团　　体　　标　　准

T/ZZPIA 02—2024

自然生态降解聚乙烯塑料膜、袋

Natural Ecological Degradation Polyethylene Plastic Film and Bag

2024－xx－xx发布　　2024－xx－xx实施

郑州市高分子行业协会　　发　布

目　　录

前　　言 I
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 产品分类 2
5 技术要求 2
6 试验方法 4
7 试验规则 5
8 标志、包装、运输和贮存 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》给出的规则起草。

本文件由郑州高分子行业协会提出并归口。

自然生态降解聚乙烯塑料膜、袋

1 范围

本文件规定了自然生态降解聚乙烯塑料膜、袋的术语和定义、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本文件适用于以低密度聚乙烯(LDPE)、线性低密度聚乙烯(LLDPE)、高密度聚乙烯(HDPE)等聚乙烯树脂为主要原料，适量添加自然生态降解添加剂制成的自然生态降解聚乙烯塑料袋以及其他用途的膜类产品。

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，仅所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 1040.3 塑料 薄膜拉伸性能试验方法

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 16288 塑料制品的标志

GB/T 16422.3-2014 塑料 实验室光源暴露试验方法 第 3 部分：荧光紫外灯

GB/T 7141-2008 塑料热老化试验方法

GB/T 19277.1-2011 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 21660 塑料购物袋的环保、安全、标识通用技术条件

GB/T 24454 塑料垃圾袋

GB/T 24984 日用塑料袋

GB/T 16422.2 塑料实验室光源暴露试验方法 第2部分 氙弧灯

GB/T 38082 生物降解塑料购物袋

GB/T16606.3 快递封装用品 第3部分：包装袋

QB/T2461 包装用降解聚乙烯薄膜

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 自然生态降解

自然生态降解是指在自然环境条件下，受自然光、热量、氧和微生物等因素的作用发生降解，产生二氧化碳（CO_2）、水（H_2O）及其所含元素的矿化无机盐及新的生物质，以达到回归自然的过程。

3.2 自然生态降解添加剂（PDM）

可促进聚乙烯塑料基材的化学和生物变化，使其通过自然光、热老化和微生物降解相结合的过程达到生物降解目的的复合催化剂。

3.3 自然生态降解聚乙烯塑料

是一种由聚乙烯塑料基材和适量自然生态降解添加剂均匀混合后塑化加工而成的，可在自然环境条件下加速自身光、热老化、氧化反应，引起从外观到内在质量变化（物理性能降低、分子量下降、化学结构变化等），其光、热老化、氧化新生的亲水活性基团或其它含氧基团，可继续在微生物作用下进一步发生微生物分解的材料。

3.4 生物降解塑料

在自然环境条件下或特定环境如堆肥条件下或水性培养液中，由自然界存在的微生物作用引起降解，并最终完全降解变成二氧化碳（CO_2）、水（H_2O）及其所含元素的矿化无机盐及新的生物质的塑料。

3.5 生物分解率

样品经老化后在工业堆肥条件下的生物分解率。

3.6 产品衰退期

是指自然生态降解聚乙烯塑料膜、袋在自然环境条件下经历生产、运输、仓储后发生脆片化时的时间。

4 产品分类

自然生态降解聚乙烯塑料膜、袋按照用途，分为购物袋、日用袋、垃圾袋和快递包装袋四类。

5 技术要求

5.1 标识

5.1.1 自然生态降解聚乙烯购物袋的标识应符合 GB/T 21660 的规定。
5.1.2 自然生态降解聚乙烯日用塑料袋的标识应符合 GB/T 24984 的规定，日用塑料袋的表面不印刷。
5.1.3 自然生态降解聚乙烯垃圾袋的标识应符合 GB/T 24454 的规定。
5.1.4 自然生态降解聚乙烯快递包装袋的标识应符合 GB/T16606.3 的规定。
5.1.5 自然生态降解聚乙烯塑料膜、袋的降解标识图形如图 1 所示。

>HDPE+PDM<
自然生态降解

图 1 自然生态降解聚乙烯塑料膜、袋降解标识

5.2 尺寸偏差

5.2.1 自然生态降解聚乙烯购物袋的厚度及偏差、宽度偏差、长度偏差应符合 GB/T 38082 的规定。
5.2.2 自然生态降解聚乙烯日用袋的厚度及偏差、宽度偏差、长度偏差应符合 GB/T 24984 的规定。

5.2.3　自然生态降解聚乙烯垃圾袋的厚度及偏差、宽度偏差、长度偏差应符合 GB/T 24454 的规定。
5.2.4　自然生态降解聚乙烯快递包装袋的厚度及偏差、宽度偏差、长度偏差应符合 GB/T16606.3 的规定。

5.3　感官

5.3.1　自然生态降解聚乙烯购物袋的颜色、异嗅、外观、印刷质量应符合 GB/T 21660 的规定。
5.3.2　自然生态降解聚乙烯日用袋的颜色、异嗅和异味、外观应符合 GB/T 24984 的规定。
5.3.3　自然生态降解聚乙烯垃圾袋的异嗅、外观应符合 GB/T 24454 的规定。
5.3.4　自然生态降解聚乙烯快递包装袋的颜色、异嗅和异味、外观应符合 GB/T16606.3 的规定。

5.4　物理力学性能

5.4.1　自然生态降解聚乙烯购物袋物理力学性能中的提吊性能、跌落性能、抗漏水性能、封合强度、落镖冲击性能应符合 GB/T 38082 的规定。
5.4.2　自然生态降解聚乙烯日用袋的物理力学性能中的跌落性能、抗渗漏性能、封合强度试验、落镖冲击性能、气体透过率偏差、透湿量偏差应符合 GB/T 24984 的规定。
5.4.3　自然生态降解聚乙烯垃圾袋的物理力学性能中的抗渗漏性能、跌落性能应符合 GB/T 24454 的规定。
5.4.4　自然生态降解聚乙烯快递包装袋的物理力学性能中的拉伸强度、断裂标称应变、直角撕裂力、热合强度、抗摆锤冲击能、穿刺强度、透光率应符合 GB/T16606.3 的规定。

5.5　卫生性能

5.5.1　直接接触食品用自然生态降解聚乙烯购物袋安全卫生性能应符合 GB/T 21660 的规定。
5.5.2　直接接触食品用自然生态降解聚乙烯日用袋安全卫生性能应符合 GB/T 24984 的规定。
5.5.3　自然生态降解聚乙烯垃圾袋、自然生态降解聚乙烯快递包装袋不得与食品直接接触。
5.5.4　直接接触食品用自然生态降解聚乙烯膜类，其自然生态降解添加剂应符合 GB 9685 的要求。

5.6　降解性能

降解性能应符合表1的规定。

表 1　降解性能

序 号	项　目	指　标
1	老化降解性能	经光氧催化降解后，薄膜断裂伸长保留率≤10%。补充 90 天热氧催化降解后，重均分子量小于 10000 的百分含量不低于 35%。
2	生物降解性能	老化降解后的试样经生物降解，生物分解率不低于 60%（180 天）。
注： 快速检测时不做生物降解性能检测，可依据GB/T 20197-2006 降解塑料的定义、分类、标志和降解性能要求： 5.3 光降解塑料技术要求即可；制品降解性能全项检测时才进行生物降解性能检测。		

5.7　自然生态降解聚乙烯膜、袋产品衰退期

自然生态降解聚乙烯塑料膜、袋在自然环境条件下密封保存，其产品衰退期从生产出厂时开始计算，一般是12个月。

6 试验方法

6.1 试样状态调节和实验的环境

按GB/T 2918中规定的标准环境（温度23℃±2℃、湿度50%±10%）进行，并在此条件下进行试验。状态调节时间不小于4h。

6.2 尺寸偏差

6.2.1 自然生态降解聚乙烯购物袋的厚度及偏差、宽度偏差、长度偏差应按照 GB/T 38082 的规定进行试验。

6.2.2 自然生态降解聚乙烯日用袋的厚度及偏差、宽度偏差、长度偏差应按照 GB/T 24984 的规定进行试验。

6.2.3 自然生态降解聚乙烯垃圾袋的厚度及偏差、宽度偏差、长度偏差应按照 GB/T 24454 的规定进行试验。

6.2.4 自然生态降解聚乙烯快递包装袋的厚度及偏差、宽度偏差、长度偏差应按照 GB/T16606.3 的规定进行试验。

6.3 感官

6.3.1 自然生态降解聚乙烯购物袋的颜色、异嗅、外观、印刷质量应按照 GB/T 38082 的规定进行试验。

6.3.2 自然生态降解聚乙烯日用袋的颜色、异嗅和异味、外观应按照 GB/T 24984 的规定进行试验。

6.3.3 自然生态降解聚乙烯垃圾袋的异嗅、外观应按照 GB/T 24454 的规定进行试验。

6.3.4 自然生态降解聚乙烯快递包装袋的异嗅、外观应按照 GB/T16606.3 的规定进行试验。

6.4 物理力学性能

6.4.1 自然生态降解聚乙烯购物袋物理力学性能中的提吊试验、跌落试验、抗漏水试验、封合强度试验、落镖冲击试验应按照 GB/T 38082 的规定进行试验。

6.4.2 自然生态降解聚乙烯日用袋的物理力学性能中的跌落试验、抗渗漏试验、封合强度试验、落镖冲击试验、气体透过率偏差、透湿量偏差应按照 GB/T 24984 的规定进行试验。

6.4.3 自然生态降解聚乙烯垃圾袋的物理力学性能中的抗渗漏试验、跌落试验应按照 GB/T 24454 的规定进行试验。

6.4.4 自然生态降解聚乙烯快递包装袋的物理力学性能中的拉伸强度、断裂标称应变、直角撕裂力、热合强度、抗摆锤冲击能、穿刺强度、透光率按照 GB/T16606.3 的规定进行试验。

6.5 卫生性能

6.5.1 直接接触食品用自然生态降解聚乙烯购物袋安全卫生性能按照 GB/T 21660 的规定进行试验。

6.5.2 直接接触食品用自然生态降解聚乙烯日用袋安全卫生性能按照 GB/T 24984 的规定进行试验。

6.5.3 直接接触食品用自然生态降解聚乙烯膜类，其自然生态降解添加剂应符合 GB 9685 的要求。

6.6 降解性能试验

6.6.1 氧化催化降解试验

6.6.1.1 光氧催化降解试验

6.6.1.1.1 按 GB/T 1040.3 的规定，采用Ⅱ型试样，从待测样品中按纵向和横向各裁取长 16 cm、宽 9 cm 的长方形样品各 6 片，先测定降解前断裂伸长率 L_0 ，后进行光氧催化降解。使用万能试验机对光氧催化降解后的样品进行拉力试验，试验速度（50±5）mm/min。

实验方法：GB/T16422.2，120小时，累计辐射能量26MJ/㎡；或GB/T16422.3方法A，时长120小时。

6.6.1.1.2 按下列公式计算拉伸断裂伸长率保留率，试验结果分别以测试结果的算术平均值表示。

$$L_t=L_1/L_0\times 100\% \quad (1)$$

式中：

L_t——降解后拉伸断裂伸长率保留率，%；

L_0——降解前断裂伸长率，%；

L_1——降解后断裂伸长率，%。

6.6.1.2 热氧催化降解试验

按照GB/T 7141进行热老化，将样品放入高温鼓风烘箱中进行热氧催化降解试验，高温鼓风烘箱设定恒温78 ℃±2 ℃。

6.6.2 生物降解检测

6.6.2.1 分子量检测

经6.6.1.1或6.6.1.2所述操作流程进行催化氧化降解试验后的样品，按6.6.1.2 中试验条件再补充90天热氧催化降解，然后通过凝胶渗透色谱仪（GPC）测试分子量。

6.6.2.2 生物分解率检测

经光氧老化后补充90天热老化的样品，按照GB/T19277.1进行检测，检测时间180天，生物分解率≥60%即判定合格。

7 试验规则

7.1 组批

产品以批为单位进行验收。同一牌号原料，同一规格，同一配方，连续生产的产品为一批。

7.2 检验分类

7.2.1 出厂检验

出厂检验项目为5.1、5.2、5.3、5.4。

7.2.2 型式检验

型式检验项目为技术要求中的全部项目，有下列情况之一时应进行型式检验。

a) 新产品试制定型鉴定；

b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变时；

c) 产品停产半年后，恢复生产时；

d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；

e) 国家质量监督管理部门提出进行型式检验要求时。

7.3 抽样方案

7.3.1 标识、尺寸偏差、感官

采用GB/T 2828.1的二次正常抽样方案。检查水平(IL)为一般检查水平Ⅱ，接收质量限（AQL)为6.5，其批量、样本量、判定数组见表3。每一单位包装作为一个样本单位，单位包装可以是箱、卷、盒、捆、包、个等。试验时从每一单位包装中随机取样品检验。

表 2 抽样方案

单位：单位包装

批 量	样 本	样本大小	累计样本大小	合格判定数（Ac）	不合格判定数（Re）
≤50	第一	5	5	0	2
	第二	5	10	1	2
51～90	第一	8	8	0	3
	第二	8	16	3	4
91～150	第一	13	13	1	3
	第二	13	26	4	5
151～280	第一	20	20	2	5
	第二	20	40	6	7
281～500	第一	32	32	3	6
	第二	32	64	9	10
501～1200	第一	50	50	5	9
	第二	50	100	12	13
1201～3200	第一	80	80	7	11
	第二	80	160	18	19
≥3201	第一	125	125	11	16
	第二	125	250	26	27

7.3.2 物理力学性能、降解性能

从抽取的样本中随机取足够数量样品进行。

7.4 判定规则

7.4.1 合格项的判定

7.4.1.1 标识、尺寸偏差、感官

标识、尺寸偏差、感官样本单位的判定，按表3规定，样本单位的检验结果若符合规定，则判标识、尺寸偏差、感官合格。

7.4.1.2 物理力学性能

物理力学性能若有不合格项目时，应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。

7.4.1.3 卫生性能

接触或包装直接入口食物的购物袋、日用袋的卫生性能有不合格项时，则判卫生性能不合格。

7.4.1.4 降解性能

降解性能不合格时，则判降解性能不合格。

7.4.1.5 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，否则判该批不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

自然生态降解聚乙烯塑料袋外包装应标识有：

a) 本标准编号；
b) 产品名称，对日用袋应明确标识产品的标称承重；
c) 产品数量、规格（长度、宽度、厚度）；
d) 制造厂名；
e) 生产日期和贮存期；
f) 产品材质和种类，对日用袋产品材质应按 GB/T 16288 进行标识；
g) 附有质量检验合格证；
h) 对宣称有保鲜功能的日用袋，应在其包装上明确标识产品的标称气体透过率（氧气和二氧化碳）和标称透湿量。同时，其所用自然生态降解添加剂应符合 GB 9685。

8.2 包装

自然生态降解聚乙烯塑料袋的内包装用黑色塑料薄膜包装，外包装一般用塑料薄膜包装或纸箱包装，也可以由供需双方协商确定。

8.3 运输

自然生态降解聚乙烯塑料袋在运输时要加盖苫布，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。应根据自然生态降解聚乙烯塑料袋的性能确定合理贮存期。贮存期从生产之日起一般不超过12个月。