合表2的规定。

表 2 物理机械要求

序号	项目	要求		
		PA5T/56	PA5T/510	PA5T/512
1	熔融温度，℃	290~320		
2	热分解温度，℃	≥360		
3	相对粘度	M±0.03		
4	黄色指数	1~8		
5	含水率，%	≤0.1		
6	粒度，g/100粒	d±0.10		
7	拉伸强度，MPa	≥60	≥60	≥55
8	弯曲强度，MPa	≥100	≥100	≥90
9	简支梁缺口冲击，kJ/m²	≥5	≥7	≥8
10	密度，g/cm³	1.18±0.01	1.14±0.01	1.13±0.01
注：2.0≤M≤4.0；1.00≤d≤1.12。				

6.3 生物基碳含量

生物基碳含量应符合表3的规定。

表 3 生物基碳含量

项目	要求		
	PA5T/56	PA5T/510	PA5T/512
生物基碳含量，%	≥40	≥60	≥70

6.4 限量物质

限量物质应符合表4的规定。

表 4 限量物质

单位：毫克每千克

序号	项目	要求
1	铅（Pb）	≤100
2	汞（Hg）	
3	镉（Cd）	≤10
4	六价铬（Cr ⁶⁺ ）	≤100
5	多溴联苯（PBBs）	
6	多溴联苯醚（PBDEs）	
7	邻苯二甲酸二酯（DEHP）	
8	邻苯二甲酸丁苯酯（BBP）	
9	邻苯二甲酸二丁酯（DBP）	
10	邻苯二甲酸二异丁酯（DIBP）	

7 试验方法

7.1 一般要求

注塑样品应按GB/T 17037.1的规定制备。

7.2 外观

按 SH/T 1541.1 规定的方法执行。

7.3 物理机械要求

7.3.1 熔融温度

按GB/T 19466.3规定的方法执行，取第二次加热扫描DSC曲线上的峰值温度T_{pm}为熔融温度，试验结果修约到个位数。

7.3.2 热分解温度

按GB/T 33047.1规定的方法执行。样品重量为5 mg~10 mg，升温速率为10 °C/min，起始温度为25 °C，终点温度为650 °C，测试气体为氮气，记录失重5%时的温度作为材料的热分解温度，试验结果修约到一位小数。

7.3.3 相对粘度

试样制备按 HG/T 4182—2012 中 7.4.1 规定的方法执行，检验按 GB/T 12006.1 规定的方法执行，试验结果修约到两位小数。

7.3.4 黄色指数

按HG/T 3862规定的方法执行，检测时加入黑色底，试验结果修约到两位小数。

7.3.5 含水率

按 GB/T 6284 规定的方法执行，将水分测定仪的温度设定为 120 °C，试验时间设定为 20 min，试验结果修约到一位小数。

7.3.6 粒度

从样品中随机取100粒尼龙切片，放在分度值不小于0.01 g的电子天平上称量，试验结果修约到两位小数。

7.3.7 拉伸强度

按GB/T 1040.2—2022规定的方法执行，试样应符合1A型试样的要求，试验速度为20 mm/min，试验结果修约到个位数。

7.3.8 弯曲强度

按GB/T 9341—2008规定的方法执行，试样应符合GB/T 9341—2008中6.1.2的规定，试验速度为5 mm/min，试验结果修约到个位数。

7.3.9 简支梁缺口冲击

按GB/T 1043.1—2008规定的方法执行，试样应符合1型试样、A型缺口的规定，简支梁缺口冲击能量为4 J，试验结果修约到个位数。

7.3.10 密度

按GB/T 1033.1中液体比重瓶法的规定执行，试验结果修约到两位小数。

7.4 生物基碳含量

按GB/T 39715.2—2021中规定的方法C（加速器质谱法）执行，试验结果修约到个位数。

7.5 限量物质

7.5.1 铅（Pb）、汞（Hg）、镉（Cd）、六价铬（Cr⁶⁺）、多溴联苯（PBBs）和多溴二苯醚（PBDEs）的测定按 GB/T 26125 规定的方法执行。

7.5.2 邻苯二甲酸酯（DEHP、BBP、DBP、DIBP）的测定按 GB/T 29786 规定的方法执行。

8 检验规则

8.1 组批和抽样

在同一生产线上，相同配方、相同工艺生产的尼龙，以不超过 1000 kg 为一批。

8.2 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

8.3 出厂检验

8.3.1 每批尼龙经检验合格后方可出厂，并应附有合格证明。

8.3.2 样品应从生产线末端抽取足够数量的样品，外观、相对粘度、黄色指数、含水率应连续生产每 7~9 小时取样一次，每天共取样 3 次。拉伸强度、弯曲强度、简支梁缺口冲击每批取样一次。

8.3.3 检验项目见表 5。

8.3.4 检验项目有不合格项时，应加倍抽取样品并对全部出厂检验项目进行复检，所有项目合格则判该批产品合格。复检若仍有不合格项，则判该批产品不合格。

8.4 型式检验

8.4.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 正式生产后，如材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 正常生产时，每两年进行一次检验；
- 产品停产一年后，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

- 8.4.2 样品应从出厂检验合格的同批产品中抽取，检验项目见表 5。
- 8.4.3 检验项目有不合格项时，应加倍抽取样品并对全部型式检验项目进行复检，所有项目合格则判合格。复检若仍有不合格项，则判型式检验不合格。

表 5 检验项目

序号	检验项目		检验类型		要求	试验方法
			出厂检验	型式检验		
1	外观		√	√	6.1	7.2
2	物理机械性能要求	熔融温度	—	√	6.2	7.3.1
3		热分解温度	—	√	6.2	7.3.2
4		相对粘度	√	√	6.2	7.3.3
5		黄色指数	√	√	6.2	7.3.4
6		含水率	√	√	6.2	7.3.5
7		粒度	—	√	6.2	7.3.6
8		拉伸强度	√	√	6.2	7.3.7
9		弯曲强度	√	√	6.2	7.3.8
10		简支梁缺口冲击	√	√	6.2	7.3.9
11		密度	—	√	6.2	7.3.10
12	生物基碳含量		—	√	6.3	7.4
13	限量物质		—	√	6.4	7.5

注：“√”表示需要检测的项目，“—”表示不需要检验的项目。

9 标志、包装、运输及贮存

9.1 标志

尼龙包装袋上应有牢固清晰的标志，标志内容应至少包括：

- a) 产品名称及牌号；
- b) 执行标准号；
- c) 净含量；
- d) 批号或生产日期；
- e) 制造商名称；
- f) 制造商地址。

9.2 包装

尼龙包装应密封、防水，不应有破漏。

9.3 运输

尼龙运输途中应防止曝晒、雨淋、受潮。

9.4 贮存

尼龙应贮存在干燥、通风的库房内，应远离热源、火源，不应与有害、有毒、有腐蚀性的物质及有机溶剂混贮。

10 质量承诺

10.1 在正常使用、运输、贮存条件下，自出厂之日起 18 个月内，若正常使用时出现产品质量问题，制造商应免费更换相应数量的产品。

10.2 客户提出诉求时，制造商应在 24 h 内做出响应。

