

前 言

根据河南省住房和城乡建设厅“关于印发2024年工程建设标准编制计划的通知”（豫建科〔2024〕197号）的要求，编制组认真总结实践经验，参考有关标准，在广泛征求意见的基础上，编制本标准。

本标准共分为7章，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、材料、设计、施工、质量验收等。

本标准由河南省住房和城乡建设厅归口管理，由河南蓝翎环科防水材料有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请将意见反馈给河南蓝翎环科防水材料有限公司（邮箱：364574129@qq.com），以供今后修订参考。

主编单位：河南蓝翎环科防水材料有限公司

河南省建设科技和人才发展中心

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1	总则.....	1
2	术语.....	2
3	基本规定.....	3
4	材料.....	5
4.1	一般规定.....	5
4.2	材料要求.....	5
5	设计.....	11
5.1	一般规定.....	11
5.2	屋面防水.....	12
5.3	地下防水.....	13
6	施工.....	15
6.1	一般规定.....	15
6.2	非固化橡胶沥青防水涂料与防水卷材复合施工.....	16
6.3	水性橡胶沥青防水涂料与自粘防水卷材复合施工.....	17
6.4	聚合物水泥防水涂料、水泥基渗透结晶防水涂料与湿铺防水卷材复合施工.....	19
6.5	成品保护.....	20
7	质量验收.....	21
附录 A	复合防水系统用防水材料执行标准.....	23
附录 B	屋面工程复合防水设计选用方案.....	24
附录 C	地下工程复合防水设计选用方案.....	26
	本标准用词说明.....	28
	引用标准名录.....	29
	条文说明.....	30

1 总 则

1.0.1 为规范复合防水系统在建设工程中的应用，做到技术先进、经济合理、安全环保、质量可靠，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于河南省区域内建筑与市政工程采用复合防水系统的屋面及地下防水工程。

1.0.3 复合防水系统的设计、施工与验收，除应符合本标准外，尚应符合国家和河南省现行相关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 复合防水系统

由复合防水层、胶粘材料、密封材料或机械固定件等共同组成防水功能完善的构造系统。

2.0.2 复合防水层

具有相容性的涂料和卷材组合成优势互补的防水层。

2.0.3 相容性

相邻的两种材料在施工和使用过程中，互不产生有害的物理和化学作用。

3 基本规定

3.0.1 复合防水系统应遵循“质量可靠、材性相容、优势互补、因地制宜”的原则。

3.0.2 屋面工程复合防水系统设计应遵守防排结合、以排为先的原则；地下工程复合防水系统设计应遵守防排堵截相结合的原则。

3.0.3 复合防水系统设计工作年限应符合下列规定：

- 1 地下工程防水设计工作年限不应低于工程结构设计工作年限；
- 2 屋面工程防水设计工作年限不应低于20年。

3.0.4 复合防水层的防水涂料宜设在防水卷材的底层。

3.0.5 复合防水系统选用的胶粘材料、密封材料等配套材料应与复合防水层相容,环保性能应满足相关材料标准的规定。

3.0.6 建筑与市政工程按工程防水功能重要程度，将工程类别分为甲类和乙类，具体划分应符合表3.0.6的规定。

表 3.0.6 工程防水类别

工程类型		工程防水类别	
		甲类	乙类
建筑工程	民用建筑	公共建筑和居住建筑的屋面工程，有人员活动的民用建筑地下室及对渗漏敏感的建筑地下工程，如地下车库、旅馆、宿舍、超市、图书馆、教室、博物馆、展厅、医疗设施、实验室、设备机房、金库、音乐厅、连接通道等	亭、台、楼、榭等园林建筑屋面工程；对渗漏不敏感的地下应急避难场所
	工业建筑	机械、航空、航天、电子、信息、纺织、轻工、医药、化工、船舶、钢铁、水泥、能源等行业，对渗漏敏感的工业建筑屋面和地下工程，存储物品价值高、遇水容易发生危险的仓库	铸造、锻造、机械加工等对渗漏不敏感的工业建筑和配套建筑屋面及地下工程，价值低、无次生灾害的仓库屋面及地下工程
市政工程	地下工程	地铁车站及人行通道；变电站等设备集中区段；跨海隧道、过江隧道、湖底隧道	地铁区间隧道及联络通道；地铁车站风道等附属结构；地下过街人行通道；综合管廊

3.0.7 工程防水使用环境类别按照《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030划分，屋面工程防水使用环境类别应按Ⅱ类执行，明挖法地下工程防水使用环境类别应按Ⅰ类执行。

3.0.8 复合防水系统相关技术要求应符合《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、《坡屋面工程技术规范》GB 50693、《种植屋面工程技术规程》JGJ 155、《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的规定。

4 材 料

4.1 一般规定

4.1.1 复合防水系统选用的防水材料应符合下列规定：

- 1 防水材料耐久性应与工程防水设计工作年限相适应；
- 2 材料性能应与工程使用环境条件相适应；
- 3 易燃材料附近及密闭不通风场所，不得采用热熔法施工的防水卷材；
- 4 不得选用溶剂型防水涂料。

4.1.2 复合防水系统选用的防水材料通用性能指标应符合《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030的规定。其他性能除本标准规定外，应符合《建筑防水卷材安全和通用技术规范》GB 45320、《建筑防水涂料安全技术规范》GB 45671及国家现行有关产品标准的规定。

4.1.3 复合防水系统宜优先选用绿色建筑防水材料，选用的防水材料在施工和使用过程中不应对环境产生影响和破坏。

4.1.4 复合防水系统选用的防水材料执行标准应按附录 A 执行。

4.2 材料要求

4.2.1 防水材料宜按表4.2.1-1、表4.2.1-2选用。

表 4.2.1-1 防水卷材选用表

类型	材料名称	
聚合物改性沥青类防水卷材	热熔法	弹性体改性沥青防水卷材
		改性沥青聚乙烯胎防水卷材
		耐根穿刺改性沥青防水卷材
	预铺反粘法	预铺防水卷材（PY类）
	自粘法	自粘聚合物改性沥青防水卷材（PY类）
		自粘聚合物改性沥青防水卷材（N类）
	湿铺法	湿铺防水卷材（PY类）
		高分子膜基湿铺防水卷材
合成高分子类	胶粘法	聚乙烯丙纶防水卷材（主体片材芯材 ≥ 0.5 ）

防水卷材	聚乙烯丙纶耐根穿刺防水卷材（主体片材芯材 ≥ 0.6 ）
------	-----------------------------------

表 4.2.1-2 防水涂料选用表

类型	材料名称
防水涂料	非固化橡胶沥青防水涂料
	水性橡胶沥青防水涂料
	聚合物水泥防水涂料
	水泥基渗透结晶防水涂料

注：非固化橡胶沥青防水涂料根据使用部位不同，可分为通用型和防流挂型；水泥基渗透结晶防水涂料指外涂型水泥基渗透结晶防水涂料。

4.2.2 单道防水层最小厚度应符合表4.2.2-1、表4.2.2-2的规定。

表 4.2.2-1 卷材防水层最小厚度（mm）

防水卷材类型		卷材防水层最小厚度
聚合物改性沥青类防水卷材	热熔法施工聚合物改性防水卷材	3.0
	热沥青粘结和胶粘法施工聚合物改性防水卷材	3.0
	热熔法施工耐根穿刺改性沥青防水卷材	4.0
	预铺反粘法施工防水卷材（PY类）	4.0
	自粘法施工聚合物改性沥青防水卷材（含湿铺）	PY类
N类及高分子膜基		1.5
合成高分子类防水卷材	聚乙烯丙纶防水卷材（双面复合型）	0.7（主体片材芯材0.5）
	聚乙烯丙纶耐根穿刺防水卷材（双面复合型）	0.8（主体片材芯材0.6）

表 4.2.2-2 涂料防水层最小厚度（mm）

涂料种类	涂料防水层最小厚度
非固化橡胶沥青防水涂料	2.0
水性橡胶沥青防水涂料	1.5
聚合物水泥防水涂料	1.5
水泥基渗透结晶防水涂料	1.0

注：水泥基渗透结晶防水涂料单位面积用量不应小于 $1.5\text{kg}/\text{m}^2$ 。

4.2.3 非固化橡胶沥青防水涂料的主要性能指标应符合表4.2.3的规定。

表 4.2.3 非固化橡胶沥青防水涂料主要性能指标

序号	项 目		技术指标	
			通用型	防流挂型
1	闪点/℃		≥180	
2	固含量/%		≥98	≥99
3	延伸性/mm		≥15	≤5
4	低温柔性		-20℃, 无断裂	-25℃, 无断裂
5	耐热性		65℃, 无滑动、流淌、滴落	90℃, 无滑动、流淌、滴落
6	自愈性		无渗水	
7	抗窜水性		≥0.6MPa, 无窜水	
8	与卷材粘结强度	无处理	100%内聚破坏	≥2.5 N/mm
		热处理		≥2.0 N/mm
9	热老化 (70℃, 168h)	延伸性 (mm)	≥15	≤5
		低温柔性	-15℃, 无断裂	-20℃, 无断裂
10	应力松弛性 (%)	无处理	≤35	≤15
		热老化 (70℃, 168h)		

4.2.4 水性橡胶沥青防水涂料的主要性能指标应符合表4.2.4的规定。

表 4.2.4 水性橡胶沥青防水涂料主要性能指标

序号	项 目		技术指标
1	固体含量/%		≥50
2	耐热度/℃		110
			无流淌、滑动、滴落
3	不透水性		0.3MPa, 120min无渗水
4	粘结强度/MPa		≥0.5
5	表干时间/h		≤2
6	实干时间/h		≤4
7	低温柔度 ^a /℃	标准条件	-15无裂纹
		碱处理	-10无裂纹
		盐处理	
		热处理	
		紫外线处理	
8	断裂伸长率/%	标准条件	≥800
		碱处理	
		盐处理	

		热处理	
		紫外线处理	
9	抗流挂性/ μm		≥ 600
10	剥离强度/(N/mm)		≥ 3.0 (或卷材破坏)
11	浸水7d剥离强度保持率/%		≥ 70
12	挥发性有机化合物(VOC)/ g/L		≤ 5
13	游离甲醛/(mg/kg)		≤ 100
14	苯、甲苯、乙苯和二甲苯总和/(mg/kg)		≤ 100
a 低温可根据需方需要选择温度更低的低温柔度。			

4.2.5 胎体增强材料宜选用 $50\sim 80\text{g}/\text{m}^2$ 的聚酯无纺布，其主要性能指标应符合表4.2.5的规定。

表 4.2.5 聚酯无纺布主要性能指标

序号	项 目		性能指标
			聚酯无纺布
1	外观		均匀，无团状，平整无皱折
2	拉力($\text{N}/50\text{mm}$)	纵向	≥ 150
		横向	≥ 100
3	延伸率(%)	纵向	≥ 10
		横向	≥ 20

4.2.6 胶粘材料宜选用聚合物水泥防水粘结材料，其主要性能指标应符合表4.2.6的规定。

表 4.2.6 聚合物水泥防水粘结材料主要性能指标

序号	项 目		技术指标	
1	凝结时间	初凝/ min	≥ 45	
		终凝/ h	≤ 24	
2	潮湿基面粘结强度	标准状态(7d)/ MPa	≥ 0.4	
		水泥标养状态(7d)/ MPa	≥ 0.6	
		浸水处理(7d)/ MPa	≥ 0.3	
3	剪切状态下的粘结性	卷材-卷材/(N/mm)	≥ 3.0 或卷材破坏	
		卷材-基底		标准状态/(N/mm)
				冻融循环/(N/mm)
4	粘结层抗渗压力/ MPa		≥ 0.3	
5	游离甲醛/(g/kg)		≤ 1.0	

6	苯 (g/kg)	≤0.2
7	甲苯+二甲苯/ (g/kg)	≤10
8	总挥发性有机物(g/L)	≤110

4.2.7 密封材料宜选用改性沥青密封材料，其主要性能指标应符合表4.2.7的规定。

表 4.2.7 改性沥青密封材料主要性能指标

序号	项 目		性能指标	
			I 类	II 类
1	耐热度	温度(℃)	70	80
		下垂值(mm)	≤4.0	
2	低温柔性	温度(℃)	-20	-10
		粘结状态	无裂纹和剥离现象	
3	拉伸粘结性(%)		≥125	
4	施工度(mm)		≥22.0	≥20.0

4.2.8 机械固定件宜选用材质为镀锌钢板、镀铝锌钢板或铝合金板的压条，镀铝锌钢板或不锈钢的垫片，碳钢或不锈钢的固定钉，聚丙烯或聚乙烯的套管，其主要性能指标应符合表4.2.8-1、表4.2.8-2、表4.2.8-3、表4.2.8-4的规定。

表 4.2.8-1 压条主要性能指标

序号	项 目		性能指标
1	与固定钉组合拉拔测试, 2000N		无拉脱
2	耐腐蚀性	酸雾(15个周期)	表面红锈腐蚀面积, ≤15%
		盐雾(1200h)	无红锈

表 4.2.8-2 垫片主要性能指标

序号	项 目		性能指标
1	与固定钉组合拉拔测试, 2000N		无拉脱
2	耐腐蚀性	酸雾(15个周期)	表面红锈腐蚀面积, ≤15%
		盐雾(1200h)	无红锈

表 4.2.8-3 固定钉主要性能指标

序号	项 目		性能指标
1	抗拉拔力(固定钉与基层)N		≥1500
2	耐腐蚀性	酸雾(15个周期)	表面红锈腐蚀面积, ≤15%
		盐雾(1200h)	无红锈
3	钻后耐腐蚀性	酸雾(15个周期)	表面红锈腐蚀比例, ≤30%

		盐雾 (1200h)	表面红锈腐蚀比例, ≤15%
--	--	------------	----------------

表 4.2.8-4 套管主要性能指标

序号	项 目		性能指标
1	抗冲击性 (2.0kg, 1m)		无损坏
2	与固定钉组合拉拔测试, 1800N	拉伸变形	无拉脱、无损坏
		复合变形量	≤10%
3	热老化 (80℃, 28 d)	抗冲击性	通过

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 复合防水系统设计应包括下列内容：

- 1 工程防水设计工作年限、防水等级和防水做法；
- 2 不同部位防水构造层次和防水节点构造设计；
- 3 主要防水材料的工艺要求及其技术性能；
- 4 排水、截水措施；
- 5 防水层保护措施。

5.1.2 复合防水层设计应符合下列规定：

- 1 选用的防水卷材与防水涂料应相容；
- 2 挥发固化型防水涂料不得作为防水卷材粘结材料使用；
- 3 水乳型防水涂料上面，不得采用热熔型防水卷材；
- 4 水乳型或水泥基类防水涂料，应待涂膜实干后再采用冷粘铺贴卷材。

5.1.3 平屋面及坡屋面防水细部构造设计应符合《屋面工程技术规范》GB 50345、《坡屋面工程技术规范》GB 50693的规定；地下防水细部构造设计应符合《地下工程防水技术规范》GB 50108的规定。

5.1.4 细部构造部位应设置防水附加层。变形缝部位防水附加层宜选用卷材，后浇带、施工缝、管根、预埋件、阴阳角、屋面水落口等防水附加层宜采用柔性涂料防水层，涂层内应增设胎体增强材料，涂料附加层和卷材附加层在各面宽度均不应小于250mm。附加层最小厚度应符合表5.1.4的规定。

表 5.1.4 附加层最小厚度 (mm)

附加层材料	最小厚度
聚合物改性沥青类防水卷材 (PY类)	3.0
聚合物改性沥青类防水卷材 (N类及高分子膜基)	1.5
聚乙烯丙纶防水卷材 (双面复合型)	0.7 (主体片材芯材0.5) + 1.3 聚合物水泥防水粘结材料
水性橡胶沥青防水涂料、聚合物水泥防水涂料	1.5 (含胎体增强材料)

5.1.5 防水卷材、涂料胎体增强材料应采用搭接缝，搭接宽度应符合表5.1.5的规定。

表 5.1.5 防水卷材、涂料胎体增强材料搭接宽度 (mm)

材料类别		搭接宽度
聚合物改性沥青类防水卷材	热熔法、热沥青粘结、胶粘法、预铺反粘法	100
	自粘法	80
聚乙烯丙纶防水卷材	胶粘法	100
涂料胎体增强材料	涂料粘结	50

5.1.6 屋面及地下复合防水层收头部位，应采用机械固定件有效固定并采用密封材料封严。

5.1.7 种植屋面和地下建（构）筑物种植顶板应至少设置一道具有耐根穿刺性能的防水层，其上应设置保护层。

5.1.8 复合防水层位于结构的阴、阳角部位宜做成圆弧状，阴角直径不小于50mm、阳角直径不小于10mm。

5.1.9 复合防水层应设在防水工程的迎水面。

5.1.10 非固化橡胶沥青防水涂料不宜用于坡屋面和地下工程侧墙防水。

5.2 屋面防水

5.2.1 屋面工程复合防水系统防水等级应符合表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 屋面工程复合防水系统设计等级

工程防水使用环境类别	工程防水类别	防水等级
II类	甲类	一级
	乙类	二级

5.2.2 屋面工程复合防水系统的防水做法应符合表5.2.2-1、表5.2.2-2的规定。

表 5.2.2-1 平屋面工程复合防水做法

防水等级	防水做法	防水层	
		防水卷材	防水涂料
一级	不应少于3道	卷材防水层不应少于1道	
二级	不应少于2道	1道	1道

表 5.2.2-2 坡屋面工程复合防水做法

防水等级	防水做法	防水层		
		屋面瓦	防水卷材	防水涂料
一级	不应少于3道	为1道应选	1道	1道

5.2.3 屋面工程复合防水设计选用方案宜按附录 B 选用。

5.2.4 混凝土结构屋面宜采用结构找坡，其坡度不应小于3%；当采用材料找坡时，坡度不小于2%；檐沟、天沟的纵向坡度不应小于1%。

5.2.5 女儿墙泛水处及出屋面管道的管根泛水处复合防水层上翻高度应高于屋面完成面不小于250mm，收头应粘牢封严。

5.2.6 复合防水层上应设置保护层，保护层应对防水层全面覆盖，包括泛水、天沟、檐沟、出屋面管道等部位，并应符合下列规定：

1 上人屋面防水层的保护层可采用细石混凝土或块体材料，保护层应设置分格缝；细石混凝土分格缝间距不应大于4m，分格缝宽度宜为10mm~20mm，并应采用密封材料嵌填；块体材料分格缝间距不宜大于10m，分格缝宽度宜为20mm，缝内应用密封材料嵌填；

2 不上人屋面防水层的保护层宜选用水泥砂浆；水泥砂浆保护层应设表面分格缝，分格面积宜为1m²；

3 刚性保护层与女儿墙、山墙或高跨墙之间，应留置宽度为30mm的缝隙，缝内宜填塞聚苯乙烯泡沫塑料或聚乙烯泡沫棒，缝口应嵌填厚度不小于15mm的密封材料，嵌填应密实；

4 种植屋面耐根穿刺卷材防水层上应浇筑细石混凝土保护层；

5 平面防水层和刚性保护层之间应设置隔离层，隔离层材料宜选用0.4mm厚聚乙烯膜或200g/m²聚酯无纺布。

5.2.7 既有屋面防水整体翻修复合防水设计应符合《民用建筑渗漏修缮技术标准》JGJ/T 53及相关标准的规定。

5.3 地下防水

5.3.1 地下防水工程中，底板、侧墙及顶板复合防水层应在迎水面形成整体连续防水构造。

5.3.2 地下工程复合防水系统应根据底板、侧墙、顶板等不同部位和防水材料特性分别设计。

5.3.3 建筑地下工程防水使用环境类别为I类及明挖法地下工程防水使用环境类别为II类的地下工程，其防水工程应按一级防水等级设计。

5.3.4 地下工程现浇混凝土结构复合防水做法应符合表5.3.4的规定。

表 5.3.4 地下工程现浇混凝土结构复合防水做法

防水等级	防水做法	防水混凝土	外防水层	
			防水卷材	防水涂料
一级	不应少于3道	为1道应选	1道	1道

5.3.5 地下工程复合防水设计选用方案宜按附录 C 选用。

5.3.6 复合防水层应高出室外地坪不应小于500mm。

5.3.7 复合防水层侧墙防水设计应考虑防止卷材下滑措施，立面复合防水层收头处应密封严实，固定牢固。

5.3.8 地下工程复合防水层的保护层应符合下列规定：

- 1 底板防水层的保护层宜浇筑厚度不小于50mm的细石混凝土；
- 2 复合防水系统采用预铺反粘防水卷材时，可不作保护层；
- 3 侧墙宜采用砌体、挤塑聚苯板、凹凸排水板等作为保护层；
- 4 种植顶板耐根穿刺卷材防水层上应浇筑细石混凝土保护层。采用人工夯实回填土时，保护层厚度不应少于50mm，采用机械碾压回填土时，保护层厚度不应小于70mm，防水层与混凝土保护层之间应设置隔离层。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 防水工程应由具备施工资质的专业队伍进行施工，主要操作人员应持证上岗。

6.1.2 防水施工前应进行图纸会审，防水专业施工单位应按设计及工程要求编制防水专项施工方案，并经审批后方可实施，实施前应向施工操作人员进行技术与安全交底。

6.1.3 进入现场的防水材料应有出厂检验报告、产品合格证和型式检验报告，材料的性能应符合产品标准的规定。材料进场后应按规定见证取样，经复验合格后方可使用。

6.1.4 防水施工现场应符合下列规定：

1 基层应坚实、平整、干净，无起皮、空鼓、浮浆、开裂及起砂，干湿程度应符合防水材料施工要求；

2 穿透防水层的管道、设施和预埋件等，应在防水层施工前安装牢固，管道与结构之间的缝隙应封堵密实；

3 基层排水坡度应符合设计要求，坡度应准确，排水应通畅、不得有积水；

4 突出基层的转角部位宜抹成直径不小于50mm的圆弧，阳角宜打磨成直径不小于10mm的圆弧；

5 施工环境温度应根据防水材料类型确定，反应型涂料、水性涂料、湿铺作业的卷材施工环境温度宜为5℃~35℃，热熔型涂料、热熔型卷材施工环境温度宜为-10℃~35℃；不得在雨雪、五级风以上天气露天作业，冬季施工时应采取防护措施；

6 施工常用机具应准备就绪，专用机具、设备、仪器应经检查调试合格，处于良好状态。

6.1.5 防水施工应符合下列安全规定。

1 高处作业安全应符合现行标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80的有关规定；

2 现场用电应符合现行标准《建设工程施工现场供用电安全规范》GB 50194的有关规定；

- 3 施工人员应按规定佩戴、使用安全防护用品；
- 4 明火作业、高温作业等施工作业区须配备消防灭火器材；
- 5 封闭空间施工应采取强制通风措施。

6.1.6 既有屋面防水整体翻修复合防水施工应符合《民用建筑渗漏修缮技术标准》JGJ/T 53及相关标准的规定。

6.2 非固化橡胶沥青防水涂料与防水卷材复合施工

6.2.1 非固化橡胶沥青防水涂料复合防水卷材应按下列工艺流程施工：

基层清理→设备调试、涂料加热及试喷(机喷施工时)→细部附加层施工→大面防水涂料及防水卷材同步施工→检查、验收→搭接缝及收头处理→检查、验收→成品保护、下一道工序施工

6.2.2 非固化橡胶沥青防水涂料应采用专用熔胶设备加热；采用涂刮方法施工时，加热温度宜为80℃~100℃；采用喷涂方法施工时，加热温度不应高于150℃。

6.2.3 细部构造节点部位应作附加层，附加层宜采用防水卷材。

6.2.4 非固化橡胶沥青防水涂料涂刮方法施工应符合下列规定：

- 1 涂料加热达到预定温度；
- 2 将熔融的涂料注入施工桶中；
- 3 平面施工时，应根据涂层厚度和涂刮宽度，将适量涂料倒在基面上，用齿状刮板涂刮均匀，一次形成设计要求的厚度，每次涂刮的宽度应比后续粘铺的卷材宽出100mm；
- 4 立墙施工时，应用刮板或滚筒将涂料均匀涂布在基层上，厚度应符合设计要求。

6.2.5 非固化橡胶沥青防水涂料喷涂方法施工应符合下列规定：

- 1 涂料加热达到预定温度；
- 2 启动专用喷涂设备，检查喷枪、喷嘴是否处于正常运行状态；
- 3 开启喷枪进行试喷，调整喷嘴与基面的距离及喷涂设备压力达到正常状态；
- 4 大面积喷涂施工时，匀速退行，同层涂膜的先后搭压宽度宜为30mm~50mm，每次喷涂作业面的幅宽应大于后续粘铺的卷材宽度100mm；
- 5 涂料喷涂应均匀，厚度应符合设计要求。

6.2.6 非固化橡胶沥青防水涂料与防水卷材复合施工技术应符合下列规定：

1 热熔法施工的防水卷材复合施工时，每一幅宽的涂层涂布完成后，随即滚铺防水卷材，滚铺时卷材应顺直、平整、无褶皱，并应排除卷材下面的空气；

2 自粘法施工的防水卷材复合施工时，每一幅宽的涂层涂布完成后，随即铺贴卷材，将卷材隔离膜揭除随即滚铺，铺贴的卷材应顺直、平整、无褶皱，并应排除卷材下面的空气；

3 热熔法施工的防水卷材的搭接缝应采用热熔法施工，应用专用加热器加热卷材搭接缝部位的上下层卷材，待卷材表面开始熔融时粘合搭接缝，接缝边缘溢出热熔的沥青胶不宜小于8mm，搭接缝搭接宽度不应小于100mm；

4 自粘卷材的搭接缝应采用本体自粘法施工，应将搭接部位自粘卷材的隔离膜撕去直接粘合，并用压辊滚压粘牢封严，搭接缝的搭接宽度不应小于80mm；

5 同层相邻两幅卷材短边搭接错缝距离不应小于500mm；卷材双层铺贴时，上下层卷材长边搭接缝错开不应小于幅宽的1/3，且不应相互垂直铺贴；同层卷材搭接不应超过3层。

6.2.7 非固化橡胶沥青防水涂料与防水卷材复合施工时，基层处理剂涂布可取消。

6.2.8 非固化橡胶沥青防水涂料作为一道防水层使用，其厚度不应小于2.0mm，用量不应小于2.6kg/m²。

6.2.9 非固化橡胶沥青防水涂料复合防水卷材施工完毕经检查验收合格后，应及时进行保护层施工，刚性保护层与复合防水层之间应设置隔离层。

6.3 水性橡胶沥青防水涂料与自粘防水卷材复合施工

6.3.1 水性橡胶沥青防水涂料复合自粘防水卷材应按下列工艺流程施工：

基层清理→设备调试及试喷(机喷施工时)→细部附加层施工→大面防水涂料施工(待干燥后)→铺贴防水卷材→搭接缝及收头处理→检查、验收→成品保护、下一道工序施工

6.3.2 按设计要求在基层施工缝、变形缝、后浇带、管根、预埋件、阴阳角、屋面水落口等细部节点部位作附加防水层。

6.3.3 采用水性橡胶沥青防水涂料做附加层时，需夹铺胎体增强材料，附加层整体幅宽不应小于500mm，厚度不应小于1.5mm，防水涂料应充分浸透胎体增强材料，不得有露胎及褶皱。

6.3.4 涂料施工优先采用机械喷涂施工方式，也可采用人工涂刷施工方式。按照先细部构造后整体喷涂的顺序连续作业，交叉喷涂达到设计厚度。在立面或坡面施工时，喷枪应按照从下向上，由低到高的方向顺序喷涂。

6.3.5 喷涂作业时，喷枪宜垂直于喷涂基层，距离适中，均匀移动。涂膜喷涂均匀，不得有漏喷、堆积、鼓泡等缺陷。

6.3.6 涂料防水层宜采用多遍涂布至设计要求厚度，每遍涂膜喷涂时，应待上遍防水涂膜实干后再进行下一遍涂膜喷涂施工。

6.3.7 涂料防水层实干成膜后，应及时进行下一道卷材防水层施工，对已干燥成膜的涂料防水层应及时采取保护措施以免遭到破坏和污染。

6.3.8 自粘防水卷材复合冷施工时，将卷材隔离膜揭除滚铺，铺贴的卷材应顺直、平整、无褶皱，并应排除卷材下面的空气。

6.3.9 自粘卷材的搭接缝应采用本体自粘法施工，应将搭接部位自粘卷材的隔离膜撕去直接粘合，并用压辊滚压粘牢封严，搭接缝的搭接宽度不应小于80mm。

6.3.10 同层相邻两幅卷材短边搭接错缝距离不应小于500mm；卷材双层铺贴时，上下层卷材长边搭接缝错开不应小于幅宽的1/3，且不应相互垂直铺贴；同层卷材搭接不应超过3层。

6.3.11 水性橡胶沥青防水涂料与自粘防水卷材复合施工技术应符合下列规定：

- 1 水性橡胶沥青防水涂料应搅拌均匀；
- 2 水性橡胶沥青防水涂料应涂布均匀，厚度应符合设计要求；
- 3 涂布基层处理剂时，应涂布均匀，覆盖完全；
- 4 大面积施工时，喷涂施工宜分段或分区完成；
- 5 防水涂料两次喷涂作业面之间的搭接宽度不应小于100mm，如搭接处有浮浆、灰尘、油污等杂物，应进行清洁处理后方可继续喷涂。

6.3.12 水性橡胶沥青防水涂料作为一道防水层使用，其厚度不应小于1.5mm，用量不应小于2.7kg/m²。

6.3.13 水性橡胶沥青防水涂料复合自粘防水卷材施工完毕经检查验收合格后，应及时进行保护层施工，刚性保护层与复合防水层之间应设置隔离层。

6.4 聚合物水泥防水涂料、水泥基渗透结晶防水涂料与湿铺防水卷材复合施工

6.4.1 聚合物水泥防水涂料、水泥基渗透结晶防水涂料复合湿铺防水卷材应按下列工艺流程施工：

基层清理→配制聚合物水泥防水涂料或水泥基渗透结晶防水涂料→洒水湿润→细部附加层施工→涂布聚合物水泥防水涂料或水泥基渗透结晶防水涂料→养护→铺贴湿铺防水卷材→搭接缝及收头处理→检查、验收→成品保护、下一道工序施工

6.4.2 聚合物水泥防水涂料、水泥基渗透结晶防水涂料、聚合物水泥防水粘结材料的使用应符合下列规定：

- 1 浆料应在施工现场配制；
- 2 将粉料、液料或水按产品说明书和设计要求配比，计量应准确，采用电动搅拌机搅拌均匀；
- 3 配制好的浆料宜在2h内用完；
- 4 在施工过程中应不断进行搅动，且不得任意加水。

6.4.3 涂料采用手工涂刷或涂刮方法施工时，应采用薄涂施工工艺，涂层先后间隔时间应符合产品说明书要求，应多遍涂布达到设计要求厚度；涂料采用喷涂方法施工时，喷枪宜垂直于喷涂基层，距离适中，由前向后均匀移动，一次多遍，交叉、连续喷涂至设计要求的厚度；涂料两次涂布作业面之间的搭接宽度不应小于100mm。

6.4.4 按设计要求在基层施工缝、变形缝、后浇带、管根、预埋件、阴阳角、屋面水落口等细部节点部位作附加防水层。

6.4.5 聚合物水泥防水涂料、水泥基渗透结晶防水涂料与湿铺防水卷材复合施工技术应符合下列规定：

- 1 水泥基渗透结晶防水涂料基层应为混凝土基面，聚合物水泥防水涂料基层可以为混凝土基面或水泥砂浆找平层；
- 2 聚合物水泥防水涂料、水泥基渗透结晶防水涂料完成后应及时进行养护，湿铺防水卷材防水层施工应在涂料防水层完成养护、验收合格后进行；防水卷材按设计要求选用的聚合物水泥防水粘结材料，应按6.4.2条的规定配制；
- 3 应根据施工现场情况确定卷材铺贴方向并进行定位试铺，将拌制均匀的聚合物水泥防水粘结材料涂布在基层上，粘结材料涂布应均匀、平整，不露底、不堆积；

4 将卷材平整铺贴在聚合物水泥防水粘结材料上层,用刮板刮压,排除卷材下面的空气,卷材表面应平整、顺直,与聚合物水泥防水粘结材料紧密粘结;

5 湿铺自粘防水卷材的搭接缝应采用冷粘法施工,应将搭接部位自粘卷材的隔离膜撕去直接粘合,并用压辊滚压粘牢封严,搭接缝的搭接宽度不应小于80mm。

6.4.6 选用聚合物水泥防水涂料或水泥基渗透结晶防水涂料作为湿铺防水卷材的粘结材料时,其厚度应符合单道防水层设计的要求。

6.4.7 聚乙烯丙纶防水卷材铺贴施工应符合下列规定:

1 铺贴卷材前,应在基层上弹出基准线,或在铺好的卷材边量取规定的搭接宽度并弹出标线,然后展开卷材试铺和量裁,适宜后重新成卷待铺;

2 聚乙烯丙纶防水卷材的胶粘材料应采用专用聚合物水泥防水粘结材料施工,粘结材料应边涂布边铺贴卷材,卷材铺贴时不得拉紧,应保持自然状态,卷材长短边搭接宽度应正确;铺贴卷材时应向两边抹压赶出卷材下的空气,接缝部位应挤出胶粘材料;

3 聚乙烯丙纶防水卷材的搭接缝应采用聚合物水泥防水粘结材料冷粘法施工,卷材搭接宽度不应小于100mm,接缝部位应挤出胶粘材料,搭接缝表面应采用100mm粘结材料密封处理;

4 同一层相邻两幅卷材短边接缝应错开不小于500mm,上下层卷材长边搭接缝应错开,且不应小于幅宽的1/3;

5 上、下层卷材不得相互垂直铺贴。

6.4.8 作业过程中,应适时进行质量检查,发现涂层质量有缺陷时应及时修补,底部防水层应进行隐蔽工程检查,经检查合格后方可进行后道工序施工。

6.4.9 粘结材料终凝前24h内,不得在卷材表面行走或后续作业。

6.4.10 防水层施工完毕经检查验收合格后,应及时进行保护层施工,刚性保护层与复合防水层之间应设置隔离层。

6.5 成品保护

6.5.1 防水层完工后,应避免在其上凿孔打洞破坏防水层,一旦破坏应通知防水班组及时修补。

6.5.2 交叉作业时,应采取保护措施,避免破坏防水层。

6.5.3 采用聚合物水泥粘结材料铺贴卷材24h内,不得在卷材上行走或后续作业。

6.5.4 不得在未做保护层的防水层及非上人保护层上直接行车、堆积物品。

7 质量验收

7.0.1 防水工程施工完成后应按规定程序和组织方式进行质量验收。

7.0.2 防水工程验收时，应核验下列文件和记录：

- 1 设计施工图、图纸会审记录、设计变更文件；
- 2 材料的产品合格证、质量检验报告、进场材料复验报告；
- 3 施工方案及安全技术措施文件；
- 4 隐蔽工程验收记录；
- 5 工程质量检验记录、渗漏水处理记录；
- 6 淋水、蓄水试验记录；
- 7 施工记录；
- 8 质量验收记录。

7.0.3 地下工程、屋面工程的排水应通畅，表面无积水。

7.0.4 防水工程质量检验合格应符合表 7.0.4 的规定。

表 7.0.4 防水工程质量检验合格判定标准

工程类型		工程防水类别	
		甲类	乙类
建筑工程	地下工程	不应有渗水，结构背水面无湿渍	不应有滴漏、线漏，结构背水面可有零星分布的湿渍
	屋面工程	不应有渗水，结构背水面无湿渍	不应有渗水，结构背水面无湿渍
市政工程	地下工程	不应有渗水，结构背水面无湿渍	不应有线漏，结构背水面可有零星分布的湿渍和流挂

7.0.5 防水隐蔽工程应留存现场影像资料和验收记录资料，防水隐蔽工程检验内容应符合表7.0.5的规定。

表 7.0.5 隐蔽工程检验内容

工程类型	隐蔽工程检验内容
明挖法地下工程	<ol style="list-style-type: none"> 1 防水层的基层； 2 防水层及附加防水层； 3 防水混凝土结构的施工缝、变形缝、后浇带、诱导缝等接缝防水构造； 4 防水混凝土结构的穿墙管、埋设件、预留通道接头、桩头格构柱、抗浮锚索(杆)等节点防水构造； 5 基坑的回填。

建筑屋面工程	<ol style="list-style-type: none"> 1 防水层的基层; 2 防水层及附加防水层; 3 檐口、檐沟、天沟、水落口、泛水、天窗、变形缝、女儿墙压顶和出屋面设施等节点防水构造。
--------	---

7.0.6 有降水要求的地下工程应在停止降水三个月后进行防水工程质量检验。

7.0.7 建筑屋面防水工程完工后，应进行雨后观察或淋水、闭水试验，并应符合下列规定：

- 1 采用雨后观察时，降雨应达到中雨量级标准；
- 2 采用淋水试验时，持续淋水时间不应少于2h；
- 3 檐沟、天沟、雨水口等应进行蓄水试验，其最小蓄水高度不应小于20mm，蓄水时间不应少于24h。

附录A 复合防水系统用防水材料执行标准

复合防水系统用防水材料执行标准见表A.0.1。

表 A.0.1 复合防水系统用防水材料执行标准

标准名称	标准编号
弹性体改性沥青防水卷材	GB 18242
改性沥青聚乙烯胎防水卷材	GB 18967
自粘聚合物改性沥青防水卷材	GB 23441
水泥基渗透结晶型防水材料	GB 18445
湿铺防水卷材	GB/T 35467
预铺防水卷材	GB/T 23457
种植屋面用耐根穿刺防水卷材	GB/T 35468
聚合物水泥防水涂料	GB/T 23445
高分子防水材料 第1部分：片材	GB/T 18173.1
防水卷材屋面用机械固定件	JG/T 576
非固化橡胶沥青防水涂料	JC/T 2428
水乳型沥青防水涂料	JC/T 408
聚乙烯丙纶防水卷材用聚合物水泥粘结料	JC/T 2377
建筑防水沥青嵌缝油膏	JC/T 207

附录B 屋面工程复合防水设计选用方案

B.0.1 防水等级一级的平屋面工程复合防水设计选用方案宜按表B.0.1选用。

表 B.0.1 防水等级一级的平屋面工程复合防水设计选用方案

复合防水构造		
第1道	第2道	第3道
2.0mm厚非固化橡胶沥青防水涂料	3.0mm厚弹性体改性沥青防水卷材	3.0mm厚弹性体改性沥青防水卷材
	3.0mm厚改性沥青聚乙烯胎防水卷材	3.0mm厚改性沥青聚乙烯胎防水卷材
	3.0mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（PY类双面自粘）	3.0mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（PY类单面自粘）
	1.5mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（N类双面自粘）	1.5mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（N类单面自粘或单面高分子膜基自粘）
1.5mm厚水性橡胶沥青防水涂料	3.0mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（PY类双面自粘）	3.0mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（PY类单面自粘）
	1.5mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（N类双面自粘）	1.5mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（N类单面自粘或单面高分子膜基自粘）
1.5mm厚聚合物水泥防水涂料（I型）	3.0mm厚湿铺防水卷材（PY类双面自粘）	3.0mm厚湿铺防水卷材（PY类单面自粘）
	1.5mm厚高分子膜基湿铺防水卷材（双面自粘）	1.5mm厚高分子膜基湿铺防水卷材（单面自粘）
	1.3mm聚合物水泥粘结材料+0.7mm厚聚乙烯丙纶防水卷材（主体片材芯材0.5）	1.3mm聚合物水泥粘结材料+0.7mm厚聚乙烯丙纶防水卷材（主体片材芯材0.5）

注：材料厚度均为单道防水设防最小厚度。

B.0.2 防水等级二级的平屋面工程复合防水设计选用方案宜按表B.0.2选用。

表 B.0.2 防水等级二级的平屋面工程复合防水设计选用方案

复合防水构造	
第1道	第2道
2.0mm厚非固化橡胶沥青防水涂料	3.0mm厚弹性体改性沥青防水卷材
	3.0mm厚改性沥青聚乙烯胎防水卷材
	3.0mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（PY类单面自粘）
	1.5mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（N类单面自粘或单面高分子膜基自粘）
1.5mm厚水性橡胶沥青防水涂料	3.0mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（PY类单面自粘）
	1.5mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（N类单面自粘或单面高分子膜基自粘）

1. 5mm厚聚合物水泥防水涂料 (I型)	3. 0mm厚湿铺防水卷材 (PY类单面自粘)
	1. 5mm厚高分子膜基湿铺防水卷材 (单面自粘)
	1. 3mm聚合物水泥粘结材料+0. 7mm厚聚乙烯丙纶防水卷材 (主体片材芯材0. 5)

注：材料厚度均为单道防水设防最小厚度。

B.0.3 种植屋面工程复合防水设计选用方案宜按表B. 0. 3选用。

表 B. 0. 3 种植屋面工程复合防水设计选用方案

复合防水构造		
第1道	第2道	第3道
2. 0mm厚非固化橡胶 沥青防水涂料	3. 0mm厚弹性体改性沥青防水卷材	4. 0mm厚耐根穿刺改性沥青防水卷材 (聚酯胎基或聚乙烯胎基或复合铜胎基)
	3. 0mm厚改性沥青聚乙烯胎防水卷材	
	3. 0mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材 (PY类双面自粘)	
	1. 5mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材 (N类双面自粘或高分子膜基双面自粘)	
1. 5mm厚水性橡胶沥 青防水涂料	3. 0mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材 (PY类双面自粘)	4. 0mm厚耐根穿刺改性沥青防水卷材 (聚酯胎基或聚乙烯胎基或复合铜胎基)
	1. 5mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材 (N类双面自粘或高分子膜基双面自粘)	
1. 5mm厚聚合物水泥 防水涂料(I型)	3. 0mm厚湿铺防水卷材 (PY类双面自粘)	4. 0mm厚耐根穿刺改性沥青防水卷材 (聚酯胎基或聚乙烯胎基或复合铜胎基)
	1. 5mm厚高分子膜基湿铺防水卷材 (双面自粘)	
	1. 3mm聚合物水泥粘结材料+0. 7mm厚聚乙烯丙纶防水卷材 (主体片材芯材0. 5)	1. 3mm 聚合物水泥粘结材料 +0. 8mm厚聚乙烯丙纶耐根穿刺防水卷材 (主体片材芯材0. 6)

注：材料厚度均为单道防水设防最小厚度。

B.0.4 坡屋面工程复合防水设计选用方案宜按表B. 0. 4选用。

表 B. 0. 4 坡屋面工程复合防水设计选用方案

复合防水构造	
第1道	第2道
1. 5mm厚水性橡胶沥青防水涂料	3. 0mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材 (PY类单面自粘)
	1. 5mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材 (N类单面自粘或单面高分子膜基自粘)
1. 5mm厚聚合物水泥防水涂料(I型)	3. 0mm厚湿铺防水卷材 (PY类单面自粘)
	1. 5mm厚高分子膜基湿铺防水卷材 (单面自粘)
	1. 3mm聚合物水泥粘结材料+0. 7mm厚聚乙烯丙纶防水卷材 (主体片材芯材0. 5)

注：材料厚度均为单道防水设防最小厚度。

附录C 地下工程复合防水设计选用方案

C.0.1 地下工程底板复合防水设计选用方案宜按表C. 0. 1选用。

表 C.0.1 地下工程底板复合防水设计选用方案

复合防水构造	
第1道	第2道
2.0mm厚非固化橡胶沥青防水涂料	4mm厚预铺防水卷材（PY类）
	3.0mm厚弹性体改性沥青防水卷材
	3.0mm厚改性沥青聚乙烯胎防水卷材
	3.0mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（PY类单面自粘）
	1.5mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（N类单面自粘或单面高分子膜基自粘）
1.5mm厚水性橡胶沥青防水涂料	3.0mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（PY类单面自粘）
	1.5mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（N类单面自粘或单面高分子膜基自粘）
1.5mm厚聚合物水泥防水涂料（II型或III型）	3.0mm厚湿铺防水卷材（PY类单面自粘）
	1.5mm厚高分子膜基湿铺防水卷材（单面自粘）
	1.3mm聚合物水泥粘结材料+0.7mm厚聚乙烯丙纶防水卷材（主体片材芯材0.5）

注：材料厚度均为单道防水设防最小厚度。

C.0.2 地下工程侧墙复合防水设计选用方案宜按表C. 0. 2选用。

表 C.0.2 地下工程侧墙复合防水设计选用方案

复合防水构造	
第1道	第2道
1.5mm厚水性橡胶沥青防水涂料	3.0mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（PY类单面自粘）
	1.5mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（N类单面自粘或单面高分子膜基自粘）
1.5mm厚聚合物水泥防水涂料（II型或III型）或1.0mm厚水泥基渗透结晶防水涂料（1.5kg/m ² ）	3.0mm厚湿铺防水卷材（PY类单面自粘）
	1.5mm厚高分子膜基湿铺防水卷材（单面自粘）
	1.3mm聚合物水泥粘结材料+0.7mm厚聚乙烯丙纶防水卷材（主体片材芯材0.5）

注：材料厚度均为单道防水设防最小厚度。

C.0.3 地下工程顶板复合防水设计选用方案宜按表C. 0. 3选用。

表 C.0.3 地下工程顶板复合防水设计选用方案

复合防水构造	
第1道	第2道
2.0mm厚非固化橡胶沥青防水涂料	4.0mm厚弹性体改性沥青防水卷材
	4.0mm厚改性沥青聚乙烯胎防水卷材
	3.0mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（PY类单面自粘）
	1.5mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（N类单面自粘或单面高分子膜基自粘）
1.5mm厚水性橡胶沥青防水涂料	3.0mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（PY类单面自粘）
	1.5mm厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（N类单面自粘或单面高分子膜基自粘）
1.5mm厚聚合物水泥防水涂料（II型或III型）或1.0mm厚水泥基渗透结晶防水涂料（1.5kg/m ² ）	3.0mm厚湿铺防水卷材（PY类单面自粘）
	1.5mm厚高分子膜基湿铺防水卷材（单面自粘）
	1.3mm聚合物水泥粘结材料+0.7mm厚聚乙烯丙纶防水卷材（主体片材芯材0.5）

注：材料厚度均为单道防水设防最小厚度。

C.0.4 地下工程种植顶板复合防水设计选用方案宜按表C. 0. 4选用。

表 C.0.4 地下工程种植顶板复合防水设计选用方案

复合防水构造	
第1道	第2道
2.0mm厚非固化橡胶沥青防水涂料	4.0mm厚耐根穿刺改性沥青防水卷材（聚酯胎基或聚乙烯胎基或复合铜胎基）
1.5mm厚聚合物水泥防水涂料（II型或III型）或1.0mm厚水泥基渗透结晶防水涂料（1.5kg/m ² ）	1.3mm聚合物水泥粘结材料+0.8mm厚聚乙烯丙纶耐根穿刺防水卷材（主体片材芯材0.6）

注：材料厚度均为单道防水设防最小厚度。

本标准用词说明

1 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，非这样做不可的用词正面词采用“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用词：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用词正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 本规程中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合.....的规定”或“应按.....执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑与市政工程防水通用规范》 GB 55030
- 2 《建筑防水卷材安全和通用技术规范》 GB 45320
- 3 《建筑防水涂料安全技术规范》 GB 45671
- 4 《地下工程防水技术规范》 GB 50108
- 5 《屋面工程技术规范》 GB 50345
- 6 《地下防水工程质量验收规范》 GB 50208
- 7 《屋面工程质量验收规范》 GB 50207
- 8 《坡屋面工程技术规范》 GB 50693
- 9 《建设工程施工现场供用电安全规范》 GB 50194
- 10 《种植屋面工程技术规程》 JGJ 155
- 11 《建筑施工高处作业安全技术规范》 JGJ 80
- 12 《民用建筑渗漏修缮技术标准》 JGJ/T53

河南省工程建设标准

DBJXXXXX—20XX

高性能防水材料复合防水应用技术标准

High-performance waterproof material composite
waterproof application technology standard

条文说明

目 次

1	总则.....	32
2	术语.....	33
3	基本规定.....	34
4	材料.....	36
5	设计.....	37
5.1	一般规定.....	37
5.2	屋面防水.....	37
5.3	地下防水.....	38
6	施工.....	39
6.1	一般规定.....	39
6.2	非固化橡胶沥青防水涂料与防水卷材复合施工.....	40
6.3	水性橡胶沥青防水涂料与自粘防水卷材复合施工.....	40
6.4	聚合物水泥防水涂料、水泥基渗透结晶防水涂料与湿铺防水卷材复合施工.....	40
6.5	成品保护.....	41
7	质量验收.....	42

1 总 则

1.0.1 阐明本标准编制目的，其核心是充分发挥复合防水系统在工程应用中的技术先进性，确保防水工程质量。

1.0.2 规定了本标准所适用的工程范围；河南区域内新建、改扩建、修缮的工业、民用、市政建筑屋面及地下等防水工程。

1.0.3 本标准的制定，以现行国家标准、行业标准和地方标准有关规定的原则为依据。

2 术 语

2.0.1 复合防水技术不仅体现在复合防水层上，同时还延伸到胶粘材料、密封材料、机械固定件等，与防水层组合形成的复合系统具有整体防水功能。

2.0.2 将防水卷材、防水涂料、刚性防水层单一防水构造，根据材料特性和工程特点，采用科学、合理的方式组合形成复合的防水构造，如防水卷材与柔性防水涂料复合、防水卷材与刚性防水涂料复合等，形成的复合防水层充分发挥单一防水材料的优势，同时又减少或消除了各自的缺陷，会出现一加一大于二的效果，有利于降低建筑工程的渗漏率，有效地提高防水工程质量、降低工程成本、提高施工进度。

2.0.3 不同材料之间、材料与基层之间应具备材性和施工工艺的相容性，即在施工和使用过程中不得产生有害的化学反应，后道工序不得破坏已完成的防水层。相容性包括但不限于下列场合：

- (1) 胶粘材料与防水涂料或卷材；
- (2) 采用两种防水材料复合使用时；
- (3) 卷材、涂膜防水层收头节点部位选用的密封材料；
- (4) 防水层与保护层；
- (5) 耐根穿刺层防水层与普通防水层；
- (6) 防水材料 with 保温隔热材料；
- (7) 聚合物改性沥青防水卷材热熔施工时，火焰对涂料防水层可能产生的破坏。

3 基本规定

3.0.1 本条提出了复合防水技术应遵循的基本原则，不仅要求质量可靠、材性相容、优势互补，同时要因地制宜选用，不能生搬硬套。

3.0.2 本条规定了屋面及地下防水工程设计的基本原则，屋面防水工程设计应兼顾防水与排水，屋面不仅具备优异的防水功能，还应具备顺畅的排水功能；地下防水工程设计应兼顾防排水系统、堵水系统、截水系统及工程各种洞口的防倒灌措施。

3.0.4 本条规定了复合防水层中防水涂料宜设在防水卷材的底层。

3.0.5 在以往的施工中，缺少密封材料、机械固定件等配套材料，导致细部节点部位出现渗漏，本条规定了复合防水系统所使用的胶粘材料、密封材料、机械固定件等配套材料的材质应与复合防水层相容。

3.0.6 本标准按照河南省工程类型与工程防水功能重要程度划分工程防水类别，分为甲、乙两类。其中，甲类工程的防水功能重要程度最高，乙类次之。

建筑工程针对工业与民用建筑的地下、屋面等进行工程防水类别划分，市政工程针对地下进行工程防水类别划分。

工程防水功能重要程度考虑了渗漏对社会、经济和环境的影响，主要包括以下因素：（1）渗漏对使用者身心健康的影响；（2）渗漏对工程内部仪器、设备、物资等财产的影响；（3）渗漏对工程正常使用状态、结构耐久性、结构安全等的影响；（4）漏后工程维修成本及维修难易程度。

3.0.7 防水工程的耐久性受到使用环境的影响，因此本条按照河南省气候特征对使用环境类别进行了划分。

为便于地下工程使用环境类别划分，本标准采用“抗浮设防水位标高与地下结构板底标高高差”为判定条件，将明挖法地下工程防水使用环境类别按照I类划分。

屋面工程，根据现行国家标准《建筑气候区划标准》GB 50178和国际通行的气候区干湿程度划分方法，干、湿气候分区一般以400mm年降水量为分界线，1300mm年降水量为湿润和高湿区分界线。本标准以1300mm和400mm年降水量为界，将建筑屋面工程防水使用环境类别按照II类划分。

工程防水使用环境类别划分见表1。

表1 工程防水使用环境类别划分

工程类型		工程防水使用环境类别	
		I类	II类
建筑工程	地下工程	抗浮设防水位标高与地下结构板底标高高差 $H \geq 0m$	抗浮设防水位标高与地下结构板底标高高差 $H < 0m$
	屋面工程	—	$400mm \leq \text{年降水量} P < 1300mm$
市政工程	地下工程*	抗浮设防水位标高与地下结构板底标高高差 $H \geq 0m$	抗浮设防水位标高与地下结构板底标高高差 $H < 0m$
注：*仅适用于明挖法地下工程。			

4 材 料

4.1.1 本条第2款规定了工程使用环境通常包括防水材料的暴露使用情况、环境最高及最低气温、极限温差、降水量、浸水情况、水压、环境中腐蚀性介质种类与浓度、风荷载、雪荷载、种植、振动、交通荷载等，可根据工程部位及使用环境条件进行选材。

4.2.1~4.2.8 规定了本标准所涉及的主体材料(聚合物改性沥青类防水卷材、合成高分子类防水卷材、防水涂料、水泥基渗透结晶防水涂料)和辅助材料(胎体增强材料、胶粘材料、密封材料、机械固定件)的选择类型和应达到的有关物理力学性能指标、环保性能指标、单道防水层最小厚度等。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 本条要求复合防水系统设计基本内容。

- 1 工程防水设计工作年限、防水等级和防水做法。
- 2 防水构造层次和细部节点防水构造设计。
- 3 防水材料性能和技术措施。
- 4 排水、截水设计。
- 5 保护措施。

5.1.2 复合防水层是指彼此相容的卷材和涂料组合而成的防水层。使用过程中除要求两种材料材性相容外，同时要求两种材料不得相互腐蚀，施工过程中不得相互影响。因此本条规定挥发固化型防水涂料不得作为卷材粘结材料使用，否则涂膜防水层成膜质量受到影响；水乳型或合成高分子类防水涂料上面不得采用热熔型防水卷材，否则卷材防水层施工时破坏涂膜防水层；水乳型或水泥基类防水涂料应待涂膜干燥后铺贴卷材，否则涂膜防水层成膜质量差，严重的将成不了柔性防水膜。

5.1.7 种植屋面和地下建(构)筑物种植顶板工程若发生渗漏则较难根治，因此其防水措施应予以加强。为防止植物根系对普通防水层的穿刺破坏，规定应至少设置一道具有耐根穿刺性能的防水层，并应在其上设置保护层。保护层应能够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。

5.2 屋面防水

5.2.1~5.2.2 复合防水系统用于以钢筋混凝土为结构板的平屋面和坡屋面。本节规定了屋面工程复合防水系统等级设计按照工程防水使用环境类别和工程防水类别选择。对屋面复合防水构造本着保证质量、构造合理、便于操作的原则进行设计，具有科学性、先进性。

5.2.4 屋面排水坡度是指屋面系统中，屋面板结构层与檐口所在水平面之间的夹角，或屋脊与檐口间的垂直高差与水平间距的比值百分数，是屋面系统设计的基本参数之

一。一定的坡度对保证屋面、天沟、檐沟的排水效果，提高屋面工程防水功能的可靠性具有重要意义。

5.2.7 既有屋面防水整体返修应根据不同情况采取适合的方案，首先应该参考国家相关标准要求。

5.3 地下防水

5.3.1~5.3.2 地下工程迎水面主体结构应为刚性自防水混凝土，防水混凝土迎水面应采用复合防水体系，地下工程复合防水层防水构造应按底板、侧墙、顶板部位设计合适方案。

5.3.3 本条规定了地下工程防水应依据工程类别和工程防水使用环境类别划分等级。考虑到地下工程使用环境类别叠加降水影响，较大得降水量会导致土壤的含水量升高，土壤中的水分会通过水压和毛细作用对地下防水工程造成不利影响。

5.3.4 本条主要针对明挖法地下工程现浇混凝土结构迎水面外设防水层进行规定。

防水混凝土是地下工程防水的基础，在各个防水等级中均把防水混凝土作为应选措施。当防水等级要求较高时，除了设置防水混凝土，还应设置外设防水层。

外设防水层一般设置于主体结构的迎水面，即底板、侧墙、顶板的外侧，目的是从迎水面隔绝主体结构与地下水的联系，并通过封闭混凝土结构的接缝、贯穿性裂缝等可能的渗漏水通道，获得预期的防水功能。“刚柔相济”是国内外地下工程防水设防的基本原则，表5.3.4正是这一原则的具体体现。对于防水等级为一级的明挖法地下工程，使用功能对渗漏水敏感，考虑现浇混凝土的接缝、混凝土自身的收缩以及建(构)筑物的沉降变形(允许范围内)等因素，而水泥基适应变形能力不足，因此要求2道外设防水层中至少应有1道防水卷材或防水涂料。其中外涂型水泥基渗透结晶防水材料适于在潮湿环境中使用，当与其他防水层结合使用时，应保证与混凝土结构基层和其他防水材料的粘结性能。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 施工是保证防水工程质量的关键因素。本条规定复合防水系统工程应由有专业施工资质的队伍承担，专业施工队伍有管理力量、技术力量，能施工专业化有利于加强管理和落实责任制，有利于操作技能的熟练和提高，有利于防水工程质量保证措施的实施，同时也具备承担风险的能力。条文规定操作人员应经过专业培训合格后上岗，复合施工技术专业性较强，施工前企业的技术部门或工程质量主管部门应组织对操作人员按本规定的技术要求进行培训。

6.1.2 防水施工前对图纸进行会审，这是专业防水队伍必须实施的一个程序。通过对图纸进行会审，掌握施工图中对本项目防水等级规定、设防措施、防水构造层次、细部节点防水增强处理及关键技术要求；同时通过对图纸进行会审，对防水设计中有可能存在的缺陷能提前发现，以便及时提供给设计单位予以调整、修改，避免设计失误造成施工错误，引起施工质量缺陷；图纸会审有利于专业队伍在二次设计中进一步深化和完善防水措施和防水技术。施工单位应编制防水工程施工方案，施工方案内容应包括：工程概况、施工技术、细部构造做法、施工组织管理、操作程序、质量目标、安全保障措施、进度计划等。施工方案是施工的重要依据和工程竣工验收必备资料，应提交监理或建设单位审核，通过审核后实施，向操作人员进行安全和技术交底。

6.1.3 防水材料及配套辅助材料进场时应提供产品合格证、质量检验报告、使用说明书及进场复验报告，目的是保证防水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。要求在防水卷材进场复验报告中提供无处理时卷材接缝剥离强度和搭接缝不透水性检测结果，目的在于从应用角度促使材料制造商重视解决一些品种的卷材在运输、贮存过程中性能衰减，导致搭接不牢的问题，同时，指导施工现场卷材的搭接处理，增加卷材防水层的可靠性。

6.1.4 防水工程质量好坏与施工现场条件有密切关系，是影响防水工程质量的主要因素之一，本条对防水基层、穿透防水层的管道和预埋件安装、基层排水坡度、阴阳角处理、施工环境温度、安全防护等作出明确规定，施工现场不具备施工条件，不应勉强施工。

6.2 非固化橡胶沥青防水涂料与防水卷材复合施工

6.2.4~6.2.6 非固化橡胶沥青防水涂料采用涂刮法或采用喷涂法施工工艺及注意的一些事项，与热熔沥青防水卷材施工搭接采用热熔法施工。与自粘沥青防水卷材施工要将卷材表面隔离膜去除进行粘结，搭接采用自粘法施工。施工时均要求一次性达到施工厚度，并同步施工防水卷材，这样能有效降低卷材与涂膜之间的空鼓，同时能有效让卷材与涂膜形成良好的热粘接，提升复合防水层的整体防水性能。

6.3 水性橡胶沥青防水涂料与自粘防水卷材复合施工

6.3.4~6.3.5 涂料施工优先选用机械喷涂施工方式，也可采用辊涂施工方式。喷枪距离喷涂基面宜为600~800mm，与基面喷涂角度宜为90°，移动速度均匀。涂膜喷涂均匀，不得有漏喷、堆积、鼓泡等缺陷。可采用湿膜测厚仪进行过程厚度检测，每遍喷涂湿膜厚度不超过1mm。

6.4 水泥基渗透结晶防水涂料、聚合物水泥防水涂料与湿铺防水卷材复合施工

6.4.7 本条规定了聚乙烯丙纶防水卷材铺设方法、搭接要求和注意事项。

聚乙烯丙纶防水卷材的胶粘材料应采用专用聚合物水泥粘结材料施工，粘结材料初凝阶段是没有粘结力的，当卷材拉紧铺贴时，一经放松，卷材内部应力消失，卷材与粘结料即脱开，易产生空鼓现象，因此铺贴时应保持自然状态；卷材铺贴时，易裹入空气，因此边铺贴卷材，边用刮板向卷材两边抹压，赶出卷材内的空气，挤出粘结料将接缝封严。

聚合物水泥粘结材料固化是水泥、聚合物和水通过水化反应完成，当粘结材料固化前若在其上行走或进行后道工序施工时，聚乙烯丙纶卷材受外力影响，与粘结材料脱开，即使后期粘结材料固化，聚乙烯丙纶卷材与基层、卷材接缝部位也会产生空鼓、起壳现象。

6.5 成品保护

6.5.1~6.5.4 对复合防水层成品的保护包括两个阶段,一是防水层施工完成、保护层施工之前的成品保护,应避免在其上凿孔打洞、下道工序或相邻工程施工时防水层应采取保护措施等;二是保护层施工期间的成品保护,不得在未做保护层的防水层及非上人保护层上直接行车或堆积货物。

7 质量验收

7.0.1 现行强制性工程建设规范《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032已规定了施工质量验收的程序和组织，防水工程的验收也应按此规定执行。

7.0.2 本条规定了防水工程施工质量验收时应提供的主要文件和记录，体现了由分项工程开始到防水工程完成整个施工中质量控制的基本原则，是确保工程质量的重要依据。防水工程的全部验收资料必须真实、准确，不得有涂改和伪造，经施工单位各级技术负责人及监理单位技术负责人核查确认和签字后方为有效。

7.0.4 本标准第3.0.7条依据防水功能的重要性划分了工程防水类别，故仍将按照防水工程质量对防水功能的满足程度进行质量验收。本条规定了不同防水类别工程的工程质量检验合格判定标准，是安全、功能和质量的重要评价指标。

建筑与市政地下防水工程的质量主要从结构背水面的渗漏水现象、个数、渗漏水水量、水质等方面进行定性或定量判定。现行国家标准对此有细化的规定。考虑到不同使用环境、建造方法和使用功能的地下工程对渗漏水定量控制指标有差异，本标准对地下防水工程质量验收按照工程防水类别仅提出定性规定。

建筑屋面防水工程无论何种工程防水类别，均不应发生渗漏，这是国内外相关标准长期以来遵循的基本原则，故规定工程质量应达到“不应有渗水，结构背水面无湿渍”的标准。

7.0.5 隐蔽工程检查验收是工程质量控制的关键。本条规定了有隐蔽要求的工程部位进行检查的程序和主要检查内容，符合质量标准后方可进行隐蔽工程验收，避免因质量问题造成工程渗漏或不易修复而影响防水效果。

隐蔽工程验收要按现行强制性工程建设规范《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032的要求执行。未经检查验收的隐蔽工程，不得进行后续工序或分项工程的施工。

7.0.6 本条规定了进行地下防水工程质量验收的时间节点。

对明挖法地下工程，施工阶段往往需要做基坑降水处理，以提供必要的施工条件。一般认为，停止降水三个月后地下水位可恢复到施工前的水位，此时进行防水工程质量验收，有利于在近似工程实际使用状态下进行工程质量检验，有利于发现问题并进行整改。

7.0.7 本条规定了屋面工程防水层和节点防水完成后，质量检验的方法和参数。

1 进行雨后观察规定为降雨应达到中雨量级标准。降雨按小雨、中雨、大雨、暴雨、特大暴雨五级划分。中雨的现象描述为：雨落到屋顶上有淅淅声，凹地积水依据现行国家标准《降水量等级》GB/T 28592的规定，降雨等级按12h和24h两个时段划分确定，少于12h不能划分降雨等级；标准规定中雨量级为12h内降雨量5.0mm~14.9mm或24h内降雨量在10mm~24.9mm之间。当达到中雨的量级时，有渗漏的地方基本能观察到。由于暴雨或大暴雨出现的概率较低，较难实现，故未涉及。

2 屋面工程也可采用淋水方法进行检测，本款规定了淋水试验的持续时间。

3 檐沟、天沟、雨水口通常采用蓄水试验进行检测，本款规定了蓄水试验的蓄水高度和持续时间。