

T/CPPLA

中国塑料加工工业协会团体标准

T/CPPLA XXXX—202X

农业用功能性聚烯烃涂覆棚膜

Functional polyolefin coated greenhouse film for agriculture

(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。

202X - XX - XX 发布

202X - XX - XX 实施

中国塑料加工工业协会 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。

本文件由中国塑料加工工业协会提出。

本文件由中国塑料加工工业协会团体标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：白山市喜丰塑业有限公司、青州市鲁冠塑料有限公司、山东东大塑业有限公司、北京天罡助剂有限责任公司、山东农业大学、山东清田塑工有限公司、安阳塑化股份有限公司、杭州临安绿源助剂有限公司、北京市塑料研究所有限公司、北京科方创业科技企业孵化器有限公司、山东隆银塑业科技有限公司、山东新天鹤塑业有限公司、玉溪市旭日塑料有限责任公司、杭州新光塑料有限公司、山东燕塔农业科技有限公司、唐山聚丰普广农业科技有限公司、甘肃福雨塑业有限责任公司、科伦塑业集团股份有限公司、山东森诺尔农业科技有限公司、昌乐天合塑业有限公司、山东省产品质量检验研究院、山东守正塑业有限公司、河南省银丰塑料有限公司、山东莱芜新甫冠龙塑料机械有限公司、北京义宏贸易有限公司等单位共同起草。

本文件主要起草人：蒋瑞萍、徐蕾、骆增来、孙洁、赵莉、徐双宏、宿连良、米庆华、徐静、尹君华、吴吉鹏、张有刚、庄新、王智勤、覃双芝、刘新坡、卢伟东、杜勇、刘亮、程立春、杨彦、杨学军、赵博雅、孙美菊、郭红邈、吕雪梅、刘敏

农业用功能性聚烯烃涂覆棚膜

1 范围

本文件规定了农业用功能性聚烯烃（Polyolefin, PO）涂覆棚膜（以下简称“PO膜”）的术语和定义、分类及代号、要求、试验方法、检验规则，以及标志、包装、运输、贮存。

本文件适用于日光温室及大、中、小棚等农用设施或其他应用的透明覆盖材料。

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 31604.35	食品接触材料及制品 全氟辛烷磺酸（PFOS）和全氟辛酸（PFOA）的测定
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（ISO 527-3:1995 IDT）
QB/T 1130	塑料直角撕裂性能试验方法
GB/T 2035-2008	塑料术语及其定义（ISO 472:1999 IDT）
GB/T 2410	透明塑料透光率和雾度的测定
GB/T 2828.1-2012	计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划（ISO 2859-1:1999 IDT）
GB/T 2918-2018	塑料试样状态调节和试验的标准环境（ISO 291:2008, MOD）
GB/T 4455-2019	农业用聚乙烯吹塑棚膜
GB/T 6672-2001	塑料薄膜和薄片 厚度的测定 机械测量法（idt ISO 4593:1993）
GB/T 6673-2001	塑料薄膜和薄片长度和宽度的测定（idt ISO 4592:1992）
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 30693-2014	塑料薄膜与水接触角的测量
GB/T 37866	绿色产品评价规范 塑料制品
GB/T 39498	消费品中重点化学物质使用控制指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 农业用功能性聚烯烃（PO）涂覆棚膜

以聚乙烯树脂（PE）类、乙烯-乙酸乙烯酯共聚树脂（EVA）等为最主要原料，添加功能性助剂，吹塑成型后经表面处理、涂覆流滴防雾剂、烘干制得的，作为日光温室及大、中、小棚等农用设施或其他应用的透明覆盖材料。

3.2 透明型 PO 膜

透射绝大部分入射光，能看清楚薄膜背面物体的PO棚膜。

3.3 散光型 PO 膜

散射大部分入射光，看不清楚薄膜背面物体的 PO 棚膜。

3.4 半透明型 PO 膜

较难看清楚薄膜背面物体的PO棚膜。

3.5 幅宽

吹塑筒膜展平成单片后的宽度。

3.6 流滴性能

在有内外温度差和一定湿度的封闭环境中,使膜内表面上形成的露滴具有铺展成水膜状态或沿着一定角度的膜面流动的性能。

3.7 流滴性能失效

在实验室规定温度测试条件下,棚膜在有内外温度差和一定湿度的封闭环境中,经过一段时间后,内表面出现白色雾滴或不流动的透明水滴的现象。

3.8 流滴性能失效面积比

棚膜试样测试面上流滴性能失效面积与试样测试面积之比。

3.9 初滴时间

棚膜试样在快速流滴试验仪上,从测试开始到薄膜内表面聚集成第一滴水珠滴落的时间。

3.10 流滴失效时间

棚膜试样在快速流滴仪上和在规定测试条件下连续观察,当膜面流滴性能失效面积达到一定值时所需的时间即为流滴失效时间。

3.11 接触角

在固、液、气三相交界处,自固-液界面经过液体内部到气-液界面之间的夹角。如图1所示。

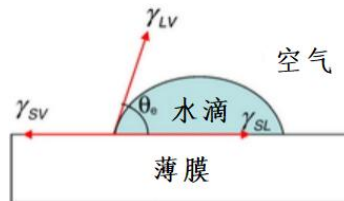


图 1

4 分类及代号

4.1 分类

按产品透明性分为透明型、散光型、半透明型。

按功能性寿命分为使用期 ≥ 1 年功能寿命涂覆棚膜、使用期 ≥ 2 年功能寿命涂覆棚膜、使用期 ≥ 3 年功能寿命涂覆棚膜、使用期 ≥ 5 年功能寿命涂覆棚膜。

4.2 代号

透明型产品为 I, 散光型产品为 II, 半透明型为 III。

TF-1为使用期 ≥ 1 年功能寿命涂覆棚膜, TF-2为使用期 ≥ 2 年功能寿命涂覆棚膜, TF-3为使用期 ≥ 3 年功能寿命涂覆棚膜, TF-5为使用期 ≥ 5 年功能寿命涂覆棚膜。

棚膜分类及代号见表 1。

表 1 棚膜分类及代码

代 号	分 类	说 明
TF-1	使用期 ≥ 1 年功能寿命涂覆棚膜	连续使用12个月的涂覆棚膜
TF-2	使用期 ≥ 2 年功能寿命涂覆棚膜	秋季扣棚, 连续使用21个月的涂覆棚膜

代 号	分 类	说 明
TF-3	使用期 ≥ 3 年功能寿命涂覆棚膜	秋季扣棚，连续使用33个月的涂覆棚膜
TF-5	使用期 ≥ 5 年功能寿命涂覆棚膜	秋季扣棚，连续使用55个月以上的涂覆棚膜

5 规格及推荐厚度

5.1 规格

以宽度（幅宽 w ），厚度（ δ ）表示，单位毫米（mm）。

5.2 推荐厚度

推荐厚度见表 2。

表 2 推荐厚度

代 号	推 荐 厚 度
TF-1	$\geq 0.07\text{mm}$
TF-2	$\geq 0.10\text{mm}$
TF-3	$\geq 0.12\text{mm}$
TF-5	$\geq 0.15\text{mm}$

6 要求

6.1 宽度极限偏差

宽度极限偏差应符合表 3 规定。

表 3 宽度极限偏差

幅宽 w /mm	极限偏差 /%
$w \leq 4000$	+3.0, -1.5
$4000 < w \leq 15000$	+3.0, -1.0
$w > 15000$	+2.8, -1.0

6.2 厚度极限偏差

厚度极限偏差及厚度平均偏差应符合表4规定。

表 4 厚度极限偏差及厚度平均偏差

项 目	要 求	
	$\delta \leq 0.080$	$\delta > 0.080$
厚度极限偏差/%	± 25	± 23
厚度平均偏差/%	± 10	

6.3 净质量偏差

每包（卷）棚膜的净质量偏差应符合表 5 规定。

表 5 净质量偏差

单位：千克 kg

净质量 m_0	偏 差
$m_0 \leq 70$	± 0.2

净质量 m_0	偏 差
$70 < m_0 \leq 200$	± 0.3
$m_0 > 200$	± 0.5

6.4 外观

膜面应平整，不应有影响使用的气泡、穿孔、条纹、暴筋、破裂、皱褶等缺陷；涂覆面不应有影响使用的刮蹭、堆叠粘连现象。膜面不应有大于 2.0mm 的杂质、晶点、僵块；0.6mm~2.0mm 的杂质、晶点、僵块，合计每平方米不得多于 20 个。

6.5 力学性能

力学性能应符合表6规定。

表 6 物理力学性能

项 目	要 求	
	$\delta \leq 0.10$	$\delta > 0.10$
拉伸强度（纵、横向）/MPa \geq	24	23
断裂标称应变（纵、横向）/% \geq	500	520
直角撕裂强度（纵、横向）/KN/m \geq	90	90

6.6 透光率及雾度性能

6.6.1 I 型 TF-1、2、3、5 棚膜应符合表 7 规定

表 7 I 型 TF-1、2、3、5 棚膜透光率及雾度性能

项 目	要 求	
	$\delta \leq 0.10$	$\delta > 0.10$
透光率/% \geq	88	85
雾 度/% \leq	20	25

6.6.2 II 型 TF-1、2、3、5 棚膜应符合表 8 规定

表 8 II 型 TF-1、2、3、5 棚膜透光率及雾度性能

项 目	要 求
透光率/% \geq	85
雾 度/% \geq	40

6.6.3 III 型棚膜的透光率及雾度由供需双方协定。

6.7 流滴性能

6.7.1 涂覆有效性

在8.10.1规定条件2测试条件下2小时全幅宽不应出现白色露滴。

6.7.2 初滴性能

在8.10.1规定条件1测试条件下棚膜初滴性能符合表9规定。

表 9 流滴性能

项 目	要 求
初滴时间/分 \leq	40

6.7.3 流滴持效期

在 8.10.1 规定条件 2 测试条件下棚膜流滴失效面积比规定见表 10。

表 10 流滴失效实验天数

类 别	试验时间/天 d	要 求
TF-1	2	白色露滴面积比不大于30%或不流动透明滴面积比不大于50%
TF-2	4	
TF-3	6	
TF-5	10	

6.7.4 接触角

6.7.4.1 初始接触角

PO 棚膜初始接触角如表 11 规定。

表 11 初始接触角

项 目	要 求
初始接触角 \leq	35°

6.7.4.2 持续性接触角

在 8.10.1 规定条件 2 测试条件下各类别 PO 棚膜对应水浴时间后接触角规定见表 12。

表 12 PO 棚膜水浴后接触角

类 别	试验时间/天 d	项 目	要 求
TF-1	2	接触角 \leq	70°
TF-2	4		
TF-3	6		
TF-5	10		

6.8 耐候性能

耐候性能符合表13规定。

表 13 耐候性能

项 目	要 求
纵向断裂标称应变保留率 \geq	$\geq 60\%$

7 高度关注物质

高度关注物质应依据 GB/T 39498 要求，并符合表 14 规定。由材料供应商自觉提供自我声明等相关证据。

表 14 重金属及特定物质含量限量要求

重金属及特定元素	限重（干重）（mg/kg）
砷（As）	≤25
镉（Cd）	≤75
铜（Cu）	≤50
汞（Hg）	≤60
镍（Ni）	≤25
铬（Cr）	≤60
钴（Co）	≤38
铅（Pb）	≤90
钼（Mo）	≤1
烷（壬）基酚聚氧乙烯醚（APEO/NPEO）	不得检出
壬基酚（NP）	不得检出
全氟辛酸磺酸/全氟辛酸（PFOS/PFOA）	不得检出

8 试验方法

8.1 试样的裁取

从膜卷外端先剪去不少于0.5m长，再裁取长度不少于1m的薄膜试样进行试验。

8.2 试样状态调节和试验标准环境

试样的状态调节应按GB/T 2918-2018规定，在温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下，试样调节时间不少于4h。除外观和静质量偏差外的全部项目在该条件下进行试验。

8.3 外观

取 1m^2 试样，在自然光下不大于0.5m 距离目测，用分度值0.1mm游标卡尺及直尺测量杂质、晶点、僵块。

8.4 长度、宽度及偏差

按GB/T 6673-2001 的规定进行测定，用分度值为1mm的卷尺或者钢直尺测量长度、宽度，计算宽度极限偏差。

8.5 厚度及偏差

按GB/T 6672-2001 规定进行测定，用精度为 0.001 mm 的测厚仪进行，等间距厚度测量点数应符合表15规定。

表 15 测量点数

薄膜幅宽 w/mm	等间距厚度测量点数/个
$w < 1500$	20
$1500 \leq w < 8000$	≥ 30
$8000 \leq w < 15000$	≥ 40
$w \geq 15000$	≥ 50

厚度极限偏差按式 (1) 计算, 厚度平均偏差按式 (2) 计算:

$$\Delta t = (t_{\max \text{或} \min} - t_0) / t_0 \times 100 \% \quad (1)$$

$$\Delta \bar{t} = (\bar{t} - t_0) / t_0 \times 100 \% \quad (2)$$

式中:

Δt —— 厚度极限偏差 (%) ;

$t_{\max \text{或} \min}$ —— 实测最大或最小厚度, 单位为毫米 (mm) ;

t_0 —— 标称厚度, 单位为毫米 (mm) 。

$\Delta \bar{t}$ —— 平均厚度偏差 (%) ;

\bar{t} —— 平均厚度, 单位为毫米 (mm) 。

8.6 拉伸强度及断裂标称应变

拉伸强度按GB/T 1040.3-2006的规定进行测定, 采用 2 型试样, 样条宽为10 mm, 夹具间初始距离为50mm, 试验速度 (空载) 为500mm/min \pm 50mm/min。

断裂标称应变按式 (3) 计算:

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \% \quad (1)$$

式中:

ε —— 断裂标称应变;

ΔL —— 夹具间距离的增量, 单位为毫米 (mm) ;

L —— 夹具间的初始距离, 单位为毫米 (mm) 。

8.7 直角撕裂强度

按QB/T 1130的规定进行试验, 采用单片试样测试。试验速度 (空载) 为 (200 \pm 20) mm/min。

8.8 透光率和雾度

按GB/T 2410 的规定进行测定。

8.9 耐候性实验

按GB/T 16422.2 的规定进行试验, 辐照方式按方法A, 辐照度为窄带 (340nm) 0.51W/ (m².nm), 温度控制采用黑标准温度计, 暴露循环采用循环序号1, TF-1型棚膜, 暴露持续时间为 1200h, TF-2型棚膜, 暴露持续时间为 2200h, TF-3型棚膜, 暴露持续时间为 3000h, TF-5型棚膜, 暴露持续时间为 4600h。

断裂标称应变保留率按式 (4) 计算:

$$R = \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon_0} \quad (1)$$

式中:

R —— 断裂标称应变保留率;

$\bar{\epsilon}_t$ —— 暴露 t 小时后的平均断裂标称应变；
 $\bar{\epsilon}_0$ —— 初始平均断裂标称应变。

8.10 流滴性能

8.10.1 滴性能测试水温条件规定

- 1) 室温 23℃，恒温于 (30±1)℃ 放置 30min 以上。
- 2) 室温 23℃，恒温于 (60±1)℃ 放置 30min 以上。

8.10.2 涂覆有效性

按 GB/T 4455-2019 附录 A 的规定进行试验,测试时间不应少于 2h。在无法确认全幅宽棚膜涂覆有效时,应测试棚膜全幅宽。

8.10.3 流滴失效面积比

流滴失效面积比 TF-1、TF-2、TF-3、TF-5 类棚膜按 GB/T 4455-2019 附录 A 的规定进行试验,水浴锅温度为 (60±1)℃,扣流滴仪时间 FT-1 为 2 天,TF-2 为 4 天,TF-3 为 6 天,TF-5 类棚膜为 10 天,扣满规定天数后计算出失效面积比。

8.10.4 流滴测试方法

初滴时间及流滴失效时间 TF-1、TF-2、TF-3、TF-5 类棚膜按 GB/T 4455-2019 附录 A 进行试验。

8.10.5 接触角测试方法

按 GB/T 30693-2014 规定使用 5.1 或者 5.2 规定的方法进行测定。

8.11 重金属及特定物质含量测定

重金属及特定元素含量测定方法,见附录 A。

全氟辛烷磺酸 (PFOS) 和全氟辛酸 (PFOA) 含量测试时,按照 GB 31604.35 规定进行测定; 烷(壬)基酚聚氧乙烯醚 (APEO/NPEO) 和壬基酚 (NP) 测定方法,见附录 B。

9 检验规则

9.1 组批

产品以批为单位进行验收。同原料、同类型、同配方、同工艺、同规格连续生产的不超过 50 吨产品为一检验批。

9.2 出厂检验

出厂检验项目为 6.1--6.7 (涂覆有效性、流滴失效面积、接触角判定除外) 规定的项目。

9.3 型式检验

型式检验项目为 6 要求中规定的全部项目。

耐候性能按需要检测。

有下列情形之一时,必须进行检验:

- 1) 产品的原料,结构,生产工艺有重大变动时;
- 2) 产品停产 10 个月以上再恢复生产时;
- 3) 出厂检验结果与前次型式检验结果有较大差异时;
- 4) 当国家质量监督机构提出型式检验的要求时。

9.4 抽样方案

9.4.1 宽度及偏差、厚度及偏差、外观

按GB/T 2828.1-2012规定的正常检验一次抽样方案进行，每一最小包装为一个样本单位，检查水平I，批接收质量限(AQL)6.5，见表16。

表 16

批量	样本大小	接收数Ac	拒收数Re
2~8	2	0	1
9~15	2	0	1
16~25	2	0	1
26~50	8	1	2
51~90	8	1	2
91~150	8	1	2
151~280	13	2	3
281~500	20	3	4
501~1200	32	5	6
1201~3200	50	7	8

9.4.2 力学性能、流滴性能

从宽度及偏差、厚度及偏差、外观检验合格的每批样本中随机抽取任一样本进行试验。

9.5 判定规则

9.5.1 样本单位质量的判定

符合6要求规定的样品即为合格，如有不合格项，则该样品为不合格。

9.5.2 交付批质量判定

宽度极限偏差、厚度极限偏差、外观按表16规定进行判定，厚度平均偏差、力学性能及流滴性能如有不合格项，应在原批中取双倍样本复测，复测结果全部合格，则该批为合格，复测结果任由不合格项，则该批为不合格。

10 标志、包装、运输、贮存

10.1 标志

每包（或卷）产品内应附有产品合格证，合格证上应注明：产品名称、类别、产品规格、生产日期、企业名称、地址、净质量或长度、标准代号、检验员章等。

10.2 包装

每包（或卷）薄膜为一个包装单位，包装材料采用塑料膜或编织袋，应适应运输、储存、搬运的需要，如有特殊要求，由供需双方商定。

10.3 运输

运输时应轻装、轻放，防止刮蹭、机械碰撞和日晒雨淋，应保持包装完整。

10.4 贮存

产品应贮存在干燥、阴凉、清洁的库房内，堆放整齐，不得使棚膜挤压变形或损伤，距热源不小于1m，贮存期从生产之日起不超过18个月。贮存超过18个月后经出厂检验全部合格后可继续使用。

附录 A

(规范性)

涂覆型 PO 棚膜重金属及特定元素含量测定方法

A.1 范围

本文件规定了采用电感耦合等离子体发射光谱测定涂覆型PO棚膜中重金属及特定元素含量的方法。

A.2 测定方法

向样品中加入硝酸，经微波消解处理，消解后的溶液用电感耦合等离子体发射光谱测定，根据工作曲线确定各元素的含量。

A.3 试剂和材料

- 硝酸 ($\rho=1.42 \text{ g/mL}$)；
- 标准溶液 有证标准物质；
- 水相过滤膜。

A.4 测定仪器装置

- 分析天平，分度值 0.1 mg；
- 容量瓶，25 mL；
- 微波消解仪
- 电感耦合等离子体发射光谱仪；
- 移液枪；
- 浓缩装置。

A.5 测定步骤

A.5.1 样品消解

将样品剪碎，用分析天平准确称取 0.1 g 剪碎后的试样(精确至 0.1 mg)放入消解罐中，准确加入 8 mL 硝酸，置于微波消解仪中消解，消解程序见下：

步骤	时间 (min)	保持 (min)	温度 (°C)	压力 (Psi)	功率 (W)
升温 1	12	10	120	800	800
升温 2	8	10	150	800	800
升温 2	10	30	190	800	800

注：压力、功率可根据仪器调整。

消解完成后，待消解罐冷却到室温后，打开消解罐，用少量水冲洗内罐和内盖，将消解液过滤后转移至 25 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度。

A.5.2 测定

在相同条件下测试空白溶液和样品溶液，根据工作曲线和消解液的强度得出消解液中的待测元素含量。

A.5.3 计算方法

样品中重金属元素依式 (A.1) 计算。被测物含量以各元素的质量分数，以毫克每千克表示：

$$W = (C_1 - C_0) * v * F / m \dots\dots\dots (A. 1)$$

式中：

W—— 样品中元素含量

C₁—— 样品消解液中被测物含量（mg/L）

C₀—— 试剂空白溶液中被测物含量（mg/L）

v—— 消解液定容体积（mL）

F—— 消解液稀释倍数

m—— 样品质量（g）

附录 B

(规范性)

涂覆型 PO 棚膜烷（壬）基酚聚氧乙烯醚(APEO/NPEO)和壬基酚（NP）测定方法

B.1 范围

本文件规定了采用气相色谱-质谱法测定涂覆型 PO 棚膜中烷（壬）基酚聚氧乙烯醚 $n=10$ 和壬基酚含量的方法。

本文件适用于涂覆型 PO 棚膜，烷（壬）基酚聚氧乙烯醚、壬基酚含量最低检出限为 3 mg/kg。

B.2 测定方法

向样品中加入甲醇，在超声波条件下萃取样品中的壬基酚，萃取液经浓缩定容、过滤后，采用气相色谱-质谱法进行定量测试。

B.3 试剂和材料

- 甲醇，色谱纯；
- 壬基酚标准样品：纯度 $\geq 98\%$ ；
- 壬基酚储备液：1000 mg/L；
- 烷（壬）基酚聚氧乙烯醚 $n=10$ 标准样品：纯度 $\geq 98\%$ ；
- 标准溶液：取 5 个浓度点，浓度覆盖被测物含量；
- 聚酰胺过滤膜 0.45 μm 。

B.4 测定仪器装置

- 分析天平，分度值 0.1 mg；
- 具塞三角瓶，50 mL；
- 超声波发生器仪；
- 加热器，精度 ± 1 $^{\circ}\text{C}$ ；
- 移液枪；
- 浓缩装置；
- 气相色谱-质谱仪。

B.5 测定步骤

B.5.1 萃取

用分析天平准确称取 0.5 g 剪碎后的试样(精确至 0.1 mg)放入具塞三角瓶中，然后准确加入 30 mL 甲醇,加塞后置于超声波发生器中，水温 60 $^{\circ}\text{C}$ ，连续超声 60 min；取出三角瓶，冷却至室温，收集滤液，将三角瓶用甲醇洗涤 3 次，每次 5-10 mL,洗涤液过滤后与萃取液合并。

B.5.2 浓缩

将萃取液浓缩至近干，定容在 5 mL 容量瓶中，如有杂质用聚酰胺滤膜过滤后，用 GC-MS 进行测试，得到壬基酚峰面积，记录 A。

B.5.3 标准工作曲线的绘制

移取壬基酚、壬基酚聚氧乙烯醚 ($n=10$) 标准工作液，经过聚酰胺过滤膜过滤后进行 GC-MS 测定。

根据峰面积和标准溶液浓度的对应关系，绘制烷（壬）基酚聚氧乙烯醚、壬基酚的标准工作曲线，至少 5 个浓度点。

B.5.4 气相色谱-质谱测试条件

B.5.4.1 气相色谱条件

- 进样系统：不分流；
- 载气：氦气；
- 进样量：1 μ L；
- 毛细管色谱柱：30 m \times 0.25 mm \times 0.25 μ m，如 DB-5 ms 毛细管柱；
- 气体流量：1.0 mL/min；
- 进样口温度：280 $^{\circ}$ C；
- 色谱质谱接口温度：250 $^{\circ}$ C；
- 柱温：50 $^{\circ}$ C 保持 1 分钟，15 $^{\circ}$ C/分钟升温至 280 $^{\circ}$ C，保持 2 分钟，10 $^{\circ}$ C/分钟升温至 300 $^{\circ}$ C，保持 2 分钟。

B.5.4.2 质谱（MS）条件

- 电离方式：EI；
- 电离能量：70eV；
- 检测方式：选择离子监测 (SIM)，m/z=107, 121, 135, 149;193, 223；
- 质量扫描范围：(50~300) amu；
- 离子源温度：230 $^{\circ}$ C；
- 四级杆温度：150 $^{\circ}$ C；
- 溶剂延迟：5 min。

B.5.5 气相色谱-质谱测定

首先对待测样品进行全扫描，通过与烷（壬）基酚聚氧乙烯醚、壬基酚标准样品的保留时间和质谱图的对照，进行定性分析。然后根据列出的监测离子，以选择监测离子模式进行外标法定量。同时做空白试验。

B.6 计算方法

按照式 (B.1) 计算壬基酚、烷（壬）基酚聚氧乙烯醚含量：

$$x_{NP} = V \times c / m \quad \text{..... (B.1)}$$

式中：

x_{NP} ——样品中壬基酚的含量，单位为 mg/kg；

V ——样品最终定容体积，mL；

c ——从标准曲线上查得的壬基酚含量，单位为 mg/L；

m ——样品质量。

