

ICS 91.120.30
Q 17



中华人民共和国国家标准

GB/T 35468—2017

种植屋面用耐根穿刺防水卷材

Waterproofing sheets of resistance to root penetration for green roof

2017-12-29 发布

2018-11-01 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



前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国轻质与装饰装修建筑材料标准化技术委员会(SAC/TC 195)归口。

本标准负责起草单位:建筑材料工业技术监督研究中心、中国建材检验认证集团苏州有限公司、北京建筑材料检验研究院有限公司、中国建筑防水协会、北京市园林科学研究院、北京东方雨虹防水技术股份有限公司、盘锦禹王防水建材集团有限公司、科顺防水科技股份有限公司、江苏宏源中孚防水材料有限公司、苏州卓宝科技有限公司。

本标准参加起草单位:中国建筑材料科学研究总院苏州防水研究院、北京世纪洪雨科技有限公司、德尉达(上海)贸易有限公司、唐山德生防水股份有限公司、辽宁大禹防水科技发展有限公司、胜利油田大明新型建筑防水材料有限责任公司、四川蜀羊防水材料有限公司、天津市禹神建筑防水材料有限公司、潍坊市宇虹防水材料(集团)有限公司、山东鑫达鲁鑫防水材料有限公司、武汉市恒星防水材料有限公司、常熟市三恒建材有限责任公司、雨中情防水技术集团有限责任公司、天津市奇才防水材料工程有限公司、天津滨海澳泰防水材料有限公司、北京圣洁防水材料有限公司、北京固斯特国际化工有限公司、北京宇阳泽丽防水材料有限责任公司、远大洪雨(唐山)防水材料有限公司、思扬国际贸易南通有限公司、泰州市奥佳新型建材发展有限公司、苏州市力星防水材料有限公司、苏州市月星建筑防水材料有限公司、江苏欧西建材科技发展有限公司、华高科(宁波)集团有限公司、湖州红星建筑防水有限公司、青岛大洋灯塔防水有限公司、河南省华瑞防水防腐有限公司、河南彩虹建材科技有限公司、上海台安实业集团有限公司、上海建材集团防水材料有限公司、成都大邑县飞翔化工防水材料厂、昆明滇宝防水建材有限公司、深圳蓝盾控股有限公司、吉林省豫王建能实业股份有限公司、江苏凯伦建材股份有限公司。

本标准主要起草人:杨斌、朱志远、檀春丽、朱冬青、王茂良、韩丽莉、陈斌、胡冲、戴玘、于秋菊、李文超、聂秋枫、王月宾、吴士玮、王颖、陈伟忠、郑贤国、邹先华、孙侃、李伶、李德生、苑冰、张广彬、李冬凤、沈国兴、李杏三、孙美峰、张卫、吴建明、耿进玉。

种植屋面用耐根穿刺防水卷材

1 范围

本标准规定了种植屋面用耐根穿刺防水卷材的术语和定义、分类和标记、一般要求、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于种植屋面用具有耐根穿刺性能的防水卷材,不适用于由不同类型的卷材复合而成的系统。

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 328.12 建筑防水卷材试验方法 第12部分:沥青防水卷材 尺寸稳定性
- GB/T 328.13 建筑防水卷材试验方法 第13部分:高分子防水卷材 尺寸稳定性
- GB/T 328.20 建筑防水卷材试验方法 第20部分:沥青防水卷材 接缝剥离强度
- GB/T 328.21 建筑防水卷材试验方法 第21部分:高分子防水卷材 接缝剥离强度
- GB/T 1741—2007 漆膜耐霉菌测定法
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB 12952—2011 聚氯乙烯(PVC)防水卷材
- GB/T 18173.1—2012 高分子防水材料 第1部分:片材
- GB 18242—2008 弹性体改性沥青防水卷材
- GB 18243—2008 塑性体改性沥青防水卷材
- GB 18967—2009 改性沥青聚乙烯胎防水卷材
- GB 27789—2011 热塑性聚烯烃(TPO)防水卷材

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

根穿刺 root penetration

在试验条件下,植物根已经生长进入或穿透试验卷材的平面或者接缝中,在植物的地下部分主动形成根穴,引起卷材的破坏。

3.2

阻根剂 root retardants

在防水卷材或接缝材料中,加入的阻止或延缓植物根生长的化学添加剂。

4 分类和标记

4.1 分类

种植屋面用耐根穿刺防水卷材按采用的主要材料类别分为:沥青类、塑料类和橡胶类。

4.2 标记

产品的标记由本标准号、产品名称、采用卷材所执行的标准标记组成。

示例：10 m² 面积、4 mm 厚、上表面为矿物粒料、下表面为聚乙烯膜、聚酯毡Ⅱ型弹性体改性沥青种植屋面用耐根穿刺防水卷材标记为：

GB/T 35468—2017 耐根穿刺防水卷材 GB 18242 SBS Ⅱ PY M PE 4 10

5 一般要求

5.1 安全和环保要求

种植屋面用耐根穿刺防水卷材的生产与使用不应对人体、生物与环境造成有害的影响，所涉及与生产和使用有关的安全与环保要求，应符合我国相关国家标准和规范的规定。

5.2 阻根剂

防水卷材和接缝材料中若掺有阻根剂，应将阻根剂的生产企业、类别及掺量在产品订购合同、产品说明书和包装上明示。

6 技术要求

6.1 厚度

改性沥青类防水卷材厚度不小于 4.0 mm，塑料、橡胶类防水卷材厚度不小于 1.2 mm，其中塑料类中聚乙烯丙纶类防水卷材芯层厚度不得小于 0.6 mm。

6.2 基本性能

种植屋面用耐根穿刺防水卷材的基本性能应符合表 1 相应现行国家标准中的全部相关要求（含人工气候加速老化），剥离强度应符合表 2 的规定。其他聚合物改性沥青防水卷材类产品除耐热性外应符合 GB 18242—2008 中Ⅱ型的全部相关要求。

表 1 基本性能及相关要求

序号	材料名称	要求
1	弹性体改性沥青防水卷材	GB 18242—2008 中Ⅱ型全部要求
2	塑性体改性沥青防水卷材	GB 18243—2008 中Ⅱ型全部要求
3	聚氯乙烯防水卷材	GB 12952—2011 中全部相关要求（外露卷材）
4	热塑性聚烯烃（TPO）防水卷材	GB 27789—2011 中全部相关要求（外露卷材）
5	高分子防水材料	GB/T 18173.1—2012 中全部相关要求
6	改性沥青聚乙烯胎防水卷材	GB 18967—2009 中 R 类全部要求

6.3 应用性能

种植屋面用耐根穿刺防水卷材应用性能应符合表 2 的要求。

表 2 应用性能及其要求

序号	项 目			技术指标	
1	耐霉菌腐蚀性	防霉等级		0 级或 1 级	
2	接缝剥离强度	无处理/(N/mm)	沥青类防水卷材	SBS	≥ 1.5
				APP	≥ 1.0
			塑料类防水卷材	焊接	≥ 3.0 或卷材破坏
				粘结	≥ 1.5
		橡胶类防水卷材	≥ 1.5		
热老化处理后保持率/%				≥ 80 或卷材破坏	

6.4 耐根穿刺性能

产品应通过附录 A 耐根穿刺性能试验。

7 试验方法

7.1 厚度

改性沥青防水卷材按 GB 18242—2008 或 GB 18243—2008 的规定测量厚度。聚氯乙烯防水卷材按 GB 12952—2011 的规定测量厚度；热塑性聚烯烃防水卷材按 GB 27789—2011 的规定测量厚度；其他高分子防水片材按 GB/T 18173.1—2012 的规定测量厚度。

7.2 基本性能

材料的基本性能按表 1 中相应的国家标准规定进行试验。

7.3 应用性能

7.3.1 耐霉菌腐蚀性

按 GB/T 1741—2007 中 5.3.3 外墙涂料的试验方法进行。截取 50 mm×50 mm 卷材试件 6 块，不用载体直接试验。

7.3.2 接缝剥离强度

7.3.2.1 无处理接缝剥离强度

卷材与卷材的无处理接缝剥离强度，改性沥青防水卷材按 GB/T 328.20 进行试验，塑料和橡胶类防水卷材按 GB/T 328.21 进行试验，取 5 个平均剥离强度的平均值为试验结果。所有卷材接缝搭接按生产商规定的搭接方法进行。热融、热焊接搭接的养护时间为 24 h，胶带、胶粘剂方式搭接的养护时间为 168 h。

7.3.2.2 热老化处理后接缝剥离强度保持率

将按 7.3.2.1 搭接养护好的卷材水平放置在撒有滑石粉的瓷砖上，放入 $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的烘箱中处理 168 h，取出后在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 条件下放置 24 h，再按 7.3.2.1 进行试验，并与无处理接缝剥离强度进行比

较,计算热老化处理后接缝剥离强度保持率。

7.4 耐根穿刺性能

按附录 A 进行。卷材的耐根穿刺性能应在材料的基本性能与应用性能试验结果全部符合相应国家标准要求后进行。

8 检验规则

8.1 检验分类

按检验类型分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

出厂检验项目按表 1 中相关产品的国家标准的规定。

8.3 型式检验

型式检验项目包括第 6 章的全部要求。有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品投产或产品定型鉴定时;
- b) 正常生产时,每年进行一次,耐根穿刺性能每 8 年进行一次;
- c) 原材料、工艺等发生较大变化,可能影响产品质量时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- e) 产品停产一年以上恢复生产时。

8.4 组批

按相关国家标准的规定进行,试样数量应满足试验需要。

8.5 判定规则

全部试验结果符合第 6 章规定,则判该批产品合格。

耐根穿刺项目不符合本标准规定,则判该批产品不合格。

若其他试验结果中仅有一项不符合本标准规定时,允许在保存的试样上取样对此项进行单项复验。若复验结果试验符合本标准规定,则判该批产品合格;否则,判为不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

产品标志应在产品包装的明显位置明示,产品标志内容应包括:

- a) 生产厂名、地址;
- b) 商标;
- c) 产品标记及产品类型;
- d) 产品耐根穿刺形式(若掺加阻根剂,应注明其生产企业、产品名称与掺量;若采用的多层组成中有防侵入和防穿刺层的材料,亦应注明其名称与厚度);
- e) 使用说明;
- f) 生产日期或批号;

- g) 贮存与运输注意事项；
- h) 产品贮存期。

9.2 包装

产品应成卷包装。

9.3 运输

运输、装卸过程中,不同类型、规格产品应分别堆放,不应混杂,避免日晒雨淋。

9.4 贮存

9.4.1 产品应按类型、规格、生产日期分别贮存。贮存场地应干燥、通风、避免日晒雨淋,并不得与容易发生反应的化学物质接触。

9.4.2 产品应规定贮存期,并在产品说明书与包装上明示用户。产品贮存期自生产之日起开始计算。



附录 A

(规范性附录)

种植屋面用防水卷材耐根穿刺性能试验方法

A.1 范围

本附录规定了种植屋面用沥青类、塑料类和橡胶类柔性防水卷材耐根穿刺性能的试验方法。本附录只涉及专用的防水卷材,不适用于试验由不同类型卷材复合而成的柔性防水系统。本附录不包括防水卷材应遵守的环保要求的评估。

A.2 原理

卷材耐根穿刺试验在箱中进行,并在规定条件下将卷材置于根的下方。

试验卷材的试样安装在6个试验箱中(见图A.1),每个试验箱内卷材有4条立角接缝,2条底边接缝和一条中心T型接缝(见图A.2)。另外,需要2个不安装试验卷材的对照箱,以便在整个试验期间比较试验箱和对照箱中植物的生长情况。

试验箱中包含种植土层和密集的植物覆盖层,这样将产生来自根部的高的生长应力,为了保持这种高的生长应力应适度施肥并浇水灌溉。

试验和对照箱安放在可控温的温室里。由于环境条件对植物的生长具有影响,因此,生长条件应具有可控性。

最短试验周期为2年。

试验结束后,将种植土层去除,观察并评价试验卷材是否有根穿刺发生。

A.3 试验用植物

A.3.1 试验植物的种类

火棘(*Pyracantha fortuneana*),栽在2L的容器中,植物高度(70±10)cm。

A.3.2 试验植物生长量的要求

挑选火棘时,确保长势一致。

整个试验期间,试验箱中的植物至少达到对照箱中植物平均生长量的80%(高度、干茎直径)。

A.3.3 试验植物的数量

每个试验箱与对照箱中种4株火棘。

A.4 试验设备和材料

A.4.1 温室

温室应有温度和通风的调节设备。温室内温度,白天应不低于(18±2)℃,夜晚应不低于(16±2)℃。当温室温度达到(22±2)℃时应通风,避免温室温度超过35℃。

注：如果试验区域的光照条件与北京地区差异显著，为了保证植物生长良好，采取相应的光照或遮阴措施。

试验箱尺寸为 800 mm×800 mm；每个试验箱约需 2 m² 的占地面积。

A.4.2 试验和对照箱

每个试验样品需要 6 个试验箱和 2 个对照箱。

试验箱的内部尺寸至少为(800×800×250)mm。如果需要，考虑到安装要求，也可使用较大的试验箱。试验箱底部应安装透明的底板，以便在试验过程中无需取出种植土层即可观察植物根的穿刺情况。为了预防在潮湿层里生长藻类，箱底应遮光(如箔)。

为了供给潮湿层水分，箱体下部需安装直径为 35 mm 的注水管，注水管顶端需向上倾斜(见图 A.1)。

单位为毫米

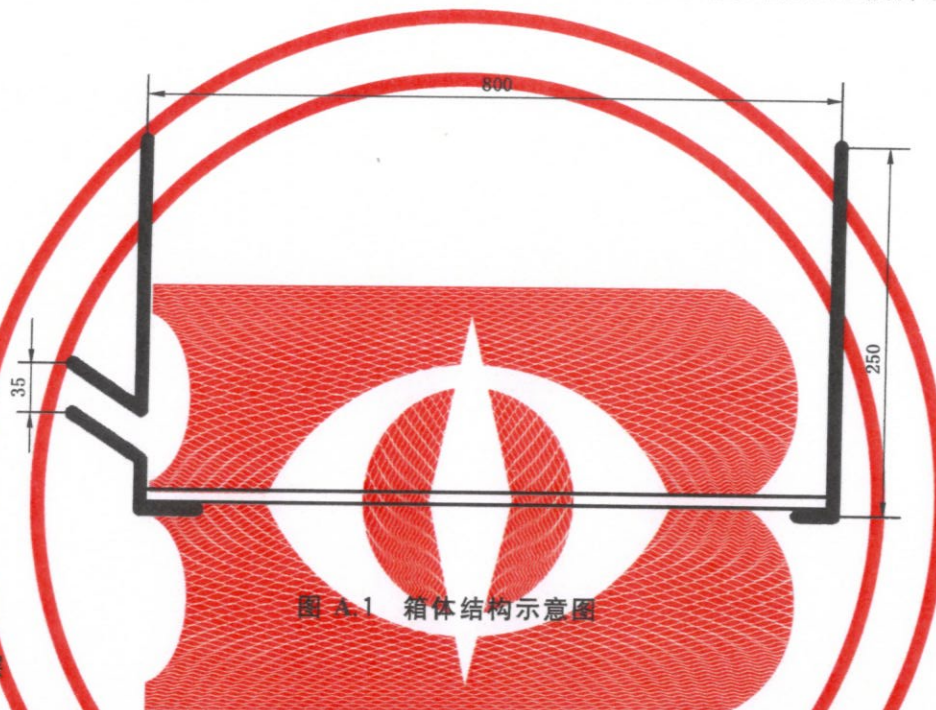


图 A.1 箱体结构示意图

A.4.3 潮湿层

透明底板上放置一层粗糙的矿物颗粒，并始终保持潮湿状态，以使根部向下面的透明底板方向生长，便于尽早观察到根穿刺情况。

该层由一种优良的适合于水栽培系统的陶粒(颗粒度 8 mm~16 mm)组成，电导率小于 15.0 mS/m，厚度为(50±5)mm。

A.4.4 保护层

为了使压力分布均匀，应将单位面积质量不小于 170 g/m² 且与试验卷材相容的聚酯无纺布直接放在潮湿层上试验卷材的下面。

A.4.5 种植土层

种植土层应是一种质量优良适用、性能长期稳定、匀质原料的混合物。它应具有结构上的稳定性并具有适宜的水/气比率和含有适量的基肥，以保证试验植物根部最适宜的生长。

种植土层构成如下：

——70%(体积比)刚分解腐烂的泥炭，其电导率小于 8.0 mS/m，pH 值为 4.0±1.0；

——30%(体积比)的陶粒(颗粒度为 8 mm~16 mm)，其要求应符合 A.4.3 的规定。

种植土层应直接和试验卷材接触。

A.4.6 肥料

A.4.6.1 基肥(和种植土混合)

基肥应符合以下要求:

- a) 种植土用的基肥应包含氮(N)、磷(P)、钾(K)元素,氯化物的含量小于0.5% Cl;基肥的成分和数量应符合种植土的要求(见 A.6.1);
- b) 种植土用的基肥应包含微量的铁(Fe)、铜(Cu)、钼(Mo)、锰(Mn)、硼(B)和锌(Zn)元素,微量营养基肥的用量按照生产商的推荐使用。

A.4.6.2 缓释肥(在试验期间使用)

缓释肥有效期为6~8个月,包含(15±5)%氮(N), (7±3)%磷(P)和(15±5)%钾(K)。缓释肥的使用量应符合每800 mm×800 mm 试验箱中5 g 氮(N)的需求量。

A.4.7 土壤水分测量仪

为控制水分,需配备土壤水分测量仪,测量土壤体积含水量。

A.4.8 浇灌用水

浇灌用水需符合如下要求:

- a) 电导率: <70 mS/m;
- b) 重碳酸盐(HCO_3): (3 ± 1) me/L;
- c) 硫酸盐(SO_4): <250 mg/L;
- d) 氯化物(Cl): <50 mg/L;
- e) 钠(Na): <50 mg/L;
- f) 硝酸盐(NO_3): <50 mg/L。

注: me 为毫克当量;1 me=1 毫摩尔电子电荷。

水的质量可以向水的供应商确认。

A.5 试样

需从试验前、后的卷材上切取留存参比样品。参比样品至少含1个接缝并不少于 1 m^2 。试验过程中参比样品应当存放在黑暗、干燥、温度在 $(15\pm 10)^\circ\text{C}$ 的试样贮存室(如试验用实验室)。

为了能清楚地确认试验卷材,下列信息在试验开始时需注明:

- a) 产品名称;
- b) 用途;
- c) 材料类型;
- d) 试验卷材的厚度(塑料和橡胶卷材是有效厚度);
- e) 产品设计/结构;
- f) 生产日期;
- g) 在试验室的铺设方法(搭接、迭合、接缝技术、接缝剂处理、接缝封边带、接缝密封类型、特殊的角和拐角的搭接);
- h) 加入阻根剂的生产企业、类别和掺量。

注:由第三方进行试验时,卷材生产商可向试验机构提供施工说明书(附带有效日期)。

A.6 试验步骤

A.6.1 种植土的准备

由泥炭和陶粒构成的种植土的 pH 值(见 A.4.5)应通过添加碳酸钙的用量将其调节在 $\text{pH}(6.2 \pm 0.8)$ 范围内。

可通过下列程序测定碳酸钙用量:

- a) 每 1 L 混合好的种植土分为 5 个试样;
- b) 用自来水将试样弄湿;
- c) 每个试样中分别加入不同的碳酸钙量(4 g、5 g、6 g、7 g、8 g);
- d) 将每个试样都放入塑料袋中,密封、标记;
- e) 在 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 条件下将试样贮存 3 d;
- f) 测定 pH 值;
- g) 根据设定的 pH 值,通过在 1 L 体积中所需添加的碳酸钙的数量外推整个实际种植土体积中所需碳酸钙的数量。

基肥应和种植土混合均匀,并测定其 pH 值、电导率和氮、磷、钾含量。

种植土应符合:

- a) pH 值: (6.5 ± 0.8) ;
- b) 电导率: $< 30 \text{ mS/m}$;
- c) 氮: $(100 \pm 50) \text{ mg/L}$;
- d) 磷: $(40 \pm 20) \text{ mg/L}$;
- e) 钾: $(100 \pm 50) \text{ mg/L}$ 。

A.6.2 试验箱的准备和安装

试验箱中的各层应按下列顺序安装(从底层到顶层):潮湿层、保护层、试验卷材、种植土层。

潮湿层应直接安放在透明底板上,厚度均匀,为 $(50 \pm 5) \text{ mm}$ 。

保护层裁剪成适当的尺寸,直接铺到潮湿层上。

试验卷材的样品在试验箱中安装按下列步骤进行:

- a) 试验卷材的样品由试验的委托者裁剪为合适试验箱安装的尺寸;
- b) 试样的搭接和安装由试验的委托者根据生产商的说明施工,每个试样应有 4 条立角接缝、2 条底边接缝及一条底部中心 T 型接缝(见图 A.2)。在立面上卷材试样应向上延伸到试验箱边缘。

在试验中允许使用不同接缝工艺的组合,只要达到同类的材料接缝的目的(如热熔焊接和热风焊接)。这些接缝方式被看作是同等的。然而,无胶粘剂搭接和用胶粘剂搭接或者用 2 种不同的胶粘剂搭接这种接缝工艺认为是不相同的,应分别试验。边角部位的处理按生产商的要求进行,并记录和保存图像资料。

其他材料的安装应根据工程应用状况参考采用。

单位为毫米

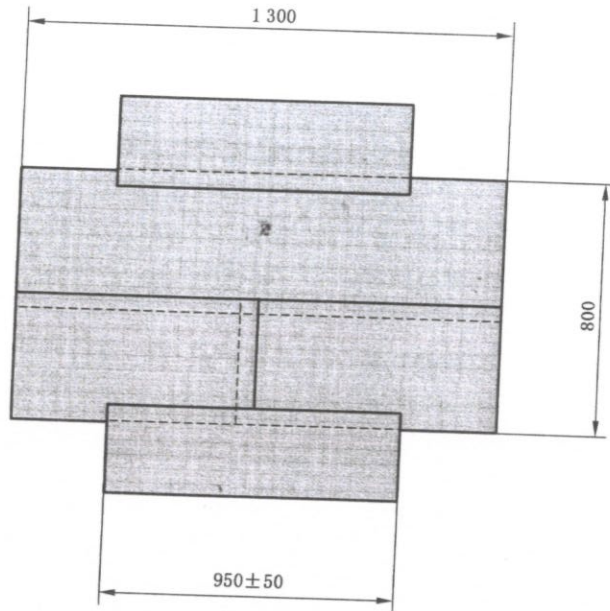
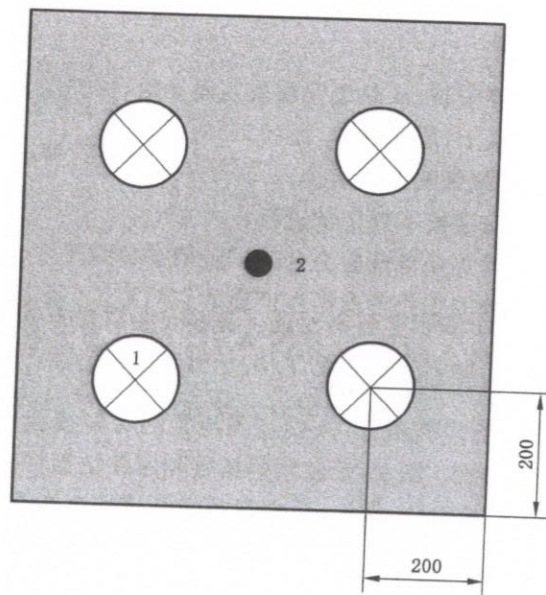


图 A.2 试样接缝示意图

铺设完卷材试样后,均匀放置厚度为 (150 ± 10) mm 的种植土。

将试验用植物(4 株火棘)均匀地分植在试验箱整个表面(见图 A.3)。如果需要使用更大尺寸的试验箱,为了获得同样的种植密度,应增加植物数量(至少 $6 \text{ 株}/\text{m}^2$)。

单位为毫米



说明:

1——试验用植物;

2——土壤水分测量点的位置。

图 A.3 种植土层中试验植物和土壤水分测量位点

为了在试验期间能观察根穿刺情况,试验箱四周至少保证 0.4 m 净间距。试验箱和对照箱在温室中应随机放置。

A.6.3 对照箱的准备和安装

按 A.6.2 准备无试验卷材的试验箱,将种植土直接放在保护层上。

A.6.4 植物养护

根据植物的需要从上面向种植土层浇水,以调整土层的含水量。应采用土壤水分测量仪测量种植土层的湿度。每周 2 次测量种植土的体积含水量。当体积含水量小于 16% 时,应及时浇水,每个试样箱每次浇水量为 (15 ± 0.5) L。整个种植土层应均匀地湿润(尤其要注意边角处),避免其底部持续积水。

潮湿层应通过试验箱上的注水管每周一次,注水溢出。

将符合 A.4.6.2 的缓释肥每 6 个月使用一次,第一次使用在种植 3 个月后。

任何与试验无关的植物无论是否存活都应从试验箱中移除。

种植后 3 个月内死掉的植物应替换。为了不干扰保留的植物的根系的生长,替换只允许在第一个 3 个月内进行。

试验植物不允许修剪,但在试验箱之间的通道里允许修剪侧芽。

若出现了病虫害,要采取适当的保护植物的措施。

在试验期间,若超过 25% 的植物死亡,则试验无效。

A.7 试验结果

A.7.1 概述

下列情况不属于卷材被根穿刺,但应在试验报告中注明:

- a) 为了有利于评估,在试验开始时,生产商应清楚地注明这种卷材是否含有阻根剂。当卷材含有阻根剂时,植物根侵入卷材平面或者接缝不大于 5 mm,不判定为被根穿刺,因为只有当植物根侵入后阻根剂才能发挥作用。
- b) 为了有利于评估,产品由多层组成时(如带有铜箔胎的沥青卷材或者带有聚酯无纺布的 PVC 卷材),试验开始时生产商应清楚地注明是否使用了阻根作用材料层。当植物根侵入该产品的平面,若起防止根穿刺作用的材料层并没有被损害的话,不判定为被根穿刺。
- c) 接缝封边是在焊接过程中挤压出的熔化物或者用以保护接缝边缘的一种液体材料。根侵入接缝封边,但接缝没有损害,不判定为被根穿刺。

A.7.2 试验期间

每 6 个月通过透明底板观察 6 个试验箱的潮湿层是否有根穿刺现象发生。

当有根刺现象发生时,通知试验委托者,此次试验可以终止。

每年记录对照箱和试验箱中植物的生长量。方法是记录高度和 (20 ± 2) cm 高度处干茎的直径。并应评价试验植物的平均生长量。受损的植物(如生长变形、叶变色等)应单独记录。

A.7.3 试验结束

应通知试验的委托者试验结束的日期,以便让其参加最终检验。

最终检验应记录:

- 每个试验箱中侵入和穿透卷材的植物根的数量。对卷材平面和接缝处的穿刺分别记录。
- 试验卷材无论是否被根穿刺破坏,均应照相记录作为证明资料。

——根据 A.7.1 对试验植物的生长进行描述。

判定前提条件是整个试验期间试验箱中植物的生长量至少达到对照箱植物平均生长量的 80% (高度、干茎直径), 且在每个试验箱中都没有任何根穿刺现象发生, 判定此卷材为耐根穿刺试验通过。

在卷材上取的参比样品应根据 A.5 进行保存。

A.8 试验报告

试验报告至少应包含如下信息:

- a) 根据 A.5 所取的产品试验的所有详细资料;
- b) 引用的标准;
- c) 根据 A.5 取样的资料;
- d) 根据 A.6 试样制备的资料;
- e) 根据 A.7 得到的试验结果;
- f) 依照 A.7.3 对试验卷材的总的评价;
- g) A.7.1 所需的所有试验资料;
- h) 试验日期和地点。



GB/T 35468-2017

版权专有 侵权必究

*

书号: 155066 · 1-59354

定价: 18.00 元