

ICS 83.080
分类号: Y28
备案号: 28935-2010

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 4012—2010

淀粉基塑料

Starch-based plastics

2010-04-22 发布

2010-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 为规范性附录。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国塑料制品标准化技术委员会归口。

本标准由中国塑协降解塑料专业委员会负责组织起草，浙江华发生态科技有限公司、深圳市中京科林环境材料有限公司、武汉华丽环保科技有限公司、福建百事达生物材料公司、河北昭和生态科技有限公司、比澳格（南京）环保材料有限公司、广东上九生物降解塑料有限公司、湘潭冠华环保制品有限公司、上海林达塑胶化工有限公司、四川琢新生物材料研究有限公司、深圳市万达杰塑料制品有限公司、福建泛亚科技发展有限公司、浙江天禾生态科技有限公司、惠州俊豪塑料发展有限公司、安徽华发生态科技有限公司、成都新柯力化工有限公司、天津思态利降解塑料有限公司、宁波旺得福生物降解科技有限公司、国家塑料制品质量监督检验中心（北京）、轻工业塑料加工应用研究所、四川大学等参加起草。

本标准主要起草人：翁云宣、李宇义、王玉忠、沈华峰、张先炳、张英、余润保、陈昌平、马英华、毛光辉、周冠群、王梓刚、袁明龙、侯凤春。

本标准首次发布。

淀粉基塑料

1 范围

本标准规定了淀粉基塑料的术语和定义、标识、技术要求、试验方法和标志、包装、运输、贮存。淀粉基塑料包括淀粉基母粒、专用料、膜、袋、片、餐饮具、注塑制品、日用品等。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 676 化学试剂 乙酸（冰醋酸）（NEQ ISO 6353-2:1983）

GB/T 679 化学试剂 乙醇（95%）

GB/T 1033—1986 塑料密度和相对密度试验方法（EQV ISO/DIS 1183:1984）

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（IDT ISO 527-2:1993）

GB/T 1040.3—2006 塑料 拉伸性能的测定 第 3 部分：薄膜和薄片的试验条件

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（IDT ISO 1133:1997）

GB/T 5009.60—2003 食品包装用聚乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯成型品卫生标准的分析方法

GB/T 5009.156—2003 食品用包装材料及其制品的浸泡试验方法通则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法（NEQ ISO 3696:1987）

GB 9639—1988 塑料薄膜和薄片抗冲击性能试验方法 自由落镖法（NEQ ISO/DIS 7765:1985）

GB/T 16288 塑料制品标志（MOD ISO 11469:2000）

GB 18006—2008 塑料一次性餐具通用技术要求

GB/T 20197—2006 降解塑料的定义、分类、标识和降解性能要求

QB/T 1130—1991 塑料直角撕裂性能试验方法

QB/T 2358—1998 塑料薄膜包装袋热合强度试验方法

QB/T 2957—2008 淀粉基塑料中淀粉含量的测定 热重法（TG）

85/572/EEC 欧盟理事会关于与食品接触塑料材料和制品中的组分迁移检测使用的模拟物清单指令

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

淀粉基塑料 starch based plastic

以淀粉、树脂为主要原料加工而成的一种塑料。

3.2

淀粉基塑料母粒 starch based plastic masterbatch

聚合物与高百分比的淀粉，或两者和其他一种或几种组分（着色剂、其他添加剂），按已知配比制得的分散良好的混合物。使用时，以适量与基础聚合物共混制备的粒料。

3.3

淀粉基塑料专用料 starch based plastic special resin

聚合物与高百分比的淀粉，或两者和其他一种或几种组分（着色剂、其他添加剂），按已知配比制得的分散良好的混合物。使用时，不用再添加聚合物或助剂，直接在挤出机、注塑机等设备上成型加工成制品。

3.4

淀粉基塑料薄膜 starch based film

由淀粉，或淀粉和聚合物共混后，通过挤出吹膜、流延成膜等成型方法制得的塑料薄膜。

3.5

淀粉基塑料片材 starch based plastic sheet

以淀粉，或淀粉和聚合物为主要原料，加工而成的同长度和宽度相比厚度较小的薄平面制品。

3.6

淀粉基塑料袋 starch based plastic bag

由淀粉基塑料薄膜制成的塑料袋。

3.7

淀粉基塑料餐饮具 starch based plastic tableware

用淀粉，或淀粉和聚合物为主料制作，供餐饮使用的盒、碗、杯、盘、碟、刀、叉、勺等餐饮具。

3.8

淀粉基塑料注塑品 starch based plastic moulding products

用淀粉，或淀粉和聚合物为主料，通过注塑成型的制品。

4 标识

淀粉基塑料按 GB/T 16288 进行标识，英文缩写符号为 St。

5 技术要求

5.1 淀粉含量

各类淀粉基塑料制品的淀粉含量应符合表 1 的规定。标准未列出的其他淀粉基塑料的淀粉含量要求可按供需双方协议。

表 1 淀粉含量

项 目	指 标						
	母粒	专用料	薄膜	塑料袋	片材	餐饮具	注塑品
淀粉含量/% \geq	50	15	15	15	40	40	40

5.2 物理力学性能

5.2.1 淀粉基塑料母粒

淀粉基塑料母粒物理力学性能应符合表 2 的规定。

5.2.2 淀粉基塑料专用料

淀粉基塑料专用料物理力学性能应符合表 3 的规定。

5.2.3 淀粉基塑料薄膜

淀粉基塑料薄膜物理力学性能应符合表 4 的规定。

5.2.4 淀粉基塑料袋

淀粉基塑料袋物理力学性能应符合表 5 的规定。

表2 淀粉基塑料母粒物理力学性能

项 目	指 标
密度偏差/%	±10
熔体质量流动速率偏差/%	±10
水分/%	≤ 1.5
灰分*/%	由供需双方协定
正己烷提取物*/%	由供需双方协定
带*项目为可选项目, 仅供供需双方参考。	

表3 淀粉基塑料专用料物理力学性能

项 目	指 标
密度偏差/%	±10
熔体质量流动速率偏差/%	±10
水分/%	≤ 1.5
灰分*/%	由供需双方协定
正己烷提取物*/%	由供需双方协定
带*项目为可选项目, 仅供供需双方参考。	

表4 淀粉基塑料薄膜物理力学性能

项 目	指 标
拉伸强度(纵/横)/MPa	≥ 12/12
断裂标称应变(纵/横)/%	≥ 150/150

表5 淀粉基塑料袋物理力学性能

项 目	指 标
拉伸强度(纵/横)/MPa	≥ 12/12
断裂标称应变(纵/横)/%	≥ 150/150
袋封合强度	见表6
落镖冲击强度/g	见表7

表6 封合强度要求

厚度(e)/mm	封合强度/(N/15mm)
0.025≤e<0.030	≥4.0
0.030≤e<0.035	≥5.0
0.035≤e<0.040	≥6.0
0.040≤e<0.045	≥7.0
0.045≤e<0.050	≥8.0
≥0.050	≥9.5

表 7 落镖冲击强度要求

厚度 (e) /mm	落锤质量/g
$0.025 \leq e < 0.030$	≥ 30
$0.030 \leq e < 0.040$	≥ 35
$0.040 \leq e < 0.050$	≥ 50
$0.060 \leq e < 0.070$	≥ 60
$0.080 \leq e < 0.090$	≥ 80
$0.090 \leq e < 0.100$	≥ 100
≥ 0.100	≥ 110

5.2.5 淀粉基塑料片材

淀粉基塑料片材物理力学性能应符合表 8 的规定。

表 8 淀粉基塑料片材物理力学性能

项 目	指 标
拉伸强度 (纵/横) /MPa \geq	9/7
直角撕裂强度 (纵/横) / (N/15mm) \geq	55/55

5.2.6 淀粉基塑料餐饮具

应符合 GB 18006—2008 中淀粉基塑料一次性餐饮具的有关规定。

5.2.7 淀粉基塑料注塑品

按供需双方协议。

5.2.8 焚烧时废气中有害物质排放量

焚烧时废气中有害物质排放量应符合表 9 的规定。

表 9 焚烧时废气中有害物质排放量

项 目	指 标						
	母粒	专用料	薄膜	塑料袋	片材	餐饮具	注塑品
二氧化碳 / (g/g 样品) \leq	2.4	2.9	2.9	2.9	2.5	2.5	2.5
一氧化碳 / (mg/g 样品) \leq	15						
硫化氢 / (mg/g 样品) \leq	1						
二氧化硫 / (mg/g 样品) \leq	5						
氮氧化物 / (mg/g 样品) \leq	2						

5.3 卫生理化指标

5.3.1 迁移物质量 (蒸发残渣)

食品用淀粉基塑料, 其迁移物质量 (蒸发残渣) 应符合表 10 的规定。试验方法按附录 D, 结果取不含淀粉蒸发残渣值。

对产品明确标识有内装物或接触食品的具体名称的淀粉基塑料, 其卫生理化指标中的迁移物质量 (蒸发残渣) 检验项目按附录 A 选择模拟物。

如有关于淀粉基塑料专门的卫生标准实施时, 卫生理化指标应采用新标准的规定。

表 10 迁移物质量

项 目	指 标
迁移物质量/(mg/L)	
水, 60℃, 2h	≤30
4%乙酸, 60℃, 2h	≤60
65%乙醇, 20℃, 2h	≤30
正己烷, 20℃, 2h	≤60

5.3.2 高锰酸钾消耗量

高锰酸钾消耗量应符合表 11 的规定。

表 11 高锰酸钾消耗量

项 目	指 标
高锰酸钾消耗量/(mg/L)	
水, 60℃, 2h	≤10

5.3.3 脱色试验

脱色试验技术要求应符合表 12 的规定。

表 12 脱色试验技术要求

项 目	技术要求
脱色试验	
乙醇	阴性
冷餐油或无色油脂	阴性
浸泡液	阴性

5.3.4 重金属含量

重金属含量应符合表 13 的规定。

表 13 重金属含量

项 目	指 标
重金属含量	可溶性铅/(mg/L) ≤ 1
	可溶性砷/(mg/L) ≤ 1

5.3.5 降解性能

本标准中规定淀粉基塑料包括母料、专用料、膜、袋、片、酒店用品、注塑品以及日用品等产品在内的降解性能项目为可选择项, 仅当生产方、销售方或应用方在宣称产品可降解时, 对其进行要求。感兴趣的各方要求产品具有降解性能或宣称产品具有降解性能时, 应按 GB/T 20197—2006 测定、判定和标识产品的降解性能。

6 试验方法

6.1 密度偏差

按 GB/T 1033—1986 中 B 方法测定密度, 或将做完熔体质量流动速率的样条(无气泡和毛边等缺陷)用 GB/T 1033—1986 中的方法 A 测定密度。密度以三组试样结果的算术平均值表示, 结果精确至

小数点后一位。按公式(1)计算密度偏差。

$$\delta = \frac{\rho_1 - \rho_0}{\rho_0} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- δ ——密度偏差, %;
- ρ_1 ——密度测试算术平均值, 单位为克每立方厘米 (g/cm³);
- ρ_0 ——公称密度值, 单位为克每立方厘米 (g/cm³)。

6.2 熔体质量流动速率偏差

按 GB/T 3682—2000 测定淀粉基塑料的熔体质量流动速率。

按公式(2)计算熔体质量流动速率偏差。

$$\varepsilon = \frac{\eta_1 - \eta_0}{\eta_0} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- ε ——熔体质量流动速率偏差, %;
- η_1 ——熔体质量流动速率测试算术平均值, 单位为克每10分钟 (g/10min);
- η_0 ——公称熔体质量流动速率, 单位为克每10分钟 (g/10min)。

6.3 水分

6.3.1 样品的准备

所测样品应充分混合后放在密封和防潮的容器内。取样后迅速密封, 以备下次测试时再取。

6.3.2 样品量

坩埚经 130℃干燥并在干燥器内冷却后, 称取坩埚和盖子质量, 精确至 0.001g。

把 5g 左右充分混合的样品放入坩埚内, 样品不应含有硬块和团状物, 坩埚内部尽量最小暴露于外界。将样品均匀分布在坩埚底面上, 盖上盖子立即称重以确定测试物的质量, 精确至 0.001g。

6.3.3 测定

将盛有样品的坩埚放入已预热到 130℃的干燥烘箱中, 盖可靠在坩埚旁, 干燥 90 min, 完成之后, 迅速盖上盖子放入干燥器中。经 30min~45 min 后, 坩埚在干燥器内冷却至室温。将坩埚从干燥器内取出后 2 min 内称重, 精确至 0.001 g。

注: 不应在干燥器中将坩埚叠放。

6.3.4 计算方法及结果的表示

水分以样品损失质量对样品原质量的质量百分比表示, 按公式(3)计算。以三个样品试验结果的算术平均值表示, 结果保留一位小数。

$$w = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- w ——水分, %;
- m_0 ——瓷舟质量, 单位为克 (g);
- m_1 ——灼烧前磁舟与试样总质量, 单位为克 (g);
- m_2 ——灼烧后磁舟与试样总质量, 单位为克 (g)。

6.4 淀粉含量

淀粉含量按 QB/T 2957—2008 (TG 法) 测定。

注: 使用其他方法如化学滴定法、红外光谱法等测定淀粉含量, 应获得协议相关各方的同意, 并在报告中加以详细描述。

6.5 灰分

6.5.1 试验设备

- a) 装有控温装置的高温炉，600℃时温度波动不大于±10℃；
- b) 感量为0.1mg的分析天平；
- c) 装有硅胶的玻璃干燥器。

6.5.2 试验步骤

从备好的样品中称取0.5g~2.0g试样三组，分别平铺于事先在600℃下灼烧至恒重的三个瓷舟内，用分析天平称重，精确至0.1mg。然后放入已升温至600℃的高温炉中，3h后取出放入玻璃干燥器中冷却至室温称重，精确至0.1mg。按公式(4)计算灰分。

$$s = \frac{Z_2 - Z_0}{Z_1 - Z_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中

- s ——灰分，%；
 Z_0 ——瓷舟质量，单位为克(g)；
 Z_1 ——灼烧前瓷舟与试样总质量，单位为克(g)；
 Z_2 ——灼烧后瓷舟与试样总质量，单位为克(g)。

以三组试样试验结果的算术平均值表示，取整数位。

三次测定结果之间差的绝对值，应不超过三次试验结果平均值的20%，否则重新试验。

6.6 正己烷提取物

6.6.1 原理

试样经正己烷提取的物质，表示能被油脂浸出的物质。

6.6.2 仪器

- a) 250mL全玻璃回流冷凝器；
- b) 浓缩器。

6.6.3 分析步骤

称取1.00g~2.00g试样(约50粒~100粒)于250mL回流冷凝器的烧瓶中，加100mL正己烷，接好冷凝管，于水浴中加热回流2h，立即用快速定性滤纸过滤，用少量正己烷洗涤滤器及试样，洗液与滤液合并。将正己烷放入已恒量的浓缩器的小瓶中，浓缩并回收正己烷，残渣于100℃~105℃干燥2h，在干燥器中冷却30min，称量。

6.6.4 结果计算

按公式(5)计算正己烷提取物。

$$x = \frac{X_1 - X_2}{X_3} \times 100 \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- x ——试样中正己烷的提取物，单位为克每百克(g/100g)；
 X_1 ——残渣加浓缩器的小瓶的质量，单位为克(g)；
 X_2 ——浓缩器的小瓶质量，单位为克(g)；
 X_3 ——试样质量，单位为克(g)。

分别取三个样品进行试验，结果以三个样品试验结果的算术平均值表示，保留一位小数。

6.7 拉伸强度、断裂标称应变

试样厚度小于1mm时，按GB/T 1040.3—2006规定的方法试验。采用2型试样，取5个试样，试验结果分别以测试结果的算术平均值表示；对有纵横向的样品，试样按纵、横方向各取5个试样，试验

结果分别以纵横方向测试结果的算术平均值表示。拉伸速度(50±5) mm/min。

试样厚度大于等于1mm时,按GB/T 1040.2—2006规定的方法试验。采用1型标准试样,取5个试样,试验结果分别以测试结果的算术平均值表示;对有纵横向的样品,试样按纵、横方向各取5个试样,试验结果分别以纵横方向测试结果的算术平均值表示。拉伸速度(50±5) mm/min。

试样是成型的制品时,从制品上取样;样品是未成型的原料如树脂、母料或专用料时,用塑料成型加工方法制得制品或试验样条;如制品的尺寸不能满足直接取样的要求时,可用原料成型加工成标准中规定试样,或试样尺寸由感兴趣的各方协商而定。

6.8 直角撕裂负荷

按QB/T 1130—1991规定的方法测定。一般情况下采用单片试样,也可采用叠合试样。取其撕裂负荷的算术平均值。

6.9 落镖冲击强度

按GB/T 9639—1988中A法的规定进行测定。

6.10 袋封合强度

塑料袋封口强度按QB/T 2358—1998规定的方法测定。试验速度为300mm/min。

6.11 卫生理化性能

6.11.1 迁移物质量(蒸发残渣)

迁移物质量(蒸发残渣)检验方法按附录B、C、D要求进行,模拟物选择见附录C。

6.11.2 高锰酸钾消耗量

按GB/T 5009.60—2003规定的方法测定。

6.11.3 脱色试验

按GB/T 5009.60—2003规定的方法测定。

6.11.4 重金属含量

按GB/T 5009.60—2003规定的方法测定。

6.11.5 燃烧时废气中有害物质排放量

按附录A测定。

7 检验规则

7.1 组批

产品的验收以批为单位,在同一稳定生产条件下,使用同种原料、同一工艺、同种颜色、同一规格的产品为一批次,每批次不超过100t。

7.2 抽样

7.2.1 粒料

产品成型后,放置24h后取样。将取样针插入包装粒料的口袋3/4处,抽取不少于100g样品,每批抽取总样本量不少于1kg,将抽取的样品迅速混匀,用四分法缩分后,分别装入两个干燥、洁净的广口瓶中,贴上标签,一份进行分析,另一份保存备查。

7.2.2 片材

产品成型后,放置24h后取样。对成卷片材,取样时应先将表层片材舍去,再截取2m²片材作为样品,所截取的物理力学性能试样与样品边缘的距离不应少于50mm。

如果需要用机械方法减小样品的厚度时,样品其中一面应保持原始状态。

7.2.3 薄膜

产品成型后,放置24h后取样。对成卷薄膜,取样时应先去掉外面3m,再截取10m²作为样品,所截取的物理力学性能试样与样品边缘的距离不应少于50mm。

7.2.4 袋

产品成型后，放置 24h 后取样。取足够数量的袋作为样品，其总面积应不小于 10m²，所取的物理力学性能试样与样品边缘的距离应不少于 50 mm。

7.2.5 注塑品

产品成型后，放置 24h 后取样。取足够数量、不小于 1kg 的产品作为样品。

7.3 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.3.1 出厂检验

出厂检验项目为 5.2 规定的检验项目。

7.3.2 型式检验

有下列情况之一时，应进行型式检验。

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产后，对批量产品进行抽样检查，每年至少一次；
- d) 产品停产半年后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督检验机构提出进行型式检验的要求时。

型式检验项目为第 5 章规定的全部检验项目。

7.4 判定规则

7.4.1 合格项的判定

7.4.1.1 淀粉含量

淀粉含量项目不合格时，应在原批中抽取双倍样品进行复检，复检结果合格则判该项合格，否则判淀粉含量项目不合格。

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 焚烧时气体有害物质排放量

焚烧时气体有害物质排放量项目不合格时，应在原批中抽取双倍样品进行复检，复检结果合格则判该项合格，否则判淀粉含量项目不合格。

7.4.1.4 卫生理化指标

卫生理化指标有不合格项时，则判卫生理化指标不合格。

7.4.1.5 微生物指标

微生物指标有不合格项时，则判微生物指标不合格。

7.4.1.6 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。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

产品或外包装上应有产品标志，产品标志包括：产品名称、产品形态、产品标识、制造厂名称等。产品外包装应附有产品合格证。

8.2 包装

应采用避光、防潮等包装。

8.3 运输

在运输和搬运过程中，禁止抛摔、重压、机械损伤，避免曝晒、雨淋。

8.4 贮存

应贮存在清洁、干燥、阴凉的库房内，堆码整齐，距热源不少于 1 m。贮存期从生产之日起不超过 1 年。

附录 A
(规范性附录)
焚烧时废气中有害物质排放量

A.1 焚烧时产生废气

A.1.1 试验装置

焚烧时排放气体含量测定装置示意图见图 A.1。

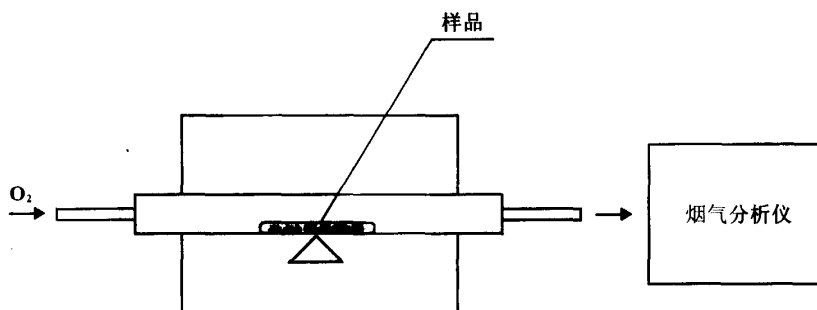


图 A.1 焚烧时排放气体含量测定装置示意图

A.1.2 样品准备

将样品粉碎后，称取 1g 放入坩埚中。

A.1.3 焚烧

打开马弗炉加热开关，使其温度达到 $(850 \pm 50) ^\circ\text{C}$ 。

将装有样品的坩埚放入马弗炉的石英管中，拧紧石英管两端的气管连接塞。在起始端接通氧气，使氧气的流速为 $0.5\text{L}/\text{min}$ 。在末端接通储气罐或气囊或其他合适收集器，再接通烟气分析仪和收集器，打开烟气分析仪开关，使其处于工作状态。

焚烧样品 120min，用储气罐或气囊或其他合适收集器收集，用烟气分析仪或其他合适方法检测产生的气体。

附录 B
(规范性附录)
迁移量测试模拟物

B.1 按表B.1选择迁移物质量（蒸发残渣）试验时所用食品模拟物。

表 B.1 食品模拟物选择表

模拟所接触食品类型	食品模拟物
仅接触水性食品 (pH>4.5)	蒸馏水
仅接触酸性食品 (pH≤4.5)	4% (质量浓度) 乙酸水溶液
仅接触含酒精食品	65% (体积分数) 乙醇水溶液
仅接触脂肪食品	正己烷
所有水性食品和酸性食品	蒸馏水和4% (质量浓度) 乙酸水溶液
所有水性食品和含酒精食品	蒸馏水和65% (体积分数) 乙醇水溶液
所有酸性食品和含酒精食品	4% (质量浓度) 乙酸水溶液和65% (体积分数) 乙醇水溶液
所有脂肪和水性食品	蒸馏水和正己烷
所有脂肪和酸性食品	正己烷和4% (质量浓度) 乙酸水溶液
所有脂肪、水性和含酒精食品	正己烷、蒸馏水、65% (体积分数) 乙醇水溶液
所有脂肪、水性、酸性食品	正己烷、4% (质量浓度) 乙酸水溶液、蒸馏水
所有脂肪、水性、酸性和酒精食品	正己烷、4% (质量浓度) 乙酸水溶液、蒸馏水、65% (体积分数) 乙醇水溶液
干燥食品	无
注：食品模拟物的选择参照85/572/EEC 欧盟理事会关于与食品接触塑料材料和制品中的组分迁移检测使用的模拟物清单指令。	

附录 C
(规范性附录)
模拟物表

C.1 模拟物要求

与特定某种或某类食品有关的迁移检测使用的模拟物以不同字母标示如下：

模拟物 A：蒸馏水或同质水，应符合 GB/T 6682 三级水规定；

模拟物 B：4%（质量浓度）乙酸水溶液，乙酸应符合 GB/T 676 分析纯要求；

模拟物 C：65%（体积分数）乙醇水溶液，乙醇应符合 GB/T 679 分析纯要求；

模拟物 D：正己烷，应为分析纯。

C.2 迁移检测

对一种或一组食品，仅使用标注了“X”的模拟物，每使用一个模拟物应使用一个新的被测材料或制品样品。未标注“X”的项目或子项目无需进行迁移检测。

C.3 迁移检测结果换算

当“X”后有一斜杠和一个数字时，迁移检测的结果应与该数字相除。对某些脂肪类食品，考虑到所有模拟物对这类食品有较大的提取容量，通常要使用这个被成为换算系数的数字。

C.4 模拟物挑选

当“X”后的括号中有一个小写的“a”时，给出的两个模拟物中只使用其中一个，即：

——如果食品的 pH 高于 4.5，使用模拟物 A；

——如果食品的 pH 等于或小于 4.5，使用模拟物 B。

C.5 食品形状与使用模拟物

当一种食品同时被列入特定和一般项目中，则使用特定项目中标明的模拟物。试验时采用模拟物的种类按表 C.1。

表 C.1 模拟物种类选择表

参考编号	食品性状	使用的模拟物			
		A	B	C	D
01	饮料				
01.01	无酒精饮料或酒精浓度低于5%的酒精饮料				
	水，苹果酒，常用浓度或浓缩果汁或蔬菜汁，葡萄汁，水果蜜酒，柠檬水和矿泉水，糖浆，苦味剂，茶汤，咖啡，茶，液体巧克力，啤酒及其他	X (a)	X (a)		
01.02	酒精浓度等于或高于5%（体积分数）的酒精饮料				
	酒精浓度等于或高于5%（体积分数）的01.01中列出的饮料				
	葡萄酒、烈性酒和利口酒		X ⁽¹⁾	X ⁽²⁾	
01.03	各种未变性酒精		X ⁽¹⁾	X ⁽²⁾	
02	谷物、谷物制品、糕饼、饼干、蛋糕和其他烘烤食品				

表 C.1 (续)

参考编号	食品性状	使用的模拟物			
		A	B	C	D
02.01	淀粉				
02.02	谷物，未加工的，膨化的，薄片的（包括爆米花，玉米片及其类似产品）				
02.03	谷物粉和谷物粗粉				
02.04	通心粉，意大利面条及其类似产品				
02.05	干的糕饼、饼干、蛋糕和其他烘烤食品				
	a) 表面有脂肪类物质的				X/5
	b) 其他				
02.06	新鲜的糕饼、饼干、蛋糕和其他烘烤食品				
	a) 表面有脂肪类物质的				X/5
	b) 其他	X			
03	巧克力、糖及制品糖果				
03.01	巧克力、外包巧克力层的食品，替代品和外包替代品的食品				X/5
03.02	糖果				
	a) 固体的				
	i) 表面含有脂肪物质的				X/5
	ii) 其他				
	b) 糊状的				
	i) 表面含有脂肪物质的				X/3
	ii) 湿润的	X			
03.03	糖及糖制食品				
	a) 固体的				
	b) 蜂蜜及类似产品	X			
	c) 糖蜜和糖浆	X			
04	水果、蔬菜及其制品				
04.01	整个水果，新鲜的或冷藏的				
04.02	加工水果				
	a) 干的或脱水的水果：整个的或粉状的				
	b) 块状、泥状或糊状的水果	X(a)	X(a)		
	c) 水果罐头（酱及类似制品——整个的或块或粉状的水果，保存在液体介质中）				
	i) 水介质	X(a)	X(a)		
	ii) 油介质				
	iii) 酒精介质（≥5%，体积分数）	X(a)	X(a)		X
04.03	坚果（花生、栗子、杏仁、榛子、胡桃、松子及其他）		X ⁽⁴⁾	X	
	a) 去壳的，干的				
	b) 去壳的和烤制的				X/5 ⁽³⁾
	c) 糊状或奶油状的	X			X/3 ⁽³⁾
04.04	整个的蔬菜，新鲜的或冷藏的				

表 G.1 (续)

参考编号	食品性状	使用的模拟物			
		A	B	C	D
04.05	加工蔬菜				
	a) 干的或脱水蔬菜, 整个的或粉状的				
	b) 蔬菜, 切、煮成泥状	X(a)	X(a)		
	c) 蔬菜罐头				
	i) 水介质	X(a)	X(a)		
	ii) 油介质	X(a)	X(a)		X
	iii) 酒精介质 (≥5%, 体积分数)		X ⁽⁴⁾	X	
05	脂肪类和油类				
05.01	动物及植物脂肪和油, 无论天然的或精制的 (包括可可黄油、猪油、重凝固黄油)				X
05.02	人造黄油、黄油和通过油的水乳化剂制造的其他脂肪和油				X/2
06	动物制品和蛋品				
06.01	鱼				
	a) 新鲜的、冷藏的、盐渍的、熏制的	X			X/3 ⁽³⁾
	b) 糊状的	X			X/3 ⁽³⁾
06.02	去壳甲壳类和软体动物类 (包括牡蛎、贻贝、蜗牛)	X			
06.03	各类动物的肉 (包括家禽和野味)				
	a) 新鲜的、冷藏的、盐渍的、熏制的	X			X/4
	b) 糊状, 奶油状	X			X/4
06.04	加工肉制品 (火腿、意大利腊肠、熏肉及其他)	X			X/4
06.05	加工保存和部分加工保存的肉和鱼				
	a) 水介质	X(a)	X(a)		
	b) 油介质	X(a)	X(a)		X
06.06	去壳蛋品				
	a) 蛋粉或干蛋品				
	b) 其他	X			
06.07	蛋黄				
	a) 液状	X			
	b) 粉状或冷冻的				
06.08	干蛋白				
07	乳制品				
07.01	牛奶				
	a) 全奶	X			
	b) 半干品	X			
	c) 撇皮或部分撇皮	X			
	d) 干品				
07.02	发酵奶品, 例如酸奶、乳酪及含水果或水果制品的此类产品		X		
07.03	奶油和酸奶油	X(a)	X(a)		

表 C.1 (续)

参考编号	食品性状	使用的模拟物			
		A	B	C	D
07.04	干酪				
	a) 完整带皮的				
	b) 加工干酪	X(a)	X(a)		
	c) 其他	X(a)	X(a)		X/3 ⁽³⁾
07.05	凝乳酪				
	a) 液状或黏稠状	X(a)	X(a)		
	b) 粉状或干品				
08	杂品				
08.01	醋		X		
08.02	油炸或烘烤食品				
	a) 油炸马铃薯、马铃薯片及类似食品				X/5
	b) 动物源食品				X/4
08.03	液状、固状或粉状的汤，肉汤备料（提取物、浓缩物）；均质合成备料				
	a) 粉状或干品				
	i) 表面含有脂肪物质的				X/5
	ii) 其他				
	b) 液状或糊状				
	i) 表面含有脂肪物质的	X(a)	X(a)		X/3
ii) 其他	X(a)	X(a)			
08.04	发酵粉和膨松剂				
	a) 糊状	X(a)	X(a)		
	b) 干品				
08.05	盐				
08.06	沙司				
	a) 表面无脂肪物	X(a)	X(a)		
	b) 蛋黄酱，蛋黄酱制成的沙司，沙拉酱和其他水乳油	X(a)	X(a)		X/3
	c) 油和水分层的沙司	X(a)	X(a)		X
08.07	芥末（除08.17项目下的芥末粉外）	X(a)	X(a)		X/3 ⁽³⁾
08.08	三明治、土司面包和其他类似食品				
	a) 表面含有脂肪物质的				X/5
	b) 其他				
08.09	冰淇淋	X			
08.10	干食品				
	a) 表面含有脂肪物质的				X/5
	b) 其他				
08.11	冷冻或速冻食品				
08.12	酒精浓度等于或高于5%（体积分数）的浓缩提取物		X ⁽⁴⁾	X	

表 C.1 (续)

参考编号	食品性状	使用的模拟物			
		A	B	C	D
08.13	可可				
	a) 可可粉				X/5 ⁽³⁾
	b) 可可糊				X/5 ⁽³⁾
08.14	无论是烘焙的脱去咖啡因的或速溶的咖啡，咖啡豆或咖啡粉的咖啡替代品				
08.15	液体咖啡提取物	X			
08.16	芳香草本植物或其他植物： 甘菊、锦葵属植物、薄荷、茶叶、酸橙				
	花及其他				
08.17	天然香料和调味品，肉桂、丁香、芥末粉、胡椒粉、香草、藏红花及其他				
<p>注1：仅在食品的pH等于或低于4.5时进行检测。</p> <p>注2：对酒精浓度低于65%（体积分数）的液体或饮料进行检测，检测可使用近似浓度的乙醇溶液。</p> <p>注3：如果有适当的检测证明食品与塑料无“脂肪接触”，那么可免除使用模拟物D的检测。</p> <p>注4：该检测仅用于食品的pH等于或低于4.5的情况。</p> <p>注5：食品模拟物种类的选择参照85/572/EEC 欧盟理事会关于与食品接触塑料材料和制品中的组分迁移检测使用的模拟物清单指令。</p>					

附 录 D
(规范性附录)
迁移量测试方法

D.1 采样

按 GB/T 5009.156—2003 第 3 章规定的方法采样。采样数量应符合 GB/T 5009.156—2003 附录 A 表 1 中的“塑料成型品及复合食品包装袋塑料薄膜袋”的规定。

D.2 样品的清洗

按 GB/T 5009.156—2003 第 5 章规定的方法清洗样品的接触食品面。

D.3 样品的浸泡

D.3.1 对容器类浸泡

浸泡液、检测条件按附录 B、附录 C 和产品的标识或说明。

向样品容器分别注入相应的浸泡液，一般注入量为样品容器容积的 2/3~4/5，浸泡相应的时间。

D.3.2 对薄膜或片材类浸泡

按 GB/T 5009.156—2003 进行，浸泡液、检测条件按附录 B、附录 C 和产品的标识或说明。

将接触食品的样品面浸泡在注入相应浸泡液的容器中，浸泡相应的时间。

D.4 分析步骤

D.4.1 含植物纤维或淀粉的蒸发残渣

取相应浸泡液 200.00mL，分别置于经 (105±5)℃ 加热至恒重的玻璃蒸发皿或玻璃杯中，在水浴器上蒸干后置于 (105±5)℃ 的电热恒温干燥箱中，加热 2h。取出，在干燥器内冷却 0.5h，称量。再于 (105±5)℃ 加热 1h，置于干燥器内冷却 0.5h，称量。

D.4.2 不含纤维蒸发残渣

在干燥、称量后的残渣中 (D.4.1) 中加入 50mL 三氯甲烷 (GB/T 682，分析纯，经重蒸馏)，置于水浴上小心加热 (用玻璃棒搅拌，取出玻璃棒时用少量三氯甲烷冲洗) 10min。用玻璃漏斗和无灰定量滤纸 [经 (105±5)℃ 加热至恒重] 将溶液过滤，再用少量三氯甲烷冲洗 3 次滤纸上的残渣。将滤纸连同残渣置于经 (105±5)℃ 加热至恒重的瓷坩埚内，于 (105±5)℃ 的电热恒温干燥箱内加热 2h，在干燥器内冷却 0.5h，称量。重复加热 1h，冷却 0.5h，称量。

将瓷坩埚连同滤纸、残渣置于电炉上灰化至无烟，在 (550±5)℃ 高温电炉内灼烧 2h。取出坩埚，置于干燥器内冷却 0.5h，称量。重复灼烧 1h，冷却 0.5h，称量，直至两次称量不超过 0.002g。

注：应对无灰定量滤纸做 (550±5)℃ 灼烧试验，从分析结果中扣除滤纸灼烧残留物。

D.4.3 分析结果计算

含纤维或淀粉蒸发残渣按公式 D.1 计算。

$$X_1 = \frac{(m_1 - m_2) \times 1000}{200} \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：

X_1 ——样品浸泡液 (不同浸泡液) 蒸发残渣 (含纤维或淀粉)，单位为毫克每升 (mg/L)；

m_1 ——样品浸泡液蒸发残渣的质量，单位为毫克 (mg)；

m_2 ——空白浸泡液蒸发后的质量，单位为毫克 (mg)。

不含纤维或淀粉蒸发残渣按公式 D.2 计算。

$$X_2 = X_1 - \frac{(m_3 - m_4) - (m_5 - m_6)}{200} \times 1000 \dots\dots\dots (D.2)$$

式中：

- X_2 ——样品浸泡液（不同浸泡液）蒸发残渣（不含纤维或淀粉），单位为毫克每升（mg/L）；
- m_3 ——经三氯甲烷萃取，加热后的残渣、坩埚和滤纸质量，单位为毫克（mg）；
- m_2 ——空白浸泡液蒸发后的质量，单位为毫克（mg）；
- m_4 ——坩埚和滤纸的质量，单位为毫克（mg）；
- m_5 ——灼烧后的残渣和坩埚质量，单位为毫克（mg）；
- m_6 ——坩埚质量，单位为毫克（mg）。

报告结果时，取平均值的 3 位有效数字。

D.5 允许差

同一样品的两次测定结果之差，应不超过平均值的 10%。