



# 中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

## 聚丁二酸丁二酯

Poly(butylene succinate)

(报批稿)

(本稿完成日期：20130513)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 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

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由国家标准化管理委员会提出。

本标准由全国生物基材料及降解制品标准化技术委员会（SAC/TC380）归口。

本标准由浙江杭州鑫富药业股份有限公司、安庆和兴化工有限责任公司、山东汇盈新材料科技有限公司、北京工商大学轻工业塑料加工应用研究所、四川大学、苏州汉丰新材料有限公司、浙江天禾生态科技有限公司、武汉华丽环保科技有限公司起草。

本标准主要起草人：肖湘莲、戴清文、田华峰、李宗华、郭宝华、王玉忠、马世金、朱继荣、许学仁、孟川、姜凯、裘陆军、白彦兵、余建新、方柏勇。

# 聚丁二酸丁二酯

## 1 范围

本标准规定了聚丁二酸丁二酯（PBS）的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。本标准适用于以1,4-丁二酸、1,4-丁二醇为主要原料合成制得的聚丁二酸丁二酯。

## 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 1033.1-2008 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 1040.2-2006 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(ISO 527-2:1993, IDT)

GB/T 1634.2-2004 塑料 负荷变形温度的测定 第2部分：塑料、硬橡胶和长纤维增强复合材料(ISO 75-2:2003, IDT)

GB/T 1843-2008 塑料 悬梁臂冲击强度的测定 (ISO 180:2000, IDT)

GB/T 2547-2008 塑料 取样方法

GB/T 2918-1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境(ISO 291:1997, IDT)

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(ISO 1133:1997, IDT)

GB/T 8170-2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 9341-2008 塑料 弯曲性能的测定 (ISO 178:2001, IDT)

GB/T 9345.1-2008 塑料 灰分的测定 第1部分：通用方法

GB/T 12006.2-2009 塑料 聚酰胺 第2部分：含水量测定

GB/T 14190-2008 纤维级聚酯切片 (PET) 试验方法

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 (ISO 294-1:1996, IDT)

GB/T 19276.1-2003 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 (ISO 14851:1999, IDT)

GB/T 19276.2-2003 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 (ISO 14852:1999, IDT)

GB/T 19277-2011 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 (ISO 14855:2005, IDT)

GB/T 19466.1-2004 塑料 差示扫描量热法 (DSC) 第1部分：通则

GB/T 19466.3-2004 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 (ISO 11357-3:1999, IDT)

## 3 分类

按表1进行分类。

表1 分类

类别	I	II	III	IV	V
熔体质量流动速率(MFR), g/10min	≤10	10~20	20~40	40~100	≥100
用途	薄膜、纤维、片材、发泡材料等	注塑、薄膜、纤维、无纺布、片材等	注塑、纤维、无纺布	粘合剂、添加剂	油墨、粘合剂、助剂、其它

#### 4 技术要求

##### 4.1 外观

产品为乳白至浅黄色等本色颗粒，无杂质，无黑粒。

##### 4.2 理化指标

理化指标要求见表2。

表2 理化指标要求

序号	项目		单位	要求				
				I	II	III	IV	V
1	密度， 25℃	标称值	g/cm <sup>3</sup>	1.25				
		偏差		±0.03				
2	熔点, T <sub>m</sub>		℃	105~116				
3	熔体质量流动速率(MFR)	标称值	g/10min	≤10	10 ~ 20	20 ~ 40	40 ~ 100	≥100
4		偏差		±1	±2	±3	±5	-
5	含水率		%	≤0.1 (方法A和方法B) ; ≤0.2 (方法C)				
6	羧基含量		mol/t	≤50			-	-
7	色值	L值	--	≥75				
		A值	标称值	≤5				
			偏差	±0.5				
		B值	标称值	--	≤11			
偏差	--		±1					
8	拉伸强度		MPa	≥25.0			-	-
9	断裂标称应变		%	≥150			-	-
10	弯曲强度		MPa	≥25.0			-	-
11	弯曲模量		MPa	≥400			-	-
12	悬臂梁缺口冲击强度		kJ/m <sup>2</sup>	≥4.0			-	-

13	负荷变形温度 ( $T_{f0.45}$ )	°C	$\geq 75$			-	-
14	特性粘度	dL/g	$\geq 1.75$	1.63 ~ 1.75	1.37 ~ 1.63	1.22 ~ 1.37	-
15	灰分	%	$\leq 0.1$				
16	生物分解率	%	$\geq 60$				

## 5 试验方法

### 5.1 试验结果判定

试验结果采用修约值判定法，应按GB/T 8170-2008规定进行。

### 5.2 注塑试样的制备

注塑试样按GB/T17037.1-1997规定进行，用GB/T17037.1-1997标准中的A型模具制备符合GB/T1040.2-2006中1A型试样，B型模具制备80mm×10mm×4mm长条试样。

注塑时应使用合适的工艺以获得无缺陷的模塑件。

### 5.3 试样的状态调节和试验的标准环境

试样的状态调节按GB/T 2918-1998的规定进行，状态调节的条件为温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，调节时间至少40h但不超过96h。

试验应在GB/T 2918-1998规定的标准环境下进行，环境的温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 $50\% \pm 10\%$ 。

### 5.4 外观

采用目测方法评定。

### 5.5 密度

按GB/T 1033.1-2008的液体比重瓶法规定进行，试样为接收状态的颗粒，试样数量3个。

### 5.6 熔点

按GB/T 19466.1-2004 和GB/T 19466.3-2004规定进行。升温速率 $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。

### 5.7 熔体质量流动速率 (MFR)

按GB/T 3682-2000中A法规定进行。试验条件为D (温度： $190^{\circ}\text{C}$ 、负荷： $2.16\text{kg}$ )。试样为含水率符合表2要求的颗粒，质量为 $8\text{g} \sim 10\text{g}$ 。

### 5.8 含水率

#### 5.8.1 方法A (卡尔费休法)

按GB/T 12006.2-2009中的A法规定进行。测试前使用三氯甲烷完全溶解样品，推荐试样量为 $1\text{g}$ 。如卡尔费休水分测定仪配有顶空水分样品加热处理器可直接使用固体粒料测试，加热装置温度为 $110^{\circ}\text{C}$ 。

#### 5.8.2 方法B (压差法)

按GB/T 12006.2-2009中的B法规定进行。推荐试样量为0.5g。加热装置温度为80℃。

### 5.8.3 方法C（红外线干燥法）

红外线水分仪，推荐试样量为5g，加热温度105℃，0.5h。

### 5.9 羧基含量

测试按GB/T 14190-2008中方法A规定进行。混合溶剂选用苯酚-三氯甲烷，体积比为2:3。标准滴定溶液为氢氧化钾-苯甲醇，浓度为0.01mol/L，参照附录A制备。溴酚蓝指示剂浓度为0.2%。试样配制：0.5g样品溶于25.00mL苯酚-三氯甲烷混合溶剂。

### 5.10 色值

试验按 GB/T 14190-2008中5.5.2规定进行。采用CIE1976L\*a\*b\*色系。

### 5.11 拉伸试验

试样为按5.2制备的1A型试样。

试样的状态调节按5.3规定进行。

试验按GB/T 1040.2-2006规定进行。

### 5.12 弯曲试验

试样为按5.2制备的80mm×10mm×4mm长条试样。

试样的状态调节按5.3规定进行。

试验按GB/T 9341-2008规定进行，试验速度为2mm/min。

### 5.13 悬臂梁缺口冲击强度

试样为按5.2制备的80mm×10mm×4mm长条试样。样条应在注塑后的1h~4h内加工缺口，缺口类型为GB/T 1843-2008中的A型。带缺口样条也可由注塑直接制得。

试样的状态调节按5.3规定进行。

试验按GB/T 1843-2008规定进行。

### 5.14 负荷变形温度

试样为按5.2制备的80mm×10mm×4mm长条试样。

试样的状态调节按5.3规定进行。

测试按GB/T 1634.2-2004中的B法（负荷为0.45MPa）规定进行。试验时，加热装置的起始温度应低于27℃。加热升温速率为120℃/h。

### 5.15 特性粘度

测试按GB/T14190-2008中5.1.1规定进行。溶剂选用苯酚/1,1,2,2-四氯乙烷（质量比50:50），称样量0.1000g~0.1050g，溶剂25mL，60℃加热使完全溶解，乌氏毛细管粘度计编号4-0.8。

### 5.16 灰分

试验按GB/T 9345.1-2008规定进行，采用直接燃烧法（A法），灼烧温度850℃±50℃。

### 5.17 生物分解率

按照GB/T 19277-2011或GB/T 19276.1-2003或GB/T 19276.2-2003规定的方法进行测定。产品在仲裁检验时，采用GB/T 19277-2011。

## 6 检验规则

### 6.1 组批

按同一生产线上、相同原料、相同配方、相同工艺生产的产品为一批次，也可按一定生产周期或储存料仓为一批对产品进行组批。

### 6.2 抽样

按表4抽取样品。

表3 取样方法

批量范围，包或袋	样本大小，包或袋
1~3	全部样本
4~25	3
26~150	5
151~500	8
>500	13

按GB 2547-2008 规定进行，每包取样300g~400g，混匀后分成三份，一份进行分析，另二份装入铝箔袋，真空密封，贴上标签，留样备查。

### 6.3 出厂检验

出厂检验项目应包括外观、熔体质量流动速率、羧基含量、含水率和色值。

### 6.4 型式检验

型式检验为本标准中除生物分解率外的全部项目，一般情况下一年进行一次型式检验。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时；
- b) 原料及生产工艺有较大变动可能影响产品性能时；
- c) 停产半年以上恢复生产时；
- d) 出厂检验和上次型式检验有较大差异时；
- e) 国家质量技术监督部门有要求时。

### 6.5 判定规则

当检验结果中，有一项检验项目不合格时，应重新自同批产品中抽取两倍量的样本复验不合格项，以复验结果为准，有一项不合格，则判整批为不合格产品。

## 7 标志、包装、运输和贮存

### 7.1 标志

产品外包装上应标有以下内容：商标、生产厂名和厂址、标准号、产品名称、牌号、生产日期或批号、净重等，并附有质量检验合格证。

## 7.2 包装

产品可用内衬铝箔袋的编织袋或其他密封防潮包装形式包装。

## 7.3 运输

在运输和装卸过程中不应使用铁钩等锐利工具，不可抛掷。运输时，不得在阳光下曝晒或雨淋，不得与沙土、碎金属、煤炭及玻璃等混合装运，不得与有毒及腐蚀性或易燃物混装。

## 7.4 贮存

应贮存在阴凉、通风、干燥的仓库内，远离热源，防止阳光直接照射，严禁在露天堆放。满足上述贮存条件的产品保质期为12个月。

## 附 录 A

(资料性附录)

## 氢氧化钾-苯甲醇标准滴定溶液的制备

## A.1 溶液配制

称取0.56g (可多称一点) 氢氧化钾置于30mL的苯甲醇中, 放在电炉上加热至溶解, 取下放入棕色试剂瓶中, 放置到澄清, 取澄清液用苯甲醇稀释至1L。

## A.2 溶液标定

称取0.03g (精确至0.0001g) 于80℃干燥箱中干燥至恒重的工作基准试剂苯甲酸, 溶于10mL苯甲醇中 (放入80℃水浴溶解), 加3滴苯酚红指示液 (0.1%), 用配制好的氢氧化钾-苯甲醇溶液滴定至溶液呈淡粉色。同时做空白试验。

氢氧化钾-苯甲醇标准滴定溶液的浓度 $C_{(KOH)}$ 按式A.1计算, 数值以摩尔每升 (mol/L) 表示,

$$C_{(KOH)} = \frac{m \times 1000}{(V - V_0)M} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

$m$ —苯甲酸的称样量, 单位为克 (g)

$V$ —滴定苯甲酸时消耗氢氧化钾-苯甲醇溶液的体积数, 单位为毫升 (mL)

$V_0$ —空白滴定时消耗氢氧化-苯甲醇溶液的体积数, 单位为毫升 (mL)

$M$ —苯甲酸的摩尔质量的数值, 单位为克每摩尔 (g/mol) ( $M = 122.12$ )