

ICS

团体标准

T/SHPTA

食品包装高阻隔复合膜用无溶剂聚氨酯胶粘剂

Solvent-free polyurethane adhesive in high barrier laminated films for food packaging

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

上海市塑料工程技术学会 发布

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由上海市塑料工程技术学会提出。

本文件由上海市塑料工程技术学会标准化委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

本文件版权归上海市塑料工程技术学会所有。未经事先书面许可，本文件的任何部分不得以任何形式或任何手段进行复制、发行、改编、翻译、汇编或将本文件用于其他任何商业目的。

食品包装高阻隔复合膜用无溶剂聚氨酯胶粘剂

1 范围

本文件规定了食品包装高阻隔复合膜用无溶剂聚氨酯胶粘剂的缩略语、术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、包装、贮运和标志。

本文件适用于食品包装中由塑料与塑料、铝箔、镀铝、纸张等材料复合，制成具有高阻隔性能的复合膜时所使用的无溶剂聚氨酯胶粘剂。

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 2794 胶黏剂黏度的测定

GB/T 2943 胶粘剂术语

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 4806.15 食品安全国家标准 食品接触材料及制品用黏合剂

GB/T 8808 软质复合塑料材料剥离试验方法

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 12009.4 塑料 聚氨酯生产用芳香族异氰酸酯 第4部分:异氰酸根含量的测定

GB/T 20740 胶粘剂取样

GB 31604.8 食品安全国家标准 食品接触材料及制品 总迁移量的测定

GB 31604.9 食品安全国家标准 食品接触材料及制品 食品模拟物中重金属的测定

GB 31604.30 食品安全国家标准 食品接触材料及制品 邻苯二甲酸酯的测定和迁移量的测定

GB 31604.52 食品安全国家标准 食品接触材料及制品 芳香族伯胺迁移量的测定

GB 31604.60 食品安全国家标准 食品接触材料及制品 溶剂残留量的测定

GB 33372 胶粘剂挥发性有机化合物限量

HG/T 3075 胶粘剂产品包装、标志、运输和贮存的规定

3 缩略语、术语和定义

下列缩略语、术语和定义适用于本文件。

3.1 缩略语

AL 铝箔

CPP 流延聚丙烯

HGNY 高阻隔耐蒸煮尼龙

NY 聚酰胺（尼龙）

OPP 拉伸聚丙烯

PE 聚乙烯

PET 聚对苯二甲酸乙二醇酯

PET-AlO_x 氧化铝聚酯

PET-SiO_x 氧化硅聚酯

VMCPP 真空镀铝流延聚丙烯

VMOPP 真空镀铝拉伸聚丙烯

VMPET 真空镀铝聚酯

3.2 术语和定义

3.2.1 挥发性有机化合物含量 volatile organic compounds content

VOC含量

规定条件下，测得的单位体积或质量胶粘剂中挥发性有机化合物的质量。

[参考来源：GB 33372-2020，3.1]

3.2.2 剥离力 peel force

将规定宽度的试样，在一定的速度下，进行T型剥离，测得的复合层与基材的平均剥离力。用N/15mm表示。

[参考来源：GB/T 8808-1988，2]

3.2.3 总迁移量 total amount of migration

从食品接触材料及制品中迁移到与之接触的食品模拟物中的所有非挥发性物质的总量，以每千克食品模拟物中非挥发性迁移物的毫克数（mg/kg），或每平方分米接触面积迁出的非挥发性迁移物的毫克数（mg/dm²）表示。对婴幼儿专用食品接触材料及制品，以mg/kg表示。

[参考来源：GB 4806.1-2016，2.4]

4 产品分类

4.1 按用途分类

产品按用途不同分为塑塑结构、镀铝结构、铝箔结构、纸张结构。

塑塑结构有PET-AlOx/PE、PET-AlOx/CPP、PET-AlOx/NY/PE、PET-AlOx/NY/CPP、PET-SiOx/PE、PET-SiOx/CPP、PET-SiOx/NY/PE、PET-SiOx/NY/CPP、HGNY/NY/CPP等。

镀铝结构有PET/VMPET/PE、PET/VMPET/CPP、OPP/VMOPP/PE、OPP/VMOPP/CPP、PET/VMCOP等。

铝箔结构有PET/AL/PE、PET/AL/CPP、PET/AL/NY/PE、PET/AL/NY/CPP等。

纸张结构有OPP/纸/AL/PE、OPP/纸/VMPET/PE、PET/纸/AL/PE、PET/纸/VMPET/PE等。

4.2 按使用温度分类

产品按使用温度不同分为普通级、水煮级、半高温蒸煮级和高温蒸煮级，见表1。

表1 按使用温度分类

类别	使用温度（T） ℃
普通级	$T \leq 80$
水煮级	$80 < T \leq 100$
半高温蒸煮级	$100 < T \leq 121$
高温蒸煮级	$121 < T \leq 145$

5 技术要求

5.1 原料

5.1.1 食品包装高阻隔复合膜用无溶剂聚氨酯胶粘剂原料应符合GB 4806.1、GB 4806.15及相关公告的要求。

5.1.2 食品包装高阻隔复合膜用无溶剂聚氨酯胶粘剂添加剂应符合GB 9685及相关公告的要求。

5.2 性能指标

5.2.1 基本性能

产品的基本性能应符合表2的要求。

表2 基本性能

项目	指标
外观	均匀液体，色泽正常，无异臭、不洁物等
VOC含量/（g/kg）	≤ 50
黏度（23℃）/（mPa·s）	标称值×（100±25）%
异氰酸根含量/%	标称值±0.5

5.2.2 物理性能

产品的物理性能应符合表3的要求。

表3 物理性能

项目		指标			
剥离力 / (N/15mm)		塑塑结构	镀铝结构 (表层与次内层 / 次内层与内层)	铝箔结构 (表层与次内层 / 次内层与内层)	纸张结构
	普通级	≥1.5	≥0.6 / ≥2.0	≥1.5 / ≥2.5	纸张材破
	水煮级	≥2.0	≥1.0 / ≥2.5	≥2.0 / ≥3.5	/
	半高温蒸煮级	≥3.5	/	≥2.5 / ≥4.0	/
	高温蒸煮级	≥4.5	/	≥2.5 / ≥4.5	/
耐热性		使用温度为80℃以上的产品经耐热试验后，应无明显变色、明显变形、层间剥离及热封部位剥离等异常现象。			
耐高温介质性		使用温度为80℃以上的产品经耐高温介质性试验后，应无分层、破损，袋内、外无明显变形，剥离力下降率应≤30%。			

5.2.3 化学性能

产品的化学性能应符合表4的要求。

表4 化学性能

项目	指标
总迁移量 ^a / (mg/dm ²) ^b	≤10
重金属 (以Pb计) ^a / (mg/kg) 4%乙酸 (体积分数) (60℃, 2h)	≤1
芳香族伯胺迁移总量 ^c / (mg/kg)	不得检出 (检出限=0.01mg/kg)
溶剂残留量/ (mg/m ²)	≤5
苯类溶剂残留量/ (mg/m ²)	不得检出 (检出限=0.01mg/m ²)
邻苯二甲酸酯类增塑剂含量/ (mg/kg)	不得检出

- ^a 仅适用于直接接触食品用胶粘剂层。对于间接接触食品的胶粘剂层，该项目按直接接触食品层相应食品安全国家标准的规定执行。
- ^b 婴幼儿专用食品接触材料及制品用胶粘剂应根据实际使用中的面积体积比将结果换算为mg/kg，且限量为 ≤ 60 mg/kg。
- ^c 仅适用于含有芳香族聚氨酯等可能产生芳香族伯胺的胶粘剂。应在胶粘剂固化反应完成后，对食品接触材料及制品终产品开展芳香族伯胺的迁移量检测。GB4806.15、GB9685及相关公告中规定了迁移限量的芳香族伯胺，其限量按照相关规定执行。

5.2.4 其他理化指标

5.2.4.1 食品包装高阻隔复合膜用无溶剂聚氨酯胶粘剂应符合GB4806.15及相关公告对基础原料的特定迁移限量(SML)、特定迁移总量限量[SML(T)]、最大残留量(QM)等理化指标的规定。

5.2.4.2 食品包装高阻隔复合膜用无溶剂聚氨酯胶粘剂应符合GB9685及相关公告对添加剂的SML、SML(T)、QM等理化指标的规定。

6 试验方法

6.1 试验的一般条件

实验室的温度为 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 $(50\pm 10)\%$ 。试样在测试前存放时间一般在4h以上。

6.2 外观

目视法。

6.3 VOC含量

按GB 33372的规定进行测定。

6.4 黏度

按GB/T 2794中“单圆筒旋转黏度计法”的规定进行测定。

6.5 异氰酸根含量

按GB/T 12009.4的规定进行测定。

6.6 剥离力

6.6.1 塑塑结构

6.6.1.1 试验材料

- a) 试验薄膜均为透明光膜，无污染，无印刷，未涂覆其他涂层；
- b) PET-AlO_x薄膜厚度为12 μm ，CPP薄膜厚度为70 μm ；
- c) CPP薄膜无爽滑剂析出，CPP薄膜经电晕处理，表面张力 $\geq 38\text{mN/m}$ ，PET-AlO_x薄膜表面张力 $\geq 45\text{mN/m}$ 。

6.6.1.2 制样

- a) 若为双组分聚氨酯胶粘剂，按照胶粘剂使用说明书将双组分按比例配胶，混合均匀；

- b) 在无溶剂复膜机上将单组分胶粘剂或混合后的双组分胶粘剂均匀涂布在PET-AlO_x薄膜上,控制上胶量(干胶量)1.2g/m²~2.5g/m²;
- c) 涂胶后的PET-AlO_x薄膜与CPP薄膜进行压合,其中复合辊的温度控制在30℃~65℃,PET-AlO_x/CPP复合膜经冷却,完成复合;
- d) 复合好的样品在产品说明书规定的熟化条件下熟化48h,然后裁成样条备用。

6.6.1.3 测试

剥离力测试按照GB/T 8808的规定进行。试样宽度15.0mm±0.1mm,长度200mm±1mm,试验机分离速度采用300mm/min±50mm/min。

6.6.2 镀铝结构

6.6.2.1 试验材料

- a) 试验薄膜均干燥平整,无污染,无印刷,未涂覆其他涂层;
- b) PET薄膜厚度为12μm,VMPET薄膜厚度为12μm,CPP薄膜厚度为70μm;
- c) CPP薄膜无爽滑剂析出,CPP薄膜经电晕处理,表面张力≥38mN/m,PET薄膜表面张力≥45mN/m,VMPET薄膜表面张力≥42mN/m。

6.6.2.2 制样

- a) 若为双组分聚氨酯胶粘剂,按照胶粘剂使用说明书将双组分按比例配胶,混合均匀;
- b) 在无溶剂复膜机上将单组分胶粘剂或混合后的双组分胶粘剂均匀涂布在VMPET薄膜的铝表面上,控制上胶量(干胶量)1.2g/m²~2.5g/m²;
- c) 涂胶后的VMPET薄膜与PET薄膜进行压合,其中复合辊的温度控制在30℃~65℃,复合膜经冷却后,在产品说明书规定的熟化条件下熟化48h,得到PET/VMPET复合膜;
- d) 以PET/VMPET复合膜为基材,在VMPET膜的PET层表面涂布胶粘剂,控制上胶量(干胶量)1.2g/m²~2.5g/m²;
- e) 涂胶后的PET/VMPET复合膜与CPP薄膜进行压合,其中复合辊的温度控制在30℃~65℃,复合膜经冷却后,在产品说明书规定的熟化条件下熟化48h,得到PET/VMPET/CPP复合膜;
- f) 将复合好的样品裁成试件备用。

6.6.2.3 测试

剥离力测试按照GB/T 8808的规定进行。试样宽度15.0mm±0.1mm,长度200mm±1mm,试验机分离速度采用300mm/min±50mm/min。

6.6.3 铝箔结构

6.6.3.1 试验材料

- a) 试验薄膜均干燥平整,无污染,无印刷,未涂覆其他涂层;
- b) PET薄膜厚度为12μm,铝箔厚度为7μm,CPP薄膜厚度为70μm;
- c) CPP薄膜无爽滑剂析出,CPP薄膜经电晕处理,表面张力≥38mN/m,PET薄膜表面张力≥45mN/m。

6.6.3.2 制样

- a) 若为双组分聚氨酯胶粘剂,按照胶粘剂使用说明书将双组分按比例配胶,混合均匀;

- b) 在无溶剂复膜机上将单组分胶粘剂或混合后的双组分胶粘剂均匀涂布在PET薄膜表面上，控制上胶量（干胶量） $1.2\text{g/m}^2 \sim 2.5\text{g/m}^2$ ；
- c) 涂胶后的PET薄膜与铝箔进行压合，其中复合辊的温度控制在 $30^\circ\text{C} \sim 65^\circ\text{C}$ ，复合膜经冷却后，在产品说明书规定的熟化条件下熟化48h，得到PET/Al复合膜；
- d) 以PET/Al复合膜为基材，在铝箔表面涂布胶粘剂，控制上胶量（干胶量） $1.2\text{g/m}^2 \sim 2.5\text{g/m}^2$ ；
- e) 涂胶后的PET/Al复合膜与CPP薄膜进行压合，其中复合辊的温度控制在 $30^\circ\text{C} \sim 65^\circ\text{C}$ ，复合膜经冷却后，在产品说明书规定的熟化条件下熟化48h，得到PET/Al/CPP复合膜；
- f) 将复合好的样品裁成试件备用。

6.6.3.3 测试

剥离力测试按照GB/T 8808的规定进行。试样宽度 $15.0\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$ ，长度 $200\text{mm} \pm 1\text{mm}$ ，试验机分离速度采用 $300\text{mm/min} \pm 50\text{mm/min}$ 。

6.6.4 纸张结构

6.6.4.1 试验材料

- a) 试验薄膜均干燥平整，无污染，无印刷，未涂覆其他涂层；
- b) PET薄膜厚度为 $12\mu\text{m}$ ，纸张定量为 25g/m^2 ，铝箔厚度为 $7\mu\text{m}$ ，PE薄膜厚度为 $70\mu\text{m}$ ；
- c) PE薄膜无爽滑剂析出，PE薄膜经电晕处理，表面张力 $\geq 38\text{mN/m}$ ，PET薄膜表面张力 $\geq 45\text{mN/m}$ 。

6.6.4.2 制样

- a) 若为双组分聚氨酯胶粘剂，按照胶粘剂使用说明书将双组分按比例配胶，混合均匀；
- b) 在无溶剂复膜机上将单组分胶粘剂或混合后的双组分胶粘剂均匀涂布在PET薄膜表面上，控制上胶量（干胶量） $1.2\text{g/m}^2 \sim 2.5\text{g/m}^2$ ；
- c) 涂胶后的PET薄膜与纸张进行压合，其中复合辊的温度控制在 $30^\circ\text{C} \sim 65^\circ\text{C}$ ，复合膜经冷却后，在产品说明书规定的熟化条件下熟化48h，得到PET/纸复合膜；
- d) 以PET/纸复合膜为基材，在纸张表面涂布胶粘剂，与铝箔进行压合，上胶量、复合辊温度、熟化条件同步骤b、c，得到PET/纸/Al复合膜；
- e) 以PET/纸/Al复合膜为基材，在铝箔表面涂布胶粘剂，与PE薄膜进行压合，上胶量、复合辊温度、熟化条件同步骤b、c，得到PET/纸/Al/PE复合膜；
- f) 将复合好的样品裁成试件备用。

6.6.4.3 测试

剥离力测试按照GB/T 8808的规定进行。试样宽度 $15.0\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$ ，长度 $200\text{mm} \pm 1\text{mm}$ ，试验机分离速度采用 $300\text{mm/min} \pm 50\text{mm/min}$ 。

6.7 耐热性

按6.5.1~6.5.4中试验材料和制样步骤准备试验膜材料，将膜热封制成 $200\text{mm} \times 120\text{mm}$ 的小袋，充入袋容积二分之一至三分之二的水后排气密封好，放入带反压冷却装置的高压灭菌锅中，放置30min。关于高压灭菌锅的温度，水煮级为 100°C ，半高温蒸煮级为 121°C ，高温蒸煮级按最高使

用温度处理。减压冷却至室温取出，检查小袋有无明显变色、明显变形、层间剥离、热封部位的剥离等异常现象，如样品封口破裂时取样重做。

6.8 耐高温介质性

在包装袋内分别装入4%乙酸（HAc）、1%硫化钠（Na₂S）、5%氯化钠（NaCl）水溶液及精制植物油，然后进行排气封口，放入带反压冷却装置的高压灭菌锅中，在指定温度条件下加压处理30min。关于高压灭菌锅的温度，水煮级为100℃，半高温蒸煮级为121℃，高温蒸煮级按最高使用温度处理。高温加压处理后，在压力保持不变的情况下冷却至室温取出，开袋后逐个检验外观，试验袋每组至少5个。

将以上试验袋每组取2个，裁取长度为150mm和宽度为15mm的长条形试样5个，测定其平均剥离力。然后按式（1）计算剥离力的下降率，以%表示，精确到个位数。

$$R = \frac{A - B}{A} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- R——剥离力的下降率，%；
- A——耐高温介质试验前剥离力的平均值，N/15mm；
- B——经耐高温介质试验后剥离力的平均值，N/15mm。

6.9 总迁移量

按照实际加工条件制成软包装复合膜进行迁移试验，按GB 31604.8的规定测定总迁移量。

6.10 重金属

按照实际加工条件制成软包装复合膜进行迁移试验，按GB 31604.9的规定测定重金属迁移量。

6.11 芳香族伯胺迁移总量

按照实际加工条件制成软包装复合膜进行迁移试验，按GB 31604.52的规定测定芳香族伯胺迁移量。

6.12 溶剂残留量

溶剂残留量及苯类溶剂残留量按GB 31604.60中“气相色谱法”的规定进行测定。

6.13 邻苯二甲酸酯类增塑剂含量

按GB 31604.30的规定进行测定。

7 检验规则

7.1 组批和抽样

检验以批为单位，以同一原料、同一配方、同一工艺生产的胶粘剂为一批。按GB/T 20740规定进行取样，试样总量不少于0.5kg。

7.2 判定规则

7.2.1 出厂检验判定和复检

出厂检验项目全部符合本文件规定，判为合格品。出厂检验项目中只要有1项不符合本文件规定的要求，应加倍随机抽样复检，复检后只要有1项不符合本文件规定的要求，判定该批产品为不合格品。

7.2.2 型式检验判定和复检

型式检验项目全部符合本文件规定的要求，判为合格品。不符合本文件规定要求，不超过3项的可以加倍抽样复检，复检后只要有1项不符合本文件规定的要求，则判定该批产品为不合格品；超过3项的，不应复检，直接判定该批产品为不合格品。

7.3 出厂检验

出厂检验项目为外观、黏度。

7.4 型式检验

7.4.1 型式检验项目为第五章中要求的全部项目。

7.4.2 正常生产时，每年应进行一次型式检验，有下列情况之一时，也应进行型式检验：

- a) 新产品试制鉴定时；
- b) 正式投产后，如原料、生产工艺有较大改变，可能影响产品质量时；
- c) 产品停产半年以上，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) 国家质量监管部门提出要求时。

8 包装、贮运和标志

8.1 包装

8.1.1 产品所采用的包装材料，不应与产品发生物理或化学作用从而影响产品或包装的质量。

8.1.2 包装容器应完整无损。

8.2 贮运

8.2.1 产品的运输和贮存应按HG/T 3075的有关规定进行。

8.2.2 产品宜在阴凉、干燥条件下贮存。

8.2.3 产品的贮存期限为6个月。

8.3 标志

8.3.1 包装应附有牢固标志，标明产品名称、牌号、商标，生产单位名称及地址，净含量、生产日期、生产批号以及检验合格的标识，贮存期及贮存说明，注意事项等。

8.3.2 食品接触材料及制品用胶粘剂标志应符合 GB4806.1的规定，并在标志上标示产品类别(直接接触食品用胶粘剂、间接接触食品用胶粘剂)。