

DBJ15-19-2006 建筑防水工程技术规程

1 总则

- 1.0.1 为提高我省建筑防水工程的技术水平,根据我省气候特征,合理应用防水材料,为建筑防水工程设计、施工、验收提供技术依据,制定本规程。
- 1.0.2 本规程适用于广东省工业与民用建筑防水工程中使用的防水材料与设计、施工、验收。
- 1.0.3 建筑防水工程中使用的材料及设计、施工、验收,除符合本规程外,尚应符合国家现行的有关标准、规范的规定。

2 术语

2.1.1 天然钠基膨润土防水毯 geosynthetic clay liner

分为针刺法天然钠基膨润土防水毯、针刺覆膜法天然钠基膨润土防水毯和胶粘法天然钠基膨润土防水毯三类。针刺法天然钠基膨润土防水毯是由两层土工布包裹针刺法天然钠基膨润土颗粒针刺而成的毯状材料;针刺覆膜法天然钠基膨润土防水毯是在针刺法天然钠基膨润土防水毯的非织造土工布外表面复合一层高密度聚乙烯薄膜的天然钠基膨润土防水毯;胶粘法天然钠基膨润土防水毯是用胶粘剂把天然钠基膨润土颗粒粘接到高密度聚乙烯板,压缩生产的一种天然钠基膨润土防水毯。

2.1.2 喷涂聚氨酯硬泡体材料 spray polyurethane foam material

以异氰酸酯、多元醇(组合聚醚和聚酯)为主要原料加入添加剂组成的双组分,经现场喷涂施工的硬质泡沫材料。按照材料物理性能分为三类:I型用于屋面和外墙的保温层;II型除具有保温功能外,还有一定的防水功能,在其上刮抹聚合物水泥防水砂浆,构成保温防水复合层;III型形成高闭孔率的具有保温防水一体化的层次。

2.1.3 刚性防水材料 rigid waterproof material

以水泥、砂、石为主要原料,掺入少量外加剂、防水剂、高分子聚合物等材料,通过调整配合比,抑制或减少孔隙率,改变孔隙特征,增加各原材料界面间的致密性等方法配制成的具有一定抗渗能力的水泥砂浆、混凝土类防水材料。

2.1.4 细石防水抗裂混凝土 waterproof anti-crack concrete

以水泥、砂、石为主要原料,通过调整配合比和掺入适量的合成纤维、钢纤维来提高整体抗裂性、韧性和抗渗性能的混凝土,其使用厚度通常为30~40mm。

2.1.5 水泥基渗透结晶型防水涂料 cementitious capillary crystalline waterproof paint

水泥基渗透结晶型防水涂料是一种粉状材料,经与水拌合可调配成刷涂、喷涂或刮涂在水泥混凝土表面的浆料;亦可将其以干粉撒覆并压入未完全凝固的水泥混凝土表面。与水作用后,材料中含有的活性化学物质通过载体向混凝土内部渗透,在混凝土中形成不溶于水的结晶体,堵塞毛细孔道,从而使混凝土致密、防水。

2.1.6 第二次抗渗压力 the second impermeable press

指第一次抗渗试验透水后的试件置于水中继续养护28天,再进行第二次抗渗试验所测得的抗渗压力。

2.1.7 聚合物水泥防水砂浆 polymer cementitious waterproof mortar

包括聚合物乳液防水砂浆和聚合物干粉防水砂浆两类。聚合物乳液防水砂浆是以水泥、砂为主要原料,施工时掺入聚合物乳液等外加剂对水泥砂浆进行改性,改变其孔隙率,增加界面粘接力,提高砂浆抗渗能力,其使用厚度通常为6~8mm;聚合物干粉防水砂浆是以水泥、砂为主要原料,在工厂加入可分散聚合物干粉对其进行改性,经严格配比,混拌后制成干拌砂浆,施工时只需加入一定量的清水即可改变砂浆固结体的结构,提高砂浆的抗渗力和粘接力,其使用厚度通常为2~3mm。

2.1.8 防水等级 grade of waterproof

分屋面、厕、浴、厨房间及外墙、水池、设备层防水等级和地下工程防水等级两类。屋面、厕、浴、厨房间及外墙、水池、设备层防水等级主要是在防水层合理使用年限内保证其不发生渗漏的前提下，从其防水功能要求出发，按渗漏可能造成的影响程度来进行划分的等级标准。地下工程的防水等级是根据地下工程的重要性的使用中对防水的要求，所确定结构允许渗漏水量的等级标准。

2.1.9 防水层合理使用年限 life of waterproof layer

屋面、厕、浴、厨房间及外墙、水池、设备层的防水层能够满足正常使用要求的年限。

2.1.10 一道防水设防 a separate waterproof barrier

具有单独防水能力的一道防水构造层次。

2.1.11 种植屋面 planted roof

在屋面防水层上铺以种植介质，并种植植物。

3 防水材料

3.1 基本规定

3.1.1 建筑防水工程中使用的防水卷材、防水涂料、刚性防水材料、密封材料、金属压型板构件的性能指标应符合本规程的要求。

3.1.2 防水工程中使用的防水材料应有明确标志、产品执行标准、说明书、合格证。

3.1.3 各种不同类型的防水材料在复合使用、配合使用时应具有相容性，不允许有发生相互腐蚀、相互破坏，起不良的物理或化学作用。

3.1.4 防水工程的辅助材料、配套材料、配件应与防水材料配套供应和使用。

3.1.5 新材料、新技术的应用应经省、部级专家鉴定，并应具有经技术监督部门批准的企业标准。

3.2 防水材料

3.2.1 均质型合成高分子防水卷材（片材）的物理性能应符合表 3.2.1 的要求。

表 3.2.1 均质型合成高分子防水卷材（片材）的物理性能

项目	性能要求								
	硫化橡胶类			非硫化橡胶类			树脂类		
	JL1	JL2	JL3	JL1	JL2	JL3	JL1	JL2	JL3
断裂拉伸强度(MPa)	≥7.5	≥6.0	≥6.0	≥4.0	≥3.0	≥5.0	≥10	≥16	≥14
拉断伸长率(%)	≥450	≥400	≥300	≥450	≥200	≥200	≥200	≥550	≥500

不透水性	压力(MPa)	≥0.3	≥0.3	≥0.2	≥0.3	≥0.2	≥0.2	≥0.3	≥0.3	≥0.3
	保持时间(min)	≥30	≥30	≥30	≥30	≥30	≥30	≥30	≥30	≥30
低温弯折(℃)		≤-40	≤-30	≤-30	≤-30	≤-20	≤-20	≤-20	≤-35	≤-35
加热伸缩量(mm)	延伸	<2	<2	<2	<2	<4	<4	<2	<2	<2
	收缩	<4	<4	<4	<4	<6	<10	<6	<6	<6
热空气老化 (80℃×168h)	断裂拉伸强度保持率(%)	≥80	≥80	≥80	≥90	≥60	≥80	≥80	≥80	≥80
	扯断拉伸强度保持率(%)	≥70	≥70	≥70	≥70	≥70	≥70	≥70	≥70	≥70
100%伸长率外观		无裂纹								
耐碱性 [10%Ca(OH) ₂ 常温×168h]	断裂拉伸强度保持率(%)	≥80	≥80	≥80	≥80	≥70	≥70	≥80	≥80	≥80
	扯断拉伸强度保持率(%)	≥80	≥80	≥80	≥90	≥80	≥70	≥80	≥90	≥90

3.2.2 复合型合成高分子防水卷材(片材)的物理性能应符合表 3.2.2 的要求。

表 3.2.2 复合型合成高分子防水卷材(片材)的物理性能

项目		性能要求			
		硫化橡胶类	非硫化橡胶类	树脂类	
		FL	FF	FS1	FS2
断裂拉伸强度 (N/cm)	常温	≥80	≥60	≥100	≥60
	60℃	≥30	≥20	≥40	≥30
扯断伸长率 (%)	常温	≥300	≥250	≥150	≥400
	-20℃	≥150	≥50	≥10	≥10

不透水性	压力 (MPa)	≥ 0.3			
	保持时间 (min)	≥ 30			
低温弯折 ($^{\circ}\text{C}$)		< -35	< -20	< -30	< -20
加热伸缩率 (mm)	延伸	< 2			
	收缩	< 4	< 4	< 2	< 4
热空气老化 ($80^{\circ}\text{C} \times 168\text{h}$)	断裂拉伸强度保持率 (%)	≥ 80			
	扯断伸长率保持率 (%)	≥ 70			
耐碱性 [$10\%\text{Ca}(\text{OH})_2$ 常温 $\times 168\text{h}$]	断裂拉伸强度保持率 (%)	≥ 80	≥ 60	≥ 80	≥ 80
	扯断伸长率保持率 (%)	≥ 80	≥ 60	≥ 80	≥ 80

3.2.3 高聚物改性沥青防水卷材的物理性能应符合表 3.2.3 的要求。

3.2.3 高聚物改性沥青防水卷材的物理性能

项目		性能要求							
		塑性体改性沥青防水卷材				弹性体改性沥青防水卷材			
		聚酯胎		玻纤胎		聚酯胎		玻纤胎	
		I	II	I	II	I	II	I	II
拉力 (N/50MM)	纵向	≥ 450	≥ 800	≥ 350	≥ 500	≥ 450	≥ 800	≥ 350	≥ 500
	横向	≥ 450	≥ 800	≥ 250	≥ 300	≥ 450	≥ 800	≥ 250	≥ 300
延伸率 (%)	纵向	≥ 25	≥ 40	-----		≥ 30	≥ 40	-----	
	横向	≥ 25	≥ 40	-----		≥ 30	≥ 40	-----	
耐热度 ($^{\circ}\text{C}$)		110	130	110	130	90	105	90	105
低温柔性 ($^{\circ}\text{C}$)		-5	-15	-5	-15	-18	-25	-18	-25
不透水性	压力 (MPa)	≥ 0.3	≥ 0.3	≥ 0.2	≥ 0.3	≥ 0.3	≥ 0.3	≥ 0.2	≥ 0.3
	保持时间	≥ 30							

3.2.4 自粘沥青基防水卷材的物理性能应符合表 3.2.4 的要求。

表 3.2.4 自粘沥青基防水卷材的物理性能

项目		性能要求				
		无胎型			聚酯胎	
		PE	AL	N	2mm	3mm
不透水性	压力 (MPa)	≥ 0.2	≥ 0.2	≥ 0.1	≥ 0.3	
	保持时间 (min)	120			30	
耐热度 ($^{\circ}\text{C}$)	PE, S	---	80°C 、2h	---	70	
	AL				80	
拉力 (N/50mm)		≥ 130	≥ 100	---	≥ 450	

延伸率 (%)	≥450	≥200	≥450	≥30
低温柔度 (°C)	-20, 无裂纹			-30, 无裂纹
剪切性能 (N/mm)	卷材与卷材 卷材与铝板	≥2.0 或粘合面外断裂	粘合面外断 裂	≥4.0 或粘合面外断裂
剥离试验 (N/mm)	≥1.5 或粘合面外断裂			≥1.5 或粘合面外断裂
抗穿孔性	不渗水			不渗水

注：PE 为聚乙烯膜，AL 为铝箔，S 为细砂，N 为无膜。

3.2.5 天然钠基膨润土防水毯物理性能应符合表 3.2.5 的要求。

表 3.2.5 天然钠基膨润土防水毯物理性能

项目		性能要求		
		GCL-NP	GCL-OF	GCL-AH
膨润土膨胀指数 (ml/2g)		≥24	≥24	≥24
吸蓝量 (g/100g)		≥30	≥30	≥30
拉伸强度 (N/100mm)		≥600	≥700	≥600
最大负荷下伸长率 (%)		≥10	≥10	≥8
剥离强度 (N/100mm)	非织造布与编织 布剥离强度	≥40	≥40	---
	PE 膜与非织造布 剥离强度	---	≥30	---
渗透系数 (m/s)		$\leq 5 \times 10^{-11}$	$\leq 5 \times 10^{-11}$	$\leq 1 \times 10^{-12}$
耐静水压		0.4MPa, 1h, 无渗 漏	0.6MPa, 1h, 无渗 漏	0.64MPa, 1h, 无 渗漏
滤失量 (ml)		≤18	≤18	≤18

注：GCL-NP—针刺法天然钠基膨润土防水毯；GCL-OF——针刺覆膜法天然钠基膨润土防水毯；GCL-AH—胶粘法天然钠基膨润土防水毯。

3.2.6 卷材胶粘剂、胶粘带的质量应符合下列要求。

- 1 胶粘剂的性质必须适应卷材的特点要求。胶粘剂的耐老化性应与卷材相匹配。
- 2 合成高分子胶粘剂的剥离强度不应小于 15N/10mm, 浸水 168h 后的保持率不应小于 70%。
- 3 改性沥青胶粘剂的剥离强度不应小于 8N/10mm。
- 4 双面胶粘带的剥离强度不应小于 6N/10mm, 浸水 168h 后的保持率不应小于 70%。

3.3 防水涂料

3.3.1 合成高分子防水涂料的物理性能应符合表 3.3.1-1 和 3.3.1-2 的要求：

表 3.3.1-1 合成高分子防水涂料（反应固化型）物理性能

项目		性能要求	
		I 类	II 类
固体含量 (%)		≥80 (单组分), ≥92 (多组分)	
拉伸强度 (MPa)		≥1.9 (单、多组分)	≥2.45 (单、多组分)
断裂伸长率 (%)		≥550 (单组分) ≥450 (多组分)	≥450 (单、多组分)
低温弯折性 (°C, 2h)		-40 (单组分), -35 (多组分), 弯折无裂纹	
不透水性	压力 (MPa)	≥0.3 (单、多组分)	

	保持时间 (min)	≥30 (单、多组分)
--	------------	-------------

注：产品按拉伸性能分 I、II 两类。

表 3.3.1-2 合成高分子防水涂料（挥发固化型）的物理性能

项目		性能要求
固体含量 (%)		≥65
拉伸强度 (MPa)		≥1.5
断裂伸长率 (%)		≥300
低温柔性 (°C, 2h)		-20, 绕 ϕ 10mm 圆棒无裂纹
不透水性	压力 (MPa)	≥0.3
	保持时间 (min)	≥30

注：产品按用途分为 I、II 型。

3.3.3 喷涂聚氨酯硬泡体材料物理性能应符合表 3.3.3 的要求。

表 3.3.3 喷涂聚氨酯硬泡体材料物理性能

项目		性能要求		
		I	II	III
密度 (kg/m³)		≥35	≥45	≥55
闭孔率 (%)		≥92		≥95
压缩性能 (KPa, 形变 10%)		≥150	≥200	≥300
拉伸强度 (KPa)		≥250	---	---
断裂伸长率 (%)		≥10		
粘接强度 (KPa)		≥100		
导热系数 (W/m·k)		≤0.024		
尺寸变化率 (% , 70°C×48h)		≤1.5	≤1.5	≤1.0
吸水率 (V'/V , %)		≤3	≤2	≤1
水蒸气透过率 (ng/(Pa·m·s))		≤5		
不透水性	压力 (MPa)	---	≥0.2	
	保持时间 (min)	---	≥30	

注：I 型：用于屋面和外墙保温层；II 型：用于屋面复合保温防水层；III 型：用于屋面保温防水层。

3.3.4 胎体增强材料的物理性能应符合表 3.3.4 的要求。

表 3.3.4 胎体增强材料的物理性能

项目		质量要求	
		聚酯无纺布	化纤无纺布
外观		均匀、无团状、平整无折皱	
拉力 (N/50mm)	纵向	≥150	≥45
	横向	≥100	≥35
延伸率 (%)	纵向	≥10	≥20
	横向	≥20	≥25

3.3.5 有长期耐水性要求的防水工程，如地下室、厕、浴、厨房间、贮水池等采用合成高分子防水涂料（挥发固化型）或聚合物水泥防水涂料时，性能指标除应满足表 3.7 的要求外，

还必须增加潮湿基层粘接强度、抗渗性以及涂层耐水性的检测。其潮湿基层粘接强度 $\geq 0.5\text{MPa}$ ；抗渗性 $\geq 0.6\text{MPa}$ ；涂层耐水性能不应小于 80%。

注：耐水性是指在浸水 168h 后，取出擦干即进行试验，材料的粘接强度及抗渗性的保持率。

3.4 刚性防水材料

3.4.1 刚性防水层的基本材料为水泥、砂、石、水、钢筋，其质量应符合国家有关标准。

3.4.2 刚性防水层所使用的外加剂、防水剂及刚性涂层防水材料应符合下列要求：

1 防水混凝土使用的减水剂性能应符合表 3.4.2-1 的要求。

表 3.4.2-1 防水混凝土使用的减水剂性能

项目 名称	性能要求					
	减水率 (%)	含气量 (%)	抗压强度比 (%)			钢筋锈蚀
			3d	7d	28d	
减水剂	≥ 12	≤ 4.0	≥ 125	≥ 120	≥ 115	无锈蚀危害

2 防水砂浆使用的减水剂性能应符合表 3.4.2-2 的要求。

表 3.4.2-2 防水混凝土使用的减水剂性能

项目 名称	性能要求							
	净浆安定性	抗压强度比 (%)			透水压力比	钢筋锈蚀	干缩率 (%)	吸水率 (%)
		3d	7d	28d				
减水剂	合格	≥ 125	≥ 120	≥ 115	≥ 200 (%)	---	≤ 0.12	≤ 4

3 聚合物水泥防水砂浆的性能应符合表 3.4.2-3 的要求。

表 3.4.2-3 聚合物水泥防水砂浆的性能

项目		干粉类 (I 类)	乳液类 (II 类)
凝结时间	初凝 (min)	≥ 45	≥ 45
	终凝 (h)	≤ 12	≤ 24
抗渗压力	7d	≥ 1.0	
	28d	≥ 1.5	
抗压强度 (MPa)	28d	≥ 24.0	
抗折强度 (MPa)	28d	≥ 8.0	
粘接强度 (MPa)	7d	≥ 1.0	
	28d	≥ 1.2	
耐碱性 (饱和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液, 168h)		无开裂、剥落	
耐热性 (100℃水, 5h)		无开裂、剥落	
抗冻性-冻融循环 (-15℃~20℃), 25 次		无开裂、剥落	

收缩率 (%)	28d	≤0.15
---------	-----	-------

注：凝结时间项目可根据用户需要及季节变化进行调整。

4 水泥基渗透结晶型防水涂料性能应符合表 3.4.2-4 的要求。

表 3.4.2-4 水泥基渗透结晶型防水涂料性能

项目		性能要求
安定性		合格
凝结时间	初凝(min)	≥20
	终凝(h)	≤24
抗折强度 (MPa)	7d	≥2.80
	28d	≥3.50
抗压强度 (MPa)	7d	≥12.0
	28d	≥18.0
湿基面粘接强度 (MPa)		≥1.0
抗渗压力 (28d, MPa)		≥1.2
第二次抗渗压力 (56d, MPa)		≥0.8
渗透压力比 (28d, %)		≥300

5 无机防水堵漏材料物理性能应符合表 3.4.2-5 的要求。

表 3.4.2-5 无机防水堵漏材料物理性能

项目		性能要求	
		缓凝型	速凝型
凝结时间	初凝 (min)	≥10	2~10
	终凝(h)	≤360	≤15
抗压强度 (MPa)	1h	----	≥4.5
	3d 或 7d	≥13.0(3d)或≥20.0(7d)	≥15.0
抗折强度 (MPa)	1h	----	≥1.5
	3d	≥3.0	≥4.0
抗渗压力差值 (7d, MPa) (涂层)		≥0.4	----
抗渗压力 (7d, MPa) (试件)		≥1.5	≥1.5
粘接强度 (7d, MPa)		≥1.4	≥1.2
耐热性 (100℃, 5h)		无开裂、起皮、脱落	
收缩率 (%)		≤0.12	

6 抗裂纤维物理性能应符合表 3.4.2-6-1 和表 3.4.2-6-2 的要求。

表 3.4.2-6-1 钢纤维的几何参数和物理性能

项目		参数和性能
长度 (mm)		20~60
直径 (等效直径) (mm)		0.3~0.9
长径比		30~80
长度和直径的尺寸偏差 (%)		≤±10
抗拉强度 (MPa)	380 级	380~600
	600 级	600~1000

	1000 级	≥1000
弯折性能		一次弯折 90℃不断裂

表 3.4.2-6-2 合成纤维的几何参数和物理性能

纤维品种 主要参数和性能	聚丙烯晴纤维	聚丙烯纤维	聚酰胺纤维	改性聚酯纤维
直径(um)	13	18~65	23	2~15
长度(mm)	6~25	4~19	19	6~20
截面形状	肾形或圆形	圆形	圆形	三角形
密度(g/cm³)	1.18	0.91	1.16	0.9~1.35
抗拉强度(MPa)	500~910	276~650	600~970	400~1100
弹性模量(MPa)	$7.5 \times 10^3 \sim 21 \times 10^3$	3.79×10^3	$4 \times 10^3 \sim 6 \times 10^3$	$1.4 \times 10^4 \sim 1.8 \times 10^4$
极限伸长率(%)	11~20	15~18	15~20	16~35
熔点(℃)	240	176	220	250
吸水性(%)	≤2	≤0.1	≤4	≤0.4
安全性	无毒材料			

3.4.3 刚性防水基本材料的贮运、保管应符合下列规定：

1 贮运时不得受潮和混入杂物，不同品种和强度等级的材料应分别存放，不得混杂。

2 水泥贮存时应注意防潮、存放期不得超过 3 个月，否则，必须重新检验，确定其强度等级。

3.5 密封材料

3.5.1 改性石油沥青密封材料的物理性能应符合表 3.5.1 的要求。

表 3.5.1 改性石油沥青密封材料的物理性能

项目		性能要求
耐热度	温度(℃)	80
	下垂值(mm)	≤40
低温柔度	温度(℃)	-10
	粘接状态	无裂纹和剥离现象
拉伸粘接性(%)		≥125
浸水后拉伸粘接性(%)		≥125
挥发性(%)		≤2.8
施工度(mm)		≥20.0

3.5.2 合成高分子密封材料的物理性能应符合表 3.5.2 的要求。

表 3.5.2 合成高分子密封材料物理性能

项目	性能要求						
	25LM	25HM	20LM	20HM	12.5E	12.5P	7.5P

拉伸模量(Mpa)	23℃ -20℃	≤0.4 和 ≤0.6	>0.4 或 >0.6	≤0.4 和 ≤0.6	>0.4 或 大于 0.6	-----
定伸粘接性	无破坏					---
浸水后定伸粘接性	无破坏					---
热压冷拉后粘接性	无破坏					---
拉伸压缩后粘接性	-----					无破坏
断裂伸长率(%)	-----					≥100 ≥20
浸水后断裂伸长率(%)	-----					≥100 ≥20

注：合成高分子密封材料按拉伸模量分为低模量（LM）和高模量(HM)两个次级别；按弹性恢复率分为弹性(E)和塑性(P)两个次级别。

3.5.3 高分子定型密封材料的物理性能应符合表 3.5.3 的要求。

表 3.5.3 高分子定型密封材料的物理性能

项目	性能要求		
	橡胶类	塑料类	膨胀橡胶类
延伸率(%)	≥350	≥250	≥500
耐热度(℃)	>80	>80	---
低温柔度(℃, 2h)	-30, 无裂纹	-20, 无裂纹	-30, 无裂纹
回弹率(%)	≥70	---	≥85
抗拉强度(Mpa)	≥13	≥12	≥13
最大吸水膨胀率(%)	---	---	≥300 应具有缓胀性能, 其 7 天的膨胀率不能大于最终膨胀率的 60%

3.5.4 金属定型密封材料性能要求应满足有关材料标准要求。

3.6 金属压型板防水构件

3.6.1 金属压型板连接件及密封材料的选择应符合表 3.6.1 的要求。

表 3.6.1 金属压型板连接件及密封材料的选用

名称	材质
自攻螺丝	钢质（镀锌）或不锈钢材质
密封垫圈	橡胶制品
泡沫堵头	聚氨酯泡沫
拉铆钉	铝质抽芯拉铆钉

注：材料性能应符合相关标准的技术要求。

3.6.2 金属压型板储运、保管应符合下列规定：

- 1 不同压型板的板材和配件应分类存放。
- 2 人工搬运时，必须手提屋面板的端部，不得提无填充屋面板边搭接口，并要避免划破表面保护层；机械吊装应采用专用吊索及提升架。
- 3 长期存放宜在有顶盖的仓库存放。板扎重叠存放应符合产品说明书的规定。
- 4 运输时应按产品说明书要求进行。

3.7 建筑防水工程材料现场抽样复验项目

3.7 进场的防水材料应按表 3.7 的规定抽样复验，并提出试验报告。所检验项目中全部指标达到标准规定时，即为合格。若有一项指标不合格，应在受检产品中加倍取样复检，复检结果如仍不合格，则判定该产品为不合格。不合格的材料不得在工程中使用。

表 3.7 建筑防水工程材料现场抽样复验项目

序号	材料名称	抽样数量	外观质量检验	物理性能检验
1	高聚物改性沥青防水卷材	大于 1000 卷抽 5 卷，每 500~1000 卷抽 4 卷，100~499 卷抽 3 卷，100 卷以下抽 2 卷，进行规格尺寸和外观质量检验。在外观质量检验合格的卷材中，任取一卷做物理性能检验	孔洞、缺边、裂口、边缘不整齐，胎体露白、未浸透，撒布材料粒度、颜色、每卷卷材的接头	拉力、延伸率、低温柔性，耐热度，不透水性
2	自粘沥青基防水卷材			
3	合成高分子防水卷材		折痕、杂质、胶块、凹痕，每卷卷材的接头	断裂拉伸强度，扯断伸长率，低温弯折，不透水性
4	合成高分子胶粘剂	每 5t 为一批，不足 5t 按一批抽样	均匀液体、无杂质、无分散颗粒或凝胶	剥离强度和浸水 168h 后的保持率
5	改性沥青胶粘剂			剥离强度
6	双面胶粘剂	-----	-----	剥离强度和浸水 168h 后的保持率
7	天然钠基膨润土防水毯	同一类型、同一规格的产品每 12000 m ² 为一批，不足 12000 m ² 按一批抽样	表面平整，针刺均匀，厚度均匀，无破洞，破边，无残留断针	膨润土膨胀指数、拉伸强度及最大负荷下的伸长率、剥离强度、渗透系数、耐静水压
8	喷涂聚氨酯硬泡体材料	同一原料、同一配方、同一工艺条件的同一型号产品为一批，每批数量为 300m ³ ，不足 300m ³ 按一批抽样	-----	密度、压缩性能、尺寸稳定性，不透水性
9	合成高分子防水涂料	多组分中，甲组分以 5 吨为一批，乙组分按照重量配比相应组批；单组分每 10 吨为一批，不足 10 吨按一批抽样	包装完好无损，且标明涂料名称，生产日期、生产厂家，产品有效期	拉伸强度和断裂伸长率、低温柔性、不透水性
10	聚合物水泥防水涂料	每 10 吨为一批，不足 10 吨按一批抽样		
11	胎体增强材料	每 3000 m ² 为一批，不足 3000 m ² 按一批抽样	均匀、无团状，平整，无折皱	拉力，延伸率

12	刚性防水材料的外加剂	减水剂	掺量大于 1%（含 1%）的每 100 吨为一批，掺量小于 1%的每 50 吨为一批，不足 100 吨或 50 吨按一批抽样	-----	减水率，3d 与 7d 抗压强度比
		防水剂			净浆安定性，7d 抗压强度比，透水压力比
		刚性防水涂层防水剂			不透水性、粘接强度
13	聚合物水泥防水砂浆		每 50 吨为一批，不足 50 吨按一批抽样	-----	粘接强度、抗折强度、抗压强度
14	水泥基渗透结晶型防水涂料		每 10 吨为一批，不足 10 吨按一批抽样	包装完好无损，且标明涂料名称，产品执行标准，生产厂家，生产日期、产品有效期	抗渗压力（28d）、渗透压力比（28d）
15	改性石油沥青密封材料		每 2 吨为一批，不足 2 吨按一批抽样	黑色均匀膏状，无结块和未浸透的填料	耐热度、低温柔性，拉伸粘接性，施工度
16	合成高分子密封材料		每 1 吨为一批，不足 1 吨按一批抽样	均匀膏状物，无结皮、凝结或不易分散的固体团块	拉伸模量、定伸粘接性和断裂伸长率
17	高分子防水材料止水带		每月同标记的止水带产量为一批抽样	尺寸公差；开裂，缺胶，海绵状，中心孔偏心；凹痕，气泡，杂质，明疤	规格尺寸、拉伸强度、扯断伸长率、撕裂强度、
18	高分子防水材料遇水膨胀橡胶		每月同标记的膨胀橡胶产量为一批抽样	尺寸公差；开裂，缺胶，海绵状；凹痕，气泡，杂质，明疤	不透水性（遇水膨胀橡胶：加检体积膨胀倍率）
19	金属压型板材		同一批至少抽一次	边缘整齐、表面光滑、色泽均匀、外形规则、不得翘翘、脱膜、锈蚀	-----

5 防水设计

4.1 基本规定

4.1.1 建筑防水工程设计时，应根据建筑物性质及重要程度、使用功能要求、结构特点、施工条件及使用环境条件等确定其设防标准和防水设防等级，根据材料的特性、层次之间的相容性、互补性等因素，合理选定防水材料的种类、规格，确定构造和细部构造做法，并提出相应技术措施。

4.1.2 防水设计应遵照“以防为主”、“迎水面设防”、“刚柔相济”、“防排结合”的设计原则，并按照工程复杂程度，进行防水深化设计，以保证防水设计的正确实施及防水功能的实现。

4.1.3 防水工程采用的防水材料应有产品合格证书和性能检测报告，材料的品种、规格、

性能等应符合国家产品标准和设计要求。

4.1.4 防水工程设计应满足防水设防要求，细部构造处理明晰合理，并根据现场实际情况与结构、给排水、建筑电气、空调通风、装饰装修、园林环境等专业互相协调。

4.1.5 柔性防水层上应设置保护层，选用保护层材料应考虑与防水层材料相适应和不妨碍建筑使用功能。

4.2 屋面防水

4.2.1 一般规定：

1 屋面防水工程应根据建筑物性质、重要程度、使用功能要求划分屋面防水设防等级，规定防水层合理使用年限，确定防水层数、使用材料类别及防水措施，并应符合表 4.2.1-1 的要求。

表 4.2.1-1 屋面防水等级和设防要求

项目	屋面防水设防等级			
	I 级	II 级	III 级	IV 级
防水层合理使用年限	25 年	15 年	10 年	5 年
建筑物类别	特别重要或对防水有特殊要求的工业与民用建筑	重要的工业与民用建筑、高层建筑	一般工业与民用建筑	临时建筑
防水层层数	三道或三道以上防水设防，至少两道柔性防水层，其中有一道合成高分子防水卷材；且只能有一道 2mm 以上厚的合成高分子防水涂膜	二道防水设防，其中应有一道防水卷材	一道防水设防，或两种防水材料复合使用	一道防水设防
防水层选用材料	宜选用合成高分子防水卷材、高聚物改性沥青防水卷材、合成高分子防水涂料、聚合物水泥防水涂料、细石防水抗裂混凝土、金属板材			可选用合成高分子防水涂料、聚合物水泥防水涂料、细石防水抗裂混凝土、金属板材
防水措施	合成高分子防水卷材≥1.5mm，自粘沥青基防水卷材≥2.0mm，高聚物改性沥青防水卷材≥3mm，合成	合成高分子防水卷材≥1.2mm，自粘沥青基防水卷材≥2.0mm，高聚物改性沥青防水卷材≥3mm，合成高分子防	单独使用：合成高分子防水卷材≥1.2mm，自粘沥青基防水卷材≥3.0mm，高聚物改性沥青防水卷材≥4mm，合成高分子防水涂料≥2.0mm，聚合物水泥防水涂料≥2.0mm	合成高分子防水涂料≥1.5mm，聚合物水泥防水涂料≥1.5mm，细石防水抗裂混凝土

	高分子防水涂料 ≥2.0mm, 聚合物 水泥防水涂料≥ 3.0mm, 细石防水 抗裂混凝土≥ 40mm	水涂料≥2.0mm, 聚 合物水泥防水涂料 ≥2.0mm, 细石防水 抗裂混凝土≥40mm	复合使用: 合成高分子防水卷 材≥1.0mm, 高聚物改性沥青 防水卷材≥2.0mm, 合成高分 子防水涂料≥1.5mm, 聚合物 水泥防水涂料≥1.5mm	土≥40mm
--	--	--	--	--------

2 在下列情况下, 不得作为屋面的一道防水设防:

- 1) 混凝土结构层;
- 2) 装饰瓦以及不搭接瓦的屋面;
- 3) 隔气层;
- 4) 卷材或涂膜厚度不符合本规程规定的防水层;

3 屋面坡度设计应符合下列规定:

1) 平屋面排水坡度: 当建筑功能允许时, 应采取结构找坡, 且结构找坡不宜小于 3%; 采用材料找坡时, 坡度不宜小于 2%, 并应在施工图纸定出分水线及排水坡向。

2) 天沟、檐沟纵向坡度不应小于 1%, 沟底横向坡度不应小于 5%, 水落口间距不得大于 40m。

3) 水落口、伸出屋面管道周围 500mm 直径范围以及突出屋面各类建筑构件、设施周围宽 250mm 范围内坡度不应小于 5%, 严禁积水。

4) 女儿墙压顶横向坡度不应小于 6%, 宜向内倾斜。

4 水落管内径一般不应小于 100mm, 一根水落管的屋面最大汇水面积宜小于 150 m²。高层建筑宜采取有组织内排水。天沟、檐沟排水不得流经变形缝。

5 当屋面结构层采用装配式钢筋混凝土板时, 板缝内应填不低于 M15 防水砂浆或浇灌强度等级不低于 C20 细石混凝土。板缝宽度大于 40mm 或斜口缝时, 板缝内应设置构造钢筋, 板端缝应进行密封处理, 且在板缝嵌填密封处理后进行厚度不少于 40mm 的配筋混凝土整浇层。

6 找平层应采用水泥砂浆、细石混凝土, 其厚度应符合表 4.2.1-2 的规定。

表 4.2.1-2 找平层厚度要求 (mm)

基层种类		M15 水泥砂浆	C20 细石混凝土
结构层	整体浇筑混凝土	15~20	≥30
	装配式混凝土板	20~30	≥40
隔热保温层	整体、板状隔热保温层	20~25	≥30

注: 找平层的水泥砂浆、细石混凝土宜掺减水剂、防水剂、抗裂掺合剂。

7 找平层宜留设分格缝, 其纵横间距不宜大于 6m, 缝宽宜为 10~20mm, 并嵌填密封材料, 装配式钢筋混凝土板的支撑端处找平层应留置分格缝。

8 在屋面的柔性防水层上设置刚性面层时, 柔性防水层与刚性面层间应设隔离层, 隔离层可采用纸胎沥青卷材、聚酯无纺布、土工布等。

9 屋面应采用整体浇筑或板块状隔热保温材料作为隔热保温层, 不应采用松散隔热保温材料。隔热保温层应采用重量轻、吸水率低、导热系数低的材料, 并满足《民用建筑热工设计规范》(GB50176-93) 及《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》(JGJ75-2003) 的标准。

10 屋面防水细部构造应有三道以上防水设防措施, 宜采用合成高分子防水材料,

其中应有一道合成高分子防水涂料。

- 11 屋面的女儿墙内侧宜做防水处理，并设置保护层。
 - 12 屋面宜采用倒置式防水设防，倒置式屋面的隔热保温材料的表面应做保护层。
- 4.2.2 卷材防水屋面设计应符合下列规定：

1 大跨度网架结构、大型屋面板结构、基层弹性变形较大的轻型结构的屋面、装配式屋面、受振动或冲击的屋面，其防水层宜采用合成高分子防水卷材，并宜采用空铺法、点粘法、条粘法或机械固定法等工艺铺贴，在距屋面周边 800mm 内应满粘，卷材与卷材之间亦满粘。并在板端缝、屋面板与天沟交接处应设置空铺附加层，空铺宽带宜为 200~300mm。

2 防水卷材与防水涂料复合使用时，材性应相容；防水卷材与刚性防水层复合使用时，两者之间应设置隔离层，且刚性防水层应设在上面。

3 防水卷材的搭接缝口应采用材性相容的密封材料封严或自身材料焊接密封。卷材搭接宽度应符合表 4.2.2 要求。

表 4.2.2 卷材搭接宽度（mm）

铺贴方法 卷材种类		短边搭接		长边搭接	
		满粘法	空铺、点粘、 条粘、机械 固定法	满粘 法	空铺、点粘、 条粘、机械固 定法
高聚物改性沥青卷材		80	100	80	100
自粘沥青基防水卷材		60	-----	60	-----
合成 高分子 防水卷 材	胶粘剂	80	100	80	100
	胶粘带	50	60	50	60
	单缝焊	60，有效焊接宽度不小于 25			
	双缝焊	80，有效焊接宽度 10×2+空腔宽			

4 屋面采用塑料防水板防水卷材时，宜与基面进行分仓粘接密封，其分仓间隔不宜大于 9m。

4.2.3 涂膜防水屋面设计应符合下列规定：

- 1 屋面的平面不规则、设施较多时，防水层宜选用合成高分子防水涂料。
- 2 合成高分子防水涂料的胎体增强材料宜采用聚酯无纺布或网格化纤无纺布，但不应采用高碱玻纤网布。
- 3 坡度大于 25%的屋面宜采用合成高分子防水涂料、聚合物水泥防水涂料，刚性保护层应设置抗滑措施；保护层无抗滑锚杆措施时，宜采用聚合物水泥防水砂浆和聚合物水泥防水涂料作防水层。

4 装配式屋面找平层板端处的分格缝应增设卷材空铺层，其宽度为 200~300mm。

4.2.4 细石防水抗裂混凝土防水屋面设计应符合下列规定：

- 1 在松散材料保温层、轻型结构屋面上以及受较大震动或冲击的屋面，不应采用细石防水抗裂混凝土设防。
- 2 细石防水抗裂混凝土防水屋面的基层宜为整体现浇钢筋混凝土板，若为装配式钢筋混凝土板时，应符合本规程第 4.2.1 条第 5 款规定。
- 3 细石防水抗裂混凝土防水层与基层之间应设置隔离层。
- 4 细石防水抗裂混凝土防水层的强度等级不应低于 C20，抗渗等级不应低于 P6，

厚度不应小于 40mm，且混凝土中宜掺抗裂合成纤维、钢纤维、外加剂（减水剂、防水剂）及掺合料。

5 配筋细石防水抗裂混凝土防水层宜设置双向钢筋网片，钢筋网片至保护层的厚度不应小于 15mm。

6 细石防水抗裂混凝土防水层应在板支承端处、屋面转折处、与突出屋面结构的交接处设置分格缝。对于配筋细石防水抗裂混凝土防水层，分格缝内配筋应断开，其间距不应大于 4m，缝宽宜为 15~20mm；无配筋细石防水抗裂混凝土防水层，分格缝间距不应大于 2m，宽度宜为 10~15mm。分格缝中应嵌填背衬材料及密封材料。

7 细石防水抗裂混凝土防水层与女儿墙、山墙交接处应留置 20~30mm 凹槽，并嵌填背衬材料及密封材料。

4.2.5 屋面接缝密封防水设计应符合下列规定：

1 屋面密封防水的接缝宽度宜为 5~30mm，接缝深度与保护层厚度一致，密封材料设计厚度可取接缝宽度的 0.5~0.7 倍。

2 接缝处的密封材料底部应设背衬材料，背衬材料宽度应比接缝宽度大 20%，并预留密封材料的设计厚度，应选择与密封材料不粘结或粘接力弱的材料。采用热灌法施工时，应选择耐热性好的背衬材料。

3 密封防水处理连接部的基层，应涂刷基层处理剂，基层处理剂应选用与密封材料材性相容的材料。

4.2.6 柔性防水层应根据其材性、屋面使用情况、环境条件和结构形式等条件来选择相适应的保护层。

1 柔性防水层上采用卵石、细石混凝土或块体、面砖作保护层时，在防水层上应设置隔离层。

2 大跨度、大坡度结构屋面的柔性防水层上应选用反射涂料、隔热涂料、铝箔等材料做保护层，而不应选用卵石、水泥砂浆或细石混凝土。

3 选择涂料做保护层时，应和柔性防水层粘结牢固。

4 女儿墙、泛水立面采用防水涂料及卷材防水层时，宜设置钢网水泥防水砂浆、抗裂合成纤维水泥砂浆作保护层，并设置竖直分格缝，分格缝间距不宜大于 3m，缝宽宜为 5~10mm，并嵌填密封材料。

4.2.7 金属板材防水屋面设计应符合下列规定：

1 本节适用于防水等级 I、II、III 级的屋面。

2 在两块板搭接缝内必须放置通长密封条，搭接缝部位宜采用无穿透直立锁边工艺固定，也可采用宽度不小于 50mm 的双面定型密封胶带密封。

3 屋脊处屋面板上下应分别采用单层压型屋面脊板和脊托板，脊板缝内应填充与屋面板内性能相同的保温材料。

4 压型板屋面的有关尺寸应符合下列要求：

1) 金属板材的横向搭接不小于一个波，纵向搭接宽度不小于 200mm。

2) 金属板材挑出墙面的长度不小于 200mm。

3) 金属板材伸入檐沟内的长度不小于 150mm。

4) 金属板材与泛水板的搭接不小于一个波，且搭接宽度不小于 200mm。

5 金属板材应采用带防水垫圈的镀锌螺栓（螺钉）固定，固定点应设在波峰上。所以外露的螺栓（螺钉），均应涂抹与基材相容粘结的合成高分子密封材料密封。

6 屋面的排水口、平式采光天窗、伸出屋面各类设施及支架（柱）、立管等周边接缝必须采用两道密封措施，且其中一道为定型密封材料，并采用合成高分子密封材料封严。

7 金属板材屋面与立墙及突出屋面结构等交接处，均应做泛水处理。两板间应放置连续密封条或定型密封材料；两板的搭接口处应用合成高分子密封材料封严。（图 4.2.7-1 和图 4.2.7-2）。

8 金属板材屋面内天沟采用保温夹芯板（图 4.2.7-3）；檐沟的边缘应用型钢与屋面板连接（图 4.2.7-4）。

9 金属板材屋面为单坡时，其屋脊应用包角板覆盖（图 4.2.7-5）。

4.2.8 种植屋面设计应符合下列规定：

1 种植屋面包括有种植绿化要求的屋面、地下室顶板、露台、裙楼屋面及其他种植绿化要求的楼地面。

2 种植屋面应设置防水层、隔离层、保护层、阻根层、蓄排水层、过滤层等构造层次及给排水系统。

3 种植屋面应为现浇整体钢筋混凝土结构，并宜采用结构找坡，其排水坡度宜不小于 1%。

4 种植屋面采用的柔性防水层应选用耐霉烂、耐腐蚀材料，刚性防水层宜在柔性防水层的上面；仅采用柔性防水层设防时，上部应设置细石混凝土刚性保护层。

5 柔性防水层表面与刚性保护层之间应设置隔离层。

6 种植屋面细石防水抗裂混凝土防水层或保护层设计均应符合本规程第 4.2.4 条第 3~7 款的规定。

7 种植屋面防水层的保护层表面必须铺设耐霉烂、耐腐蚀、耐穿刺的材料作阻根层。

8 种植屋面应在种植边界四周设置围护护栏及不小于 300mm 宽的排水沟，围护栏应比种植土面高不少于 100mm。围护墙底部应留设泄水孔，泄水孔内应采取避免种植土流失的措施。（图 4.2.8-1、图 4.2.8-2）

9 种植屋面应设置种植土蓄排水层，可采用定型蓄排水板材、或卵石、碎石、粗砂、陶粒等松散材料，并在蓄排水层表面设置过滤层。

4.2.9 硬泡聚氨酯保温防水屋面设计应符合下列规定：

1 喷涂硬泡聚氨酯按其材料物理性能分为三种类型，主要适应于以下部位：

（I 型）：用于屋面和外墙保温层；

（II 型）：用于屋面复合保温防水层；

（III 型）：用于屋面保温防水层；

2 伸出屋面的管道、设备、基座或预埋件等，应在硬泡聚氨酯施工前按照牢固并作好密封防水处理，硬泡聚氨酯施工完成后，不得在其上凿孔、打洞或重物撞击。

3 硬泡聚氨酯保温层上不得直接进行防水材料热熔、热粘法施工。

4 硬泡聚氨酯同其它防水材料（指涂料、卷材）或防护涂料一起使用时，其材性应相容。

5 硬泡聚氨酯表面不得长期裸露，硬泡聚氨酯喷涂完工后，应及时做水泥砂浆找平层、聚合物水泥砂浆层或防护涂料层等保护层。

6 硬泡聚氨酯非上人屋面采用复合保温防水层，必须在（II 型）硬泡聚氨酯的表面刮抹聚合物水泥砂浆，聚合物水泥砂浆的厚度宜为 3~5mm；采用（III 型）硬泡聚氨酯时，其表面应涂刷耐紫外线的防护涂料。

7 上人屋面应采用细石混凝土、块材料等保护层应留设分格缝，其纵、横向间距宜为 4m，缝内嵌填密封材料。