



T/CECS xxx-2024

中国工程建设标准化协会标准

耐根穿刺防水涂料应用技术规程

Technical specification for application of waterproofing coating
of resistance to roof penetration

(征求意见稿)

(提交反馈意见时，请将有关专利连同支持性文件一并附上)

中国****出版社

中国工程建设标准化协会标准

耐根穿刺防水涂料应用技术规程

Technical specification for application of waterproofing coating
of resistance to roof penetration

T/CECS xxx—2022

主编单位：江苏省建筑工程质量检测中心有限公司

中国建筑标准设计研究院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2024年XX月XX日

中国****出版社

2024年 北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2022 年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2022〕13 号）的要求，规程编制组经过深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外相关先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分 6 章，主要内容包括：总则，术语，材料，设计，施工，验收。

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利。本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理，由江苏省建筑工程质量检测中心有限公司负责具体技术内容的解释。本规程在执行过程中，如有需要修改或补充之处，请将有关资料和建议寄送解释单位（地址：江苏省南京市栖霞区元化路 8 号，邮政编码：210033），以供修订时参考。

主编单位： 江苏省建筑工程质量检测中心有限公司

中国建筑标准设计研究院有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1	总 则	(3)
2	术 语	(4)
3	材 料	(5)
3.1	一般规定	(5)
3.2	耐根穿刺防水涂料	(5)
3.3	普通防水材料	(5)
3.4	配套材料	(7)
4	设 计	(8)
4.1	一般规定	(8)
4.2	构造设计	(8)
4.3	既有建筑	(10)
5	施 工	(11)
5.1	一般规定	(11)
5.2	基层处理	(11)
5.3	涂层施工	(12)
5.4	涂层修补	(12)
6	验 收	(13)
6.1	一般规定	(13)
6.2	主控项目	(13)
6.3	一般项目	(14)
附录 A	耐根穿刺涂料防水层厚度检测	(15)
	用词说明	(16)
	引用标准名录	(17)
附：	条文说明	(18)

Contents

1	General provisions	(3)
2	Terms	(4)
3	Materials	(5)
3.1	General requirements	(5)
3.2	waterproofing coating of resistance to roof penetration	(5)
3.3	waterproofing materials	(5)
3.4	Accessory materials	(7)
4	Design	(8)
4.1	General requirements	(8)
4.2	Structure design	(8)
4.3	Existing buildings	(10)
5	Construction	(11)
5.1	General requirements	(11)
5.2	Base course treatment	(11)
5.3	Construction of coating layer	(12)
5.4	Mending of coating layer	(12)
6	Acceptance	(13)
6.1	General requirements	(13)
6.2	Key items	(13)
6.3	General items	(14)
Appendix A Root piercing coating waterproof layer thickness detection		(15)
Explanation of wording		(16)
List of quoted standards		(17)
Addition: Explanation of provisions		(18)

1 总 则

1.0.1 为规范耐根穿刺防水涂料在种植工程中应用，助力国家绿色建筑发展和双碳目标的实现，做到技术先进、节能环保、经济合理、质量可靠，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、改建、扩建、既有建筑的种植屋面和地下建（构）筑物顶板、侧墙等部位使用的耐根穿刺防水涂料的设计、施工和验收。

1.0.3 耐根穿刺防水涂料应用除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 耐根穿刺防水涂料 waterproofing coating of resistance to roof penetration

应用于种植屋面和地下建（构）筑物种植顶板、侧墙等，固化后具有防水和阻止植物根系穿刺功能的涂料。

2.0.2 涂料防水层 waterproof coating layer

防水涂料经刷涂、喷涂等工艺制备具有防水效果的涂层。防水层可由普通防水涂料制备，也可由耐根穿刺防水涂料制备的增强耐根穿刺涂料防水层。

2.0.3 地被植物 ground cover plant

用以覆盖地面的株丛密集的低矮植物的统称。

3 材 料

3.1 一般规定

3.1.1 防水材料应具有良好的耐水性、耐久性、耐腐蚀性及耐霉菌性。根据种植要求进行选材，其品种、规格、耐水性、老化性能应与种植工程防水设计相适应。

3.1.2 防水材料的防霉性能应达到 1 级。

3.1.3 防水涂料的有害物质限量应符合现行行业标准《建筑防水涂料中有害物质限量》JC 1066 的有关规定。

3.1.4 耐根穿刺防水涂料作为增强耐根穿刺防水材料 with 耐根穿刺防水卷材复合使用时，应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030、《屋面工程技术规范》GB 50345 和《地下工程防水技术规范》GB 50108 的有关规定。

3.2 耐根穿刺防水涂料

3.2.1 耐根穿刺防水涂料应通过耐根穿刺性能试验，经检验合格后方可使用，材料进场前应取得具有相应资质的检验机构出具的型式检验报告。

3.2.2 耐根穿刺防水涂料的基本性能、应用性能和耐根穿刺性能应符合现行协会标准《耐根穿刺防水涂料》T/CECS 10305 和国家标准的有关规定。

3.2.3 耐根穿刺防水涂料的进场复验项目包括基本性能和应用性能。基本性能进场复验项目应符合现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB 50207 和《地下防水工程质量验收规范》GB 50208 的有关规定。应用性能进场复验项目和性能指标应符合表 3.2.3 的规定。

表 3.2.3 耐根穿刺防水涂料应用性能进场复验项目和性能指标

项目		性能指标
涂层间剥离强度 (无处理) (N/mm)	反应型高分子类	≥1.5
	改性沥青类	≥1.5 或涂层破坏

3.3 普通防水材料

3.3.1 普通防水卷材和防水涂料的性能应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。进场复验应符合《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030、《屋面工程质量验收规范》GB 50207 和《地下防水工程质量验收规范》GB 50208

的有关规定。

3.3.2 外涂型水泥基渗透结晶防水材料的性能应符合现行国家标准《水泥基渗透结晶防水材料》GB 18445 的有关规定。进场复验项目和性能指标应符合表 3.3.2 的规定。

表 3.3.2 外涂型水泥基渗透结晶防水材料进场复验项目和性能指标

项目		性能指标
抗折强度 (28d) (MPa)		≥2.8
抗压强度 (28d) (MPa)		≥15.0
潮湿基面粘结强度 (28d) (MPa)		≥1.0
砂浆抗渗性能	抗渗压力比 (带涂层, 28d) (%)	≥250
	抗渗压力比 (去除涂层, 28d) (%)	≥175
混凝土抗渗性能	抗渗压力比 (带涂层, 28d) (%)	≥250
	抗渗压力比 (去除涂层, 28d) (%)	≥175
	带涂层混凝土的第二次抗渗压力 (56d) (MPa)	≥0.8

3.3.3 聚合物水泥防水砂浆的性能应符合现行行业标准《聚合物水泥防水砂浆》JC/T 984 的有关规定。进场复验项目和性能指标应符合表 3.3.3 的规定。

表 3.3.3 聚合物水泥防水砂浆进场复验项目和性能指标

项目			性能指标
抗渗压力 (MPa)	砂浆试件	7d	≥1.0
抗压强度 (MPa)			≥24.0
抗折强度 (MPa)			≥8.0
粘结强度 (MPa)		7d	≥1.0
抗冻性 (25 次)			无开裂、剥落
吸水率 (%)			≤4.0

3.3.4 聚合物水泥防水浆料的性能应符合现行行业标准《聚合物水泥防水浆料》JC/T 2090 的有关规定。进场复验项目和性能指标应符合表 3.3.4 的规定。

表 3.3.4 聚合物水泥防水浆料进场复验项目和性能指标

项目		性能指标
抗渗压力 (MPa)	7d	≥1.0
不透水性 (0.3MPa, 30min)		不透水
粘结强度 (MPa)	无处理	≥0.7
抗冻性 (25 次)		无开裂、剥落

3.4 配套材料

3.4.1 基层处理剂宜采用与防水主体材料相容的材料。进场时应按《建筑防水涂料试验方法》GB/T 16777-2008 中 6.1 的规定对基层粘结强度进行复验，粘结强度应不小于 1.0MPa，使用聚甲基丙烯酸甲酯防水涂料和喷涂聚脲防水涂料时，粘结强度应不小于 2.5MPa。

3.4.2 玻璃纤维网格布的性能指标应符合现行国家标准《玻璃纤维无捻粗纱布》GB/T 18370 的有关规定。进场复验项目和性能指标应符合表 3.4.2 的规定。

表 3.4.2 玻璃纤维网格布进场复验项目和性能指标

项目	性能指标
碱金属氧化物含量 (%)	≤0.8
可燃物含量 (%)	0.40~0.80
经、纬密度	公称值±10%
单位面积质量	公称值±7%

3.4.3 基层硬化剂的性能指标应符合现行行业标准《渗透性液体硬化剂》JC/T 2158 的有关规定。进场复验项目和性能指标应符合表 3.4.3 的规定。

表 3.4.3 基层硬化剂进场复验项目和性能指标

项目	性能指标
固含量 (%)	规定值±2
pH 值	≥10.0
24h 表面吸水量 (mm)	≤5

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 种植屋面和地下建（构）筑物种植顶板工程防水等级应为一级，并应至少设置一道具有耐根穿刺性能的涂料防水层。

4.1.2 耐根穿刺防水工程设计应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030、《屋面工程技术规范》GB 50345、《地下工程防水技术规范》GB 50108和现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155的有关规定。

4.1.3 耐根穿刺防水涂料宜设计在保温层上方，与普通防水材料复合使用时，应设置在朝向植物根系面，耐根穿刺防水涂料与普通防水涂料的颜色应有区别。

4.1.4 反应型高分子类耐根穿刺防水涂料防水层设计厚度应不小于 1.5mm。

4.1.5 改性沥青类耐根穿刺防水涂料防水层设计厚度应不小于 4.0mm，且应设置增强层。

4.1.6 耐根穿刺防水涂层设计厚度应不小于产品型式检验报告中的试验厚度。

4.1.7 耐根穿刺防水涂层表面应设置保护层，保护层应符合现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155的有关规定。

4.1.8 基层坡度大于 10%时，宜使用喷涂速凝橡胶沥青防水涂料或抗流挂耐根穿刺防水涂料。坡度大于 20%时，应采取防滑措施。

4.1.9 种植植被层设计时应计算种植荷载。既有建筑改造，应对原结构承载力进行计算和检测鉴定。

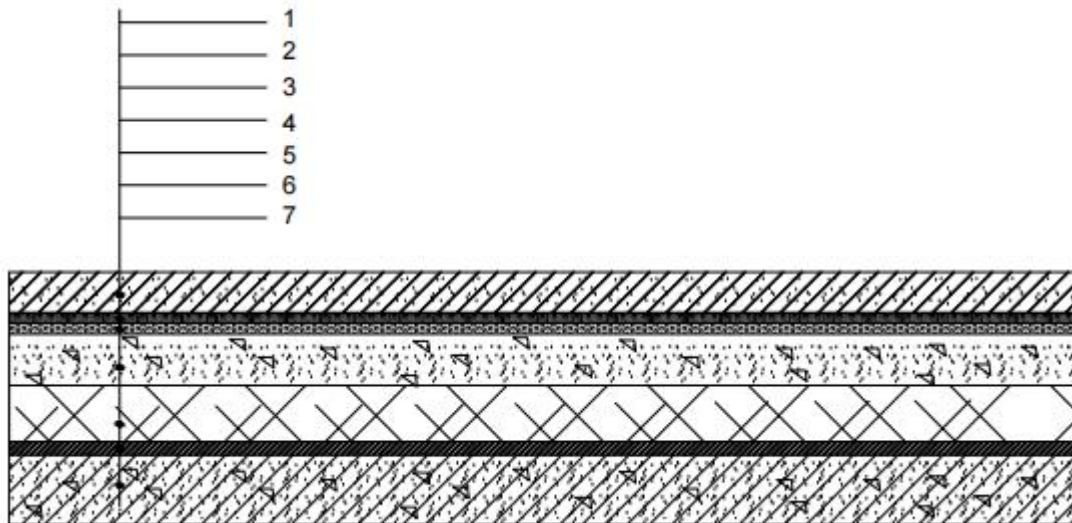
4.2 构造设计

4.2.1 种植屋面工程防水做法应符合表 4.2.1 的规定。构造示意图见图 4.2.1。

表 4.2.1 种植屋面工程防水基本构造层次

基本构造层次 (自上而下)	保护层
	耐根穿刺涂料防水层
	涂料防水层
	水泥砂浆或细石混凝土找平（坡）层
	保温层

	卷材防水层
	结构基层



1-保护层；2-耐根穿刺涂料防水层；3-涂料防水层；
4-水泥砂浆或细石混凝土找平（坡）层；5-保温层；6-卷材防水层；7-结构基层

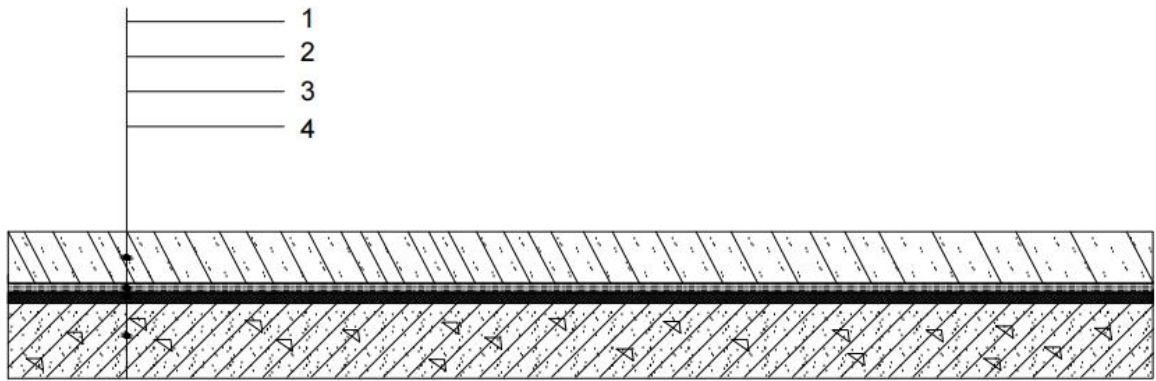
图 4.2.1 种植屋面工程防水构造示意图

4.2.2 地下建（构）筑物种植顶板工程防水做法应符合表 4.2.2 的规定。构造示意图见图 4.2.2。

表 4.2.2 地下建（构）筑物种植顶板工程防水基本构造层次

基本构造层次 (自上而下)	保护层	保护层
	耐根穿刺涂料防水层	耐根穿刺涂料防水层
	涂料防水层	水泥基防水材料 ^a
	防水混凝土基层	防水混凝土基层

注：a 水泥基防水材料包含外涂型水泥基渗透结晶防水材料、聚合物水泥防水砂浆、聚合物水泥防水浆料等防水材料。



1-保护层；2-耐根穿刺涂料防水层；3-涂料防水层或水泥基防水材料；4-防水混凝土基层

图 4.2.2 地下建（构）筑物种植顶板工程防水构造示意图

4.3 既有建筑

4.3.1 既有建筑改造为覆土种植屋面时应采用耐根穿刺防水层，既有建筑屋面宜种植草坪和地被植物。

4.3.2 原防水层仍具有防水能力的，应对原防水保护层进行处理，作为耐根穿刺涂料基层，在其上增加一道耐根穿刺涂料防水层和保护层。

4.3.3 原有防水层已失效的，应拆除原防水层，按本规程 4.2 或 4.3 的规定重做防水层。

5 施 工

5.1 一般规定

5.1.1 施工前，施工单位应根据设计要求和耐根穿刺防水涂料产品使用说明编制专项施工方案，包括工程概况、材料用量、施工方法、施工顺序、节点构造处理、成品保护、安全保证措施、环境保护措施、应急预案等内容。

5.1.2 施工单位应具备专业施工资质，作业人员应经职业资格和专项施工方案培训，合格后方可上岗。

5.1.3 耐根穿刺防水涂料、普通防水材料及配套辅助材料进场时应提供产品合格证、型式检验报告、使用说明书及进场复验报告。进场复验应符合本规程第 4 章的规定。

5.1.4 耐根穿刺防水涂料的施工方式应与检验报告中耐根穿刺性能试验相符。

5.1.5 施工环境气温条件宜为 $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，空气相对湿度宜小于 80%，严禁在雨天、雪天或者强风等恶劣天气施工。

5.1.6 施工期间，作业人员应配备工作服、护目镜、口罩等防护措施。

5.2 基层处理

5.2.1 基层表面应平整、坚实、干净、干燥。如基层有起砂、脱皮、疏松、麻面等缺陷，施工前，应进行相应处理，可采用打磨、刨铣或抛丸等方式。

5.2.2 如基层表面有油渍、化学药品等污染，应先进行清洗，再按 5.2.1 进行处理。

5.2.3 刷涂或喷涂防水涂料前应对基层强度进行验收，基层表面正拉粘结强度应不小于 1.0MPa ，使用聚甲基丙烯酸甲酯防水涂料和喷涂聚脲防水涂料时，基层表面正拉粘结强度应不小于 2.5MPa 。

5.2.4 基层强度不满足要求时，应使用基层硬化剂进行处理。

5.2.5 为提高涂料与基层的粘结强度，可使用基层处理剂对基层进行处理，其厚度不应作为防水层厚度。

5.2.6 种植屋面工程宜在保温层上设置一道水泥砂浆或细石混凝土找平（坡）层作为防水涂料施工基层。

5.2.7 当基层有明水或含水率大于 10% 时，应晾干或采用日照、通风、加热、基层处理剂等方式降低基层含水率。

5.3 涂层施工

5.3.1 基层处理完成后，应对阴阳角、伸缩缝、施工缝、后浇带、排水口等细部构造进行防水增强处理。

5.3.2 刷涂施工时，应分层多次施工，应满涂整个施工面，覆盖所有的细部构造，施工完毕后涂层应连续完整，不应出现贯穿性孔隙。

5.3.3 反应型高分子类耐根穿刺防水涂料单层施工厚度不宜大于 0.5mm，改性沥青类耐根穿刺防水涂料单层施工厚度不宜大于 2.0mm。

5.3.4 每遍涂布之后应让涂层有充分固化的时间。每遍刷涂的方向宜与前一遍相互垂直。

5.3.5 喷涂施工时，应进行试喷，保证施工质量。施工完毕后涂层应厚薄均匀、连续完整，不应出现贯穿性孔隙和孔洞。

5.4 涂层修补

5.4.1 修补涂层时，应先清除损伤及粘结不牢固的涂层。

5.4.2 两次刷涂、喷涂或修补时，接搓宽度不应小于 150mm，应保证涂层间粘结力，必要时可进行界面处理。

5.4.3 修补涂层厚度不应小于已有涂层厚度。

5.4.4 当涂层施工厚度达不到设计要求时，应进行二次刷涂或喷涂。如超出涂料生产厂家规定的复涂时间，应采用配套界面处理剂或施工工艺进行界面处理。

6 验收

6.1 一般规定

6.1.1 耐根穿刺防水涂料施工质量验收应符合现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB 50207 和《地下防水工程质量验收规范》GB 50208 的有关规定。

6.1.2 耐根穿刺防水涂料应符合设计文件和本规程第 3 章的有关规定。进场时，应提供产品合格证、型式检验报告、出厂检验报告等质量证明文件。

6.1.3 在施工过程中，应及时对基层、节点构造、刷涂或喷涂质量进行检查。

6.1.4 验收应包括下列资料：

- 1 设计文件、设计变更和洽商记录；
- 2 耐根穿刺防水涂料合格证、型式检验报告、出厂检验报告、进场复验报告；
- 3 专项施工方案、现场施工记录、隐蔽工程验收记录；
- 4 现场防水层厚度、粘结强度、渗漏水检测报告。

6.2 主控项目

6.2.1 耐根穿刺防水涂料的品种、规格、性能应符合设计文件和本规程的有关规定。

检验方法：检查产品合格证、型式检验报告、出厂检验报告、进场复验报告等质量证明文件。

6.2.2 耐根穿刺防水涂料进场时，应进行现场抽样复验。现场抽样复验项目应符合本规程第 3 章的有关规定。

检验方法：随机抽样送检，每 5t 为一个检验批，不足 5t 按一批抽检，检查复验报告。

6.2.3 普通涂料防水层和耐根穿刺涂料防水层的平均厚度均应符合设计要求，最小厚度不得小于设计厚度的 90%，普通防水涂料施工完成后，厚度检验合格，方可进行耐根穿刺涂料防水层的施工。

检验方法：按涂层面积每 100m² 抽查 1 处，且不得少于 3 处。应按《建筑防水工程现场检测技术规范》JGJ/T 299-2013 中第 8 章执行，改性沥青类耐根穿刺防水涂料可按《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205-2020 附录 E 执行。如耐根穿刺涂料防水层从普通涂料防水层上剥离时产生破损或永久变形，无法按《建筑防水工程现场检测

技术规范》JGJ/T 299-2013 中第 8 章测量厚度，按附录 A 执行。

6.2.4 施工完成做保护层前，应对耐根穿刺防水层进行渗漏水检测。

检验方法:蓄水试验、淋水试验或红外热像法。

6.2.5 防水构造必须符合设计要求和现场施工方案。

检验方法：观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

6.3 一般项目

6.3.1 耐根穿刺防水涂料防水层应刷涂或喷涂均匀，不得流淌、气泡、起鼓，应与基层粘结牢固。

检验方法：观察检查，与基层粘结强度应按《建筑防水工程现场检测技术规范》JGJ/T 299-2013 中第 7 章执行。

6.3.2 涂层间有增强层时，应使涂料浸透增强层，不得有外露现象。

检验方法：观察检查。

附录 A 耐根穿刺涂料防水层厚度检测

A.0.1 本试验方法适用于使用读数显微镜测量反应型高分子类耐根穿刺涂料防水层厚度。

A.0.2 读数显微镜，放大倍数 40 倍，量程 4mm，精度 0.01mm。

A.0.3 检测步骤应符合下列规定：

- 1 采用切割工具在选定测点处切割出长不小于 60mm，宽不小于 10mm 的防水层，切割时应切透防水层至基层，将耐根穿刺涂料防水层和普通涂料防水层整体取出，取样时应避免防水层因拉伸而产生的永久变形；
- 2 用裁刀垂直于涂层裁取厚 1mm 的试样；
- 3 将试样放置于平整的台面，截面朝上，采用读数显微镜测量耐根穿刺防水涂料防水层的厚度。测量 5 个读数，每个测量点间距离不小于 5mm。
- 4 取 5 个测量值的算术平均值作为该测点耐根穿刺涂料防水层厚度的检测结果，精确至 0.01mm

用词说明

为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

引用标准名录

本规程引用下列标准，其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本规程；不注日期的，其最新版适用于本规程。

- 《建筑与市政工程防水通用规范》 GB 55030
- 《地下工程防水技术规范》 GB 50108
- 《钢结构工程施工质量验收标准》 GB 50205-2020
- 《屋面工程质量验收规范》 GB 50207
- 《地下防水工程质量验收规范》 GB 50208
- 《屋面工程技术规范》 GB 50345
- 《建筑防水涂料试验方法》 GB/T 16777-2008
- 《玻璃纤维无捻粗纱布》 GB/T 18370
- 《水泥基渗透结晶防水材料》 GB 18445
- 《喷涂聚脲防水涂料》 GB/T 23446
- 《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》 GB/T 35468
- 《聚合物水泥防水砂浆》 JC/T 984
- 《建筑防水涂料中有害物质限量》 JC 1066
- 《聚合物水泥防水浆料》 JC/T 2090
- 《渗透性液体硬化剂》 JC/T 2158
- 《聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）防水涂料》 JC/T 2251
- 《种植屋面工程技术规程》 JGJ 155
- 《建筑防水工程现场检测技术规范》 JGJ/T 299-2013
- 《耐根穿刺防水涂料》 T/CECS 10305

中国工程建设标准化协会标准

耐根穿刺防水涂料应用技术规程

T/CECS xxx—2024

条文说明

制定说明

《耐根穿刺防水涂料应用技术规程》T/CECS xxx-2024，经中国工程建设标准化协会 2024 年 xx 月 xx 日第 xxx 号公告批准、发布。

本规程制定过程中，编制组深入调查研究了国内外种植屋面和地下建（构）筑物种植顶板工程的设计、施工应用的情况，归纳总结了我国近年来工程建设中的设计和施工领域的实践经验，同时参考了国内外的相关先进技术标准，制定了本规程。

为便于广大技术和管理人员在使用规程时能够正确理解和执行条文的规定，《耐根穿刺防水涂料应用技术规程》编制组按章、节、条的顺序编制了规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目 次

1	总 则	(3)
2	术 语	(4)
3	材 料	(5)
3.1	一般规定	(5)
3.2	耐根穿刺防水涂料	(5)
3.3	普通防水材料	(5)
3.4	配套材料	(7)
4	设 计	(8)
4.1	一般规定	(8)
4.2	构造设计	(8)
4.3	既有建筑	(10)
5	施 工	(11)
5.1	一般规定	(11)
5.2	基层处理	(11)
5.3	涂层施工	(12)
5.4	涂层修补	(12)
6	验 收	(13)
6.1	一般规定	(13)
6.2	主控项目	(13)
6.3	一般项目	(14)
附录 A	耐根穿刺涂料防水层厚度检测	(15)

1 总 则

1.0.1 绿色建筑是指在全生命期内，节约资源、保护环境、减少污染，为人们提供健康、适用、高效的使用空间，最大限度地实现人与自然和谐共生的高质量建筑。种植屋面和地下建（构）筑物种植顶板工程通过新增绿化用地，实现环境宜居、资源节约，具有很高的经济和社会效益，是实现碳中和的重要途径之一。在种植系统中常用的耐根穿刺防水材料为防水卷材，但防水卷材存在搭接不牢、细部构造处理困难、与基层粘合效果差等风险，影响防水阻根效果，也无法满足种植系统对耐根穿刺防水材料多样化的需求。目前，已有企业研制出耐根穿刺防水涂料，其具备荷重小、连续施工、构造处理方便等特点，应用需求越来越大。中国工程建设标准化协会已颁布《耐根穿刺防水涂料》T/CECS 10305 产品标准，但还缺乏相应的技术规范指导耐根穿刺防水涂料的应用，在工程设计、施工、验收等方面没有明确的具体要求。为完善建筑行业规范体系，规范耐根穿刺防水涂料的应用，保证工程质量，制定本规程。

1.0.2 本条款规定了本规程的适用范围。本规程适用于新建、改建、扩建、既有建筑的种植屋面和地下建（构）筑物顶板、侧墙等部位使用的耐根穿刺防水涂料的设计、施工和验收。

1.0.3 除应符合本规程外，耐根穿刺防水涂料尚应符合现行标准《地下工程防水技术规范》GB 50108、《屋面工程质量验收规范》GB 50207、《地下防水工程质量验收规范》GB 50208、《屋面工程技术规范》GB 50345、《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030、《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 和《耐根穿刺防水涂料》T/CECS 10305 等的相关规定。

2 术 语

2.0.1 引用团体标准《耐根穿刺防水涂料》T/CECS 10305-2023 第 3.1 条。

2.0.2 根据《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030-2022 的规定，种植屋面和地下建（构）筑物种植顶板工程防水等级应为一级，防水做法不少于三道。该涂料防水层设计在耐根穿刺涂料防水层下方，组合成复合防水层，涂料防水层可选用普通防水涂料，也可选用耐根穿刺防水涂料组成两道增强耐根穿刺涂料防水层。

2.0.3 引用行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 第 2.0.14 条。

3 材 料

3.1 一般规定

3.1.1 耐根穿刺防水材料由于长期处于潮湿、腐蚀性介质或易发生霉变的环境中，因此对其耐水性、耐久性、耐腐蚀性及防霉性能有一定的要求。根据使用环境、构造层次、种植要求选择材料，应配制合理，安全可靠。

3.1.2 根据现行标准《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》GB/T35468和《耐根穿刺防水涂料》T/CECS 10305中对防霉等级的要求，本规程规定防水材料的防霉性能应达到1级。

3.1.3 种植屋面工程或地下建（构）筑物种植顶板工程都应选用绿色环保的防水涂料，不得对周围环境造成污染。在《建筑防水涂料中有害物质限量》JC 1066中，对建筑防水用的各类涂料的有害物质限量作了规定。

3.1.4 现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030、《屋面工程技术规范》GB 50345和《地下工程防水技术规范》GB 50108中对防水涂料的应用场景、防水等级、防水做法以及防水层选材都做了明确规定，耐根穿刺防水涂料与耐根穿刺防水卷材复合使用时，应符合相关要求。

3.2 耐根穿刺防水涂料

3.2.1 耐根穿刺防水涂料应经过种植试验，对其耐根穿刺性能进行验证，经检验合格后方可使用。

3.2.2 耐根穿刺防水涂料应提供包含基本性能、应用性能和耐根穿刺性能的全项检测报告。目前可依据现行的协会标准《耐根穿刺防水涂料》T/CECS 10305进行试验。

3.2.3 耐根穿刺防水涂料的进场复验项目除考虑基本性能外，还需重点关注应用性能，即涂层间剥离强度。由于涂料防水层平均厚度一般有设计要求，施工工艺基本是多次分层刷涂，两次施工涂层间可能会出现剥离、分层等缺陷，所以涂层间的剥离强度关系到工程质量，需严格把控。

3.3 普通防水材料

3.3.1 普通防水材料从广义上来讲一般包含普通防水卷材和防水涂料，由于应用的场景不同，所使用的防水材料也不同，对防水材料的性能要求也不同。防水材料性能应

满足设计要求，同时应符合现行国家标准和其他有关标准的规定。防水材料进场时应同时提供进场复验报告，进场复验的项目应按照《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030、《屋面工程质量验收规范》GB 50207 和《地下防水工程质量验收规范》GB 50208 的有关规定执行。

3.3.2 水泥基渗透结晶防水材料是一种用于水泥混凝土的刚性防水材料，按使用方法分为水泥基渗透结晶防水涂料和水泥基渗透结晶防水剂。水泥基渗透结晶防水涂料也叫外涂型水泥基渗透结晶防水材料，以硅酸盐水泥、石英砂为主要成分，掺入一定量活性化学物质制成的粉状材料，经与水拌合后调配成可刷涂或喷涂在水泥混凝土表面的浆料，亦可直接用于平面部位干撒施工的粉状材料。水泥基渗透结晶防水涂料单独作为防水混凝土表面防水层，通过严格选材，施工质量控制，可以达到不渗不漏的防水效果。根据《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 的规定，水泥基渗透结晶防水涂料的性能应符合现行国家标准《水泥基渗透结晶防水材料》GB 18445 的规定。进场复验项目和性能指标应符合表 3.3.2 的规定。

3.3.3 聚合物水泥防水砂浆是以水泥、细骨料为主要原材料，以聚合物和添加剂等为改性材料并以适当配比混合而成的防水材料。按组分可分为单组分（S）和双组分（D），按物理力学性能分为 I 型和 II 型两种。聚合物水泥防水砂浆具有优良的耐候性、耐久性、密实性和防水防腐性，适用于地下防水工程及外墙防水，而单组分只需加水即可现场施工，操作简单，使用方便。根据《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 的规定，聚合物水泥防水砂浆应符合行业标准《聚合物水泥防水砂浆》JC/T 984 中 II 型产品的规定。结合《地下防水工程质量验收规范》GB 50208 的规定，进场复验项目和性能指标应符合表 3.3.3 的规定。

3.3.4 聚合物水泥防水浆料是以水泥、细骨料为主要成分，聚合物和添加剂等改性材料按适当配比混合制成的、具有一定柔韧性的防水浆料。根据《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 的规定，聚合物水泥防水浆料应符合行业标准《聚合物水泥防水浆料》JC/T 2090 中 II 型产品的规定。进场复验项目和性能指标应符合表 3.3.4 的规定。

3.4 配套材料

3.3.1 基层处理剂是一种为了增强防水材料与基层之间的粘结力，在防水层施工前，预先涂刷在基层上的涂料。不同的防水材料应选择对应的基层处理剂，确保其具有很好的相容性，要达到封闭基层、阻隔潮气的目的，一般宜采用环氧或聚氨酯材料。当

使用基层处理剂时，进场前应进行粘结强度复验，按照《建筑防水涂料试验方法》GB/T 16777-2008 中 6.1 的规定执行，粘结强度应不小于 1.0MPa。《聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)防水涂料》JC/T 2251 和《喷涂聚脲防水涂料》GB/T 23446 中规定防水涂料与基层的粘结强度应不小于 2.5MPa，配套基层处理剂的粘结强度也应相应提高。

3.3.2 玻璃纤维网格布是一种以中碱或无碱玻璃纤维机织物为基础，经耐碱涂层处理而成，具备结构稳定、强度高、耐碱性能好、防腐抗裂等优点。在实际工程应用中，玻璃纤维网格布的增强效果显著，施工简单、易行。各项性能指标应符合现行国家标准《玻璃纤维无捻粗纱布》GB/T 18370 的有关规定。进场复验项目和性能指标应符合表 3.3.2 的规定。

3.3.3 基层硬化剂也叫渗透性液体硬化剂，应用于水泥基材料表面，通过渗透与表层水泥水化物发生反应来填补水泥基材料表层孔隙，提高水泥基材料表层硬度和耐磨性，同时还具有防尘、防腐、防裂缝、防剥落、防风化等功能特性。适合用于处理解决混泥土地面、水泥地面、耐磨地坪起砂，旧地坪翻新地面等。在使用硬化剂之前，需对水泥地面进行打磨平整，使用硬化剂后也需进行数次打磨，效果更加显著。各项性能指标应符合现行行业标准《渗透性液体硬化剂》JC/T 2158 的有关规定。进场复验项目和性能指标应符合表 3.3.3 的规定。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 种植屋面和地下建（构）筑物种植顶板工程若发生渗漏较难根治，因此其防水措施应予以加强。为了防止植物根系对普通防水层的穿刺破坏，根据《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 的有关规定，防水等级应为一级，并应至少设置一道具有耐根穿刺性能的涂料防水层。

4.1.2 耐根穿刺防水工程除设计了耐根穿刺防水层，还涉及普通防水、保温、排（蓄）水、园林绿化等，应符合国家相关规定要求。

4.1.3 在种植屋面工程中，保温层不具备防水和阻根的作用，若发生根穿刺造成渗漏，保温层吸水导致屋面荷载增加，对整体建筑的安全性构成严重威胁，因此耐根穿刺防水涂料宜置于保温层上方。耐根穿刺防水涂料与普通防水材料复合使用时，设置在迎水面，直接面对植物根系，起到阻根作用，避免普通防水层失效。

4.1.4 根据《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 的有关规定，反应型高分子类防水涂料的单道最小厚度不应小于 1.5mm。

4.1.5 改性沥青类防水涂料通常为热熔施工，具有橡胶的弹性，延伸率极佳，很好地适应基层的变形和开裂的特点，同时兼具“自愈功能”，能自行愈合较小的穿刺破损，保持良好的防水性能。根据《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 的有关规定，单道最小厚度不应小于 2.0mm，为提高涂层的耐根穿刺效果，建议采用两道改性沥青类耐根穿刺防水涂料，整体厚度不小于 4.0mm。由于改性沥青类防水涂料强度偏低，要求配合使用玻璃纤维网格布等增强材料。

4.1.6 耐根穿刺防水涂料在化学成分相同的情况下，涂层厚度是影响阻根效果的直接因素，涂层越厚，其阻根效果越好。若产品型式检验报告合格，说明在规定的涂层厚度下，耐根穿刺性能可以满足要求，能够起到阻根的作用。因此，耐根穿刺防水涂层设计厚度不应小于其型式检验报告中的试验厚度。

4.1.7 保护层的作用是防止后续回填和园林绿化施工过程中对防水层可能造成的破坏，保护层的设置应符合《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 的有关规定。

4.1.8 基层坡度大于 10%时，普通耐根穿刺防水涂料在喷涂或刷涂时会发生流挂现象，导致厚度不均匀，影响施工质量。坡度大于 20%时，应采取防滑措施，如机械固定、

表面防滑处理，同时施工人员做好防护及防坠落措施等。

4.1.9 建筑荷载涉及建筑结构安全，新建种植屋面工程的设计应首先确定种植屋面的基本构造层次，根据各层次的荷载进行结构计算种植荷载。种植荷载主要包括植物荷载和饱和水状态下种植土荷载。既有建筑的结构布局已定，为安全起见，在改造前，必须对原结构承载力进行计算和检测鉴定，根据承载力确定种植形式和构造层次。

4.2 构造设计

4.2.1 种植屋面工程的基本构造自上而下分为七个层次，符合《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 的有关规定。防水卷材设置在保温层下方，与结构基层满粘施工，可以防止窜水，在保温层上方设置涂料防水层，可以避免保温层吸水，兼具倒置式和顺置式屋面的特点。

4.2.2 地下建（构）筑物种植顶板工程基本构造自上而下分为四个层次，符合《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 的有关规定。其中防水混凝土基层上方可根据实际工程特点选择涂料防水层或水泥基防水材料。水泥基防水材料建议使用外涂型水泥基渗透结晶防水材料、聚合物水泥防水砂浆、聚合物水泥防水浆料等防水材料，这类材料均有企业生产成品，出厂时质量可控。对于施工时通过掺外加剂和防水剂的防水砂浆，由于受现场硬件环境和施工人员操作规范程度影响，质量波动较大，不建议使用。

4.4 既有建筑

4.3.1 屋面改造前必须检测鉴定结构安全性，改造为覆土种植屋面时必须采用具备耐根穿刺功能的防水层。考虑到既有屋面的承载力问题，宜选用轻质种植土、草坪和地被植物。

4.3.2 选用与原防水层相容性较好的耐根穿刺防水涂料，或使用基层处理剂来保证新旧涂层的粘结性。

4.3.3 经试验检测或确认原有防水层不再具备防水功能，或无法满足现行规范的要求进行设计施工的，应予以拆除，并按本规程 4.2 或 4.3 的规定重做防水层。

5 施 工

5.1 一般规定

5.1.1 防水专项施工方案是防水施工的依据，是工程信息和设计文件、规范标准的具体体现，是防水工程质量的重要保证措施。

5.1.2 防水施工是保证防水工程质量的关键，是对防水材料的一次再加工，因此强调施工单位必须具备相关专施工资质，施工人员必须经过技术理论与实际操作的培训，并持有建设行政主管部门或指定单位颁发的执业资格证书或防水专业上岗证。

5.1.3 由于建筑防水材料品种繁多，性能各异，质量参差不齐，成为大多数业主、工程监督、监理、施工质量管理以及采购人员的一个难题。耐根穿刺防水涂料、普通防水材料和配套辅助材料进场时应提供合格证、型式检验报告、使用说明书和进场复验报告，目的是保证材料性能满足设计要求，防止不合格的材料进入工地，同时也便于让现场人员了解材料的施工工艺及要求。

5.1.4 耐根穿刺防水涂料的耐根穿刺性能和施工方式密切相关，包括涂料的施工方法、配件、工艺参数、附加层，加强层和节点处理等内容。因此现场应与耐根穿刺性能试验检测报告中列出的施工方式一致。

5.1.5 防水层施工时受气候条件影响也较大，本条规定的目的在于保证防水工程施工的质量，防止雨雪天气和大风天气下施工作业，导致防水工程质量不能满足设计要求，同时也在于保证现场防水施工人员的人身安全。

5.1.6 现场作业人员的防护措施必须佩戴到位，不符合要求的应禁止进入施工区域。作业人员如果不做好安全防护措施，涂料产品很容易落在体表或挥发的有机溶剂被吸入呼吸道，引发严重的安全问题，人身安全也是施工质量安全的重要组成部分。

5.2 基层处理

5.2.1 基层质量是保证防水层施工质量的基础，基层有起砂、脱皮、疏松、麻面等缺陷时，如果不及时处理，直接在基层上进行施工，防水涂料在固化过程中产生的收缩力会造成防水涂料与基层的粘结脱落，造成不可挽回的质量问题。

5.2.2 油渍、化学药品等会造成防水层的介质腐蚀，影响施工质量。在施工前应选取合适的洗涤剂、碱液或溶剂进行反复洗涤，也可以采用蒸汽吹洗方法处理，但不得损

坏基面。

5.2.3 不同防水材料对基层的材质、强度、粗糙度、含水率、平整度、干净程度等参数有不同的要求，应在基层质量验收合格后再进行防水施工。在工程实践中，常采用的验证方式是基层表面正拉粘结强度。由于不同防水材料的粘结强度不尽相同，为保证粘结效果，基层处理剂与基层表面正拉粘结强度应不小于材料的粘结强度。

5.2.4 如果基层强度不符合要求，有起砂、疏松等现象，通过打磨、刨铣或抛丸等处理也无法彻底解决，防水涂料在固化后会出现基层大面积剥落现象，影响施工质量，可使用基层硬化剂进行处理。基层硬化剂需要有充分的时间渗透到水泥基地面中，与水泥中的组分进行充分反应，达到密实的作用。

5.2.5 砂浆或混凝土无机材料与有机防水涂料因相容性原因，会导致涂料与基层的粘结强度不足，需要使用基层处理剂对界面进行处理。基层处理剂不具备防水功能，而防水质量的好坏很大程度上取决于防水层的厚度，因此防水层厚度不应包含基层处理固化后的膜厚度。

5.2.6 保温层施工完成后，表面平整度不满足防水施工要求，为了便于防水层施工，需要在保温层表面做找平处理。目前，种植屋面工程找平主要是采用水泥砂浆或细石混凝土。

5.2.7 对于防水涂料而言，基层含水率越低，干燥程度越高，越有利于减少涂层缺陷，提高涂层与基层的粘结强度。当现场基层有明水或含水率过高时，应采取处理措施。

5.3 涂层施工

5.3.1 阴阳角、伸缩缝、施工缝、后浇带、排水口等细部构造是防水工程中容易出现质量问题的部位，一般通过增大涂覆厚度和搭接部位宽度的方式来进行防水增强处理，以此来保证整体防水层质量。

5.3.2 涂膜防水层的合理使用年限，很大程度上是由涂膜工艺决定的。由于涂料在固化过程中伴有内部气体或小分子挥发，易使涂层表面形成针孔，影响抗渗性能。采用分层多次施工方式，做好每层施工厚度的控制工作，满涂整个施工面，覆盖所有的细部构造，形成连续、完整的涂层。

5.3.3 反应型高分子类耐根穿刺防水涂料的固化由于发生化学反应，为保证涂层施工质量，避免其产生气泡、固化不完全等缺陷，单层施工厚度不宜过大。改性沥青类耐根穿刺防水涂料主要为热熔施工，可厚涂，考虑到增强材料的施工，建议单层施工厚

度不大于 2.0mm。

5.3.4 施工时应根据产品说明书规定，控制两遍涂层施工间隔时间。间隔时间过短会导致成膜质量差，易出现开裂、鼓泡等缺陷。间隔时间也不宜过长，因为第一遍防水层若在空气中暴露时间过长易沾染吸附工地上的灰尘，影响与第二遍防水层的粘结效果。每遍刷涂的方向宜与前一遍相互垂直，确保全面涂覆。

5.3.5 考虑到喷涂施工作业受现场条件和操作人员等因素影响很大，为保证施工质量，应在开始作业前进行试喷，并由现场技术主管对涂层质量进行测评，当试喷涂层质量符合要求后，方可开始正式的喷涂作业。

5.4 涂层修补

5.4.1 修补涂层时，选用合适的工具先清除损伤及粘结不牢固的涂层，注意尽量不要破坏其他完好涂层。

5.4.2 为保证施工搭接缝处的防水质量，本规程规定接搓宽度不应小于 150mm。修补前应将缺陷部位边缘 150mm 范围内的涂层及基层打毛并清理干净，必要时涂刷界面剂，以确保涂层间的粘结力。

5.4.3 修补处的涂层厚度不应小于已有涂层的厚度，且表面质量应符合设计要求和本规程的规定。

5.4.4 刷涂、喷涂的时间间隔超过产品说明书规定时间，为防止新涂层与既有涂层粘结不牢固，产生分层或剥离现象，应采用配套界面处理剂或施工工艺进行界面处理。

6 验收

6.1 一般规定

6.1.1 耐根穿刺防水涂料施工质量验收除符合本规程外，还应符合现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB 50207 和《地下防水工程质量验收规范》GB 50208 的有关规定。

6.1.2 耐根穿刺防水涂料进场时应提供产品合格证、型式检验报告、出厂检验报告等质量文件来保证材料质量符合要求。否则，劣质材料投入使用而造成质量安全事故将无法挽回。

6.1.3 为保证防水工程质量，施工过程中的各道工序都得严格把关，尤其是隐蔽工程检查验收是工程质量控制的关键。基层、节点构造、刷涂或喷涂质量验收不合格时，不得进行后续工序的施工，避免因质量问题造成渗漏或不易修复而影响防水效果。

6.1.4 技术文件资料对日后检查、检验工程质量，工程修缮、改造，以及一旦发生工程质量事故纠纷进行民事、刑事诉讼时，都是十分重要的档案证件。

6.2 主控项目

6.2.1 对于耐根穿刺防水涂料的品种、规格、性能等要求，设计文件中有明确规定的，应按设计文件要求执行，如设计文件中未作具体规定的，应按本规程和现行国家标准执行。

6.2.3 涂料防水层和耐根穿刺涂料防水层的厚度检测方法优先选用超声波法，但超声波法受涂层匀质性和现场环境影响较大，测量结果波动较大。当对结果有异议时，应以割开法的检测结果为准，检测步骤按《建筑防水工程现场检测技术规范》JGJ/T 299-2013 的规定执行。改性沥青类耐根穿刺防水涂料强度普遍偏低，割开法检测时，涂层无法完全从基层剥离，易出现变形，可按《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205-2020 中测针法进行。当耐根穿刺涂料防水层与普通涂料防水层粘结的非常牢固，无法剥离时，应按本规程附录 A 规定测量耐根穿刺涂料防水层厚度。

6.2.4 应根据不同的检测部位合理选择蓄水试验或淋水试验对耐根穿刺防水层进行渗漏水检测。红外热像法检测属于非破坏性检测方法。如果发现渗漏，应对渗漏原因进行分析，按照编制的专项方案进行治理，无渗漏后方可进行下道工序。

6.2.5 防水构造严格按照设计要求和现场施工方案进行布置是保证整体工程质量的基础，每道隐蔽工程都必须有验收记录，这也为后期工程验收提供重要的依据。

6.3 一般项目

6.3.1 涂膜防水层应表面平整，涂刷均匀，成膜后如出现流淌、气泡、起鼓等缺陷，会降低防水工程质量而影响使用寿命。每遍涂料涂布完成后，应对涂层的表面质量进行观察检查，对出现的质量缺陷进行修补，检查合格后再进行下一遍涂刷。涂膜防水层与基层粘结是否牢固也是影响防水效果的重要因素之一，由于该试验是破坏性试验，试验后应及时予以修复。

6.3.2 涂层间设置增强层时，增强材料与涂料应相容且浸透，并覆盖完全，保证涂层间的有效粘合。