

团 体 标 准

T/CPPIA 46-2024

生物降解塑料用色母料

Color masterbatch for biodegradable plastic

2024-08-23 发布

2024-08-30 实施

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 颜色类别和产品代号	1
5 技术要求	2
6 试验方法	3
7 检验规则	4
8 标志、包装、运输和贮存	5



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。

本文件由中国塑料加工工业协会提出。

本文件由中国塑料加工工业协会团体标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：浙江精亮新材料科技有限公司、浙江匡兆智能家居有限公司、绍兴耐特塑胶有限公司、浙江省塑料行业协会、绍兴市质量技术监督检测院、杭州新光塑料有限公司、浙江七色鹿色母粒有限公司。

本文件主要起草人：王晓东、韩永军、夏月飞、滕国民、汪建萍、来建雄、黄翔、卢伟东、徐宇强、宋亮、汤志龙、张剑锋。



生物降解塑料用色母料

1 范围

本文件规定了生物降解塑料用色母料的颜色类别和产品代号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于以聚对苯二甲酸-己二酸丁二酯（PBAT）、聚乳酸（PLA）、聚丁二酸丁二醇酯（PBS）等生物降解树脂为基础材料进行制备，用于生物降解塑料改性及制品的色母料。

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 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 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境
- GB/T 6284 化工产品中水分测定的通用方法干燥减量法
- 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 18251 聚烯烃管材、管件和混配料中颜料或炭黑分散度的测定
- GB/T 29284—2012 聚乳酸
- GB/T 32366—2015 生物降解聚对苯二甲酸-己二酸丁二酯（PBAT）
- GB/T 41010—2021 生物降解塑料与制品降解性能及标识要求
- HG/T 4668—2014 聚丙烯（PP）色母料
- SH/T 1541.1—2019 塑料颗粒外观试验方法 第1部分：目测法
- OECD 208 陆生植物试验 出芽率和植物生长测试(Terrestrial Plant Test: Seedling Emergence and Seedling Growth Test)

3 术语和定义

GB/T 41010—2021、SH/T 1541.1—2019界定的术语和定义适用于本文件。

4 颜色类别和产品代号

4.1 颜色类别代号

表1 颜色类别代号

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
黄色	橙色	红色	紫色	蓝色	绿色	棕色	白色	灰色	黑色

4.2 产品代号

产品代号由生物降解色母料、适用塑料基体、颜色类别代号和稀释比 4 项组成，每项之间留一个英文字母空格。

示例 1：“生物降解色母料 PLA 4 25”表示适用于 PLA 基体的紫色母料，稀释比为 1：25。

示例 2：“生物降解色母料 PBAT/PLA 4 20”表示适用于 PBAT/PLA 共混基体的紫色母料，稀释比为 1：20。

5 技术要求

5.1 粒料要求

色母料粒料应符合表 2 规定。

表 2 色母料粒料要求

项目	单位	要求
外观	—	颜色、形状一致，无杂质和异色颗粒
大粒和小粒	g/kg	≤3.0
含水率	%	≤0.2

5.2 注塑样要求

色母料按稀释比混合的注塑样应符合表 3 要求。

表 3 色母料注塑样要求

项目		单位	要求
色差		—	≤1.0
分散性	色点、黑点	>0.6mm	0
		0.3mm~0.6mm	≤1
		<0.3mm	≤4
	颜料分散	—	≤3 级，外观级别：A1、A2、A3 或 B
简支梁缺口冲击强度保留率		%	≥85
拉伸强度保留率		%	≥90
耐热性	以 PBAT 为主要基础材料	°C	≥150
	以 PLA 为主要基础材料		≥180
水迁移性		—	无颜色变化

5.3 生物降解性能

5.3.1 有机物成分(挥发性固体含量)

生物降解色母料有机成分(挥发性固体含量)应≥51%。

5.3.2 重金属及特定元素含量限量

重金属及特定元素含量限量应符合表 4 要求。

表4 重金属及特定元素含量要求

单位为毫克每千克

名称	指标	名称	指标
Zn	150	Cr	50
Cu	50	Mo	1
Ni	25	Se	0.75
Cd	0.5	As	5
Pb	50	F	100
Hg	0.5	Co	38

5.3.3 生物分解率

相对生物分解率应 $\geq 90\%$ 。

5.3.4 崩解率和降解产物植物毒性试验

堆肥化条件下崩解率应 $\geq 90\%$ ，堆肥后的熟化堆肥的生态毒性应满足OECD 208的要求。

6 试验方法

6.1 试样的制备

6.1.1 色差、颜料分散、水迁移性、耐热性、崩解率

将色母料与生物降解树脂按标称稀释比混合。按GB/T 17037.1—2019的规定在设定的工艺条件下，当达到稳定条件后，记录操作调节，开始收集试样。

6.1.2 简支梁缺口冲击强度保留率

未着色试样：将生物降解树脂按6.1.1注塑成符合GB/T 1043.1—2008中6.3的试样，缺口为A型。

着色试样：将色母料与生物降解树脂按稀释比混合，按6.1.1注塑成符合GB/T 1043.1—2008中6.3的试样，缺口为A型。

6.1.3 拉伸强度保留率

未着色试样：将生物降解树脂按6.1.1注塑成符合GB/T 1040.2—2022中6.1中1A型试样。

着色试样：将色母料与生物降解树脂按稀释比混合，按6.1.1注塑成GB/T 1040.2—2022中6.1中1A型试样。

6.2 试样的状态调节

简支梁缺口冲击强度和拉伸强度试验试样按GB/T 2918规定进行状态调节。温度 (23 ± 2) °C，相对湿度 $(50\pm 10)\%$ ，状态调节时间不少于24 h，并在此条件下进行试验。

6.3 外观

在自然光下，目测。

6.4 大粒和小粒

按SH/T 1541.1—2019中第7条进行试验。

6.5 含水率

按GB/T 6284进行试验。

6.6 色差

按HG/T 4668—2014中第5.3条进行试验,用积分球色差仪测定试样样板与参考色板的CIE1976 ($L^*a^*b^*$) 色差 (ΔE_{Lab}),采用D65光源, 10° 视角。仲裁试验时, 样板应在常温下放置48 h以上。

6.7 颜料分散

按GB/T 18251进行试验。

6.8 简支梁缺口冲击强度保留率

按GB/T 1043.1—2008进行试验, 简支梁缺口冲击强度保留率按公式(1)计算:

$$\text{冲击强度保留率} = \frac{\text{混合物试样冲击强度}}{\text{生物降解树脂试样冲击强度}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

6.9 拉伸强度保留率

按GB/T 1040.2—2022进行试验, 拉伸强度保留率按公式(2)计算:

$$\text{拉伸强度保留率} = \frac{\text{混合物试样拉伸强度}}{\text{生物降解树脂试样拉伸强度}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

6.10 水迁移性

按HG/T 4668—2014中第5.8条进行试验, 取10块洁净的尺寸为40 mm×30 mm×2 mm的试验样板, 放入恒温 $80 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 的250 mL纯净水中, 浸泡2 h, 然后将浸泡液倒入干净的烧杯中, 与纯净水比较, 在自然光下观察水的颜色变化。

6.11 耐热性

按HG/T 4668—2014中第5.9条进行试验, 其中PBAT为主要基础材料的色母料和PBAT树脂按稀释比均匀混合, 混合物应在 $140 \text{ }^\circ\text{C}$ 熔体温度下于料筒中停留5 min, 注塑5模, 每模取1块色板进行测色并计算平均值, 将熔体温度提升 $10 \text{ }^\circ\text{C}$, 等稳定后, 再于料筒中停留5 min, 注塑5模, 每模取1块色板进行测色并计算平均值, 重复以上步骤, 直到前后两次色板明显变化, 以 $140 \text{ }^\circ\text{C}$ 下的色板为基准, 从低到高顺序计算其它温度下色板色差 ΔE_{Lab} 。

当PLA为主要基础材料的色母料和PLA树脂按稀释比均匀混合, 以 $180 \text{ }^\circ\text{C}$ 熔体温度开始注塑样品, 并以 $180 \text{ }^\circ\text{C}$ 下的色板为基准, 从低到高顺序计算其他温度下色板色差 ΔE_{Lab} 。

当 ΔE_{Lab} 首次超过1时, 该温度的前一级温度为耐热温度。

6.12 生物降解性能

按GB/T 41010—2021进行试验。

7 检验规则

7.1 组批

产品以批为单位进行验收。同一原料、同一规格、同一配方、同一工艺连续生产的同一牌号产品，以不超过 50 吨为一批。

7.2 检验分类

7.2.1 出厂检验

出厂检验为技术要求中 5.1, 5.2 中色差、颜料分散。

7.2.2 型式检验

型式检验项目为技术要求中除 5.3 要求的生物降解性能外的全部项目，其中生物降解性能五年进行一次检验，有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制的定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时每年进行一次检验；
- d) 产品长期停产超过半年后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

7.3 抽样

从同批产品中随机抽取 3 个包装样品，分别检验。出厂检验每个包装样品各抽取 100 g，型式检验每个包装样品各抽取 200 g。

7.4 判定规则

7.4.1 不合格项的判定

按第 6 章规定的试验方法进行检验。样本单位的检验结果若符合第 5 章的规定，则该项合格，若不符合第 5 章规定，在原批中抽取双倍样品分别对不合格项目进行复检，复检结果全部合格则判该项合格，否则判该项不合格。

生物降解性能若有不合格项目时，不再进行复检，判该项不合格。

7.4.2 合格批的判定

所有检验项目检验结果全部合格，则判该批合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

包装应标志以下内容：

- a) 本标准编号；
- b) 产品名称；
- c) 产品数量；
- d) 产品代号；
- e) 制造厂名和厂址；

- f) 生产日期;
- g) 质量检验合格证。

8.2 包装

常规包装宜用纸塑复合袋，每袋产品的净含量宜为 25 kg。

8.3 运输

产品在运输时，防止机械碰撞及日晒雨淋，在搬运过程中要保持外包装完好。

8.4 贮存

产品应放在通风、阴凉、干燥的库房内贮存，避免阳光曝晒及雨淋，并远离污染源、热源，防潮、防鼠、防虫。应根据生物分解塑料色母料性能确定合理贮存期。



T/CPPIA 46-2024

中国塑料加工工业协会
团体标准

生物降解塑料用色母料

T/CPPIA 46-2024

中国塑料加工工业协会印发

地址：北京市朝阳区东三环南路98号

高和蓝峰大厦918室

邮政编码：100021

电话：010-65126978

网址：www.cppia.com.cn

电子邮件：cppiattbz@163.com

版权所有 侵权必究

打印日期：2024年8月30日