

ICS 83.080.20

G 32



体 标 准

T/ZZB 1350—2019

食品包装用聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET） 树脂

Poly (ethylene terephthalate) (PET) resin for food packaging

2019 - 11 - 15 发布

2019 - 11 - 30 实施

浙江省品牌建设联合会 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 基本要求	2
5 技术要求	3
6 试验方法	3
7 检验规则	5
8 标志和随行文件	6
9 包装、运输和贮存	6
10 质量承诺	7
附录 A（规范性附录） PTA Δ Y 的测定	8



前 言

本标准依据GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由浙江省标准化研究院牵头组织制定。

本标准主要起草单位：浙江万凯新材料有限公司。

本标准参与起草单位：浙江省标准化研究院、常州进出口工业及消费品安全检测中心、杭州娃哈哈集团有限公司（排名不分先后）。

本标准主要起草人：华云、章延举、潘祥华、孙丽平、龚素敏、吕晓思、刘建平、郑兵、肖海军、徐慧芬。

本标准评审专家组长：盛华栋。

本标准由浙江省标准化研究院负责解释。



食品包装用聚对苯二甲酸乙二酯（PET）树脂

1 范围

本标准规定了食品包装用聚对苯二甲酸乙二酯（PET）树脂的术语和定义、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志和随行文件、包装、运输及贮存和质量承诺。

本标准适用于以精对苯二甲酸、乙二醇及间苯二甲酸为主要原料，采用直接酯化连续缩聚生产的共聚PET树脂。

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 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 4649—2018 工业用乙二醇
- GB 4806.1 食品安全国家标准 食品接触材料及制品通用安全要求
- GB 4806.6 食品安全国家标准 食品接触用塑料树脂
- GB/T 6678—2003 化工产品采样总则
- GB/T 6679—2003 固体化工产品采样通则
- GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 8170—2008 数值修约规则与极限数值的表达和判定
- GB/T 9345.2—2008 塑料 灰分的测定 第2部分聚对苯二甲酸烷撑酯
- GB 9685 食品安全国家标准 食品接触材料及制品用添加剂使用标准
- GB/T 14190—2017 纤维级聚酯切片（PET）试验方法
- GB/T 14571.4 工业用乙二醇紫外透光率的测定 紫外分光光度法
- GB/T 17931—2018 瓶 用聚对苯二甲酸乙二酯（PET）树脂
- 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
- GB/T 30921.1 工业用精对苯二甲酸（PTA）试验方法 第1部分：对羧基苯甲醛（4-CBA）和对甲基苯甲酸（p-TOL）含量的测定
- GB/T 30921.3 工业用精对苯二甲酸（PTA）试验方法 第3部分：水含量的测定
- GB/T 30921.6 工业用精对苯二甲酸（PTA）试验方法 第6部分：粒度分布的测定
- GB/T 30921.7 工业用精对苯二甲酸（PTA）试验方法 第7部分：b值的测定 色差计法
- GB/T 32685—2016 工业用精对苯二甲酸
- SH/T 1055 工业用乙二醇中水含量的测定 微库仑滴定法
- SH/T 1817—2017 塑料 瓶用聚对苯二甲酸乙二酯（PET）树脂中残留乙醛含量的测定顶空气相色谱法
- (EU)No. 10 关于与食品接触的塑料材料和制品的法规及各修正案

3 术语和定义

GB/T 17931—2018界定的术语和定义适用于本文件。

4 基本要求

4.1 设计研发

4.1.1 产品设计研发时，应具备小试、中试装置，能根据客户需求（加工性能、防护性能）等进行设计、试验及验证。

4.1.2 产品设计研发时，应具备筛选和控制原材料的质量规格确保符合食品安全国家标准要求，并进行合规性评价。

4.2 原材料

4.2.1 精对苯二甲酸（PTA）除符合 GB/T 32685—2016 一等品外，还应符合表 1 要求。

4.2.2 乙二醇（MEG）应符合 GB/T 4649—2018 中聚酯级有关规定。

4.2.3 间苯二甲酸应符合表 2 要求。

4.2.4 添加剂使用应符合 GB 9685 及相关公告的要求。

表1 精对苯二甲酸（PTA）技术指标

序号	项 目	单 位	指 标	检测标准
1	b 值	—	≤1.2	GB/T 30921.7
2	平均粒径	μ m	120±30	GB/T 30921.6
3	△Y	—	≤4.0	见附录 A

表2 间苯二甲酸技术指标

序号	项 目	单 位	指 标	检测标准
1	外观	—	白色粉末	GB/T 32685
2	酸值	mgKOH/g	675 ± 2	GB/T 30921.5
3	间甲基苯甲酸	mg/kg	≤150	GB/T 30921.1
4	间羧基苯甲醛	mg/kg	≤25	GB/T 30921.1
5	灰份	mg/kg	≤15	GB/T 7531
6	水分	%wt	≤0.2	GB/T 30921.3
7	b 值	—	≤1.5	GB/T 30921.7

4.3 工艺装备

4.3.1 生产工业装备应具备全封闭物料系统、全流程自动化控制生产系统，以及低温酯化装置等技术，确保产品符合卫生安全要求，且达到灰分低、色度好等特性。

4.3.2 应具备二酯化、终聚合、固相缩聚主反应等生产过程关键工序系统监控能力，针对特性黏度、色值、乙醛含量、端羧基含量等关键指标进行监控，确保产品各项指标达到标准要求。

4.4 检验检测

4.4.1 原材料检测

应具备精对苯二甲酸的外观、对羧基苯甲醛、对甲基苯甲酸、水分、b值、平均粒径、△Y，乙二醇的水分、紫外透光率、外观，间苯二甲酸的外观、酸值、水分、b值的检测能力，配备相应的检测设备。

4.4.2 过程检测

应具备浆料中PTA含量、酯化物中端羧基含量、预聚物中特性黏度、端羧基含量、半成品切片中色度、特性黏度、端羧基含量、乙醛含量、熔融峰温（DSC法）等项目的检测能力，配备相应的检测设备。

4.4.3 成品检测

应具备特性黏度、乙醛含量、色度、二甘醇含量、端羧基含量、熔融峰温（DSC法）、颗粒外观、水分、密度、结晶度、灰分项目的检测能力，配备相应的检测设备。

5 技术要求

5.1 食品包装用聚对苯二甲酸乙二酯（PET）树脂切片为大小均匀的乳白色颗粒，无机械杂质及带有可见黑斑的粒子。

5.2 食品包装用聚对苯二甲酸乙二酯（PET）树脂切片的卫生安全要求应符合 GB 4806.6 要求。同时，还应符合(EU)No. 10 及各修正案要求。

5.3 技术指标要求见表 3。

表3 食品包装用聚对苯二甲酸乙二酯（PET）树脂的技术指标

项目（单位）			指标	
1	特性黏度		dL/g	$M_1 \pm 0.015$
2	乙醛含量		$\mu\text{g/g}$	≤ 0.8
3	色度 ^a	L 值	—	≥ 83.0
4		a 值	—	$M_2 \pm 1.0$
5		b 值	—	≤ -0.5
6	二甘醇含量		%	$M_3 \pm 0.2$
7	端羧基含量		mmol/kg	≤ 28
8	熔融峰温（DSC法）		°C	$M_4 \pm 2.0$
9	颗粒外观	异色粒子	粒/500g	无
10		粉末	mg/kg	≤ 100
11	水分		%	≤ 0.2
12	密度		g/cm^3	$M_5 \pm 0.01$
13	结晶度		%	$M_6 \pm 5$
14	灰分		%	≤ 0.07
^a 特殊色相要求的产品，其色度技术要求由供需双方商定。				
注：M ₁ 、M ₂ 、M ₃ 、M ₄ 、M ₅ 、M ₆ 均为每牌号产品该项指标的标称值。				

6 试验方法

6.1 一般规定

本标准所用试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和GB/T 6682—2008中规定的三级水。

6.2 外观

称取500 g试样，精确至1 g，将试样放入白色搪瓷盘中，目测有无机械杂质及带有可见黑斑的粒子。

6.3 卫生安全要求

按GB 4806.6和(EU)No. 10及修正案的规定进行相关指标的测定。

6.4 特性黏度

6.4.1 试样制备

将约10 g的样品置于液氮或干冰中冷却约10 min。取出样品后立即用粉碎机粉碎，粉碎时间不超过30 s，样品应全部粉碎至1 mm以下颗粒，所有粉碎颗粒作为测定试样。

6.4.2 试验步骤

按GB/T 14190—2017中5.1.1规定进行，溶剂按其5.1.1.3.2配制，方法A（毛细管黏度计法）为仲裁法。其中试样量为 (0.125 ± 0.005) g；溶解条件为：在 (110 ± 10) °C温度下使试样全部溶解，溶解时间应控制在30 min以内，超过此时间应重新制备样品；恒温水浴温度为： (25.00 ± 0.02) °C。

6.4.3 结果计算

按GB/T 14190—2017中5.1.1.7.3进行。

6.5 乙醛含量

按SH/T 1817—2017规定进行。

6.6 色度

按GB/T 14190—2017中5.5方法B（干燥法）规定进行。其中，干燥条件为 (135 ± 5) °C，干燥处理时间为30min。

6.7 二甘醇含量

按GB/T 14190—2017中5.2方法A（甲醇酯交换法）规定进行。

6.8 端羧基含量

按GB/T 14190—2017中5.4规定进行，推荐使用5.4.2方法B（光度滴定法）。

6.9 熔融峰温（DSC法）

按GB/T 19466.3—2004规定进行。样品量为5~10mg；保护气为氮气。典型的保护气流量为50ml/min；升降温速率为10 °C/min。

6.10 颗粒外观

6.10.1 粉末

按GB/T 14190—2017中5.8方法A（干法）规定进行。

6.10.2 异色粒子

称取500 g试样，精确至1 g。将试样放入白色搪瓷盘中，检出异色粒子并记录其数目。

6.11 水分

按GB/T 14190—2017中5.7规定进行。其中，方法A（重量法）为仲裁法。

6.12 密度

按GB/T 1033.1—2008中5.1规定进行。

6.13 结晶度

按GB/T 17931—2018附录C PET结晶度与密度的关系计算得出。

6.14 灰分

按GB/T 9345.2—2008规定进行。称样量为20 g，马弗炉温度为 (850 ± 50) °C。

7 检验规则

7.1 检验分类

食品包装用聚对苯二甲酸乙二酯（PET）树脂产品的检验分为出厂检验和型式检验两类。

7.2 检验项目

表3中特性黏度、乙醛含量、色度、端羧基含量、颗粒外观、水分为出厂检验项目。

第5章中所有项目为型式检验项目，检验周期为每年一次，当有下列情况之一时，应对表3项目进行型式检验，其中a) 情况下还应对GB 4806.6进行型式检验：

- a) 正式生产过程中，原材料或工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- b) 产品装置检修，恢复生产时；
- c) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

7.3 组批规则

食品包装用聚对苯二甲酸乙二酯（PET）树脂以同一生产线上、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。

7.4 抽样方案

食品包装用聚对苯二甲酸乙二酯（PET）树脂可在料仓、包装线上或包装袋中抽取样品，也可根据生产周期等实际情况确定具体的抽样方案。包装后产品、监督抽检、仲裁检验或验证时，取样方法按GB/T 6679—2003规定进行，按GB/T 6678—2003规定确认取样件（包）数。

7.5 判定规则

食品包装用聚对苯二甲酸乙二酯（PET）树脂应由生产厂的质量检验部门按照本标准规定的试验方法进行检验，依据检验结果和本标准中的技术要求对产品做出质量判定，并提供证明。所有试验结果的判定按GB/T 8170—2008中修约值比较法进行。检验结果若某项指标不符合本标准要求时，应重新取样对该项目进行复检。以复验结果作为该批次产品的质量判定依据。

8 标志和随行文件

8.1 标志

食品包装用聚对苯二甲酸乙二酯（PET）树脂的外包装袋上应有明显的标志。标志内容包括：商标、生产企业名称、生产厂地址、标准号、产品名称、牌号、批号（含生产日期）和净含量等以及产品防护、搬运的警示标志。标志还应符合GB 4806.1的规定。

8.2 随行文件

产品出厂时，每批产品应附有产品质量检验合格证。合格证上应注明产品名称、牌号、批号、执行标准，并盖有质检专用章。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

食品包装用聚对苯二甲酸乙二酯（PET）树脂以柔性集装包装袋包装，包装袋的编织袋材质为聚丙烯，内衬聚乙烯加厚薄膜，外套聚乙烯防尘薄膜；本产品亦可用专用槽罐车或带内衬聚乙烯加厚薄膜的集装箱包装。装运产品的槽车应清洁、干燥、无异物。

9.2 运输

食品包装用聚对苯二甲酸乙二酯（PET）树脂为非危险品，对运输无特殊要求，但在运输和装卸过程中应有一定的防护措施，防止产品受潮、污染、破损。运输工具应保持清洁、干燥，并具备有厢棚或苫布。运输和装卸过程中不应使用铁钩等锐利工具，防止机械碰撞，切忌抛掷。运输时不得与砂土、碎金属、煤炭及玻璃等混合转运，更不可与有毒及腐蚀性或易燃物混装。不应在阳光下曝晒或雨淋。装卸作业应符合警示标识规定。

9.3 贮存

食品包装用聚对苯二甲酸乙二酯（PET）树脂应置于阴凉、干燥、通风、清洁并配有消防设施的仓库内贮存，并采取有效措施防止有毒有害物品的污染，还应采取防尘措施。贮存时，应远离热源，并防止阳光直接照射，不应在露天堆放。产品无有效期，建议二年内使用，开包后即用。

10 质量承诺

10.1 应建立产品追溯体系，保证食品包装用聚对苯二甲酸乙二酯（PET）树脂从原材料到生产过程及产品出厂各阶段的可追溯性，保证能够获得产品从原材料来源和产品去向信息以及合规信息等。

10.2 应向客户提供相关产品使用条件和注意事项，如用途、加工使用要求等，以便使用者能够正确使用。根据客户需要可以提供现场技术支持。

10.3 客户正常接收产品后对产品质量有异议的，应在 24 小时内作出处理和响应，及时为客户提供服务和解决方案。

附 录 A
(规范性附录)
PTA Δ Y 的测定

A.1 原理

此方法用来检验PTA的不纯物，如PTA中存在的灰分或碳化物。PTA溶解于氨水中，用0.22 μm 的混合纤维滤膜过滤，滤膜上的残留物经干燥后用色度计测其颜色。

A.2 仪器

A.2.1 色差仪：光谱范围（400~700）nm，光学几何条件45/0或0/45，具有D65光源、10°视角，合适的测量孔径。仪器的标准黑白板需要定期进行计量校准。

A.2.2 抽滤瓶。

A.2.3 布氏漏斗。

A.2.4 0.22 μm 混合纤维滤膜。

A.2.5 1000 ml容量瓶。

A.2.6 250 ml量筒。

A.2.7 磁力搅拌器。

A.2.8 磁力搅拌子。

A.2.9 烘箱。

A.3 试剂

氨水 GR。

A.4 测试步骤

A.4.1 将178 ml浓氨水用蒸馏水稀释至1 L待用；

A.4.2 将PTA在烧杯中溶解后，转移至500 ml容量瓶，并用稀氨水润洗烧杯壁，润洗液一并转入烧杯瓶后定容；

A.4.3 取一张干净的0.22 μm 滤膜，测定其Y值Y₀；取4.1稀氨水500 ml抽滤，并将滤膜放在45 °C的烘箱中干燥（15-20）min或用吹风机吹干，测其Y值Y₁；

A.4.4 再用一张干净的滤膜抽滤样品，抽滤前测其Y₀¹值；

A.4.5 用4.4滤膜抽滤样品，并将滤膜放入45 °C（禁止超过）的烘箱中干燥（15-20）min，测其Y值（作为Y₂）。

A.5 色度计操作步骤

A.5.1 打开色度计；

A.5.2 按提示进行校正；

A.5.3 将滤膜置于样品皿上，测定三次；

A.5.4 仪器自动给出的三次测量取平均值。

A.6 计算

$Y_{空} = Y_0 - Y_1$ ； $Y_{样} = Y_0^1 - Y_2$ ； $\Delta Y = Y_{样} - Y_{空}$ 。

A.7 数值修约

根据GB/T 8170—2008数值修约规则，读取小数点后一位记录和报出。

A.8 重复性、再现性

ΔY 小于5时，重复性、再现性绝对差值 $R \leq 0.8$ 。

