ICS 91.120.30
Q 17

中华人民共和国国家标准

GB 12952—2011
代替 GB 12952—2003

聚氯乙烯(PVC)防水卷材

Polyvinyl chloride plastic sheets for waterproofing

2011-12-30 发布　　2012-12-01 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

本标准的第 5.3 条为强制性的，其余为推荐性的。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB 12952—2003《聚氯乙烯防水卷材》。本标准与 GB 12952—2003 相比，主要技术变化如下：

——修改了产品的分类(见第 4 章，2003 年版的第 3 章)；

——增加了抗静态荷载、接缝剥离强度、撕裂强度、吸水率、抗风揭能力材料性能，删除了剪切状态下的黏合性材料性能(见 5.3，2003 年版的 4.3)；

——删除了Ⅰ型和Ⅱ型的分级，增加了热老化、人工气候老化试验时间(见 5.3，2003 年版的 4.3)；

——改用 GB/T 328 的试验方法(见第 6 章，2003 年版的第 5 章)；

——增加了抗风揭试验方法(见附录 A、附录 B)。

本标准与 ASTM D4434 的一致性程度为非等效。本标准的附录 A 参考了 ANSI/FM 4474—2004《用静态正压和/或负压法评价屋面系统的模拟抗风揭》，附录 B 参考了 ETAG 006：2007《机械固定柔性屋面防水卷材系统的欧洲技术认证指南》。

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建筑防水材料分技术委员会(SAC/TC 195/SC 1) 归口。

本标准主要起草单位：中国建筑材料科学研究总院苏州防水研究院、建材工业技术监督研究中心、中国建筑防水协会、上海市建筑科学研究院(集团)有限公司。

本标准参加起草单位：渗耐防水系统(上海)有限公司、深圳市卓宝科技股份有限公司、上海申达科宝新材料有限公司、索普瑞玛(上海)建材贸易有限公司、上海海纳尔建筑科技有限公司、山东思达建筑系统工程有限公司、上海台安工程实业有限公司、上海豫宏建筑防水材料有限公司、胜利油田大明新型建筑防水材料有限责任公司、常熟市三恒建材有限责任公司、唐山德生防水材料有限公司、四川蜀羊防水材料有限公司、山东鑫达鲁鑫防水材料有限公司、潍坊市宏源防水材料有限公司、山东汇源建材集团有限公司、山东金禹王防水材料有限公司、山东宏恒达防水材料工程有限公司、深圳市蓝盾防水工程有限公司、夸奈克化工(上海)有限公司。

本标准主要起草人：朱志远、朱冬青、杨斌、蒋勤逸、葛兆、邹先华、朱晓华、魏勤、张歆炯、高敏杰、郑家玉。

本标准于 1991 年 6 月首次发布，2003 年 2 月第一次修订。

聚氯乙烯(PVC)防水卷材

1 范围

本标准规定了聚氯乙烯(PVC)防水卷材的术语和定义、分类和标记、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、贮存和运输。

本标准适用于建筑防水工程用的以聚氯乙烯为主要原料制成的防水卷材。

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 328.5—2007 建筑防水卷材试验方法 第5部分：高分子防水卷材 厚度、单位面积质量
GB/T 328.7 建筑防水卷材试验方法 第7部分：高分子防水卷材 长度、宽度、平直度和平整度
GB/T 328.9—2007 建筑防水卷材试验方法 第9部分：高分子防水卷材 拉伸性能
GB/T 328.10—2007 建筑防水卷材试验方法 第10部分：沥青和高分子防水卷材 不透水性
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 328.15 建筑防水卷材试验方法 第15部分：高分子防水卷材 低温弯折性
GB/T 328.19 建筑防水卷材试验方法 第19部分：高分子防水卷材 撕裂性能
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 328.25—2007 建筑防水卷材试验方法 第25部分：沥青和高分子防水卷材 抗静态荷载
GB/T 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定
GB/T 529 硫化橡胶或热塑性橡胶 撕裂强度的测定(裤形、直角形和新月形试样)
GB/T 10801.2 绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料(XPS)
GB/T 18244 建筑防水材料老化试验方法
GB/T 18378 防水沥青与防水卷材术语
GB/T 20624.2 色漆和清漆 快速变形(耐冲击性)试验 第2部分：落锤试验(小面积冲头)
GB 50009 建筑结构荷载规范

3 术语和定义

GB/T 18378界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

均质的聚氯乙烯防水卷材 homogeneous polyvinyl chloride plastic waterproofing sheets

不采用内增强材料或背衬材料的聚氯乙烯防水卷材。

3.2

带纤维背衬的聚氯乙烯防水卷材 polyvinyl chloride plastic waterproofing sheets backed with fabric

用织物如聚酯无纺布等复合在卷材下表面的聚氯乙烯防水卷材。

3.3

织物内增强的聚氯乙烯防水卷材　polyvinyl chloride plastic waterproofing sheets internally reinforced with fabric

用聚酯或玻纤网格布在卷材中间增强的聚氯乙烯防水卷材。

3.4

玻璃纤维内增强的聚氯乙烯防水卷材　polyvinyl chloride plastic waterproofing sheets internally reinforced with glass fibers

在卷材中加入短切玻璃纤维或玻璃纤维无纺布，对拉伸性能等力学性能无明显影响，仅提高产品尺寸稳定性的聚氯乙烯防水卷材。

3.5

玻璃纤维内增强带纤维背衬的聚氯乙烯防水卷材　polyvinyl chloride plastic waterproofing sheets internally reinforced with glass fibers and backed with fabric

在卷材中加入短切玻璃纤维或玻璃纤维无纺布，并用织物如聚酯无纺布等复合在卷材下表面的聚氯乙烯防水卷材。

4　分类和标记

4.1　分类

按产品的组成分为均质卷材（代号 H）、带纤维背衬卷材（代号 L）、织物内增强卷材（代号 P）、玻璃纤维内增强卷材（代号 G）、玻璃纤维内增强带纤维背衬卷材（代号 GL）。

4.2　规格

公称长度规格为 15 m、20 m、25 m。

公称宽度规格为 1.00 m、2.00 m。

厚度规格为 1.20 mm、1.50 mm、1.80 mm、2.00 mm。

其他规格可由供需双方商定。

4.3　标记

按产品名称（代号 PVC 卷材）、是否外露使用、类型、厚度、长度、宽度和本标准号顺序标记。

示例：长度 20 m、宽度 2.00 m、厚度 1.50 mm、L 类外露使用聚氯乙烯防水卷材标记为：

PVC 卷材　外露 L 1.50 mm/20 m×2.00 m GB 12952—2011

5　要求

5.1　尺寸偏差

长度、宽度应不小于规格值的 99.5%。

厚度不应小于 1.20 mm，厚度允许偏差和最小单值见表 1。

表 1 厚度允许偏差

厚度/mm	允许偏差/%	最小单值/mm
1.20	−5,+10	1.05
1.50		1.35
1.80		1.65
2.00		1.85

5.2 外观

5.2.1 卷材的接头不应多于一处,其中较短的一段长度不应小于 1.5 m,接头应剪切整齐,并应加长 150 mm。

5.2.2 卷材表面应平整、边缘整齐,无裂纹、孔洞、黏结、气泡和疤痕。

5.3 材料性能指标

材料性能指标应符合表 2 的规定。

表 2 材料性能指标

序号	项目			指标				
				H	L	P	G	GL
1	中间胎基上面树脂层厚度/mm		≥	—		0.40		
2	拉伸性能	最大拉力/(N/cm)	≥	—	120	250	—	120
		拉伸强度/MPa	≥	10.0	—	—	10.0	—
		最大拉力时伸长率/%	≥	—	—	15	—	—
		断裂伸长率/%	≥	200	150	—	200	100
3	热处理尺寸变化率/%		≤	2.0	1.0	0.5	0.1	0.1
4	低温弯折性			−25 ℃无裂纹				
5	不透水性			0.3 MPa,2 h 不透水				
6	抗冲击性能			0.5 kg·m,不渗水				
7	抗静态荷载[a]			—	—	20 kg 不渗水		
8	接缝剥离强度/(N/mm)		≥	4.0 或卷材破坏		3.0		
9	直角撕裂强度/(N/mm)		≥	50	—	—	50	—
10	梯形撕裂强度/N		≥	—	150	250	—	220
11	吸水率(70 ℃,168 h)/%	浸水后	≤	4.0				
		晾置后	≥	−0.40				

表 2（续）

序号	项目		指标				
			H	L	P	G	GL
12	热老化 （80 ℃）	时间/h	672				
		外观	无起泡、裂纹、分层、粘结和孔洞				
		最大拉力保持率/% ≥	—	85	85	—	85
		拉伸强度保持率/% ≥	85	—	—	85	—
		最大拉力时伸长率保持率/% ≥	—	—	80	—	—
		断裂伸长率保持率/% ≥	80	80	—	80	80
		低温弯折性	−20 ℃无裂纹				
13	耐化学性	外观	无起泡、裂纹、分层、粘结和孔洞				
		最大拉力保持率/% ≥	—	85	85	—	85
		拉伸强度保持率/% ≥	85	—	—	85	—
		最大拉力时伸长率保持率/% ≥	—	—	80	—	—
		断裂伸长率保持率/% ≥	80	80	—	80	80
		低温弯折性	−20 ℃无裂纹				
14	人工气候加速老化[c]	时间/h	1 500[b]				
		外观	无起泡、裂纹、分层、粘结和孔洞				
		最大拉力保持率/% ≥	—	85	85	—	85
		拉伸强度保持率/% ≥	85	—	—	85	—
		最大拉力时伸长率保持率/% ≥	—	—	80	—	—
		断裂伸长率保持率/% ≥	80	80	—	80	80
		低温弯折性	−20 ℃无裂纹				

[a] 抗静态荷载仅对用于压铺屋面的卷材要求。

[b] 单层卷材屋面使用产品的人工气候加速老化时间为 2 500 h。

[c] 非外露使用的卷材不要求测定人工气候加速老化。

5.4 抗风揭能力

采用机械固定方法施工的单层屋面卷材，其抗风揭能力的模拟风压等级应不低于 4.3 kPa（90 psf）。

注：psf 为英制单位——磅每平方英尺，其与 SI 制的换算为 1 psf=0.047 9 kPa。

6 试验方法

6.1 标准试验条件

试验室标准试验条件为温度 23 ℃±2 ℃，相对湿度（60±15）%。

6.2 试件制备

将试样在标准试验条件下放置 24 h，按 GB/T 328.5—2007 裁样方法和表 3 数量裁取所需试件，试件距卷材边缘应不小于 100 mm。裁切织物增强卷材时应顺着织物的走向，使工作部位有最多的纤维根数。

表 3 试件尺寸与数量

序号	项目	尺寸(纵向×横向)/mm	数量/个
1	拉伸性能	150×50(或符合 GB/T 528 的哑铃Ⅰ型)	各 6
2	热处理尺寸变化率	100×100	3
3	低温弯折性	100×25	各 2
4	不透水性	150×150	3
5	抗冲击性能	150×150	3
6	抗静态荷载	500×500	3
7	接缝剥离强度	200×300 (粘合后裁取 200×50 试件)	2 (5)
8	直角撕裂强度	符合 GB/T 529 的直角形	各 6
9	梯形撕裂强度	130×50	各 5
10	吸水率	100×100	3
11	热老化	300×200	3
12	耐化学性	300×200	各 3
13	人工气候加速老化	300×200	3

6.3 尺寸偏差

6.3.1 长度、宽度

按 GB/T 328.7 进行试验，以平均值作为试验结果。若有接头，长度以量出的两段长度之和减去 150 mm 计算。

6.3.2 厚度

6.3.2.1 H 类、P 类、G 类卷材厚度

H 类、P 类、G 类卷材厚度按 GB/T 328.5—2007 中机械测量法进行，测量五点，以五点的平均值作为卷材的厚度，并报告最小单值。

6.3.2.2 L 类、GL 类卷材厚度，中间胎基上面树脂层厚度

卷材按 6.3.2.1 在五点处各取一块 50 mm×50 mm 试样，在每块试样上沿横向用薄的锋利刀片，垂直于试样表面切取一条约 50 mm×2 mm 的试条，注意不使试条的切面变形(厚度方向的断面)。采用最小分度值 0.01 mm，放大倍数最小 20 倍的读数显微镜进行试验。将试条的切面向上，置于读数显微镜的试样台上，读取卷材聚氯乙烯层厚度(不包括表面纤维层)，对于表面压花纹的产品，以花纹最外端切线位置计算厚度。每个试条上测量四处，厚度以 5 个试条共 20 处数值的平均值表示，并报告 20 处

中的最小单值。

P类、G类、GL类中间胎基上面树脂层厚度取织物线束距上表面的最外端切线与上表面最外层的距离，每块试件读取两个线束的数据，纵向和横向分别测5块试件，取20个点的平均值。对于采用短切玻璃纤维的G类、GL类产品不测中间胎基上面树脂层厚度。

6.4 外观

目测检查。

6.5 拉伸性能

L类、P类、GL类产品试件尺寸为150 mm×50 mm，按GB/T 328.9—2007中方法A进行试验，夹具间距90 mm，伸长率用70 mm的标线间距离计算，P类伸长率取最大拉力时伸长率，L类、GL类伸长率取断裂伸长率。

H类、G类按GB/T 328.9—2007中方法B进行试验，采用符合GB/T 528的哑铃Ⅰ型试件，拉伸速度250 mm/min±50 mm/min。

分别计算纵向或横向5个试件的算术平均值作为试验结果。

6.6 热处理尺寸变化率

按GB/T 328.13进行试验，将试件放置在80 ℃±2 ℃的鼓风烘箱中，不应叠放，恒温24 h。取出在标准试验条件下放置24 h，再测量长度。

6.7 低温弯折性

按GB/T 328.15进行试验。

6.8 不透水性

按GB/T 328.10—2007的方法B进行试验，采用十字金属开缝槽盘，压力为0.3 MPa，保持2 h。

6.9 抗冲击性能

6.9.1 试验器具

6.9.1.1 落锤冲击仪：符合GB/T 20624.2规定，由一个带有刻度的金属导管、可在其中自由运动的活动重锤、锁紧螺栓和半球形钢珠冲头组成。其中导管刻度长为0 mm～1 000 mm，分度值为10 mm，重锤质量1 000 g，钢珠直径12.7 mm。

6.9.1.2 玻璃管：内径不小于30 mm，长600 mm。

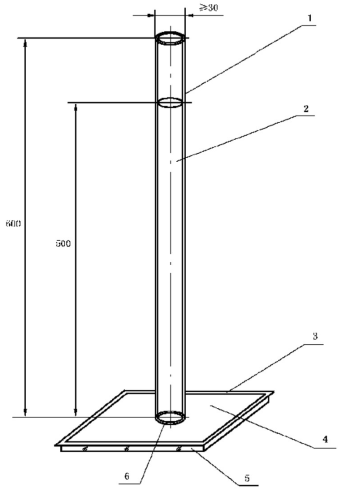
6.9.1.3 铝板：厚度不小于4 mm。

6.9.2 试验步骤

将试件平放在铝板上，并一起放在密度25 kg/m³、厚度50 mm的泡沫聚苯乙烯垫板上。按GB/T 20624.2进行试验。穿孔仪置于试件表面，将冲头下端的钢珠置于试件的中心部位，球面与试件接触。把重锤调节到规定的落差高度500 mm并定位。使重锤自由下落，撞击位于试件表面的冲头，然后将试件取出，检查试件是否穿孔，试验3块试件。

无明显穿孔时，采用图1所示的装置对试件进行水密性试验。将圆形玻璃管垂直放在试件穿孔试验点的中心，用密封胶密封玻璃管与试件间的缝隙。将试件置于150 mm×150 mm滤纸上，滤纸放置在玻璃板上，把染色的水加入玻璃管中，静置24 h后检查滤纸，如有变色、水迹现象表明试件已穿孔。

单位为毫米



说明：
1——玻璃管；
2——染色水；
3——滤纸；
4——试件；
5——玻璃板；
6——密封胶。

图 1　穿孔水密性试验装置

6.10　抗静态荷载

按 GB/T 328.25—2007 方法 A 进行试验，采用 20 kg 荷载。

6.11　接缝剥离强度

按生产厂要求搭接，采用胶粘剂搭接应在标准试验条件下按生产厂规定的时间放置，但不应超过 7 d。裁取试件(200 mm×50 mm)，按 GB/T 328.21 进行试验，对于 H 类、L 类产品，以最大剥离力计算剥离强度。对于 G 类、P 类、GL 类产品，若试件产生空鼓脱壳时，应立即用刀将空鼓处切割断，取拉伸应力应变曲线的后一半的平均剥离力计算剥离强度。

6.12 直角撕裂强度

按 GB/T 529 进行试验，采用无割口直角撕裂方法，拉伸速度 250 mm/min±50 mm/min。

分别计算纵向或横向 5 个试件的算术平均值作为试验结果。

6.13 梯形撕裂强度

按 GB/T 328.19 进行试验。

分别计算纵向或横向 5 个试件的算术平均值作为试验结果。

6.14 吸水率

将试件于干燥器中放置 24 h，然后取出用精度至少 0.001 g 的天平称量试件（m_1），接着将试件放入 70 ℃±2 ℃的蒸馏水中浸泡 168 h±2 h，浸泡期间试件相互隔开，避免完全接触。然后取出试件，放入 23 ℃±2 ℃的水中 15 min，取出立即擦干表面的水迹，称量试件（m_2）。对于带背衬的产品，在留边处取样，试件尺寸 100 mm×70 mm。将称量后的试件放入干燥器中放置 48 h，然后取出称量试件（m_3）。

浸水后吸水率按式(1)计算：

$$R_m = (m_2 - m_1)/m_1 \times 100 \qquad \cdots\cdots (1)$$

式中：

R_m ——浸水后吸水率，以百分数（%）表示；

m_2 ——浸水后立即称量试件质量，单位为克(g)；

m_1 ——浸水前试件质量，单位为克(g)。

以 3 个试件的算术平均值作为浸水后吸水率试验结果。

晾置后吸水率按式(2)计算：

$$R_m' = (m_3 - m_1)/m_1 \times 100 \qquad \cdots\cdots (2)$$

式中：

R_m'——晾置后吸水率，以百分数（%）表示；

m_3 ——浸水晾置后试件质量，单位为克(g)。

以 3 个试件的算术平均值作为晾置后吸水率试验结果。

6.15 热老化

6.15.1 试验步骤

将试片按 GB/T 18244 进行热老化试验，温度为 80 ℃±2 ℃，时间 672 h。处理后的试片在标准试验条件下放置 24 h，按 6.4 检查外观，然后每块试片上裁取纵向、横向拉伸性能试件各两块。低温弯折性试验在一块试片上裁取两个纵向试件，另一块裁两个横向试件。

低温弯折性按 6.7 进行试验，拉伸性能按 6.5 进行试验。

6.15.2 结果计算

处理后最大拉力或拉伸强度保持率按式(3)进行计算，精确到 1%：

$$R_t = (T_1/T) \times 100 \qquad \cdots\cdots (3)$$

式中：

R_t ——试件处理后最大拉力或拉伸强度保持率，用百分数（%）表示；

T ——试件处理前最大拉力，单位为牛顿每厘米（N/cm）[或拉伸强度，单位为兆帕（MPa）]；

T_1 ——试件处理后最大拉力，单位为牛顿每厘米（N/cm）[或拉伸强度，单位为兆帕（MPa）]。

处理后伸长率保持率按式(4)进行计算,精确到1%:

$$R_e = (E_1/E) \times 100 \qquad \cdots\cdots(4)$$

式中:

R_e ——试件处理后伸长率保持率,以百分数(%)表示;

E ——试件处理前伸长率平均值,以百分数(%)表示;

E_1 ——试件处理后伸长率平均值,以百分数(%)表示。

6.16 耐化学性

6.16.1 试验步骤

按表4的规定,用蒸馏水和化学试剂(分析纯)配制均匀溶液,并分别装入各自贴有标签的容器中,温度为23 ℃±2 ℃。试验容器能耐酸、碱、盐的腐蚀,可以密闭,容积根据样片数量而定。

在每种溶液中浸入按表3裁取的一组三块试片,试片上面离液面至少20 mm,密闭容器,浸泡28 d后取出用清水冲洗干净,擦干。在标准试验条件下放置24 h,每块试片上裁取纵向、横向拉伸性能试件各两个,低温弯折性试验在一块试片上裁取两个纵向试件,另一块裁两个横向试件。分别按6.5和6.7进行试验。对于P类、G类、GL类卷材拉伸性能试件应离试片边缘10 mm以上裁取。

表4 溶液浓度

试剂名称	溶液质量分数
NaCl	(10±2)%
$Ca(OH)_2$	饱和溶液
H_2SO_4	(5±1)%

6.16.2 结果计算

结果计算同6.15.2。

6.17 人工气候加速老化

6.17.1 试验步骤

按GB/T 18244进行氙弧灯试验,照射时间1 500 h(累计辐照能量约3 000 MJ/m²),单层屋面卷材照射时间2 500 h(累计辐照能量约5 000 MJ/m²)。处理后的试片在标准试验条件下放置24 h,每块试片上裁取纵向、横向拉伸性能试件各两个,低温弯折性试验在一块试片上裁取两个纵向试件,另一块裁两个横向试件,按6.5和6.7进行试验。对于P类、G类、GL类卷材拉伸性能试件应离试片边缘10 mm以上裁取。

6.17.2 结果计算

结果计算同6.15.2。

6.18 抗风揭能力

按附录A进行,采用标准试验方法,在模拟风压等级为4.3 kPa(90 psf)时应无破坏。附录B给出了一种供参考的用于评价单层卷材屋面系统的动态法抗风揭试验方法。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 出厂检验

出厂检验项目为5.1、5.2和5.3中拉伸性能、热处理尺寸变化率、低温弯折性、中间胎基上面树脂层厚度。

7.1.2 型式检验

型式检验项目包括第5章的全部要求。在下列情况下进行型式检验：

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。抗风揭能力、人工气候加速老化每两年进行一次；

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6个月以上恢复生产时。

7.2 抽样

以同类型的10 000 m^2 卷材为一批，不满10 000 m^2 也可作为一批。在该批产品中随机抽取3卷进行尺寸偏差和外观检查，在上述检查合格的试件中任取一卷，在距外层端部500 mm处裁取3 m（出厂检验为1.5 m）进行材料性能检验。

7.3 判定规则

7.3.1 尺寸偏差、外观

尺寸偏差和外观符合5.1、5.2时判为合格。若有不合格项，允许在该批产品中随机抽3卷进行复检，复检合格的为合格，若仍有不合格的判该批产品不合格。

7.3.2 材料性能

7.3.2.1 对于中间胎基上面树脂层厚度、拉伸性能、热处理尺寸变化率、接缝剥离强度、撕裂强度、吸水率以算术平均值符合标准规定时，则判该项合格。

7.3.2.2 低温弯折性、不透水性、抗冲击性能、抗静态荷载、抗风揭能力所有试件均符合标准规定时，则该项合格，若有一个试件不符合标准规定则判该项不合格。

7.3.2.3 热老化、耐化学性、人工气候加速老化所有项目符合标准规定，则判该项合格。

7.3.2.4 试验结果符合5.3规定，判该批产品材料性能合格。若5.3中仅有一项不符合标准规定，允许在该批产品中随机抽取一卷进行单项复验，符合标准规定则判该批产品材料性能合格，否则判该批产品材料性能不合格。

7.3.3 型式检验总判定

试验结果符合标准第5章全部要求时判该批产品合格。

8 标志、包装、贮存和运输

8.1 标志

8.1.1 卷材外包装上应包括：

——生产厂名、地址；

——商标；

——产品标记；

——生产日期或批号；

——生产许可证号及其标志；

——贮存与运输注意事项；

——检验合格标记；

——复合的纤维或织物种类。

8.1.2 外露使用、非外露使用和单层屋面使用的卷材及其包装应有明显的标识。

8.2 包装

卷材用硬质芯卷取，宜用塑料袋或编织袋包装。

8.3 贮存和运输

8.3.1 贮存

8.3.1.1 卷材应存放在通风、防止日晒雨淋的场所。贮存温度不应高于 45 ℃。

8.3.1.2 不同类型、不同规格的卷材应分别堆放。

8.3.1.3 卷材平放时堆放高度不应超过五层；立放时应单层堆放。禁止与酸、碱、油类及有机溶剂等接触。

8.3.1.4 在正常贮存条件下，贮存期限至少为一年。

8.3.2 运输

运输时防止倾斜或横压，必要时加盖苫布。

附 录 A
（规范性附录）
单层卷材屋面静态法抗风揭试验方法

A.1 范围

本方法适用于单层卷材屋面的静态法抗风揭试验，用于规定形式的屋面系统的风荷载评价。

本方法适用的屋面系统是由屋面基层、保温材料、防水卷材为主构成，采用单层卷材铺设外露使用，卷材和保温材料采用机械固定或黏结在基层上的正置式屋面形式。

A.2 原理

按照供应商规定的方法安装屋面系统，该屋面系统包括规定的基层、保温材料、防水卷材、固定件、胶粘剂，以及需要时的其他材料如隔汽材料、防潮透气材料等，用人工施加正压和/或负压一定时间，风压以 0.7 kPa 为单位逐渐递增，直至屋面系统产生破坏，将破坏时的前一等级风压作为该屋面系统的抗风揭等级。

适用的屋面建筑的该抗风揭等级应不小于按 GB 50009 要求的设计风荷载乘以规定系数的积，对于屋面的边角等部位按 GB 50009 的要求进行局部增强。

A.3 概述

在试验前，先阅读制造商的说明书和安装指导书，确认产品可以试验并采用合适的安装步骤和技术。材料的外包装应注明制造商和产品标识。

A.4 模拟抗风揭等级

本方法用来评估单层卷材屋面达到的模拟抗风揭等级。根据屋面系统类别，选用合适的试验方法，得到屋面系统所能达到的最大风压为该单层卷材屋面的模拟抗风揭等级。风压以 0.7 kPa 为单位逐渐递增。

A.5 屋面系统各组成部分的要求

A.5.1 所有用来固定保温层、卷材和其他部件与基层相连接的固定件，采用推荐的设备安装，并且不应对任何部分造成破坏。

A.5.2 固定件应具有合适的长度，以确保施工时能刺入基层，或达到最小埋入深度。

A.5.3 当基层是钢板时，固定件应能够刺穿其波峰。

A.5.4 用胶黏剂安装施工的试件，在实验室条件下应能不超过 28 d 固化。

A.5.5 所有胶黏剂应按制造商的说明书来施工，并按其推荐的用量使用。

A.5.6 当采用胶黏剂、热沥青、热焊接、明火等施工时，应采取适当的安全预防措施，必要的通风措施和专用设备。

A.6 试验要求

A.6.1 用于屋面系统的材料和部件应满足下述的所有条件，屋面系统应达到相应的模拟抗风揭等级。模拟抗风揭等级，是屋面系统按照试验方法进行试验所能达到的最大风压，并需在此压力下保持 60 s。

A.6.2 所有固定件、垫片、卡具应满足：

——确保能够嵌入或穿透屋面基层和其他结构基层，并将其连接起来；

——固定件与垫片、压条、接缝或基层之间的连接，不应出现拔出、脱离、松动和散开；

——不应出现破裂、分离、断裂。

A.6.3 所有保温层应满足：

——保温层不应出现破裂、断裂或拔出固定件帽、垫片和压条；

——不应与面层或相邻部件的粘结出现分层或脱开；

——允许保温板在机械固定点间产生挠曲，但保温板应无破裂、断裂和开裂。

A.6.4 所有卷材应满足：

——卷材不应有撕裂、穿孔、破裂和出现任何开口；

——卷材不应在相邻部件分层或脱开(例外，机械固定卷材在无固定处允许与相邻部件出现分离或挠曲)。

A.6.5 在施工中，胶黏剂应该与所有部件需要粘合的表面满粘。胶黏剂和粘结部位不应有任何分离、分层、破裂或剥离产生。

A.6.6 所有屋面基层应满足：

——在整个分级评价过程中，维持其结构的完整；

——模拟的建筑结构的试验框架，在任何固定部位不应出现脱落、分离和松动；

——不应出现破裂、裂纹、断裂以及固定件的脱落。

A.6.7 所有其他部件，包括接缝、隔气层、基层或卷材不应出现撕裂、穿孔、破裂、脱离、脱落、分层或任何贯通开口。

A.7 试验器具

A.7.1 抗风揭试验台：尺寸为 3.7 m×7.3 m(12 ft×24 ft)，基层采用工程使用的屋面基层材料，标准试验采用 0.70 mm 厚度(基板厚度，不包括镀层)压型钢板，采用正压或负压的方式使风压最大到 4.3 kPa。

A.7.2 保温材料：采用实际工程使用的保温材料，标准试验方法采用符合 GB/T 10801.2 规定 X300 的 50 mm 厚度 XPS 板。

A.7.3 卷材：被试验的防水卷材。

A.7.4 固定件：采用实际工程试验的固定件。

A.7.4.1 标准试验方法中保温板采用的固定件，为直径 6.3 mm 的扁圆头自钻钉，配合垫片采用 1 mm 厚承载面积不小于 0.49 mm^2 的沉头镀锌金属组合作为固定件。

A.7.4.2 标准试验方法中卷材采用的固定件，为采用直径 6.3 mm 的扁圆头自钻钉，配合垫片采用 1 mm 厚，承载面积不小于 0.33 mm^2 且带有特殊冲压固定倒钩的长圆形沉头镀锌金属组合作为固定件。

A.7.4.3 标准试验方法中保温板和卷材的固定件还应符合下列要求：

——每个自钻钉与金属垫片必须满足抗拔力 1 200 N，至少应通过 15 个周期的酸雾试验，满足动态弯曲 100 个周期的试验要求；

——自钻钉与垫片组合后，应确保钉头至少低于垫片平面 3 mm；

——垫片中央带菱形加强肋以加强其自身的抗弯强度；

——在给定的风压条件下，垫片不应对卷材造成破坏(如摩擦、割裂等)，且须满足对单个组合(自钻钉与垫片)承载力要求。

A.7.5 胶黏剂：采用实际工程使用的胶黏剂。

A.8 试验仪器

A.8.1 3.7 m×7.3 m 模拟风压试验设备是一个钢制的压力容器，它能够在屋面系统(被测试件)的底部施加气压并维持在预先设定的气压等级。屋面系统固定在压力容器上方，两者形成密封。

A.8.2 压力容器尺寸最小为 7.3 m×3.7 m×51 mm。它由 203 mm 宽的钢管部件构成周边结构，152 mm 宽的钢条以 0.6 m±25 mm 的中心间距平行于 7.3 m 一边排列。其他结构形状、尺寸、材质制造的压力容器，只要能为试验试件框架提供牢固的支撑，也允许使用。压力容器底部应有最小厚度为 4.8 mm 的保护钢板，与钢条上方点焊在一起，并与周边内侧的钢管连续焊在一起。

A.8.3 密封的压力容器的气源依靠带有直径 102 mm 的 PVC 管的进气支管构造提供。在压力容器底部，穿过底部钢板，分布四个等间距的进气口。容器底部有 6.4 mm±3.2 mm 的开孔用于连接压力计。当试件用夹具固定后，试件框架和容器上部相连接部位，用橡胶垫密封，减少气体泄漏。

A.8.4 进气管气流依靠带支管的涡轮增压装置，或者具有相同能力的装置提供。此类装置可以产生 17 m^3/min 气体，或是能达到所需升高压力的气源。通过充液压力计校准，可以直接读出压力值，以 0.05 kPa 为单位，并能达到最小精度为 0.1 kPa。作为可选择项，其他可以达到相同等级和偏差，或者更高等级和偏差的仪器也可以选择。

A.9 试件制备

A.9.1 实际工程方法

按实际工程的安装方式将屋面系统安装在试验台上，并保证试验台的长度方向至少有均匀分布的四道卷材搭接缝。

A.9.2 标准试验方法

当采用标准试验方法时，基层为 0.70 mm 厚的压型钢板，波峰距离 152 mm，屈服强度 300 MPa，将钢板机械固定在试样架上，固定件相邻两排间隔 1 830 mm，同一排固定件相邻间隔 152 mm。采用 X300 型号的 XPS 板，厚度为 50 mm，卷材按生产厂要求的实际施工方式(胶粘、焊接)进行搭接，胶粘宽度为 50 mm，焊接为单道焊缝，焊接宽度约 40 mm。将卷材机械固定在钢板的波峰上，固定件相邻两排间隔 1 880 mm，同一排固定件相邻间隔 152 mm。

XPS 采用机械固定件安装在钢板上，卷材采用机械固定件固定在钢板上。

A.9.3 试件安装

A.9.3.1 试件的各个部分按照说明书要求装配(包括厚度、外形、底板强度、固定件和胶黏剂的施工方法和数量、保温板的厚度和尺寸、卷材的类型)，并允许在试验室条件下固化，胶黏剂施工时固化时间不超过 28 d。

A.9.3.2 当采用金属板基层时，其制成的框架能够承受预计的荷载。典型的试件框架包含结构钢架加强筋，位于中间，平行于 7.3 m 边。此外有三个中间的结构钢架檩条，平行于 3.7 m 边中心间距 1.8 m。基层金属板平行于 7.3 m 边安装，钢板以中心间距 305 mm 固定连接到整个周边的角铁上。此

外，将槽深 38 mm，厚 0.70 mm 的基层金属板通过间隔 305 mm 的固定件固定在全部的檩条上（间隔 1.8 m）。所有的基层金属板长边的搭接用固定件固定（缝合钉位置），最大间隔 763 mm。可使用委托方要求的其他结构的屋面基层板的装配和形状。这些安装应与制造商的说明和要求一致。

注 1：若按委托方要求，特定试验有规定时，固定基层金属板到试验框架的方法允许改变。

注 2：当试验框架的尺寸大于允许的最小尺寸时，基层金属板应平行于长边安装。

注 3：当被测屋面系统为直立缝的类型时，允许垂直于长边安装基层金属板。

A.9.3.3 试验准备完成后，将试件框架置于压力容器的上方，并在四周用夹具固定框架。夹具环绕在仪器四周，中心处间距为 0.6 m±0.15 m。如果试验过程中出现较多的泄漏，允许额外添加夹具。此外，试验框架应固定在压力容器的中间附近的支撑锁扣上。在气源和压力计之间，可以用合适的软管连接。

A.10 试验步骤

A.10.1 气体通过压力容器不断注入，直到达到 0.7 kPa 的压力等级，偏差范围为＋0.1 kPa，－0 kPa。气压上升速率为 0.07 kPa/s±0.05 kPa/s。当压力达到 0.7 kPa 等级时，需维持此压力 60 s。为了保持恒定的读数，应按需要调节压力和夹具。当试件维持在某个压力水平时，要注意观察试件，确保其满足继续试验的条件。

A.10.1.1 当委托双方达成协议时，试验可以不从初始压力等级 0.7 kPa 开始。初始压力等级可以从 1.4 kPa 开始，允许误差为＋1 kPa，－0 kPa。此后压力按 A.10.2 规定增加。

A.10.1.2 根据试验的屋面系统的类型，不总是能够按 0.07 kPa/s±0.05 kPa/s 升压速率到下一个压力等级，对于机械固定单层卷材屋面，面上的卷材常在机械固定点间挠曲数英尺，此时两个等级间的升压速率应尽可能的均匀。达到下一个压力等级需要保持 60 s 的时间，在新的压力等级达到前不应开始升压。

A.10.2 保持 60 s 后，通过增加气体使压力等级增加 0.7 kPa，增加速率和偏差按上述要求进行。当达到下个 0.7 kPa 等级，需在此压力等级保持 60 s。为了保持恒定的读数，应按需要调节压力和夹具。当维持在某个压力级别时，要注意观察试件，确保其满足继续试验的条件。

A.10.3 重复上述 A.10.2 步骤，直到试样破坏，不能再增加或维持压力等级，或根据实验者的判断试件已经破坏。当不能满足标准规定的允许条件或不能维持压力等级，视作试验中止。

A.10.4 试验完成后，取下试件仔细观察并记录所有与标准规定不符的现象。

A.11 结果处理

A.11.1 3.7 m×7.3 m 模拟风压试验，其结果应记录下每个 0.7 kPa 增压等级。

A.11.2 抗模拟风压等级为系统所能达到并维持 60 s，仍符合试验要求的最高风压等级。

A.11.3 每个固定件的风荷载能力，根据风荷载等级和固定件的数量计算。

A.11.4 作为标准试验方法，卷材试验结果应满足 A.6.4 要求。

附　录　B

（资料性附录）

单层卷材屋面系统动态法抗风揭试验方法

B.1　范围

本方法适用于单层卷材屋面系统的动态法抗风揭试验，用于规定形式的屋面系统的风荷载评价。

本方法适用的单层卷材屋面系统是由屋面基层、保温材料、防水卷材为主构成，采用卷材单层外露使用，卷材和保温材料采用机械固定或粘结在基层上的正置式屋面形式。

B.2　原理

按照供应商规定的方法安装屋面系统，该屋面系统包括规定的基层、保温材料、防水卷材、固定件、胶黏剂，以及需要时的其他材料如隔汽材料、防潮透气材料等，用人工施加正压和/或负压一定时间，风压以 100 N 为单位逐渐递增，直至屋面系统产生破坏，将破坏时的前一等级风压作为该屋面系统的抗风揭等级。

适用的屋面建筑的该抗风揭等级应不小于按 GB 50009 要求的设计风荷载乘以规定系数1) 的积，对于屋面的边角等部位按 GB 50009 的要求进行局部增强。

B.3　概述

在试验前，先阅读制造商的说明书和安装指导书，确认产品可以试验并采用合适的安装步骤和技术。材料的外包装应注明制造商和产品标识。

B.4　模拟抗风揭等级

本方法用来评估单层卷材屋面要确定的模拟抗风揭等级。根据屋面系统类别，按标准选用合适的试验方法，得到屋面系统能达到的最大风压为该单层卷材屋面系统的模拟抗风揭等级。抗风揭等级的风压以 100 N 为单位逐渐递增。

B.5　屋面系统各组成部分的要求

B.5.1　所有用来使保温层、卷材和其他部件与基层相连接的固定件，采用推荐的设备安装，并且不应对任何部分造成破坏。

B.5.2　固定件应具有合适的长度，以确保施工时能刺入基层，或达到最小埋入深度。

B.5.3　当基层中有钢板时，固定件应能够刺穿上翼缘。

B.5.4　用胶黏剂安装施工的试件，在试验室条件下应能不超过 28 d 固化。

---

1)　本附录 B 与附录 A 的抗风揭试验方法不同，其用于风荷载评价的规定系数也不同，通常附录 A 方法所需的规定系数要大于附录 B。在国外附录 A 方法的规定系数为 2，附录 B 方法的规定系数为 1.5。

B.5.5 所有胶黏剂应按制造商的说明书来施工，并按其推荐的用量使用。

B.5.6 当采用胶黏剂、热沥青、热焊接、明火等施工时，应采取适当的安全预防措施，必要的通风措施和专用设备。

B.6 试验要求

B.6.1 用于屋面系统的材料和部件应满足下述所有条件，屋面系统应达到相应的模拟抗风揭等级。模拟抗风揭等级，是屋面系统按照试验方法试验所能达到的最大风压(需要完整通过该等级的试验)。

B.6.2 所有固定件、垫片、夹具需要满足：

——确保能够嵌入或穿透屋面基层和其他结构基层，并将其连接起来；

——固定件与垫片、压条、接缝或基层之间的连接，不出现拔出、脱离、松动和散开；

——不应出现破裂、分离、断裂。

B.6.3 所有保温层需要满足：

——保温层不出现破裂、断裂或拔出固定件帽、垫片和压条；

——不使面层和相邻部件的粘结出现分层或脱开；

——允许保温板在机械固定点间产生挠曲，但保温板无破裂、断裂和开裂。

B.6.4 所有卷材需要满足：

——卷材无撕裂、穿孔、破裂和出现任何开口；

——卷材无与相邻部件的分层和脱开(例如，机械固定卷材在无固定处允许相邻部件出现分离和挠曲)。

B.6.5 在施工中，胶黏剂与部件需要粘合的所有表面需要满粘。粘结和搭接部位无任何分离、分层、破裂或剥离产生。

B.6.6 所有屋面基层需要满足：

——在整个分级评价过程中，维持其结构的完整；

——模拟的建筑结构在试验中，任何固定部位不出现脱落、分离和松动；

——无破裂、裂纹、断裂以及固定件的脱落。

B.6.7 所有其他部件，包括接缝、隔气层、基层或卷材无撕裂、穿孔、破裂、脱离、脱落、分层或任何贯穿开口。

B.7 试验器具

B.7.1 抗风揭试验机：箱体尺寸 2.76 m×4.06 m×1.00 m，基层采用工程使用的屋面基层材料，采用负压的方式使箱体和屋面基层材料组成的密闭空间内的风压逐渐加强直至屋面系统破坏。

B.7.2 保温材料：采用实际工程使用的保温材料。

B.7.3 卷材：被试验的防水卷材。

B.7.4 固定件：采用实际工程使用的固定件。

B.7.5 胶黏剂：采用实际工程使用的胶黏剂。

B.8 试验仪器

B.8.1 模拟风压试验设备主要由用于压在屋面系统(被测试件)上方的主压力箱体、用于压力缓存的

预压力箱体、提供压力动力的风机以及控制系统组成。主压力箱体和屋面系统（被测试件）组成一个封闭空间（需要夹具固定），风机根据标准的试验要求对主压力箱体进行抽气使主压力箱体内形成所需的负压。

B.8.2 主压力箱体的尺寸最小为 2.76 m×4.06 m×1.00 m。主压力箱体和预压力箱体要求能够承受不小于 10 kPa 的压强。屋面系统（被测试件）安装在底座的上方的支撑上。该支撑由厚度为 3 mm 的方形钢管构成，用于固定屋面系统的基层（类似屋面檩条的功能）。

B.8.3 风机与预压力箱体通过直径不小于 140 mm 的耐压软管连接，预压力箱体通过两根直径不小于 180 mm 的金属硬管与主箱体上部对称位置的两个开口连接。主压力箱体另有三个开孔用于连接压力传感器、温度传感器以及压力表。

B.8.4 风机装置可以抽取 42 m^3/min 的气体，或是能达到所需负压的动力。通过控制系统使主压力箱体内的压强动态实时地达到标准要求。主压力箱体内的压强可以通过压力传感器或压力表盘进行查看。

B.9 试件制备

B.9.1 试件安装

B.9.1.1 按实际工程的安装方式将屋面系统安装在试验机底座支撑上，并保证试验机底座长度方向至少有均匀分布的三道卷材搭接缝。

B.9.1.2 试件的各个部分按照说明书要求装配，包括厚度、外形、底板强度、固定件和粘结剂的施工方法和速度、保温板的厚度和尺寸、卷材的类型，并允许在试验室条件下养护，养护时间不超过 28 d。

B.9.1.3 当采用金属底板时，其固定在支撑上能够承受预计的荷载。典型的试件支撑包含结构钢架，两个结构钢架平行于 2.76 m 边，间距 1.2 m。基层金属板平行于 4.06 m 边安装，金属板两端卡在试验机底座的夹缝内。其他结构的屋面基层板的装配和构造按委托方的要求。这些安装应与制造商的说明和要求一致。

注 1：若有委托方要求，特定试验规定时，固定金属底板到试验框架的方法允许改变。

注 2：当试验框架的尺寸大于允许的最小尺寸时，基层金属板应平行于长边安装。

注 3：当被测屋面系统为直立缝的类型时，允许垂直于长边安装金属板。

B.9.1.4 试验准备完成后，试件置于模拟风压的主压力箱体下方，主压力箱体压紧屋面系统（测试试件）并在四周用夹具固定。夹具环绕在试验机底座四周，夹具最大间距 1.2 m。

B.10 试验步骤

B.10.1 按照标准要求，将主压力箱体内的压力抽至所需压力，误差不超过±10%。对于每个最小单位循环，负压需要在 1 s～2 s 内达到峰值，并保持该压力 2 s，之后释放负压，单个完整循环时间为 8 s。

B.10.1.1 试验从 300N 开始，允许误差±10%，此后压力按照 B.10.1.2 增加。

B.10.1.2 从起点等级 300 N 开始，之后每个等级峰值增加 100 N，而每个压力等级又可以划分成更小的周期单位，具体见表 B.1。

表 B.1　压力循环周期

等级峰值	40%	500 次
	60%	200 次
	80%	5 次
	90%	2 次
	100%	1 次
	90%	2 次
	80%	5 次
	60%	200 次
	40%	500 次

B.10.2　重复上述 A.10.1.2 步骤，直到试件破坏，或不能再增加或维持压力等级，或根据实验者的判断。当不能满足标准规定的允许条件或不能维持压力等级，视作试验中止。

B.10.3　试验完成后，取下试件仔细观察并记录所有与标准规定不符的现象。

B.11　结果处理

B.11.1　2.76 m×4.06 m 模拟风压试验，其结果应记录下破坏的等级以及具体的阶段（上升或是下降过程中的 40%、60%、80%、90%还是 100%）。

B.11.2　模拟抗风揭等级为系统所能达到并完整通过的该等级（即全部 1 415 个动态周期），仍符合试验要求的最高风压等级。

B.11.3　每个固定件的抗风揭能力，根据得到的试验结果并结合相关系数进行计算。