

模块 1

防水工程概述



学习目标

- (1) 掌握防水工程的概念。
- (2) 了解防水工程的重要性。
- (3) 了解“防水工程施工”课程的内容。
- (4) 掌握“防水工程施工”课程的学习目标。

1.1 防水工程的概念

在建筑工程中,防水工程技术是一门综合性、应用性很强的工程技术科学,是建筑工程技术的重要组成部分,对提高建筑物的使用功能和生产、生活质量,改善人居环境发挥着重要的作用。

防水工程包括地下室防水、厕浴间防水、外墙防水和屋面防水。

(1)地下室的外墙和底板都位于地面以下,经常受地面水渗透和地下水的侵蚀。防水和防潮措施是地下室构造设计中的一项重要内容。用防水材料将地下室包围起来,以阻绝水或潮气的渗透。

(2)厕浴间防水包括地面处理和墙面处理。在进行防水处理之前,一定先找平地面,如果地面不平或效果不好,可能造成因防水涂料薄厚不均而导致的开裂渗漏。厕浴间的墙与地面之间的接缝处会移位,最容易渗水,地漏、墙角、管根等接缝处要使用高弹性的柔性防水涂料。墙面一般要用防水涂料处理。

(3)外墙防水是保证建筑物(构筑物)的结构不受水的侵袭、内部空间不受水的危害的一项分部防水工程。外墙防水工程在整个建筑工程中占有重要的地位。外墙防水工程涉及建筑物(构筑物)的地下室外墙、住房外墙等诸多外墙结构,其功能就是要使建筑物或构筑物在



设计耐久年限内,防止雨水、生活用水的渗漏和地下水的侵蚀,确保建筑结构、内部空间不被污损,为人们提供一个舒适和安全的生活环境。

(4)屋面是建筑物最上层的外围护构件,用于抵抗自然界的雨、雪、风、霜、太阳辐射、气温变化等不利因素的影响,保证建筑内部有一个良好的使用环境。屋面应满足坚固耐久、防水、保温、隔热、防火和抵御各种不良影响的功能要求。屋面防水一般包括屋面卷材防水、屋面涂膜防水、屋面刚性防水、瓦屋面防水、屋面接缝密封防水。

1.2 防水工程的重要性

防水工程是一项系统工程,它涉及防水材料、防水工程设计、施工技术、建筑物的管理等各个方面。建筑防水工程的任务是综合上述诸方面的因素,进行全方位评价,选择符合要求的高性能防水材料,进行可靠、耐久、合理、经济的防水工程设计,认真组织,精心施工,完善维修、保养管理制度,以满足建筑物及构筑物的防水耐用年限,实现防水工程的高质量及良好的综合效益。同时,防水工程施工是一项要求较高的专业技术,所以施工专业化是保证屋面防水工程质量的关键;如果施工操作不认真、技术水平不高,其后果必然导致防水工程的失败。

防水工程质量的要求是:不渗不漏,保证排水畅通,使建筑物具有良好的防水和使用功能。建筑防水工程的质量优劣与防水材料、防水设计、防水施工及维修管理等密切相关,因此必须高度重视。

1.3 “防水工程施工”课程的内容

“防水工程施工”课程主要学习地下工程防水混凝土、水泥砂浆防水层、卷材防水层、涂料防水层、塑料防水板防水层、金属防水层、膨润土防水材料防水层、地下工程混凝土结构细部构造等的施工要求、施工方法,地下防水工程堵漏处理,地下工程防水施工质量验收;厕浴间防水施工要求、厕浴间防水细部构造、厕浴间防水施工工艺、工程质量验收;建筑外墙防水防护工程材料、建筑外墙墙面整体防水构造、建筑外墙防水防护工程施工、质量检查与验收;屋面工程基本要求、屋面工程类型、屋面工程构造、屋面工程施工、冬期施工和雨期施工措施、屋面工程施工质量验收等。

1.4 “防水工程施工”课程的学习目标

“防水工程施工”课程主要培养学生从事屋面与地下防水施工的能力。课程主要学习地下防水混凝土施工、地下卷材与涂料附加防水层施工;屋面找平层、保温层施工;屋面柔性防水材料施工,屋面刚性防水施工,坡屋面防水施工等内容。

1)能力目标

- (1)具有对一般防水工程专项施工任务的基本分析能力。
- (2)能识读施工图,选择建筑材料和施工机具。
- (3)会编制专项施工方案,并在教师的指导下对方案进行选择。
- (4)能进行防水工程的施工。
- (5)会进行施工质量检查验收,会编制施工文件(工程技术资料)并进行文件归档。
- (6)具有判断防水工程质量通病和制定防范措施的能力。

2)知识目标

- (1)掌握防水材料性能和检验方法。
- (2)掌握防水工程构造层次及其作用。
- (3)掌握防水工程施工工艺和质量要求。
- (4)了解防水工程施工组织方式和成本控制措施。

3)素质目标

- (1)具有收集信息和编制工作计划的能力。
- (2)具有观察、分析、判断、解决问题的能力 and 创新能力。
- (3)具有组织、协调和沟通能力。
- (4)具有较强的活动组织实施能力。
- (5)具有良好的工作态度、责任心、团队意识、协作能力,并能吃苦耐劳。



学习评价

- (1)防水工程一般包括哪些内容?
- (2)防水工程的重要性有哪些?
- (3)“防水工程施工”课程的学习目标有哪些?

模块 4

建筑外墙防水施工



学习目标

- (1) 了解建筑外墙防水材料、密封材料、配套材料的类型、特点。
- (2) 掌握建筑外墙墙面整体防水构造。
- (3) 掌握无外保温外墙防水防护施工、外保温外墙防水防护施工的主要施工机具、工艺流程和操作要点。
- (4) 掌握外墙防水工程工程质量验收的要求和方法。

4.1 建筑外墙防水防护工程材料



4.1.1 建筑外墙防水材料

普通防水砂浆的性能应符合表 4-1 的规定,其检验方法应按《预拌砂浆》(GB/T 25181—2010)的有关规定执行。

表 4-1 普通防水砂浆的性能指标

试验项目		技术指标
稠度/mm		50,70,90
终凝时间/h		$\geq 8, \geq 12, \geq 24$
抗渗压力/MPa	28 d	≥ 0.6
拉伸黏结强度/MPa	14 d	≥ 0.20
收缩率/%	28 d	≤ 0.15



聚合物水泥防水砂浆的性能应符合表 4-2 的规定,其检验方法应按现行行业标准《聚合物水泥防水砂浆》(JC/T 984—2011)的相关规定执行。

表 4-2 聚合物水泥防水砂浆的性能指标

试验项目		技术指标	
		干 粉 类	乳 液
凝结时间	初凝/min	≥45	≥45
	终凝/h	≤12	≤24
抗渗压力/MPa	7 d	≥1.0	
黏结强度/MPa	7 d	≥1.0	
抗压强度/MPa	28 d	≥24.0	
抗折强度/MPa	28 d	≥8.0	
收缩率/%	28 d	≤0.15	
压折比		≤3	

聚合物水泥防水涂料的性能应符合表 4-3 的规定,其检验方法应按现行行业标准《聚合物水泥防水涂料》(GB/T 23445—2009)的有关规定执行。

表 4-3 聚合物水泥防水涂料的性能指标

试验项目	技术指标 (I 型)
固体含量/%	≥70
拉伸强度(无处理)/MPa	≥1.2
断裂伸长率(无处理)/%	≥200
低温柔性(φ10 mm 棒)	-10 ℃,无裂纹
黏结强度(无处理)/MPa	≥0.5
不透水性(0.3 MPa,30 min)	不透水

聚合物乳液防水涂料的性能应符合表 4-4 的规定,其检验方法应按现行国家标准《聚合物乳液建筑防水涂料》(JC/T 864—2008)的相关规定执行。

表 4-4 聚合物乳液防水涂料的性能指标

试验项目	技术指标	
	I 类	II 类
拉伸强度/MPa	≥1.0	≥1.5
断裂伸长率/%	≥300	
低温柔性(绕 φ10 mm 棒,棒弯 180°)	-10 ℃,无裂纹	-20 ℃,无裂纹

(续表)

试验项目		技术指标	
		I 类	II 类
不透水性(0.3 MPa, 30 min)		不透水	
固体含量/%		≥65	
干燥时间/h	表干时间	≤4	
	实干时间	≤8	

聚氨酯防水涂料的性能应符合表 4-5 的规定,其检验方法应按现行国家标准《聚氨酯防水涂料》(GB/T 19250—2013)的有关规定执行。

表 4-5 聚氨酯防水涂料的性能指标

项 目	指 标			
	单 组 分		多 组 分	
	I 类	II 类	I 类	II 类
拉伸强度/MPa	≥1.90	≥2.45	≥1.90	≥2.45
断裂伸长率/%	≥550	≥450	≥450	≥450
低温弯折性/℃	≤-40		≤-35	
不透水性(0.3 MPa, 30 min)	不透水		不透水	
固体含量/%	≥80		≥92	—
表干时间/h	≤12		≤8	—
实干时间/h	≤24		≤24	—

防水透气膜的性能应符合表 4-6 的规定,其检验方法应按现行国家标准《建筑防水卷材试验方法》(GB/T 328—2007)、《塑料薄膜和片材透水蒸气性试验方法(杯式法)》(GB/T 1037—1988)的有关规定执行。

表 4-6 防水透气膜的性能指标及检验方法

项 目	指 标		检验方法
	I 类	II 类	
水蒸气透过量/[g/(m ² ·24 h), 23℃]	≥1 000		应按《塑料薄膜和片材透水蒸气性试验方法(杯式法)》(GB 1037—1988)中 B 法的规定执行
不透水性/(mm, 2 h)	≥1 000		应按《建筑防水卷材试验方法 第 4 部分:沥青和高分子防水卷材 不透水性》(GB/T 328. 10—2007)中 A 法的规定执行



(续表)

项 目		指 标		检验方法
		I 类	II 类	
最大拉力/(N/50 mm)		≥100	≥250	应按《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 328.9—2007)中 A 法的规定执行
断裂伸长率/%		≥35	≥10	
撕裂性能/(N,钉杆法)		≥40		应按《建筑防水卷材试验方法 第 18 部分:沥青防水卷材撕裂性能 钉杆法》(GB/T 328.18—2007)的规定执行
热老化 (80 °C, 168 h)	拉力保持率/%	≥80		应按《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 328.9—2007)中 A 法的规定执行
	断裂伸长保持率/%			
	水蒸气透过量保持率/%			应按《塑料薄膜和片材透水蒸气性试验方法(杯式法)》(GB 1037—1988)中 B 法的规定执行

4.1.2 建筑外墙密封材料

硅酮建筑密封胶的性能应符合表 4-7 的规定,其试验检验应按《硅酮建筑密封胶》(GB/T 14683—2003)的相关规定执行。

表 4-7 硅酮建筑密封胶的性能指标

项 目		指 标			
		25HM	20HM	25LM	20LM
下垂度/mm	垂直	≤3			
	水平	无变形			
表干时间/h		≤3 ^a			
挤出性/(mL·min ⁻¹)		≥80			
弹性恢复率/%		≥80			
拉伸模量/MPa	23 °C	>0.4		≤0.4	
	-20 °C	或>0.6		和≤0.6	
定伸黏结性		无破坏			

注 1:a 为允许使用供需双方商定的其他指标值。

注 2:HM 为高模量,LM 为低模量。

聚氨酯建筑密封胶的性能应符合表 4-8 的规定,其试验检验应按《聚氨酯建筑密封胶》(JC/T 482—2003)的相关规定执行。

表 4-8 聚氨酯建筑密封胶的主要性能指标

试验项目		技术指标		
		20HM	25LM	20LM
流动性	下垂度(N型)/mm	≤3		
	流平性(L型)	光滑平整		
表干时间/h		≤24		
挤出性(单组分产品)/(mL·min ⁻¹)		≥80		
适用期(多组分产品)/h		≥1		
弹性恢复率/%		≥70		
拉伸模量/MPa	23℃	>0.4	≤0.4	
	-20℃	或>0.6	和≤0.6	
定伸黏结性		无破坏		

聚硫建筑密封胶的性能应符合表 4-9 的规定,其试验检验应按《聚硫建筑密封胶》(JC/T 483—2006)的相关规定执行。

表 4-9 聚硫建筑密封胶的性能指标

项 目		技术指标		
		20HM	25HM	20LM
流动性	下垂度(N型)/mm	≤3		
	流平性(L型)	光滑平整		
表干时间/h		≤24		
拉伸模量/MPa	23℃	>0.4 或	≤0.4	
	-20℃	>0.6	和≤0.6	
适用期/h		≥2		
弹性恢复率/%		≥70		
定伸黏结性		无破坏		

注:适用期允许采用供需双方商定的其他指标值。

丙烯酸酯建筑密封胶的性能应符合表 4-10 的规定,试验检验应按《丙烯酸酯建筑密封胶》(JC/T 484—2006)的相关规定执行。



表 4-10 丙烯酸酯建筑密封胶的性能指标

项 目	指 标		
	12.5E	12.5P	7.5P
下垂度/mm	≤3		
表干时间/h	≤1		
挤出性/(mL·min ⁻¹)	≥100		
定伸黏结性	无破坏	—	
低温柔性(φ10 mm 棒)	-20℃,无裂纹	-5℃,无裂纹	



4.1.3 建筑外墙配套材料

耐碱网格布的性能应符合表 4-11 的规定,其试验检验应按《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》(JG 149—2003)的相关规定执行。

表 4-11 耐碱网格布的性能指标

项 目	指 标
单位面积质量/(g·m ⁻²)	≥130
耐碱断裂强力(经、纬向)/(N/50 mm)	≥750
耐碱断裂强力保留率(经、纬向)/%	≥50
断裂应变(经、纬向)/%	≤5.0

界面处理剂的性能应符合表 4-12 的规定,其试验检验应按《混凝土界面处理剂》(JC/T 907—2002)的相关规定执行。

表 4-12 界面处理剂的性能指标

项 目		指 标		
		I 型	II 型	
剪切黏结强度/MPa	7 d	≥1.0	≥0.7	
	14 d	≥1.5	≥1.0	
拉伸黏结强度/MPa	未处理	7 d	≥0.4	
		14 d	≥0.6	
	浸水处理		≥0.5	≥0.3
	热处理			
	冻融循环处理			
	碱处理			

热镀锌电焊网应符合表 4-13 的要求,其试验检验应按《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》(JG/T 158—2013)的相关规定进行。

表 4-13 热镀锌电焊网的主要性能指标

项 目	指 标
丝径/mm	0.90±0.04
网孔尺寸/mm	12.7×12.7
焊点抗拉力/N	>65
网面镀锌层质量/(g·m ⁻²)	>122

4.2 建筑外墙墙面整体防水构造

建筑外墙的防水防护层应设置在迎水面。不同结构材料的交接处应采用每边不少于 150 mm 的耐碱玻璃纤维网格布或经防腐处理的金属网片做抗裂增强处理。外墙各构造层次之间应黏结牢固,并宜进行界面处理。界面处理材料的种类和做法应根据构造层次材料确定。建筑外墙防水防护材料选用时应根据工程所在地区的环境,以及施工时的气候、气象条件选取。建筑外墙外保温的相应做法要求按《外墙外保温工程技术规程》(JGJ 144—2004)的规定执行。

防水防护层的最小厚度应符合表 4-14 的规定。

表 4-14 无外保温外墙的防水防护层最小厚度要求

单位:mm

墙体基层 种类	饰面层 种类	聚合物水泥防水砂浆		普通防水砂浆	防水涂料	防水饰面 涂料
		干粉类	乳液类			
现浇混凝土	涂料	3	5	8	1.0	1.2
	面砖				—	—
	幕墙				1.0	—
砌体	涂料	5	8	10	1.2	1.5
	面砖				—	—
	干挂幕墙				1.2	—

4.2.1 外保温外墙的防水防护层构造

外保温外墙的防水防护层设计应符合下列规定:

(1)采用涂料饰面时,防水层可采用聚合物水泥防水砂浆或普通防水砂浆。保温层的抗裂砂浆层如达到聚合物水泥防水砂浆性能指标要求,可兼作防水防护层。防水层设在保温



层和涂料饰面之间(见图 4-1),乳液聚合物防水砂浆厚度不应小于 5 mm,干粉聚合物防水砂浆厚度不应小于 3 mm。

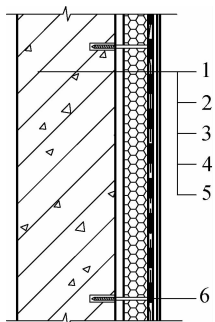


图 4-1 涂料饰面外保温外墙防水防护构造

1—结构墙体; 2—找平层; 3—保温层; 4—防水层; 5—涂料层; 6—锚栓

(2)采用块材饰面时,防水层宜采用聚合物水泥防水砂浆,厚度应符合规定,如图 4-2 所示。保温层的抗裂砂浆层如达到聚合物水泥防水砂浆性能指标要求,可兼作防水防护层。

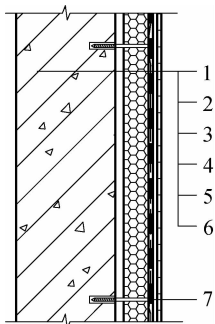


图 4-2 砖饰面外保温外墙防水防护构造

1—结构墙体; 2—找平层; 3—保温层; 4—防水层;
5—黏结层; 6—饰面块材层; 7—锚栓

(3)聚合物水泥防水砂浆防水层中应增设耐碱玻纤网格布或热镀锌钢丝网,并应用锚栓固定于结构墙体中。

(4)采用幕墙饰面时,防水层应设在找平层和幕墙饰面之间,如图 4-3 所示。防水层宜采用聚合物水泥防水砂浆、聚合物水泥防水涂料、聚合物乳液防水涂料、聚氨酯防水涂料或防水透气膜。防水砂浆厚度应符合规定,防水涂料厚度不应小于 1.0 mm。当外墙保温层选用矿物棉保温材料时,防水层宜采用防水透气膜。

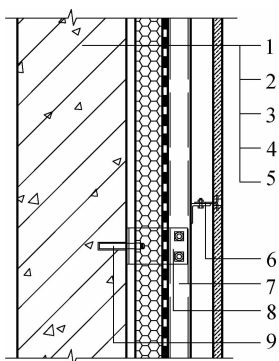


图 4-3 幕墙饰面外保温外墙防水防护构造

1—结构墙体；2—找平层；3—保温层；4—防水层；5—面板；6—挂件；
7—竖向龙骨；8—连接件；9—锚栓

4.2.2 无外保温外墙的防水防护层构造

无外保温外墙的防水防护层构造应符合下列规定：

(1) 外墙采用涂料饰面时，防水层应设在找平层和涂料饰面层之间，如图 4-4 所示。防水层可采用普通防水砂浆。

(2) 外墙采用块材饰面时，防水层应设在找平层和块材黏结层之间，如图 4-5 所示。防水层宜采用普通防水砂浆。

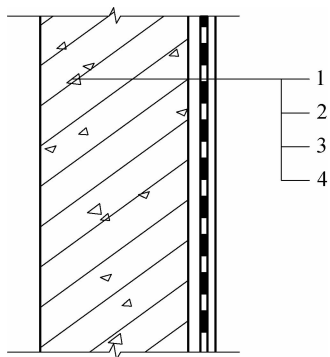


图 4-4 涂料饰面无外保温外墙防水防护构造

1—结构墙体；2—找平层；3—防水层；4—涂料面层

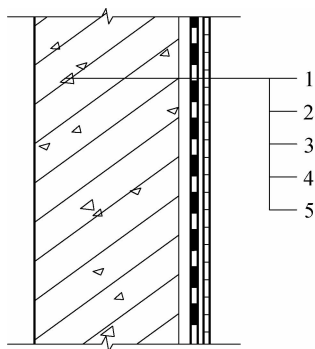


图 4-5 块材饰面无外保温外墙防水防护构造

1—结构墙体；2—找平层；3—防水层；

4—黏结层；5—块材面层

(3) 外墙采用幕墙饰面时，防水层应设在找平层和幕墙饰面之间，如图 4-6 所示。防水层宜采用普通防水砂浆、聚合物防水砂浆、聚合物水泥防水涂料、聚合物乳液防水涂料、聚氨酯防水涂料或防水透气膜。

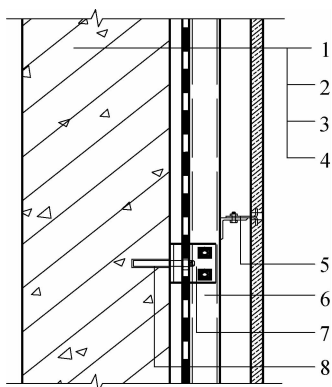


图 4-6 幕墙饰面无外保温外墙防水防护构造

1—结构墙体；2—找平层；3—防水层；4—面板；5—挂件；6—竖向龙骨；
7—连接件；8—锚栓



4.2.3 砂浆防水层分格缝

砂浆防水层宜留分格缝,分格缝宜设置在墙体结构的不同材料交接处。水平分格缝宜与窗口上沿或下沿平齐;垂直分格缝间距不宜大于 6 m,且宜与门、窗框两边线对齐。分格缝宽宜为 8~10 mm,缝内应采用密封材料做密封处理。保温层的抗裂砂浆层兼作防水防护层时(见图 4-7),防水防护层不宜留格缝。

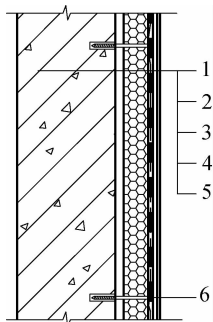


图 4-7 抗裂砂浆层兼作防水层的外墙防水防护构造

1—结构墙体；2—找平层；3—保温层；4—防水抗裂层；
5—装饰面层；6—锚栓



4.2.4 外墙饰面层防水构造

外墙饰面层设计应符合下列规定:

- (1)防水砂浆饰面层应留置分格缝;分格缝间距宜根据建筑层高确定,但不应大于 6 m;缝宽宜为 8~10 mm。
- (2)面砖饰面层宜留设宽度为 5~8 mm 的块材接缝,用聚合物水泥防水砂浆勾缝。
- (3)防水饰面涂料应涂刷均匀,涂层厚度应根据具体的工程与材料确定,但不得小于

1.5 mm。

4.2.5 上部结构与地下墙体交接部位的防水层构造

上部结构与地下墙体交接部位的防水层应与地下墙体防水层搭接,搭接长度不应小于 150 mm,防水层收头应用密封材料封严,如图 4-8 所示;有保温的地下室外墙防水防护层应延伸至保温层的深度。

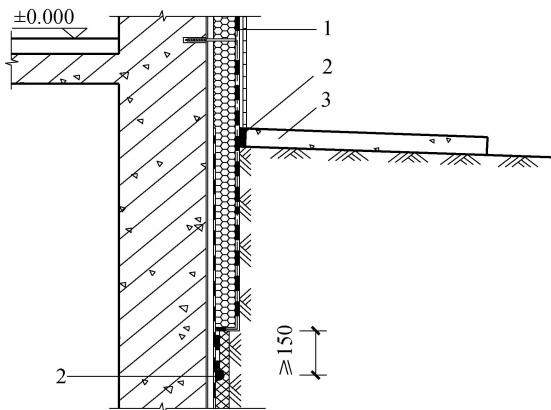


图 4-8 上部结构与地下墙体交接部位的防水层构造

1—外墙防水层; 2—密封材料; 3—室外地坪(散水)

4.2.6 节点防水构造

(1)门窗框与墙体间的缝隙宜采用聚合物水泥防水砂浆或发泡聚氨酯填充。外墙防水层应延伸至门窗框,防水层与门窗框间应预留凹槽、嵌填密封材料;门窗上楣的外口应做滴水线处理;外窗台应设置不小于 5% 的外排水坡度;节点防水层和保温层不应压窗框,如图 4-9 和图 4-10 所示。

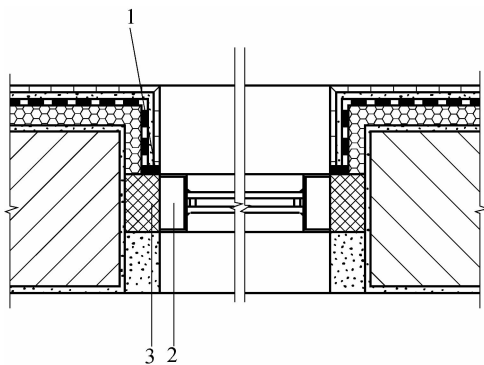


图 4-9 门窗框防水防护剖面构造

1—密封材料; 2—窗框; 3—发泡聚氨酯填充

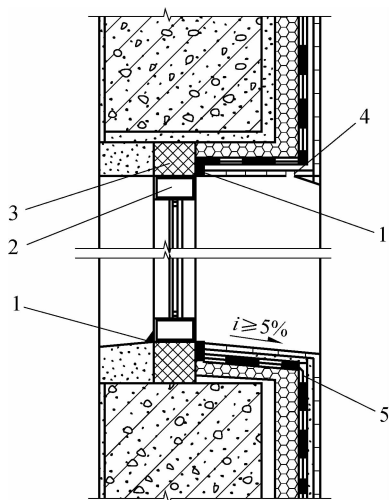


图 4-10 门窗框防水防护立剖面构造

1—密封材料；2—窗框；3—发泡聚氨酯填充；4—滴水线；5—外墙防水层

(2)雨篷应设置不小于1%的外排水坡度,外口下沿应做滴水线处理;雨篷与外墙交接处的防水层应连续;雨篷防水层应沿外口下翻至滴水部位,如图4-11所示。

(3)阳台应向水落口设置不小于1%的排水坡度,水落口周边应留槽嵌填密封材料。阳台外口下沿应做滴水线设计,如图4-12所示。

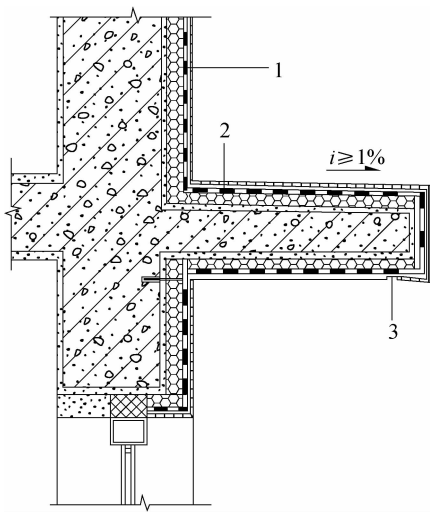


图 4-11 雨篷防水防护构造

1—外墙防水层；2—雨篷防水层；3—滴水线

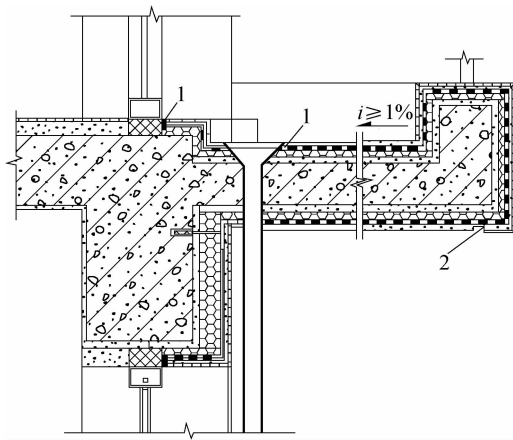


图 4-12 阳台防水防护构造

1—密封材料；2—滴水线

(4)变形缝处应增设合成高分子防水卷材附加层,卷材两端应满粘于墙体;并应用密封材料密封,满粘的宽度应不小于150mm,如图4-13所示。

(5)穿过外墙的管道宜采用套管,套管应内高外低,坡度不应小于5%,套管周边应做防水密封处理,如图4-14所示。

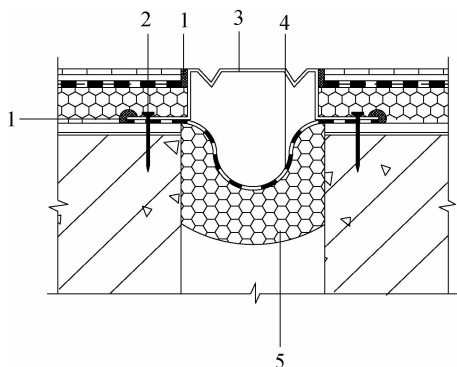


图 4-13 变形缝防水防护构造

- 1—密封材料; 2—锚栓; 3—不锈钢板;
4—合成高分子防水卷材(两端黏结);
5—保温衬垫材料

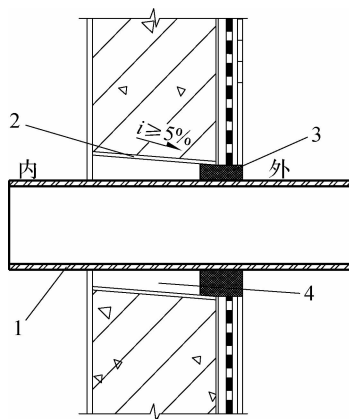


图 4-14 穿墙管道防水防护构造

- 1—穿墙管道; 2—套管; 3—密封材料;
4—聚合物砂浆

(6)女儿墙压顶宜采用现浇钢筋混凝土或金属压顶,压顶应向内找坡,坡度不应小于2%。当采用混凝土压顶时,外墙防水层应上翻至压顶,内侧的滴水部位宜用防水砂浆做防水层,如图4-15所示;当采用金属压顶时,防水层应做到压顶的顶部,金属压顶应采用专用金属配件固定,如图4-16所示。

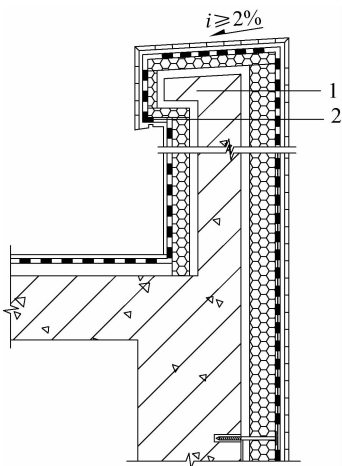


图 4-15 混凝土压顶女儿墙防水构造

- 1—混凝土压顶; 2—防水砂浆

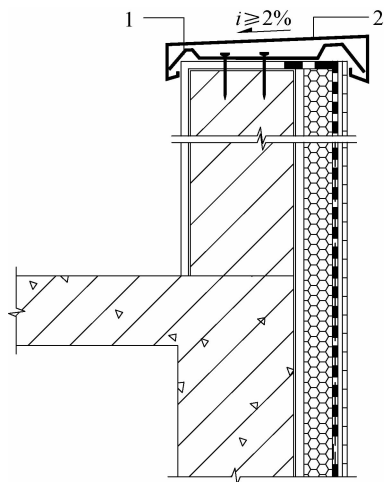


图 4-16 金属压顶女儿墙防水构造

- 1—金属压顶; 2—金属配件

(7)外墙预埋件四周应用密封材料封闭严密,密封材料与防水层应连续。



4.3 建筑外墙防水防护工程施工

外墙门框、窗框应在防水层施工前安装完毕,并应验收合格;伸出外墙的管道、设备或预埋件也应在建筑外墙防水防护施工前安装完毕。外墙防水防护的基层应平整、坚实、牢固、干净,不得有酥松、起砂、起皮现象。面砖、块材的勾缝应连续、平直、密实、无裂缝、无空鼓。外墙防水防护完工后,应采取保护措施,不得损坏防水防护层。

建筑外墙防水防护严禁在雨天、雪天和五级风及其以上时施工;施工的环境气温宜为 $5\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。施工时应采取安全防护措施。



4.3.1 外保温外墙防水防护施工

(1)保温层应固定牢固,表面平整、干净。

(2)外墙保温层的抗裂砂浆层施工应符合下列规定:

①抗裂砂浆层的厚度、配合比应符合设计要求。当内掺纤维等抗裂材料时,比例应符合设计要求,并应搅拌均匀。

②当外墙保温层采用有机保温材料时,抗裂砂浆施工时应先涂刮界面处理材料,然后分层抹压抗裂砂浆。

③抗裂砂浆层的中间宜设置耐碱玻纤网格布或金属网片。金属网片应与墙体结构固定牢固。玻纤网格布铺贴应平整无皱折,两幅间的搭接宽度不应小于 50 mm 。

④抗裂砂浆应抹平压实,表面无接槎印痕,网格布或金属网片不得外露。防水层为防水砂浆时,抗裂砂浆表面应搓毛。

⑤抗裂砂浆终凝后应进行保湿养护。防水砂浆养护时间不宜少于 14 d ;养护期间不得受冻。

(3)外墙保温层上的防水层施工应符合规定。

(4)防水透气膜施工应符合下列规定:

①基层表面应平整、干净、牢固,无尖锐凸起物。

②敷设宜从外墙底部一侧开始,将防水透气膜沿外墙横向展开,铺于基面上,沿建筑立面自下而上横向敷设,按顺水方向上下搭接;当无法满足自下而上敷设顺序时,应确保沿顺水方向上下搭接。

③防水透气膜横向搭接宽度不得小于 100 mm ,纵向搭接宽度不得小于 150 mm 。搭接缝应采用配套胶粘带黏结。相邻两幅膜的纵向搭接缝应相互错开,间距不小于 500 mm 。

④防水透气膜搭接缝应采用配套胶黏带覆盖密封。

⑤防水透气膜应随铺随固定,固定部位应预先粘贴小块丁基胶带,用带塑料垫片的塑料锚栓将防水透气膜固定在基层墙体上,固定点每平方米不得少于 3 处。

⑥敷设在窗洞或其他洞口处的防水透气膜,以“1”字形裁开,用配套胶黏带固定在洞口内侧。与门、窗框连接处应使用配套胶黏带满粘密封,四角用密封材料封严。

⑦幕墙体系中穿透防水透气膜的连接件周围应用配套胶黏带封严。

4.3.2 无外保温外墙防水防护施工

(1) 外墙结构表面的油污、浮浆应清除,孔洞、缝隙应堵塞抹平,不同结构材料交接处的增强处理材料应固定牢固。

(2) 外墙结构表面宜进行找平处理,找平层施工应符合下列规定:

① 外墙结构表面清理干净后,方可进行界面处理。

② 界面处理材料的品种和配合比应符合设计要求,拌和应均匀一致,无粉团、沉淀等缺陷。涂层应均匀,不露底。待表面收水后,方可进行找平层施工。

③ 找平层砂浆的强度和厚度应符合设计要求;厚度在 10 mm 以上时,应分层压实、抹平。

(3) 外墙防水层施工前,宜先做好节点处理,再进行大面积施工。

(4) 防水砂浆施工应符合下列规定:

① 基层表面应为平整的毛面,光滑表面应做界面处理,并充分润湿。

② 防水砂浆的配制应符合下列规定:

a. 配合比应按照设计要求,通过试验确定。

b. 配制乳液类聚合物水泥防水砂浆前,乳液应先搅拌均匀,再按规定比例加入拌和料中搅拌均匀。

c. 干粉类聚合物水泥防水砂浆应按规定比例加水搅拌均匀。

d. 粉状防水剂配制普通防水砂浆时,应先将规定比例的水泥、砂和粉状防水剂干拌均匀,再加水搅拌均匀。

e. 液态防水剂配制普通防水砂浆时,应先将规定比例的水泥和砂干拌均匀,再加入用水稀释的液态防水剂搅拌均匀。

③ 配制好的防水砂浆宜在 1 h 内用完;施工中不得任意加水。

④ 界面处理材料涂刷厚度应均匀,覆盖完全。收水后应及时进行防水砂浆的施工。

⑤ 防水砂浆涂抹施工应符合下列规定:

a. 厚度大于 10 mm 时应分层施工,第二层应待前一层指触不黏时进行,各层应黏结牢固。

b. 每层宜连续施工。当需留槎时,应采用阶梯坡形槎,接槎部位离阴阳角不得小于 200 mm;上下层接槎应错开 300 mm 以上。接槎应依层次顺序操作,层层搭接紧密。

c. 喷涂施工时,喷枪的喷嘴应垂直于基面,合理调整压力、喷嘴与基面的距离。

d. 涂抹时应压实、抹平;遇气泡时应挑破,保证铺抹密实。

e. 抹平、压实应在初凝前完成。

⑥ 窗台、窗楣和凸出墙面的腰线等部位上表面的流水坡应找坡准确,外口下沿的滴水线应连续、顺直。

⑦ 砂浆防水层分格缝的预留位置和尺寸应符合设计要求。分格缝的密封处理应在防水砂浆达到设计强度的 80% 后进行,密封前应将分格缝清理干净,密封材料应嵌填密实。

⑧ 砂浆防水层转角宜抹成圆弧形,圆弧半径应不小于 5 mm,转角抹压应顺直。

⑨ 门框、窗框、管道、预埋件等与防水层相接处应留 8~10 mm 宽的凹槽,密封处理应符



合本条第7款的要求。

⑩砂浆防水层未达到硬化状态时,不得浇水养护或直接受雨水冲刷。聚合物水泥防水砂浆硬化后应采用干湿交替的养护方法;普通防水砂浆防水层应在终凝后进行保湿养护。养护时间不宜少于14 d。养护期间不得受冻。

(5)防水涂料施工应符合下列规定:

①施工前应先对细部构造进行密封或增强处理。

②涂料的配制和搅拌应符合下列规定:

a. 双组分涂料配制前,应将液体组分搅拌均匀。配料应按照规定要求进行,不得任意改变配合比。

b. 应采用机械搅拌,配制好的涂料应色泽均匀,无粉团、沉淀。

③涂膜防水层的基层宜干燥;防水涂料涂布前,应先涂刷基层处理剂。

④涂膜宜多遍完成,后遍涂布应在前遍涂层干燥成膜后进行。挥发性涂料的每遍用量不宜大于 0.6 kg/m^2 。

⑤每遍涂布应交替改变涂层的涂布方向;同一涂层涂布时,先后接槎宽度宜为30~50 mm。

⑥涂膜防水层的甩槎应避免污损,接涂前应将甩槎表面清理干净,接槎宽度不应小于100 mm。

⑦胎体增强材料应铺贴平整、排除气泡,不得有褶皱和胎体外露,胎体层充分浸透防水涂料;胎体的搭接宽度不应小于50 mm。胎体的底层和面层涂膜厚度均不应小于0.5 mm。

⑧涂膜防水层完工并经验收合格后,应及时做好饰面层。饰面层施工时应有成品保护措施。

4.4 建筑外墙防水防护工程质量验收



4.4.1 建筑外墙防水防护工程的一般规定

(1)建筑外墙防水防护工程的质量应符合下列规定:

①防水层不得有渗漏现象。

②使用的材料应符合设计要求。

③找平层应平整、坚固,不得有空鼓、酥松、起砂、起皮现象。

④门窗洞口、穿墙管、预埋件及收头等部位的防水构造,应符合设计要求。

⑤砂浆防水层应坚固、平整,不得有空鼓、开裂、酥松、起砂、起皮现象。

⑥涂膜防水层应无裂纹、皱折、流淌、鼓泡和露胎体现象。

⑦防水透气膜应敷设平整、固定牢固,不得有皱折、翘边等现象。搭接宽度符合要求,搭接缝和细部构造应密封严密。

⑧外墙防护层应平整、固定牢固,构造符合设计要求。

(2)外墙防水层渗漏检查应在持续淋水2 h后或雨后进行。

(3) 外墙防水防护使用的材料应有产品合格证和出厂检验报告,材料的品种、规格、性能等应符合国家现行有关标准和设计要求。对进场的防水防护材料应抽样复检,并提出抽样试验报告,不合格的材料不得在工程中使用。

(4) 外墙防水防护工程应按装饰装修分部工程的子分部工程进行验收,外墙防水防护子分部工程各分项工程的划分应符合表 4-15 的要求。

表 4-15 外墙防水防护子分部工程各分项工程的划分

子分部工程	分项工程
建筑外墙防水防护工程	砂浆防水层
	涂膜防水层
	防水透气膜防水层

(5) 建筑外墙防水防护工程各分项工程施工质量检验数量应按外墙面面积计算,每 500 m² 抽查一处,每处 10 m²,且不得少于 3 处;不足 500 m² 时应按 500 m² 计算。节点构造应全部进行检查。

4.4.2 砂浆防水层

1) 主控项目

(1) 砂浆防水层的原材料、配合比及性能指标,必须符合设计要求。

检验方法:检查出厂合格证、质量检验报告、计量措施和抽样试验报告。

(2) 砂浆防水层不得有渗漏现象。

检验方法:持续淋水 30 min 后观察检查。

(3) 砂浆防水层与基层之间及防水层各层之间应结合牢固,无空鼓。

检验方法:观察和用小锤轻击检查。

(4) 砂浆防水层在门窗洞口、穿墙管、预埋件、分格缝及收头等部位的节点做法,应符合设计要求。

检验方法:观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

2) 一般项目

(1) 砂浆防水层表面应密实、平整,不得有裂纹、起砂、麻面等缺陷。

检验方法:观察检查。

(2) 砂浆防水层施工缝留槎位置应正确,接槎应按层次顺序操作,层层搭接紧密。

检验方法:观察检查。

(3) 砂浆防水层的平均厚度应符合设计要求,最小厚度不得小于设计值的 80%。

检验方法:观察和尺量检查。



4.4.3 涂膜防水层

1) 主控项目

(1) 防水层所用防水涂料及配套材料应符合设计要求。

检验方法: 检查出厂合格证、质量检验报告和抽样试验报告。

(2) 涂膜防水层不得有渗漏现象。

检验方法: 持续淋水 30 min 后观察检查。

(3) 涂膜防水层在门窗洞口、穿墙管、预埋件及收头等部位的节点做法, 应符合设计要求。

检验方法: 观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

2) 一般项目

(1) 涂膜防水层的平均厚度应符合设计要求, 最小厚度不应小于设计厚度的 80%。

检验方法: 针测法或割取 20 mm×20 mm 的实样用卡尺测量。

(2) 涂膜防水层应与基层黏结牢固, 表面平整, 涂刷均匀, 无流淌、皱折、鼓泡、露胎体和翘边等缺陷。

检验方法: 观察检查。



4.4.4 防水透气膜防水层

1) 主控项目

(1) 防水透气膜及其配套材料应符合设计要求。

检验方法: 检查出厂合格证、质量检验报告和现场抽样试验报告。

(2) 防水透气膜防水层不得有渗漏现象。

检验方法: 持续淋水 30 min 后观察检查。

(3) 防水透气膜在勒脚、阴阳角、洞口、女儿墙、变形缝等部位的节点做法, 应符合设计要求。

检验方法: 观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

2) 一般项目

(1) 防水透气膜的铺贴应顺直, 与基层应固定牢固, 膜表面无皱折、伤痕、破裂等缺陷。

检验方法: 观察检查。

(2) 防水透气膜的铺贴方向应正确, 纵向搭接缝应错开, 搭接宽度的负偏差不应大于 10 mm。

检验方法: 观察和尺量检查。

(3) 防水透气膜的搭接缝应黏结牢固, 密封严实。防水透气膜的收头应与基层黏结并固定牢固, 缝口封严, 不得有翘边现象。

检验方法: 观察检查。



4.4.5 建筑外墙防水防护分项工程验收

(1) 外墙防水防护工程质量验收的程序和组织,应符合现行《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300—2013)的规定。

(2) 外墙防水防护工程验收的文件和记录应按表 4-16 的要求执行。

表 4-16 外墙防水防护工程验收的文件和记录

序号	项目	文件和记录
1	防水设计	设计图纸及会审记录,设计变更通知单
2	施工方案	施工方法、技术措施、质量保证措施
3	技术交底记录	施工操作要求及注意事项
4	材料质量证明文件	出厂合格证、质量检验报告和抽样试验报告
5	中间检查记录	检验批、分项工程质量验收记录、隐蔽工程验收记录、施工检验记录、雨后或淋水检验记录
6	施工日志	逐日施工情况
7	工程检验记录	抽样质量检验、现场检查
8	施工单位资质证明及施工人员上岗证件	资质证书及上岗证复印件
9	其他技术资料	事故处理报告、技术总结等

(3) 建筑外墙防水防护工程隐蔽验收记录应包括下列内容:

① 防水层的基层。

② 密封防水处理部位。

③ 门窗洞口、穿墙管、预埋件及收头等细部做法。

(4) 外墙防水防护工程验收后,应填写分项工程质量验收记录,交建设单位和施工单位存档。

(5) 外墙防水防护材料现场抽样数量和复验项目应按表 4-17 的要求执行。

表 4-17 防水材料现场抽样数量和复验项目

序号	材料名称	现场抽样数量	外观质量检验	主要性能
1	现场配制防水砂浆	每 10 m ³ 为一批,不足 10 m ³ 按一批抽样	均匀,无凝结团状	满足表 4-1 的要求
2	预拌防水砂浆、无机防水材料	每 10 t 为一批,不足 10 t 按一批抽样	包装完好无损,标明产品名称、规格、生产日期、生产厂家、产品有效期	满足表 4-2 的要求
3	防水涂料	每 5 t 为一批,不足 5 t 按一批抽样	包装完好无损,标明产品名称、规格、生产日期、生产厂家、产品有效期	满足表 4-3 的要求



(续表)

序号	材料名称	现场抽样数量	外观质量检验	主要性能
4	耐碱玻璃纤维网格布	每 3 000 m ² 为一批, 不足 3 000 m ² 按一批抽样	均匀, 无团状, 平整, 无折皱	耐碱断裂强力保留率、耐碱断裂强力保留值
5	防水透气膜	每 3 000 m ² 为一批, 不足 3 000 m ² 按一批抽样	包装完好无损, 标明产品名称、规格、生产日期、生产厂家、产品有效期	满足表 4-6 的要求
6	合成高分子密封材料	每 1 t 为一批, 不足 1 t 按一批抽样	均匀膏状物, 无结皮、凝胶或不易分散的固体团状	满足表 4-7、表 4-8、表 4-9、表 4-10 的要求



学习评价

- (1) 无外保温外墙的防水防护层构造应符合哪些规定?
- (2) 外保温外墙的防水防护层设计应符合哪些规定?
- (3) 无外保温外墙防水防护施工前, 对基层有哪些要求?
- (4) 无外保温外墙防水防护, 防水砂浆施工应符合哪些规定?
- (5) 外墙保温层的抗裂砂浆层施工应符合哪些规定?
- (6) 防水透气膜施工应符合哪些规定?
- (7) 如何进行外墙防水防护工程验收?
- (8) 外墙防水防护工程验收的文件和记录应按哪些要求执行?
- (9) 建筑外墙防水防护工程隐蔽验收记录应包括哪些内容?