



中华人民共和国国家标准

GB/T 17643—2011
代替 GB/T 17643—1998

土工合成材料 聚乙烯土工膜

Geosynthetics—Polyethylene geomembrane

2011-12-30 发布

2012-09-01 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

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基础树脂的要求	2
5 产品分类、代号与命名	3
6 要求	4
7 试验方法	10
8 检验规则	11
9 标志、包装、贮存和运输	12
附录 A (规范性附录) 糙面土工膜厚度的测定	14
附录 B (规范性附录) 糙面土工膜毛糙高度的测定	16
附录 C (规范性附录) 抗穿刺强度的测定	18
附录 D (规范性附录) 拉伸负荷应力开裂的测定(切口恒载拉伸负荷应力试验)	21
附录 E (规范性附录) 碳黑分散度的测定	25
附录 F (规范性附录) 高压氧化诱导时间的测定	28
参考文献	31

前 言

本标准按 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 17643—1998《土工合成材料 聚乙烯土工膜》。

本标准与 GB/T 17643—1998 相比主要变化如下：

- 增加了相关的术语和定义；
- 增加了对基础树脂的相关要求；
- 增加了环保用糙面高密度聚乙烯土工膜和环保用线形低密度聚乙烯土工膜；删除了柔性乙烯-乙酸乙烯酯共聚物(EVA)土工膜；
- 加严了长度偏差、宽度偏差、厚度偏差及外观质量要求；
- 提高了拉伸断裂强度、断裂伸长率、直角撕裂负荷、尺寸稳定性和氧化诱导时间的技术指标；
- 增加了密度、拉伸屈服强度、屈服伸长率、抗穿刺强度、炭黑分散性、85℃热老化和抗紫外线的要求；
- 增加了糙面土工膜厚度的测定；糙面土工膜毛糙高度的测定；抗穿刺强度的测定；炭黑分散度的测定；拉伸负荷应力开裂的测定(切口恒载拉伸负荷应力试验)；高压氧化诱导时间的测定；
- 环保用高密度聚乙烯土工膜(GH-2型)、环保用线形低密度聚乙烯土工膜(GL-2型)未提及水蒸气渗透系数和低温冲击脆化性能。

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(SAC/TC 48)归口。

本标准负责起草单位：北京华盾雪花塑料集团有限责任公司、山东天鹤塑胶股份有限公司、宜兴市杰高非织造布有限公司、宜兴市金霸土工合成材料有限公司、国家化学建筑材料测试中心(材料测试部)、国家塑料制品质量监督检验中心(北京)、山东泰峰塑料土工材料有限公司、山东宏祥化纤集团有限公司、仪征升力防排水材料有限公司。

本标准主要起草人：崔海龙、刘丙伟、秦立洁、崔世芳、孙天智、鲍志洪、陈锡明、丁金海、李洁涛、郭元生。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 17643—1998。

土工合成材料 聚乙烯土工膜

1 范围

本标准规定了聚乙烯土工膜的术语和定义、基础树脂的要求、产品分类、代号与命名、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、贮存和运输。

本标准适用于以聚乙烯树脂、乙烯共聚物为原料,加入各类添加剂所生产的聚乙烯土工膜。

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—1986 塑料密度和相对密度试验方法

GB/T 1037—1988 塑料薄膜和片材透水蒸气性试验方法 杯式法

GB/T 1040.1 塑料 拉伸性能的测定 第1部分:总则

GB/T 1040.3 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 2035 塑料术语及其定义

GB/T 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 5470 塑料 冲击法脆化温度的测定

GB/T 6672 塑料薄膜和薄片厚度测定 机械测量法

GB/T 6673 塑料薄膜和薄片 长度和宽度的测定

GB/T 7141 塑料热老化试验方法

GB/T 12027 塑料 薄膜和薄片 加热尺寸变化率试验方法

GB/T 13021 聚乙烯管材和管件碳黑含量的测定(热失重法)

GB/T 16422.3 塑料实验室光源曝露试验方法 第3部分:荧光紫外灯

GB/T 17391—1998 聚乙烯管材与管件热稳定性试验方法

QB/T 1130 塑料直角撕裂性能试验方法

3 术语和定义

GB/T 2035 界定的塑料术语、定义以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

土工膜 geomembrane

以高分子聚合物为基础原料生产的防水阻隔型材料。

3.2

光面土工膜 smooth geomembrane

双面均具有平整、光滑外观的土工膜。

3.3

糙面土工膜 textured geomembrane

经一定工艺手段生产的单面或双面具有均匀毛糙外观的土工膜。

3.4

高密度聚乙烯土工膜 high density polyethylene geomembrane

以中密度聚乙烯树脂(PE-MD)或高密度聚乙烯树脂(PE-HD)为原料生产的土工膜,土工膜密度为 0.940 g/cm³ 或以上。

3.5

低密度聚乙烯土工膜 low density polyethylene geomembrane

以低密度聚乙烯树脂(PE-LD)、线形低密度聚乙烯树脂(PE-LLD)、乙烯共聚物等原料生产的土工膜,土工膜密度为 0.939 g/cm³ 或以下。

3.6

线形低密度聚乙烯土工膜 linear low density polyethylene geomembrane

以线形低密度聚乙烯树脂(PE-LLD)为原料生产的土工膜,土工膜密度为 0.939 g/cm³ 或以下。

3.7

拉伸屈服强度 tensile yield strength

在拉伸试验中,出现拉力不增加而应变增加时的最初单位宽度的拉力,以牛顿/毫米(N/mm)为单位。

3.8

屈服伸长率 elongation at yield

在拉伸试验中,出现拉伸屈服强度点时,标距长度的单位增量,以%表示。

3.9

拉伸断裂强度 tensile break strength

在拉伸试验中,试样断裂时单位宽度所承受的拉力,以牛顿/毫米(N/mm)为单位。

3.10

断裂伸长率 elongation at break

在拉伸试验中,试样断裂时标距长度的单位增量,以%表示。

3.11

直角撕裂负荷 tear resistance

在直角撕裂试验中,试样在直角口处撕裂的最大负荷值,以牛顿(N)为单位。

3.12

氧化诱导时间(OIT) oxidative induction time

试样在高温氧气条件下开始发生自动催化氧化反应的时间。

3.13

2%正割模量 2% secant modulus

在2%应变的条件下,试样单位宽度的拉力 T 和应变值 ϵ 之比,即 $M=T/\epsilon$,以牛顿/毫米(N/mm)为单位。

4 基础树脂的要求

4.1 树脂密度的要求

- a) 制造高密度聚乙烯土工膜的树脂(高密度聚乙烯 PE-HD 或中密度聚乙烯 PE-MD)密度应为 0.932 g/cm³ 或以上;
- b) 制造低密度聚乙烯土工膜的树脂应为低密度聚乙烯(PE-LD,密度应为 0.920 g/cm³ ~ 0.926 g/cm³)或低密度聚乙烯与线形低密度聚乙烯(PE-LLD,密度应为 0.915 g/cm³ ~

0.926 g/cm³)、乙烯共聚物(密度应为 0.915 g/cm³~0.935 g/cm³)等共混生产;

- c) 制造线形低密度聚乙烯土工膜的树脂应为线形低密度聚乙烯(PE-LLD,密度应为 0.915 g/cm³~0.926 g/cm³)或茂金属线形低密度聚乙烯(mPE-LLD,密度应为 0.915 g/cm³~0.925 g/cm³),或共混生产。

4.2 回料使用要求

允许添加企业自身生产中产生的不高于 10% 的清洁回料。所使用的清洁回料,应与所生产的土工膜配方相同(或可行的相近配方)。

4.3 填充料的要求

不允许使用填充料。

5 产品分类、代号与命名

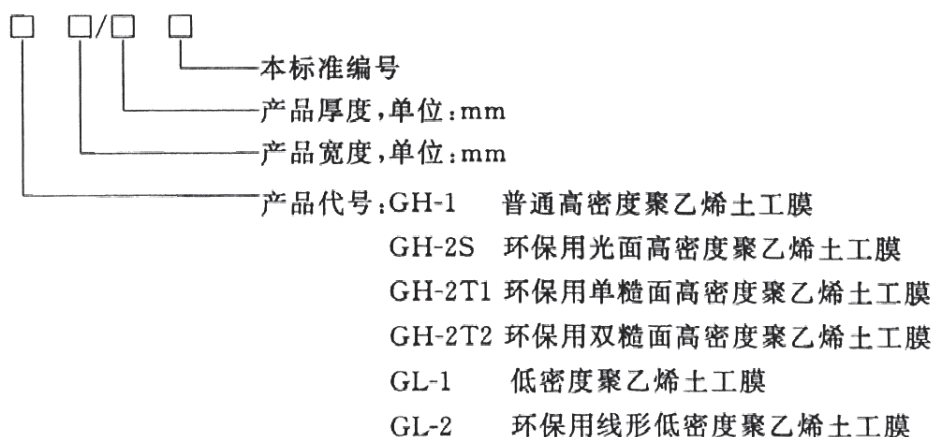
5.1 分类和代号

产品分类及代号见表 1。

表 1 产品分类及代号

分类	代号	主要原材料
普通高密度聚乙烯土工膜	GH-1	中密度聚乙烯树脂 高密度聚乙烯树脂
环保用光面高密度聚乙烯土工膜	GH-2S	
环保用单糙面高密度聚乙烯土工膜	GH-2T1	
环保用双糙面高密度聚乙烯土工膜	GH-2T2	
低密度聚乙烯土工膜	GL-1	低密度聚乙烯树脂、线形低密度聚乙烯树脂、乙烯共聚物等
环保用线形低密度聚乙烯土工膜	GL-2	线形低密度聚乙烯树脂、茂金属线形低密度聚乙烯等

5.2 产品命名



产品命名示例:

宽度 6 000 mm, 厚度 1.25 mm 环保用光面高密度聚乙烯土工膜, 可表示为:
GH-2S 6000/1.25 GB/T 17643—2011

6 要求

6.1 规格尺寸及偏差

6.1.1 长度及偏差

产品单卷长度应不小于 40 m, 偏差控制在±1%范围内。

6.1.2 宽度及偏差

产品宽度尺寸应不小于 2 000 mm, 偏差控制在±1.5%范围内。

6.1.3 厚度及偏差

普通高密度聚乙烯土工膜(GH-1)、低密度聚乙烯土工膜(GL-1)、环保用线形低密度聚乙烯土工膜(GL-2)厚度及偏差应符合表 2 要求, 环保用高密度聚乙烯土工膜(含 GH-2S、GH-2T1、GH-2T2)厚度及偏差应符合表 3 要求。

表 2 聚乙烯土工膜(GH-1、GL-1、GL-2 型)厚度及偏差

项 目	指 标								
公称厚度 mm	0.30	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	2.00	2.50	3.00
平均厚度 mm	≥0.30	≥0.50	≥0.75	≥1.00	≥1.25	≥1.50	≥2.00	≥2.50	≥3.00
厚度极限偏差 %	-10								

注: 表中没有列出的厚度规格及偏差按照内插法执行。

表 3 环保用高密度聚乙烯土工膜(GH-2 型)厚度及偏差

项 目		指 标						
光面	公称厚度 mm	0.75	1.00	1.25	1.50	2.00	2.50	3.00
	平均厚度 mm	≥0.75	≥1.00	≥1.25	≥1.50	≥2.00	≥2.50	≥3.00
	厚度极限偏差 %	-10						
糙面	公称厚度 mm	0.75	1.00	1.25	1.50	2.00	2.50	3.00
	平均厚度偏差 %	≥ -5						
	厚度极限偏差(10 个中的 8 个) %	-10						
	厚度极限偏差(10 个中的任意一个) %	-15						

注: 表中没有列出的厚度规格及偏差按照内插法执行。

6.2 外观质量

低密度聚乙烯土工膜(GL-1)一般为本色或黑色;其他型号产品颜色一般为黑色,其他颜色可由供需双方商定,外观质量应符合表4的要求。

表4 外观质量

序号	项 目	要 求
1	切口	平直,无明显锯齿现象
2	断头、裂纹、分层、穿孔修复点	不允许
3	水纹和机械划痕	不明显
4	晶点、僵块和杂质	0.6 mm~2.0 mm,每平方米限于10个以内。 大于2.0 mm的不允许
5	气泡	不允许
6	糙面膜外观	均匀,不应有结块、缺损等现象

6.3 技术性能指标

6.3.1 普通高密度聚乙烯土工膜技术性能指标应符合表5要求。

表5 普通高密度聚乙烯土工膜(GH-1型)

序号	项 目	指 标								
		0.30	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	2.00	2.50	3.00
1	密度 g/cm ³	≥0.940								
2	拉伸屈服强度(纵、横向) N/mm	≥4	≥7	≥10	≥13	≥16	≥20	≥26	≥33	≥40
3	拉伸断裂强度(纵、横向) N/mm	≥6	≥10	≥15	≥20	≥25	≥30	≥40	≥50	≥60
4	屈服伸长率(纵、横向) %	—	—	—	≥11					
5	断裂伸长率(纵、横向) %	≥600								
6	直角撕裂负荷(纵、横向) N	≥34	≥56	≥84	≥115	≥140	≥170	≥225	≥280	≥340
7	抗穿刺强度 N	≥72	≥120	≥180	≥240	≥300	≥360	≥480	≥600	≥720
8	炭黑含量 %	2.0~3.0								
9	炭黑分散性	10个数据中3级不多于1个,4级、5级不允许。								

表 5 (续)

序号	项 目	指 标								
	厚度 mm	0.30	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	2.00	2.50	3.00
10	常压氧化诱导时间(OIT) min	≥60								
11	低温冲击脆化性能	通过								
12	水蒸汽渗透系数 g·cm/(cm ² ·s·Pa)	≤1.0×10 ⁻¹³								
13	尺寸稳定性 %	±2.0								
注：表中没有列出厚度规格的技术性能指标要求按照内插法执行。										

6.3.2 环保用光面高密度聚乙烯土工膜技术性能指标应符合表 6 要求。

表 6 环保用光面高密度聚乙烯土工膜(GH-2S 型)

序号	项 目	指 标						
	厚度 mm	0.75	1.00	1.25	1.50	2.00	2.50	3.00
1	密度 g/cm ³	≥0.940						
2	拉伸屈服强度(纵、横向) N/mm	≥11	≥15	≥18	≥22	≥29	≥37	≥44
3	拉伸断裂强度(纵、横向) N/mm	≥20	≥27	≥33	≥40	≥53	≥67	≥80
4	屈服伸长率(纵、横向) %	≥12						
5	断裂伸长率(纵、横向) %	≥700						
6	直角撕裂负荷(纵、横向) N	≥93	≥125	≥160	≥190	≥250	≥315	≥375
7	抗穿刺强度 N	≥240	≥320	≥400	≥480	≥640	≥800	≥960
8	拉伸负荷应力开裂(切口恒载拉伸法) h	—	≥300					
9	碳黑含量 %	2.0~3.0						

表 6 (续)

序号	项 目	指 标						
	厚度 mm	0.75	1.00	1.25	1.50	2.00	2.50	3.00
10	炭黑分散性	10 个数据中 3 级不多于 1 个, 4 级、5 级不允许						
11*	氧化诱导时间(OIT) min	常压氧化诱导时间 ≥ 100						
		高压氧化诱导时间 ≥ 400						
12	85 °C 热老化(90 d 后常压 OIT 保留率) %	≥ 55						
13*	抗紫外线(紫外线照射 1 600 h 后 OIT 保留率) %	≥ 50						
注: 表中没有列出厚度规格的技术性能指标要求按照内插法执行。								
* 11、13 两项指标的常压 OIT(保留率)和高压 OIT(保留率)可任选其一测试。								

6.3.3 环保用糙面高密度聚乙烯土工膜技术性能指标应符合表 7 要求。

表 7 环保用糙面高密度聚乙烯土工膜(GH-2T1、GH-2T2 型)

序号	项 目	指 标						
	厚度 mm	0.75	1.00	1.25	1.50	2.00	2.50	3.00
1	密度 g/cm ³	≥ 0.940						
2*	毛糙高度 mm	≥ 0.25						
3	拉伸屈服强度(纵、横向) N/mm	≥ 11	≥ 15	≥ 18	≥ 22	≥ 29	≥ 37	≥ 44
4	拉伸断裂强度(纵、横向) N/mm	≥ 8	≥ 10	≥ 13	≥ 16	≥ 21	≥ 26	≥ 32
5	屈服伸长率(纵、横向) %	≥ 12						
6	断裂伸长率(纵、横向) %	≥ 100						
7	直角撕裂负荷(纵、横向) N	≥ 93	≥ 125	≥ 160	≥ 190	≥ 250	≥ 315	≥ 375
8	抗穿刺强度 N	≥ 200	≥ 270	≥ 335	≥ 400	≥ 535	≥ 670	≥ 800
9	拉伸负荷应力开裂(切口恒载拉伸法) h	≥ 300						

表 7 (续)

序号	项 目	指 标						
	厚度 mm	0.75	1.00	1.25	1.50	2.00	2.50	3.00
10	碳黑含量 %	2.0~3.0						
11	碳黑分散性	10 个数据中 3 级不多于 1 个,4 级、5 级不允许						
12 ^b	氧化诱导时间(OIT) min	常压氧化诱导时间 \geq 100						
		高压氧化诱导时间 \geq 400						
13	85 °C 热老化(90 d 后常压 OIT 保留率) %	\geq 55						
14 ^b	抗紫外线(紫外线照射 1 600 h 后 OIT 保留率) %	\geq 50						
注:表中没有列出厚度规格的技术性能指标要求按照内插法执行。								
* 序号 2 项指标在 10 次测试中,8 次的结果应大于 0.18 mm,最小值应大于 0.13 mm。								
^b 序号 13、15 两项指标的常压 OIT(保留率)和高压 OIT(保留率)可任选其一测试。								

6.3.4 低密度聚乙烯土工膜技术性能指标应符合表 8 要求。

表 8 低密度聚乙烯土工膜(GL-1 型)

序号	项 目	指 标								
	厚度 mm	0.30	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	2.00	2.50	3.00
1	密度 g/cm ³	\leq 0.939								
2	拉伸断裂强度(纵、横向) N/mm	\geq 6	\geq 9	\geq 14	\geq 19	\geq 23	\geq 28	\geq 37	\geq 47	\geq 56
3	断裂伸长率(纵、横向) %	\geq 560								
4	直角撕裂负荷(纵、横向) N	\geq 27	\geq 45	\geq 63	\geq 90	\geq 108	\geq 135	\geq 180	\geq 225	\geq 270
5	抗穿刺强度 N	\geq 52	\geq 84	\geq 135	\geq 175	\geq 220	\geq 260	\geq 350	\geq 435	\geq 525
6 ^a	碳黑含量 %	2.0~3.0								
7 ^a	碳黑分散性	10 个数据中 3 级不多于 1 个,4 级、5 级不允许								

表 8 (续)

序号	项 目	指 标								
	厚度 mm	0.30	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	2.00	2.50	3.00
8	常压氧化诱导时间(OIT)	≥60								
9	低温冲击脆化性能	通过								
10	水蒸汽渗透系数 g·cm/(cm ² ·s·Pa)	≤1.0×10 ⁻¹³								
11	尺寸稳定性 %	±2.0								
注：表中没有列出厚度规格的技术性能指标要求按照内插法执行。										
* 6、7 两项指标只适用于黑色土工膜。										

6.3.5 环保用线形低密度聚乙烯土工膜技术性能指标应符合表 9 要求。

表 9 环保用线形低密度聚乙烯土工膜(GL-2 型)

序号	项 目	指 标								
	厚度 mm	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	2.00	2.50	3.00	
1	密度 g/cm ³	≤0.939								
2	拉伸断裂强度(纵、横向) N/mm	≥13	≥20	≥27	≥33	≥40	≥53	≥66	≥80	
3	断裂伸长率(纵、横向) %	≥800								
4	2%正割模量 N/mm	≤210	≤370	≤420	≤520	≤630	≤840	≤1 050	≤1 260	
5	直角撕裂负荷(纵、横向) N	≥50	≥70	≥100	≥120	≥150	≥200	≥250	≥300	
6	抗穿刺强度 N	≥120	≥190	≥250	≥310	≥370	≥500	≥620	≥750	
7	炭黑含量 %	2.0~3.0								
8	炭黑分散性	10 个数据中 3 级不多于 1 个,4 级、5 级不允许								
9*	氧化诱导时间(OIT) min	常压氧化诱导时间≥100								
		高压氧化诱导时间≥400								
10	85℃热老化(90 d 后常压 OIT 保留率) %	≥35								
11*	抗紫外线(紫外线照射 1 600 h 后 OIT 保留率) %	≥35								
注：表中没有列出厚度规格的技术性能指标要求按照内插法执行。										
* 9、11 两项指标的常压 OIT(保留率)和高压 OIT(保留率)可任选其一测试。										

7 试验方法

7.1 取样

从膜卷外端整幅宽度裁取长度不低于 0.5 m 的土工膜样品进行试验。

7.2 状态调节

按 GB/T 2918 规定的(23±2)℃标准环境进行,状态调节时间不少于 4 h,并在该条件下进行试验。

7.3 外观

在自然光线下距产品 0.5 m 目测,晶点、僵块和杂质的尺寸用精度不低于 0.1 mm 的量具测量。

7.4 宽度和长度

按 GB/T 6673 进行测量。

7.5 厚度偏差

7.5.1 光面聚乙烯土工膜按 GB/T 6672 进行测量。沿样品宽度方向按 200 mm 等间距测量厚度,始末两个测量点应距样品边缘不小于 50 mm,按式(1)计算厚度极限偏差。

$$\Delta = [(t_{\min} - t_0) / t_0] \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- Δ —— 厚度极限偏差, %;
- t_{\min} —— 实测最小厚度,单位为毫米(mm);
- t_0 —— 公称厚度,单位为毫米(mm)。

7.5.2 糙面聚乙烯土工膜按照附录 A 规定进行测定。

7.6 毛糙高度

按附录 B 中规定进行测定。对双面加糙土工膜,应测量两面。

7.7 密度

按 GB/T 1033—1986 的 D 法进行测定。

7.8 拉伸屈服强度、屈服伸长率

按 GB/T 1040.3 规定进行,试样形状为 5 型,试验速度为 50 mm/min±5 mm/min。

7.9 拉伸断裂强度及断裂伸长率

按 GB/T 1040.3 规定进行,试样形状为 5 型。试验速度为 50 mm/min±5 mm/min。

7.10 直角撕裂负荷

按 QB/T 1130 规定进行,试验速度为 50 mm/min±5 mm/min。

7.11 抗穿刺强度

按附录 C 规定进行测定。

7.12 拉伸负荷应力开裂(切口恒载拉伸法)

按附录 D 规定进行测定。糙面土工膜和厚度小于 1.00 mm 的土工膜使用同一配方的厚度在

1.00 mm~3.00 mm 的光面土工膜试样上进行。

7.13 碳黑含量

按 GB/T 13021 规定进行。

7.14 碳黑分散性

按附录 E 规定进行。

7.15 氧化诱导时间(OIT)

常压 OIT 按 GB/T 17391—1998 规定进行,高压 OIT 按附录 F 规定进行。

7.16 低温冲击脆化性能

按 GB/T 5470 的规定进行测定,在-70℃下,冲击 30 个样品,25 个以上不破坏为通过。

7.17 水蒸汽渗透系数

按 GB/T 1037—1988 条件 A 规定进行。

7.18 尺寸稳定性

按 GB/T 12027 的规定进行,试验温度为 100℃,时间 15 min。

7.19 85℃热老化

按 GB/T 7141 规定进行。在 85℃下 90 d,每周应检查试样的变化情况。老化试验结束后,按 7.15 测试常压 OIT。

7.20 抗紫外线

按 GB/T 16422.3 规定进行。测试条件为 UVA-340 灯、在 340 nm 波长的辐照强度为 0.76 W/m²,在 75℃±3℃下,照射周期为 20 h。然后,在 60℃±3℃下冷凝 4 h,循环试验共计 1 600 h。

抗紫外线试验结束后,按 7.15 测定 OIT。

7.21 2%正割模量测定方法

按 GB/T 1040.3 中要求进行试验,试样形状为 5 型,试验速度为 50 mm/min,按式(2)计算 2%正割模量。

$$M = T/\epsilon \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

M ——2%正割模量,单位为牛顿/毫米(N/mm);

T ——在 2%应变的条件下,试样单位宽度的拉力,单位为牛顿/毫米(N/mm);

ϵ ——应变值,2%。

8 检验规则

8.1 组批

土工膜产品以批为单位进行检验,同一配方、同一规格、同一工艺条件下连续生产的产品 50 t 以下为一检验批。如日产量低,生产期 6 d 尚不足 50 t,则以 6 d 产量为一检验批。

8.2 抽样

产品质量的测定,以批为单位,随机抽取 3 卷按 6.1、6.2 检验,在检验合格的样品中再随机抽取足够的试样按 6.3 检验。

8.3 出厂检验

8.3.1 普通高密度聚乙烯土工膜(GH-1 型)

检验项目为 6.1、6.2 和表 5 序号 1 项~7 项。

8.3.2 环保用光面高密度聚乙烯土工膜(GH-2S 型)

检验项目为 6.1、6.2 和表 6 序号 1 项~7 项。

8.3.3 环保用糙面高密度聚乙烯土工膜(GH-2T1、GH-2T2 型)

检验项目为 6.1、6.2 和表 7 序号 1 项~8 项。

8.3.4 低密度聚乙烯土工膜(GL-1 型)

检验项目为 6.1、6.2 和表 8 序号 1 项~5 项。

8.3.5 环保用线形低密度聚乙烯土工膜(GL-2 型)

检验项目为 6.1、6.2 和表 9 序号 1 项~6 项。

8.4 型式检验

型式检验项目为第 6 章要求中的全部技术性能要求。正常情况下每两年进行一次,有下列情况之一时应进行检验:

- a) 产品的原料、配方、生产工艺有重大改变时;
- b) 停产超过 6 个月以上再恢复生产时;
- c) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- d) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定。

8.5 判定规则

8.5.1 对于 6.1~6.2 所规定的要求,其中有 1 项不合格即为不合格卷。不合格卷不多于 1 卷,且技术性能指标符合 6.3 要求时,判为合格批。

8.5.2 若不合格卷多于 1 卷或技术性能指标有不合格项,应在原批中重新加倍抽样,对不合格项复测。复测结果仍有不合格项时判该批为不合格批,复测合格时判为合格批。

9 标志、包装、贮存和运输

9.1 标志

每卷产品应附产品合格证。并标明:产品名称、代号、产品规格、面积或净质量、产品标准编号、生产日期、批号、检验员章及厂名、厂址等内容。

9.2 包装

可采用黑色薄膜、编织袋进行包装,特殊情况按供需双方商定进行。

9.3 贮存和运输

在贮存装卸和运输过程中避免日晒、雨淋、沾污、重压、损伤、抛摔及机械碰撞等,保持外包装完整;远离热源和化学污染;贮存期从生产之日起不超过两年。

附录 A
(规范性附录)
糙面土工膜厚度的测定

A.1 试验原理

在糙面土工膜试样上某一点用固定几何形状的量器在特定的压力($0.56\text{ N} \pm 0.05\text{ N}$)下,测量垂直于膜面,膜两侧测量器测头之间的距离。糙面土工膜的厚度取样品多次测量结果的平均值。

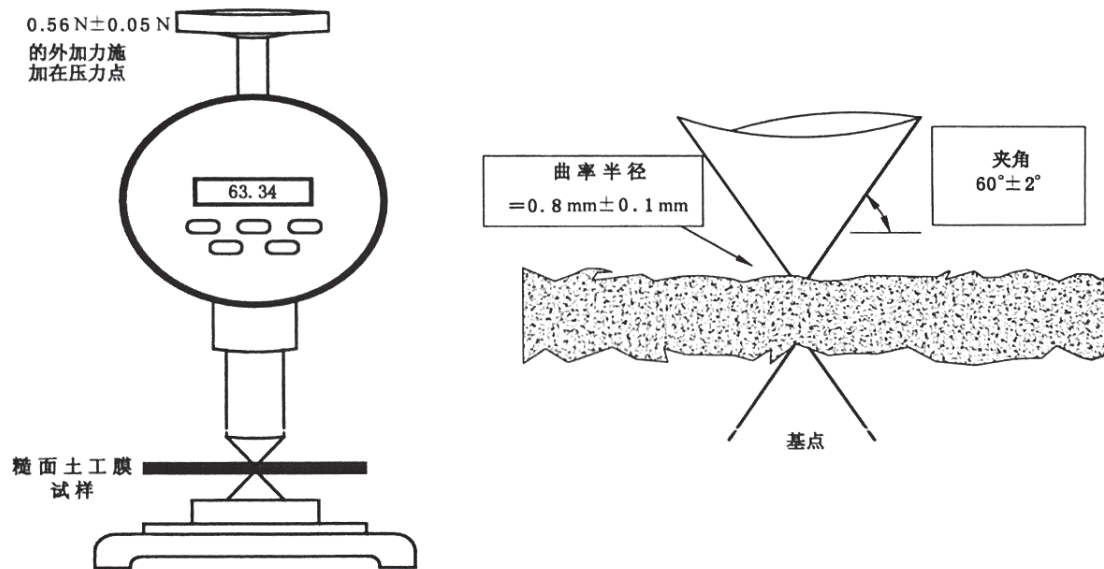
A.2 仪器

A.2.1 厚度测量器

厚度测量器的精度至少应达到 $\pm 0.01\text{ mm}$ 并能施加一个特定的压力($0.56\text{ N} \pm 0.05\text{ N}$)。测量器应有一个测头为基点并能施加同轴且可上下移动的压力。

A.2.2 厚度测量器测头

测量器测头底(顶)端的曲率半径为 $0.8\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$,锥体夹角为 $60^\circ \pm 2^\circ$,如图 A.1 所示。



注 1: 被测量的土工膜样品应该与两个相对的测量器测头的轴线保持垂直。

注 2: 可以通过标准厚度板来校准测量器和测量器测头,测量器测头变钝和排列错位会导致读数错误,应经常校准。

图 A.1 糙面土工膜的静载厚度测量设备

A.3 试验条件

按 GB/T 2918 规定的 $23\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ 标准环境进行,状态调节时间不少于 4 h,并在该条件下进行试验。

A.4 试样

A.4.1 取样

在抽取的膜卷上去除外端不少于 1 m 后,裁取足够长度的整幅土工膜样品进行试验。

A.4.2 试样制备

沿样品宽度方向随机裁取试样,裁取试样处距土工膜卷材边缘不小于 150 mm。测量时应保证测头距试样边缘不少于 10 mm。

A.4.3 试样数量

沿土工膜幅宽方向,每 200 mm 裁取 1 个试样。

A.5 试验步骤

A.5.1 在 A.3 中指定的标准环境条件下对状态调节好的试样进行试验;

A.5.2 不放置试样,对测量器进行清零;

A.5.3 升起测头并插入试样。当将测头慢慢地与试样接触时,调整试样的位置以便测量器测头位于糙面凹陷处的“低点”,保持 5 s,读取厚度值。重复以上步骤,测 3 个点,取读数中的最小值,结果精确到 0.01 mm。

A.5.4 对每个试样重复以上方法。

A.6 计算

用所有试样的结果计算样品的平均厚度,精确到 0.01 mm。

A.7 试验报告

报告应包括如下信息:

- a) 测试的土工膜的类型、抽样方法;
- b) 设备名称;
- c) 试样数量;
- d) 每个试样的厚度测量结果,精确到 0.01 mm;
- e) 测量结果的平均值,精确到 0.01 mm;
- f) 测量过程中出现的任何异常或者超出标准的情况;
- g) 测量时的实验室环境条件。

附录 B
(规范性附录)
糙面土工膜毛糙高度的测定

B.1 试验原理

在糙面土工膜试样上用深度计测量膜面凸出处(峰)与凹陷处(谷)表面之间的高度差,对样品在宽度方向上所有有效点的测量值取平均值作为糙面土工膜的毛糙高度。

B.2 仪器

深度计一般由刻度盘指示器和测试台组成。

- a) 刻度盘指示器至少应有 2.5 mm 的量程,精确到±0.01 mm。
- b) 测试台,如图 B.1 所示,一般包括定位块(见毛糙高度试验装置结构图 B.1)和测针(图 B.2)。测针上下移动的范围不应超过定位块。定位块的底部尺寸为 50 mm×20 mm,高度为 15 mm。测针直径为 1.3 mm。

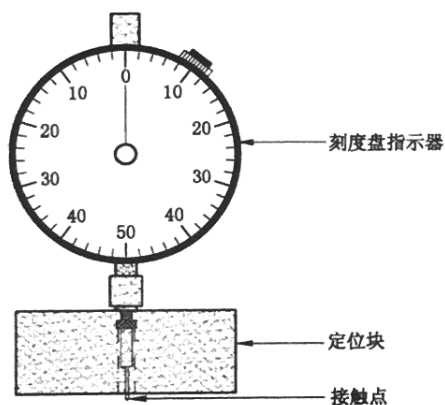


图 B.1 毛糙高度试验装置结构图

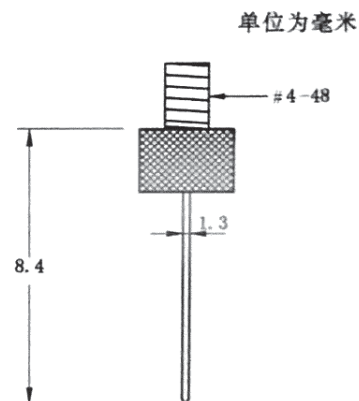


图 B.2 测针尺寸

B.3 试验条件

按 GB/T 2918 规定的 23℃±2℃ 标准环境进行,状态调节时间不少于 4 h,并在该条件下进行试验。

B.4 取样

在抽取的膜卷上去除外端不少于 1 m 后,裁取足够长度的整幅土工膜样品进行试验。

B.5 试验步骤

- B.5.1 测量前将深度计的指示器归零。
- B.5.2 将深度计测针置于糙面土工膜样品的表面凹点并保持稳定。
- B.5.3 在刻度盘指示器上读数和记录,精确到 0.01 mm。
- B.5.4 将深度计放置在下一个位置,重复测量过程。
- B.5.5 沿样品宽度方向按等间隔确定测量的位置点,至少测 30 点,始末两个测量点距样品边缘应不小于 50 mm。

B.6 计算

对刻度盘指示器上直接读出的所有数据取平均值为毛糙高度值。

B.7 试验报告

毛糙高度值的报告应包含以下信息:

- a) 糙面土工膜试验的规格、类型和取样方式;
- b) 试验仪器的名称或描述;
- c) 测量点尺寸;
- d) 试验样品尺寸;
- e) 测量数据数量;
- f) 所有测量值的平均值;
- g) 样品测量值的偏差, %。

附录 C
(规范性附录)
抗穿刺强度的测定

C.1 试验原理

试样在不受拉伸的情况下夹在两个圆板之间,用环形夹具牢固固定。将与力传感器相连的金属压棒对试样中心施加力,直到试样被刺穿。所施加的最大力为试样的抗穿刺强度。

C.2 仪器

C.2.1 具有恒速、自动记录功能的拉伸/压缩测试仪。如图 C.1 所示。

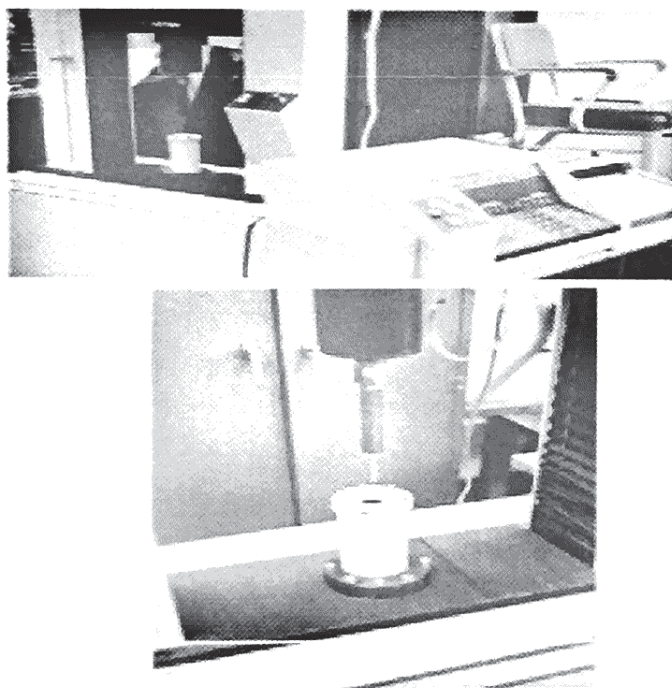


图 C.1 试验装置安装与固定的照片

C.2.2 环形夹具由内圆直径 $45\text{ mm} \pm 0.025\text{ mm}$ 的同心圆盘所组成,夹住试样使之不能滑动。夹具推荐如图 C.1 和图 C.2 所示。盘子外圆直径为 $100\text{ mm} \pm 0.025\text{ mm}$ 。用于固定环形夹具的 6 个螺孔的直径为 8 mm ,均匀分布在半径为 $37 \pm 0.025\text{ mm}$ 的圆周上。圆盘的夹持面带 O 型密封圈的凹槽,或在相对的两个夹持面上粘上粗砂纸。

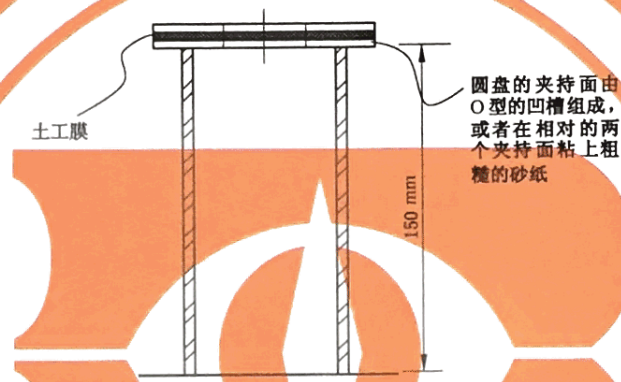
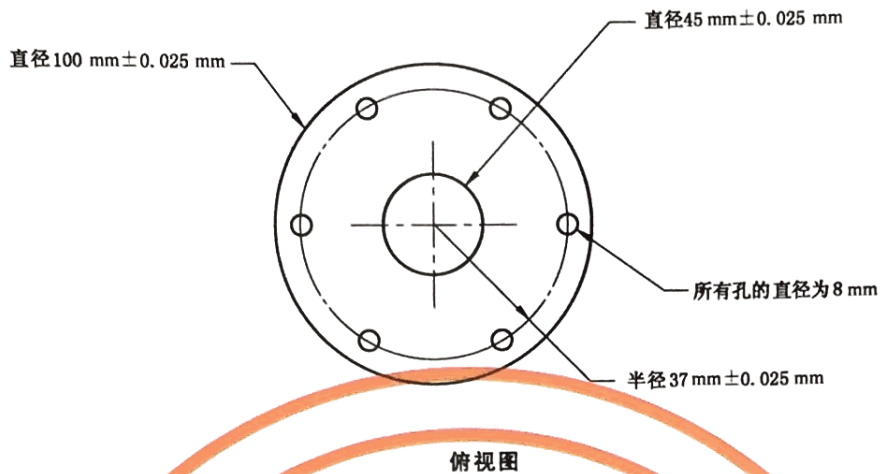


图 C.2 试验安装示意图(未按比例)

C.2.3 金属压棒直径为 $8\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$ ，底端平头，有一个 $45^\circ(0.8\text{ mm})$ 的倒角，钢棒底端的平头和试样表面接触时应保持压棒轴线与试样表面垂直，见图 C.1 和图 C.3。

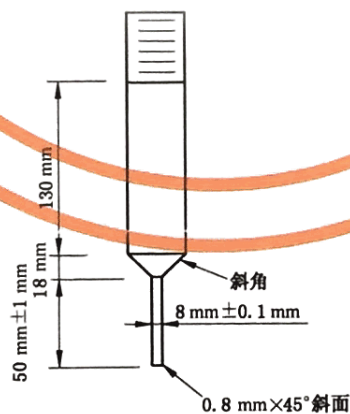


图 C.3 试验穿刺针示意图(未按比例)

C.3 试验条件

按 GB/T 2918 规定的 $23\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ 标准环境进行，状态调节时间不少于 4 h，并在该条件下进行试验。

C.4 取样

C.4.1 样品

在抽取的膜卷上去除外端不少于 1 m 后,裁取足够长度的整幅土工膜样品进行试验。

C.4.2 试样

试样的最小直径为 100 mm。沿样品幅宽方向均匀裁取试样,两端试样到土工膜幅宽边缘的距离应不小于 150 mm。

C.4.3 试样数量

每个样品,试样的数量至少为 15 个。

C.5 试验步骤

C.5.1 选择拉伸/压缩测试仪的负荷量程以保证刺穿发生在满量程负荷的 10%~90%之间。

C.5.2 将试样牢固夹持在圆盘中间。

C.5.3 以 300 mm/min \pm 10 mm/min 的试验空载速度进行试验直到金属棒完全刺穿试样。

C.5.4 记录最大力值作为抗穿刺强度。

C.6 计算

以所有试样抗穿刺强度的算术平均值为样品的抗穿刺强度。

C.7 试验报告

报告应该包括以下内容:

- a) 试验条件;
- b) 试样的抗穿刺强度和平均抗穿刺强度;
- c) 每组数据的标准偏差;
- d) 与所描述的试验方法的任何差异和异常现象。

附录 D

(规范性附录)

拉伸负荷应力开裂的测定(切口恒载拉伸负荷应力试验)

D.1 试验原理

在土工膜膜片上裁取哑铃状试样,在试样中部作一切口,将带切口的试样在恒载拉力下置于高温表面活性剂中,测试并记录试样断裂的时间。

D.2 仪器及试剂

D.2.1 切口设备

能准确控制切口深度、精度不低于 0.01 mm。

D.2.2 应力开裂设备

能给试样施加 13.8 MPa 拉伸应力的设备。试样应完全浸入 50 °C ± 1 °C 的恒温表面活性剂中,并搅拌溶液使其浓度保持均匀一致。图 D.1 中的设备是常用设备中的一种,能同时测试 20 个试样。该设备应用杠杆原理将荷载加到每个试样上,杠杆系数为 3。浸泡试样的表面活性剂放在开口的不锈钢槽中。内置的加热器和控制器用来保持试验温度,水泵用来保持液体的恒速搅拌。每个试样带有一个计时器用来自动记录试样断裂时间,精度为 0.1 h。

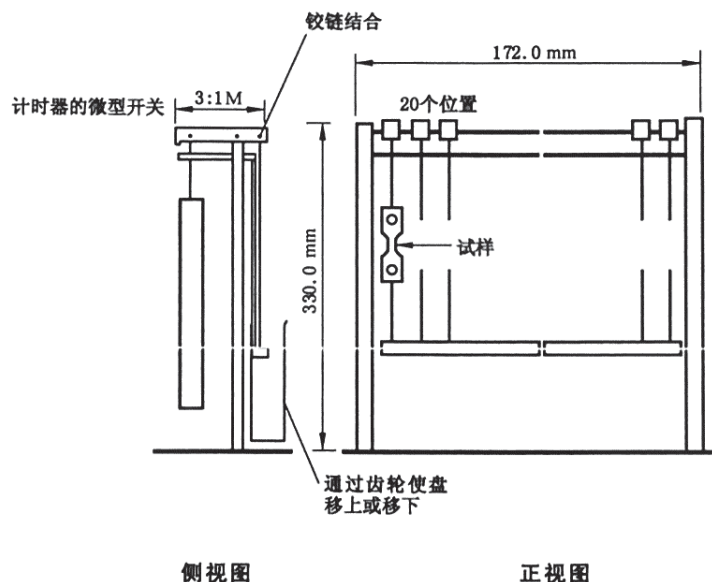


图 D.1 有 20 个试样测试位置的恒载施加装置

D.2.3 试剂

本标准采用 10% 的壬基酚聚氧乙烯醚(TX-10)和 90% 的水(蒸馏水或去离子水)混合而成。试验槽中的试剂每两个星期应更换一次以保证其浓度。

D.3 试验环境

按 GB/T 2918 规定的 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 标准环境进行,试验槽应尽可能密闭,状态调节时间不少于 4 h。

D.4 取样

D.4.1 样品

在抽取的膜卷上去除外端不少于 1 m 后,裁取足够长度的整幅土工膜样品进行试验。

注:本方法适用于厚度在 1.00 mm~3.00 mm 的土工膜。

D.4.2 试样

从土工膜样品上纵、横两个方向冲裁试样,裁取试样处距土工膜幅宽边缘不小于 150 mm。

将试样切成如图 D.2 所示的尺寸(精度为 0.02 mm)。为适应设备的钳口,试样长度可以改变,但是窄平行部分应是固定的,其长度不少于 13 mm,宽度为 3.2 mm。

单位为毫米

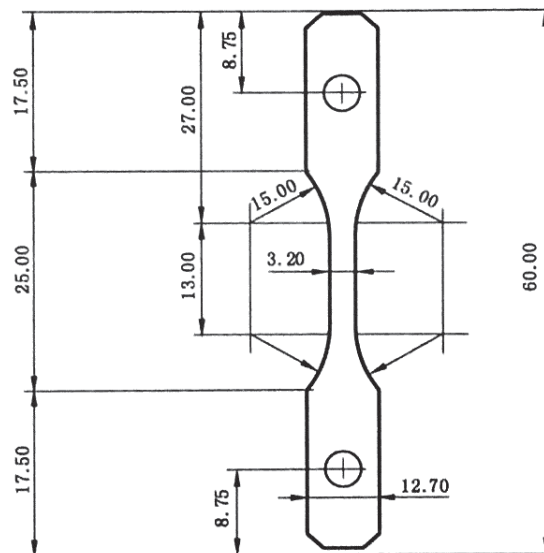


图 D.2 试样的尺寸图

D.4.3 试样数量

在土工膜样品上纵、横向各冲裁 5 个试样。

D.5 试验步骤

D.5.1 在每个试样最薄的部位测量厚度,精确到 0.01 mm。与土工膜公称厚度相比,厚度变化不应超过 $\pm 0.025\text{ mm}$ 。

D.5.2 如图 D.3 所示,在试样的一面切一个切口。切口的深度应使试样未切部分的厚度为公称厚度的 80%。

- c) 使用的状态调节方法；
- d) 任何与本标准不一致的改变；
- e) 如果试验是按照预定的时间进行,应阐述下述内容:
 - 1) 有关方面约定的试验时间；
 - 2) 如果试样在约定的时间之前断裂,应报告断裂时间,否则应报告为“未断裂”；
 - 3) 如果试验持续进行直到试样破坏,报告平均破坏时间和偏差。

附录 E
(规范性附录)
炭黑分散度的测定

E.1 试验原理

将经过制备的试样置于显微镜下进行随机观察,计算每个随机观察区(Rf)中最大的碳黑团或内含物的面积。再根据炭黑分散体参考图来判定其级数。

E.2 仪器

E.2.1 薄片切片机应为旋转式或铲式超薄切片机,装有样品夹和小刀固定器。小刀应选用钢刀或玻璃小刀。

E.2.2 薄片切片机附件,包括润滑剂、防尘罩和镊子。

E.2.3 显微镜,双目光学显微镜(如果需拍摄显微照片,则必须选用三目式显微镜)。显微镜应包括一个可移动的试样载物台和两个 10 倍目镜和 5 倍~20 倍的放大物镜。使用过程中,选择相应的物镜使得总的放大倍数可以达到 50 倍~200 倍。

E.2.4 显微镜附件,校准十字线(目镜千分尺),装在目镜里,位于目镜镜头和物镜镜头之间。

E.2.5 光源,强度可变的外部白色光源。

E.2.6 尺寸相同的盖玻片和载玻片。

E.2.7 显微镜盖玻片的制作:从盖玻片的中心分别向两边隔 5 mm 处做记号,用玻璃蚀刻法和小刀在做记号的位置沿着长边刻出两条平行线。在每条刻线分别向外 3.2 mm 处做记号,对原始线刻蚀平行线。最后完成的盖玻片如图 E.1 所示。

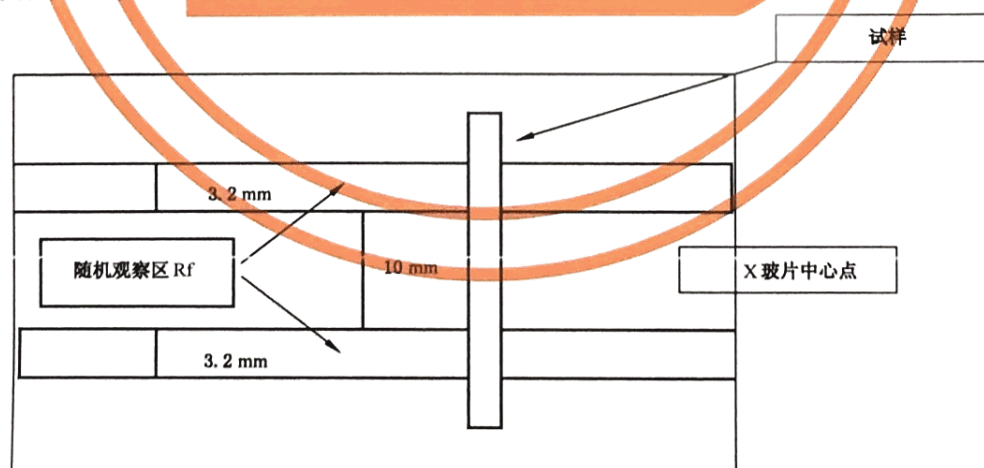


图 E.1 显微镜盖玻片轮廓图

E.3 试验条件

按 GB/T 2918 规定的 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 标准环境进行,状态调节时间不少于 4 h,并在该条件下进行试验。

E.4 取样

E.4.1 在抽取的膜卷上去除外端不少于 1 m 后,裁取足够长度的整幅土工膜样品,沿幅宽方向随机裁取 5 个样品,样品的大小约为 2.5 cm²。

E.4.2 把待测样品裁取合适的尺寸,固定在薄片切片机的支架上,该支架能以 1 μm 的增量上下移动。手动调节小刀,切出厚度在 8 μm~20 μm 间的试样。采用四氯化碳硬化喷雾可以防止碳黑或其他组分的拖尾效应。四氯化碳硬化喷雾的作用是使试样在切片前温度降至 -15 °C 并硬化。

E.4.3 每个薄切片应:

- a) 厚度为 8 μm~20 μm,允许足够的光通过,以便于用显微镜观测到碳黑团;
- b) 没有大的缺陷,包括因刻痕或是钝口刀引起的缺口,或因重压或粗糙的处理导致切片局部撕裂和扭曲。

注:当薄切片的厚度达 20 μm 时,由于太厚而不能使足够的光线穿透薄片。薄片最适宜的厚度为 10 μm~15 μm,但这些薄片容易卷曲,难于操作。操作时,可将润滑剂涂于小刀上,这样有利于试样粘附在刀刃上,并使它更容易从刀刃上滑落到载玻片上。

E.5 试验步骤

E.5.1 每个载玻片上放置 5 个试样,并将盖玻片盖在试样上,使盖玻片与试样观察区完全重合。

E.5.2 通过调整显微镜透光强弱使目镜的十字线清晰。

E.5.3 把装好的薄切片放在显微镜载物台上。

E.5.4 选择物镜使放大倍数为 100 倍,检查每一个随机观察区(Rf),并选定最大的碳黑团或内含物,按图 E.2 进行评级。

碳分散体分布图

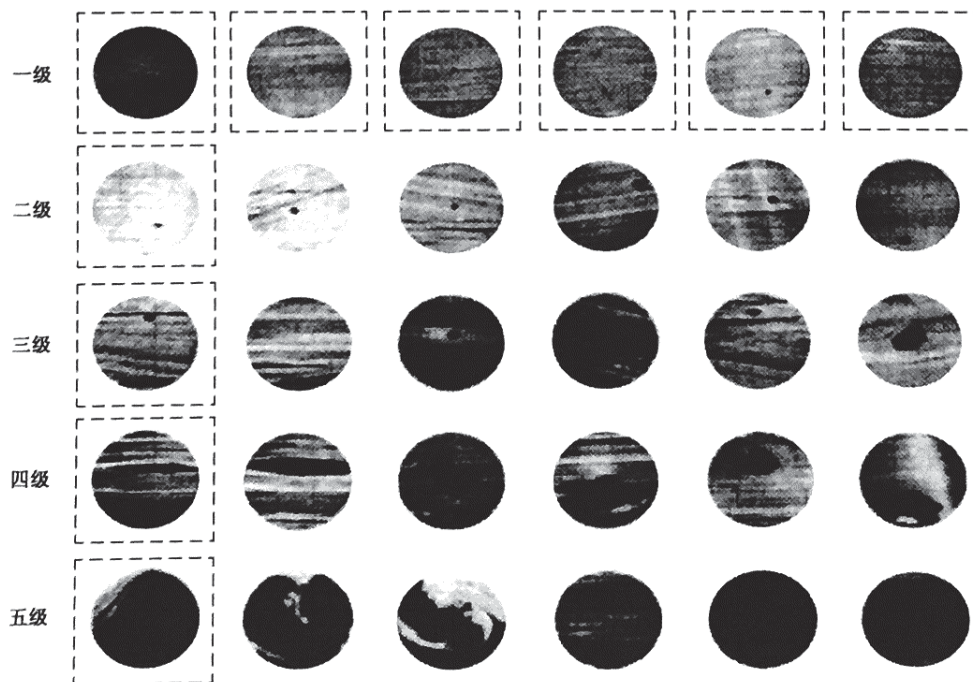


图 E.2 碳分散体分布图

E.5.5 重复以上步骤直到记录 10 组评级结果为止。从每个切片试样中选取的随机观察区不得多于 2 个,并且薄切片试样不得少于 5 个。

E.6 试验报告

- E.6.1 土工膜的类型、来源、制造商编码或批号。
- E.6.2 试样的准备方法(例如:显微镜用薄片切片法、冰冻试样等)。
- E.6.3 报告得到 10 个随机观察区的评级结果。



附录 F

(规范性附录)

高压氧化诱导时间的测定

F.1 试验原理

F.1.1 将试样和相应的参比材料放在高压氧环境中,从室温开始以恒定速率加热。当达到特定的温度,试样保持在该温度下直到氧化反应发生并显示在热量曲线上。氧化诱导时间是从开始加热到氧化反应发生的时间间隔。

F.1.2 试验中,高压氧用来加速反应和缩短分析时间。

F.1.3 除非另有说明,试验中使用的温度应为 150 °C,同时在恒容条件下反应室压强应维持在 3.4 MPa。

F.2 试验设备

F.2.1 差示扫描量热分析仪,加热速率应达到 20 °C/min±1 °C/min,以±0.5 °C的精度测量试样温度,以±0.5 °C的精度控制设定的温度,同时自动记录试样和参比样品之间的热流差。

F.2.2 数据输出设备,打印机、绘图仪、记录机或其他记录输出设备,将从差示扫描量热分析仪输出的信号以 Y 轴为热流和 X 轴为时间显示出来。

F.2.3 高压差示扫描量热分析仪量热室应能维持压强在 3.4 MPa±0.068 MPa 的范围。系统应配备一个压强计来监测室内的压强,并允许手动释放压强来维持需要的压强水平。

F.2.4 高压氧气瓶调节器应能调节压强到 5.5 MPa。氧气瓶的输出口用干净的不锈钢管和高压室连接。

F.2.5 分析天平,0.1 mg 的灵敏度。

F.2.6 试样支架,脱脂的铝盘,直径 6.0 mm~7.0 mm。

F.2.7 钻孔器、木塞穿孔器或拱形穿孔机,用来制造直径为 6.3 mm 的圆盘试样。

F.3 试剂和材料

F.3.1 除非另有说明,本试验方法中的所有化学试剂为分析纯。

F.3.2 正己烷或丙酮,用来清洗试样盘和不锈钢管,见 F.4.2 和 F.4.3。

F.3.3 钢(99.999%纯度),用于校准温度。

F.3.4 氧气,试验气体,纯度>99.5%。

F.4 安全预防措施

F.4.1 氧气是强氧化剂,是活泼的助燃剂。应使油类和脂类远离正在使用或装有氧气的设备。

F.4.2 连接高压室和氧气瓶的不锈钢管在使用前应用正己烷(或丙酮)彻底清洗和干燥。

F.4.3 在试验前,所有的试样支架应用正己烷(或丙酮)清洗干净并干燥。

F.4.4 使用加压氧气时应正确而小心操作。操作者应熟悉实验室安全操作要求。

F.5 取样

F.5.1 用钻孔刀、木塞穿孔器或打孔机从土工膜样品上切取足够的直径为 6.3 mm 的圆形试样。

F.5.2 将这些试样模压成厚度为 0.25 mm 的均匀薄片。压模成型应在低于本试验温度的条件下和尽可能快速地进行,以减小测量值的负偏差。

F.5.3 用一个直径为 6.3 mm 的钻孔刀或穿孔机从薄片上切取试样。

F.6 试验步骤

F.6.1 准备一个质量为 $5\text{ mg} \pm 1\text{ mg}$ 的试样。

F.6.2 把已称量的试样放到干净的试样盘内。

F.6.3 把试样盘和参比盘放到试池中。

F.6.4 关好试池顶板并密封试池。

F.6.5 根据下面的步骤在恒压条件下进行操作和试验:

F.6.5.1 关闭试池的压强释放阀和进口阀,打出口阀。

F.6.5.2 调整氧气瓶的调节器使其输送 3.4 MPa 的试验压强。

F.6.5.3 慢慢打开反应室的进口阀,用氧气清洗反应室 2 min。

F.6.5.4 2 min 后,关闭出口阀,使反应室内达到 $3.4\text{ MPa} \pm 0.068\text{ MPa}$,然后关闭进口阀。同时关闭氧气瓶的输出阀。

F.6.6 启动试样的加热程序,以 $20\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速率从室温加热到 $150\text{ }^\circ\text{C} \pm 0.5\text{ }^\circ\text{C}$ 。以加热程序的开始为计时起点,然后保持 $150\text{ }^\circ\text{C} \pm 0.5\text{ }^\circ\text{C}$ 恒温,直至观察到氧化放热峰值为止,同时记录整个试验的热力学曲线(见图 F.1)。

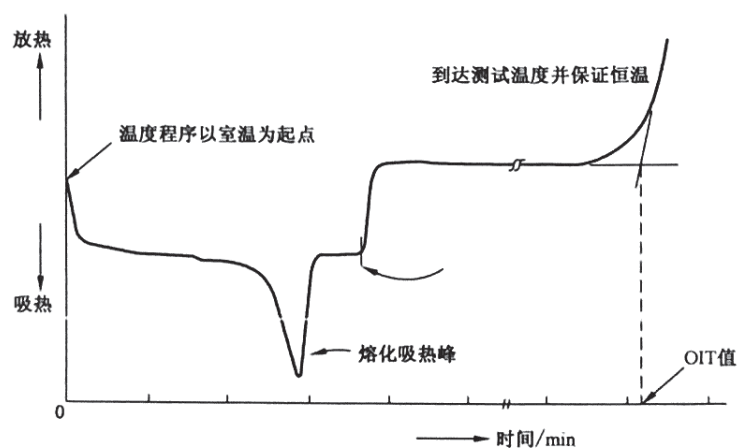


图 F.1 试验温度曲线图

F.6.7 达到恒温条件 $150\text{ }^\circ\text{C} \pm 0.5\text{ }^\circ\text{C}$ 后 5 min,记录试样温度。试验开始时压强会稍微增加,可打开压强释放阀使压强降到 $3.4\text{ MPa} \pm 0.068\text{ MPa}$ 。

F.6.8 当氧化放热峰值越过它的最高值时,终止试验。

F.6.9 试验从氧化发生到氧化峰值所需的时间可能大于 900 min,因此第一个试样恒温时间宜为 1 000 min。

F.6.10 试验完成后,打开压强释放阀慢慢释放压强。通常需要用 30 s~60 s 来完成压强释放。

F.6.11 每 3 次~4 次试验后可通过热解析($400\text{ }^\circ\text{C}$ 的空气或氧气中保持 3 min)清洁试池装置,去除积

累的有机物,以确保安全。

F.7 分析结果

F.7.1 以热流为 Y 轴、时间为 X 轴绘制试验结果图。

F.7.2 按下面的方式确定氧化诱导时间值。

F.7.2.1 试验结果图的 Y 轴分度值宜采用 5 W/g。

F.7.2.2 一般情况下将水平基线定为氧化发生点。如果氧化放热曲线在氧化反应开始时有一个小的伴随峰,S 型的基线会比直线型的基线更合适。

F.7.2.3 在放热峰拐点画切线并且延长使其交于基线。

F.7.2.4 从在室温下开始计时到交叉点的时间即是氧化降解发生时间,为氧化诱导时间值,如图 F.1 所示。

F.7.3 报告每个试验值,并以两次试验的平均值作为氧化诱导时间。

F.8 试验报告

报告以下信息:

- a) 试样的质量;
- b) 试样状态调节方法;
- c) 两次测定的氧化诱导时间及平均值;
- d) 热力学曲线恒温段温度;
- e) 热力学曲线恒温段氧气压力。

参 考 文 献

- [1] ASTM D 4833 《Standard Test Method for Index Puncture Resistance of Geotextiles, Geomembrane and Related Products》(《土工布、土工膜和相关产品的抗穿刺强度的试验方法》)
- [2] ASTM D 5397 《Standard Test Method for Evaluation of Stress Crack Resistance of Polyolefin Geomembranes Using Notched Constant Tensile Load Test》(《用切口恒载拉伸试验评价聚烯烃土工膜抗应力开裂强度的试验方法》)
- [3] ASTM D 5596 《Standard Test Method for Microscopic Evaluation of the Dispersion of Carbon Black in Polyolefin Geosynthetics》(《用显微镜评定聚烯烃土工合成材料中碳黑分散度的试验方法》)
- [4] ASTM D 5885 《Standard Test Method for Oxidative Induction Time of Polyolefin Geosynthetics by High-Pressure Differential Scanning Calorimetry》(《聚烯烃土工合成材料氧化诱导时间的试验方法》)
- [5] ASTM D 5994 《Standard Test Method for Measuring Core Thickness of Textured Geomembrane》(《糙面土工膜厚度的测定》)
- [6] GM 12 《Standard Test Method for “Asperity Measurement of Textured Geomembranes Using a Depth Gage”》(《用深度计测量糙面土工膜毛糙高度的试验方法》)
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
土 工 合 成 材 料 聚 乙 烯 土 工 膜
GB/T 17643—2011

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销三月

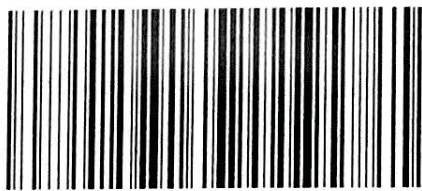
*

开本 880×1230 1/16 印张 2.25 字数 65 千字
2012年7月第一版 2012年7月第一次印刷

*

书号: 155066·1-44955 定价 33.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 17643-2011