



中华人民共和国国家标准

GB/T 29646—2013

吹塑薄膜用改性聚酯类生物降解塑料

Modified biodegradable polyester used for blown film

2013-09-06 发布

2014-01-31 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
吹塑薄膜用改性聚酯类生物降解塑料
GB/T 29646—2013

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 18 千字
2013 年 11 月第一版 2013 年 11 月第一次印刷

*

书号: 155066·1-47699 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107

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/TC 15/SC 10)归口。

本标准负责起草单位：金发科技股份有限公司、珠海万通化工有限公司、江苏金发科技新材料有限公司。

本标准参加起草单位：中蓝晨光化工研究设计院有限公司、广州毅昌科技股份有限公司、广州进出口商品检验技术研究所、上海金玺实验室有限公司、成都高洁达实业有限公司。

本标准主要起草人：徐依斌、曾祥斌、蔡彤旻、袁绍彦、宁凯军、黄险波、刘奇祥、焦建、苑仁旭、王建东、夏建盟、谢飞鹏、陈平、卢焯冬、陈广强、石鑫。

吹塑薄膜用改性聚酯类生物降解塑料

1 范围

本标准规定了吹塑薄膜用改性聚酯类生物降解塑料的术语和定义、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于由一种或一种以上具备生物降解能力的聚酯树脂经由塑料改性制备的、可用于吹塑薄膜的生物降解塑料(简称为生物降解塑料)。常见的聚酯树脂主要有聚乳酸、聚 α -羟基脂肪酸酯、聚丁二酸丁二醇酯、脂肪族芳香族共聚酯等。

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 2035 塑料术语及其定义

GB/T 2547 塑料 取样方法

GB/T 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 3682—2000 热塑性塑料熔体质量流动速率和熔体体积流动速率的测定

GB/T 6040 红外光谱分析方法通则

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 9345.1 塑料 灰分的测定 第1部分:通用方法

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 19276.1 水性培养液中材料最终需氧生物分解能力的测定 采用测定密闭呼吸计中需氧量的方法

GB/T 19276.2 水性培养液中材料最终需氧生物分解能力的测定 采用测定释放的二氧化碳的方法

GB/T 19277.1 受控堆肥条件下材料最终需氧生物分解能力的测定 采用测定释放的二氧化碳的方法 第1部分:通用方法

GB/T 23942 化学试剂 电感耦合等离子体原子发射光谱法通则

SH/T 1541 热塑性塑料颗粒外观试验方法

ISO 10359-1 水质 氟化物测定 第1部分:用电化学探头法测定饮用水和轻度污染的水(Water quality—Determination of fluoride—Part 1:Electrochemical probe method for potable and lightly polluted water)

ISO 14853 塑料 含水系统中塑料材料最终厌氧生物降解性的测定 生物气产生的测量方法(Plastics—Determination of the ultimate anaerobic biodegradation of plastic materials in an aqueous system—Method by measurement of biogas production)

ISO 15985 塑料 在高固相厌氧消化条件下测定最终厌氧生物降解和分解作用 释放的生物气分析法(Plastics—Determination of the ultimate anaerobic biodegradation and disintegration under

high-solids anaerobic-digestion conditions—Method by analysis of released biogas)

ISO 17294-2 水质 感应耦合等离子体质谱法(ICP-MS)的应用 第2部分:62种元素的测定
(Water quality—Application of inductively coupled plasma mass spectrometry(ICP-MS)—Part 2: Determination of 62 elements)

EN 13656 废弃物的特征 氢氟酸、硝酸和盐酸混合物微波消解法测定废弃物中元素[Characterization of waste—Microwave assisted digestion with hydrofluoric (HF), nitric (HNO₃) and hydrochloric (HCl) acid mixture for subsequent determination of elements]

UL 746A 聚合物短期性能评定 附录A 红外(IR)分析一致性标准(Polymeric materials—Short term property evaluations—Appendix A—Infrared analysis conformance criteria)

3 术语和定义

GB/T 2035 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

吹塑薄膜 blown film

经由吹塑工艺制得的膜状材料。

3.2

生物降解塑料 biodegradable plastic

由自然界存在的微生物,如细菌、霉菌和藻类等作用引起降解的塑料。

[GB/T 2035,定义 2.68]

3.3

聚酯 polyester

分子链的重复结构单元是酯型的聚合物。

[GB/T 2035,定义 2.724]

3.4

改性聚酯 modified polyester

以聚酯为主要成分,以能改善聚酯在力学、流变、使用寿命等某一方面或某几个方面性能的添加剂或其他树脂等为辅助成分,通过填充、共混、合金化等技术手段得到的具有均一外观的材料。

3.5

组分 ingredient

构成改性聚酯类生物降解塑料的所有纯化学原料和物质。

3.6

总干固体 total dry solid

样品在 80 °C 下干燥至恒重时所剩的固体物质。

3.7

挥发性固体 volatile solid

总干固体中能在 550 °C 下失重的那部分固体物质。

注:挥发性固体含量可以用来表征试样中有机物质的含量。

3.8

二氧化碳理论释放量 theoretical amount of evolved carbon dioxide

试验材料完全氧化时所能生成的二氧化碳理论最大值,可由分子式计算得到,以每克或每毫克试验材料释放出的二氧化碳的毫克数表示。

4 要求

4.1 基本性能要求

4.1.1 生物降解塑料的外观应粒径均匀、无杂色粒、无污染粒。

4.1.2 基本性能要求见表 1。

表 1 基本性能要求

序号	项目		要求
1	有机物含量/%		≥50
2	水分/%		≤0.05
3	熔体质量流动速率(MFR)的偏差/(g/10 min)	MFR<5	M ₁ ±0.5
		5≤MFR<10	M ₂ ±2.0
		10≤MFR<20	M ₃ ±3.0
		MFR≥20	M ₄ ±5.0
4	拉伸屈服应力 σ _y /MPa		≥13
5	拉伸断裂应变 ε _B /%		≥200
6	乙醇-水溶液提取物含量/%		≤0.1
7	正己烷提取物含量/%		≤0.1
注：表中 M ₁ 、M ₂ 、M ₃ 和 M ₄ 分别代表不同范围 MFR 的标称值。			

4.2 性能要求

4.2.1 组分要求

含量不大于 1% 的组分不需测试生物降解能力，其组分的总量不应超过 5%。

4.2.2 有氧生物降解要求

含量(总干固体含量)超过 1% 的各种有机成分应测定最终需氧生物降解能力。

样品的生物降解率应不小于 90%，或相对于到达测试平稳期后的参照材料(微晶纤维素)最大生物降解率的 90%。

4.2.3 厌氧生物降解要求

厌氧生物降解的测试时间最多为 60 d。厌氧生物降解率经过规定时间测试后，生物降解百分比应不低于测试材料理论值的 50%。

生物降解性能要求应满足 4.2.2 及 4.2.3 中的至少一项。

4.3 重金属及其他有毒有害物质要求

重金属及其他有毒有害元素的含量要求见表 2。

表 2 元素的含量要求 单位为毫克每千克

元素名称	含量	元素名称	含量
Zn(锌)	≤150	Cr(铬)	≤50
Cu(铜)	≤50	Mo(钼)	≤1
Ni(镍)	≤25	Se(硒)	≤0.75
Cd(镉)	≤0.5	As(砷)	≤5
Pb(铅)	≤50	F(氟)	≤100
Hg(汞)	≤0.5		

4.4 一致性要求

同一批次或者同一牌号的生物降解塑料样品的红外谱图应具有一致性。

5 试验方法

5.1 试验结果的判定

试验结果采用修约值判定法,应按 GB/T 8170 的规定进行。

5.2 外观

按 SH/T 1541 中的规定进行。

5.3 试样的制备

在 70℃下用真空干燥箱干燥测试物料,水分应≤0.05%。

测试物料采用注塑工艺得到相应的测试样件时,用 GB/T 17037.1—1997 中的 A 型模具制备符合 GB/T 1040.2—2006 中 1A 型试样。模塑温度可以根据测试物料自身熔体状态进行设定,推荐选用 190℃。

5.4 试样状态调节和试验的标准环境

试样状态调节应按 GB/T 2918 中的规定进行。状态调节的条件为温度 23℃±2℃,相对湿度 (50±10)%,调节时间大于 24 h。

5.5 有机物含量的测定

取适量 5.3 规定的已进行干燥的测试物料,按照 GB/T 9345.1 规定进行测试。马弗炉灼烧温度为 550℃±20℃,灼烧时间 1 h。计算见式(1):

$$w_1 = \frac{m - m_1}{m} \times 100\%$$

.....(1)

式中:

- w_1 ——有机物含量;
- m ——称取的测试物料质量,单位为克(g);
- m_1 ——测试物料经灼烧后的残余物料质量,单位为克(g)。

5.6 重金属及其他元素的测定

测试物料的消解按 EN 13656 的规定进行。

测试物料中元素 Zn、Cu、Ni、Cr、Mo、Co、Hg 的含量测定按 GB/T 23942 的规定进行。

测试物料中元素 As、Cd、Pb、Se 的含量测定按 ISO 17294-2 的规定进行。

测试物料中元素 F 的含量测定按 ISO 10359-1 的规定进行。

5.7 红外测试与一致性评价

样品的红外测定依据 GB/T 6040 进行。

一致性评价依据标准 UL 746A 进行。

5.8 生物降解率的测定

测试样品的有氧生物降解率按 GB/T 19277.1 规定的生物分解百分率的测试进行。

如果测试样品不适用于 GB/T 19277.1,按 GB/T 19276.1 或 GB/T 19276.2 的规定进行。

有氧生物降解率用规定时间内的二氧化碳转化率(即规定时间内测试物料释放出的二氧化碳数量与其二氧化碳理论释放量的比值)表示。

厌氧生物降解率按 ISO 14853 或 ISO 15985 的规定进行。厌氧生物降解率的计算按照测试物料在厌氧生物降解测试过程中产生的生物气产物占理论产出率的百分比进行计算。

5.9 水分含量

称取 10 g 测试物料(精确至 0.1 mg),放入 90 °C 烘干至恒量的称量瓶内,在 70 °C 真空干燥箱内放置至少 4 h 后,放入干燥器中冷却至室温后称量,再放入上述真空干燥箱内烘干 0.5 h,冷却后称量,直至前后两次称量之差不大于 0.3 mg,即为恒量。

结果按式(2)计算:

$$w_2 = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

w_2 ——水分含量,以%表示;

m ——称取的测试物料的质量,单位为克(g);

m_1 ——恒重后测试物料和称量瓶的总质量,单位为克(g);

m_2 ——称量瓶质量,单位为克(g)。

5.10 熔体质量流动速率(MFR)的偏差

测试按 GB/T 3682—2000 中 A 法规定进行。物料的测试温度与标称负荷可以根据物料的自身熔融特征选定,推荐测试温度为 190 °C,推荐测试标称负荷为 2.16 kg。共测试 3 次,计算算术平均值。

按式(3)计算熔体质量流动速率的偏差:

$$\epsilon = MFR_1 - MFR_0 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

ϵ ——熔体质量流动速率偏差,单位是克每 10 分钟(g/10min);

MFR_1 ——熔体质量流动速率测试算术平均值,单位是克每 10 分钟(g/10min);

MFR_0 ——标称熔体质量流动速率,单位是克每 10 分钟(g/10min)。

5.11 拉伸性能

用 5.3 规定所制得的测试试样,按 GB/T 1040.2—2006 规定进行拉伸性能测试,试验速度为 50 mm/min。

5.12 乙醇-水溶液提取物

称取按 5.3 条件下干燥得到的测试样品约 1.00 g~2.00 g, 装入 250 mL 回流冷凝器的烧瓶中, 加入含 8% 乙醇的蒸馏水溶液 100 mL, 接好冷凝管, 于水浴中加热回流 24 h, 回流温度 50 ℃, 立即用快速定性滤纸过滤, 用少量含 8% 乙醇的蒸馏水溶液洗涤滤器及样品, 洗液与滤液合并。加入与所用含 8% 乙醇的蒸馏水溶液等体积的氯仿, 萃取。将萃取液放入已恒量的浓缩器的小瓶中, 浓缩并回收氯仿, 残渣于 70 ℃ 干燥 2 h, 在干燥器中冷却 30 min, 称量。

按式(4)计算结果:

$$w_3 = \frac{m_1 - m_2}{m_3} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

w_3 ——测试物料中乙醇-水溶液的提取物的含量, 以%表示;

m_1 ——残渣加浓缩器小瓶的总质量, 单位为克(g);

m_2 ——浓缩器小瓶的质量, 单位为克(g);

m_3 ——测试物料质量, 单位为克(g)。

5.13 正己烷提取物

称取按 5.3 条件下干燥得到的测试样品约 1.00 g~2.00 g, 装入 250 mL 回流冷凝器的烧瓶中, 加入 100 mL 正己烷, 接好冷凝管, 于水浴中加热回流 2 h, 立即用快速定性滤纸过滤, 用正己烷洗涤滤器及样品, 洗液与滤液合并。将混合液放入已恒量的浓缩器的小瓶中, 浓缩并回收正己烷, 残渣于 70 ℃ 干燥 2 h, 在干燥器中冷却 30 min, 称量。

按式(5)计算结果:

$$w_4 = \frac{m_1 - m_2}{m_3} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

w_4 ——测试物料中正己烷的提取物的含量, 以%表示;

m_1 ——残渣加浓缩器小瓶的总质量, 单位为克(g);

m_2 ——浓缩器小瓶的质量, 单位为克(g);

m_3 ——测试物料质量, 单位为克(g)。

6 检验规则

6.1 检验分类与检验项目

生物降解塑料的检验可分为型式检验和出厂检验两类。

型式检验为全部项目。型式检验应一年进行一次。若有以下情况之一, 应进行型式检验:

- a) 新产品试制和生产定型;
- b) 原料及生产工艺有较大变动可能影响产品性能;
- c) 产品生产装置检修后恢复生产;
- d) 出厂检验结果和上次型式检验结果有较大差异;
- e) 国家质量技术监督部门有要求。

出厂检验项目至少为外观、水分、熔体质量流动速率、拉伸屈服应力、拉伸断裂应变。

6.2 组批规则

生物降解塑料以同一生产线上、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。

6.3 抽样方案

未包装生物降解塑料可在料仓的下料口抽样,也可按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 GB/T 2547 的规定进行。

6.4 判定规则

生产厂质量检验部门应按照本标准规定进行检验,依据检验结果对产品质量作出质量判定,并提出证明。

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:

- a) 产品名称、牌号及批号;
- b) 生产厂名称;
- c) 产品执行标准;
- d) 应盖有质检专用章和检验员章。

6.5 复验规则

检验结果不合格时,应从该批材料中另取双倍数量的试样对不合格的检验项目进行复验。若复验结果全部合格,则判该批材料合格;若复验结果仍有不合格项目,则判该批材料为不合格。

7 标志

生物降解塑料的外包装袋上应有明显的标志,标志内容可包括:

- a) 产品名称、商标及牌号;
- b) 生产厂名称和地址;
- c) 产品执行标准编号;
- d) “生物降解塑料”或相应的英文(包括缩写);
- e) 产品批次号(含生产日期);
- f) 产品净含量。

8 包装、运输与贮存

8.1 包装

生物降解塑料包装要求:

- a) 应密封包装,宜充氮气保护;
- b) 包装应能防尘、防潮并保证产品在贮存、运输过程不被污染;
- c) 内包装应采用铝塑复合或塑料袋,外包装应采用纸袋或编织袋等。

8.2 运输

生物降解塑料运输要求:

- a) 在运输和装卸过程中严禁使用铁钩等锐利工具,切忌抛掷;
- b) 运输工具应保持清洁、干燥并备有厢棚或篷布;
- 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;
- d) 运输时应有防曝晒、雨淋措施。

8.3 贮存

生物降解塑料贮存要求：

- a) 应存放在干燥、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，且堆放应平整；
 - c) 贮存时应远离火源，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。
-



GB/T 29646-2013

版权专有 侵权必究

*

书号：155066 · 1-47699

定价：16.00 元