

《建筑外墙防水工程技术规程》解读

《建筑外墙防水工程技术规程》规程编委 胡 骏

一、规程编制背景

随着我国经济建设的飞速发展，工程建设领域的规模和投资保持强劲连续增长，工程技术和建筑材料也相应取得了同步发展，工程质量在不断改进和提高，群众对产品质量的需求也随着社会的进步得到了进一步保证。在工程防水领域，经过近二十年的努力，屋面工程和地下工程渗漏水得到的有效的控制，而随着建筑形式和外墙形式的多样化、新型墙体材料的运用和外墙外保温要求的实施，外墙渗漏水问题日趋严重，不仅影响了建筑物的正常使用，同时对结构安全也造成了一定的影响。外墙渗漏水未能得到有效控制，其主要原因之一是没有一个统一做法，缺乏指导工程的标准规范。

针对国内建筑外墙的渗漏情况，本规程编制组进行了多次的各地调研和全国范围的问卷调查，主要涉及的方面包括：建筑外墙的渗漏情况及其与年降水量、风压情况之间的关系，建筑外墙的形式、构造与材料，有否采取防水措施、使用何种材料，是否采用外墙外保温，采用外保温时保温层的材料以及其外部保护采用何种材料，是否采取防水措施，外墙防水设防对造价的影响等方面。调研结果的综合分析表明：

建筑外墙渗漏情况在全国范围内比较多见，尤其华南、华东、东北、华北等地区更为突出。由于华南、华东地区降雨量大，沿海地区风力又较大，加之建筑形式的多样化致使墙体渗漏情况加剧。东北、华北地区的渗漏水问题主要集中在冬季融雪过程。

二、规程的发布和适用范围

《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235-2011 由住房和城乡建设部 2008 年 6 月下达制订计划，于 2010 年底完成报批，2011 年 1 月 28 日发布，2011 年 12 月 1 日起实施。

规程适用于新建、改建和扩建的以砌体或混凝土作为围护结构的建筑外墙防水工程的设计、施工及验收。规程明确规定：外墙防水工程除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

三、确定防水设防的地区和建筑类型

1、有下列情况之一的建筑外墙，宜进行墙面整体防水：

- (1) 年降水量大于等于800mm地区的高层建筑外墙；
- (2) 年降水量大于等于600mm且基本风压大于等于 0.5kN/m^2 地区的外墙；
- (3) 年降水量大于等于400mm且基本风压大于等于 0.4kN/m^2 地区有外保温的外墙；
- (4) 年降水量大于等于500mm且基本风压大于等于 0.35kN/m^2 地区有外保温的外墙；
- (5) 年降水量大于等于600mm且基本风压大于等于 0.3kN/m^2 地区有外保温的外墙。

以上划分共分三类，一类是我国沿海地区，雨多风大，即第(2)款情况，所有建筑均需设置整体外墙防水，这类城市占全国主要城市的 13.7%；第二类是高层建筑，由于高度风压增大和雨水在墙面的集聚量的增加，渗漏可能性大于普通建筑，符合第(1)款条件的城市占主要城市的 33.3%；第三类是(3)~(5)款有外墙外保温的建筑，据实际工程调研，有外墙外保温的建筑外墙渗漏率高于无保温外墙，同时，有外保温外墙渗漏的维修难度也高于无保温建筑，所以，对年降水量较少而风压较高或降水量较大而风压较低的外保温建筑，要求设置整体防水，这类建筑城市的分布占 61.4%。在统计的 285 个城市中，全部或部分建筑外墙需要整体防水设防的城市有 216 个，占 75.8%。

高层建筑是指：住宅 10 层以上；公共建筑及综合性建筑，总高度大于 24m。

2、除本规程以上规定的地区外，年降水量大于等于400mm地区的外墙应采用节点构造防水措施。这部分地区有一定降水量，风压不大，占285个统计城市的5.6%。

根据以上规定，我国需要整体外墙防水和采用节点构造局部防水的主要城市汇总见（附表 1、附表 2），各城市设防情况比例见（图 1）

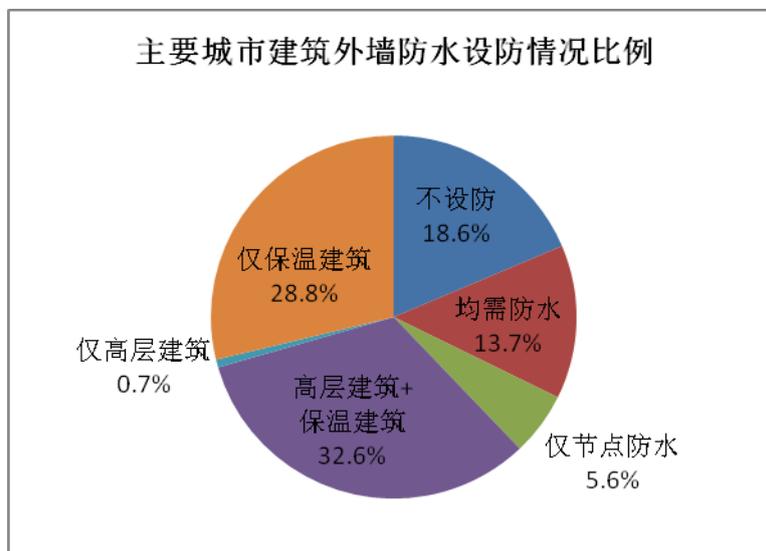


图 1

四、防水设计与材料选用

1、防水材料选用原则：

(1)安全原则

安全原则包括两个方面，首先由于墙面结构为竖向持续受力，防水层与各相关层的粘结强度必须满足工程要求。防水材料与基层的粘结力以及在防水材料面上直接施工的构造层的粘结力，必须达到防止整合下滑或局部起壳的要求。对于设置在结构层与饰面层之间的防水层，聚合物水泥防水砂浆或普通防水砂浆是满足与各构造层有效好粘结性能的首选材料。

其次是防火安全性能。幕墙结构有可能将防水层设置幕墙内的最外层，有机防水涂料及防水透气膜是可选材料之一，这种情况下所选用的防水材料必须满足有关防水规范要求。

(2)防水原则

防水材料应满足相应抗渗要求和整体性要求。所有防水材料（最低 0.2MPa）均能达到 12 级台风（ $0.85 \times 10^{-3} \text{MPa}$ ）时大雨的水压，所以防水材料抗渗性能不是最主要的，而材料的收缩和温差裂缝是导致漏水的主要原因。聚合物防水砂浆的收缩率只有普通砂浆的一半，抗折性能也大大高于普通砂浆，所以聚合物防水砂浆更为适用。

(3)密封原则

外墙防水最为关键的是门窗等节点防水，整体墙面吸水后，雨水通过砂浆层，在窗框与墙体间隙等薄弱部位渗入室内。有二方面问题需要解决，一是墙体与窗间的填充材料必须是防水的，二是与门窗框直接相连的材料不仅粘结性能好，而且要在门窗开启受力和受强风振动和时不会开裂。特别是较大面积的落地窗，风压推力可能达到几百公斤，边框会出现弯挠变形，雨水会顺风直入室内。所以，门窗框部位防水不仅要有强度和防水性能的砂浆，还需要高分子密封材料进行密封处理，必要时还可以用高分子防水涂料进行节点防水。

2、防水层设计

(1)、外墙整体防水层应设置在迎水面，通常设置在结构墙体的找平层上，饰面层或保温层设置在防水层上面。采用这种构造防水设计时，防水材料宜选用聚合物水泥防水砂浆或普通防水砂浆。（见图 2）

(2)、干挂石材或玻璃幕墙结构，防水层可设置在结构墙体的找平层上，也可根据保温层的情况设置在保温层上面。设置在保温层上的防水层，宜选用聚合物水泥防水涂料、聚合物乳液防水涂料或聚氨酯防水涂料，也可选用聚合物水泥防水砂浆或普通防水砂浆。当选用矿物棉保温材料时，防水层宜采用防水透汽膜。（见图 3）

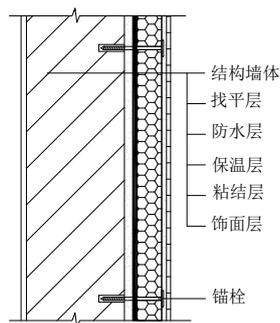


图 2

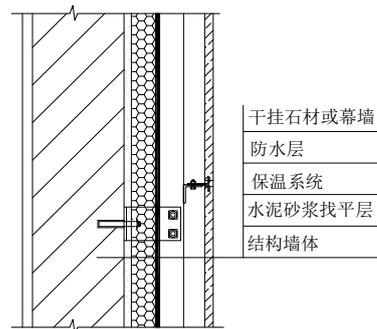


图 3

(3)、节点构造防水。建筑外墙节点构造防水包括门窗洞口、雨蓬、阳台、变形缝、伸出外墙管道、女儿墙压顶、外墙预埋件、预制构件等交接部位防水设防。节点防水主要采用节点密封和导水排水等措施。（见图 4）

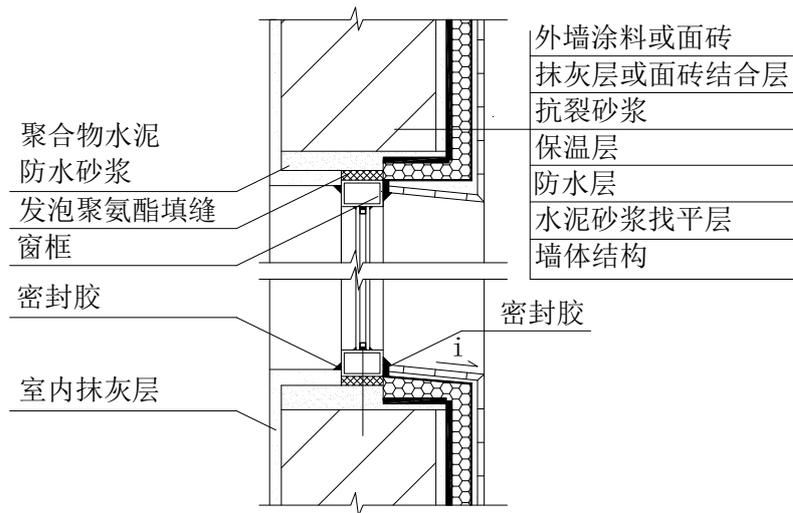


图 4

3、导排水措施

(1)、坡度排水

对有可能积水的平面均应做成向外或流向水落口的斜坡，如雨篷面、窗台面、女儿墙顶面、阳台、空调机搁板等。

(2)、阻水措施

下雨时，雨水在张力和风的作用下会沿顶面内延，如窗顶、雨篷底。为了阻止雨水内延，可以采取三种措施，(1)将外口边缘做成“老鹰嘴”，雨水顺尖嘴部位滴下；(2)在离外口 20~50mm 处设置一定宽度和深度的凹槽，阻止水内延；(3)在外口安装装饰性成品线条，雨水沿线条滴下，必要时可以选用两种措施同时使用。

4、防水层最小厚度。

通常墙面无承水压力，即使在台风作用下，防水层也不会直接承受较强的压力水，而且过程作用时间相对较短，所以外墙防水层最小厚度要求比屋面和地下防水工程要薄一点。(表 1)

防水层最小厚度 (mm)

表 1

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
		干粉类	乳液类		
现浇混凝土	涂料、幕墙	3	5	8	1.0
	面砖				—
砌体	涂料、幕墙	5	8	10	1.2
	面砖				—

五、存在问题及改进建议

1、关于外保温外墙的防水问题。

在规范征求意见稿前，外保温外墙的防水层以设置在保温层外为主，目的是阻止雨水进入保温层，防水保温层由于受潮保温性能下降，同时减少冬季冻胀破坏。在与《外墙外保温工程技术规程》JGJ144协调过程中，保温规范组认为，外墙外保温系统已包含了保温层外防水抗裂的构造，保温层外的防水要求由 JGJ144 规程确定。就防水而言，防水层设置在结构墙面的可靠性和防水系统的完整性比做在保温层上面更好，对外墙外保温系统的防水层设置，在通过本防水规程的实施后，再由规范组进行调研改进。

2、防水材料及施工问题

除幕墙结构外，一般防水层采用以防水砂浆为主，防水砂浆分为聚合物防水砂浆和普通防水砂浆，这两种砂浆均有湿拌型和干混型两种形态。湿拌防水砂浆是用水泥、细集料、防水剂或乳液、其他外加剂，按一定比例，在搅拌站拌制后，运至使用地点的一种砂浆，也可能在现场进行配比搅拌。干混防水砂浆也叫干拌防水砂浆，是集料与水泥以及根据防水性能确定的各种组分，按一定比例在生产厂混合而成，在使用地点按规定比例加水拌合使用的干混拌合物。从实际施工情况看可能存在以下问题：

(1)防水层厚度问题。砂浆防水的重要抗渗防水能力是由厚度提供的，没有一定的厚度就达不到防水要求，而砂浆类材料在立面上施工，平整度造成的厚度不均性和立面施工较为困难等因素，防水层的厚度不易保证。

(2)砂浆收缩开裂问题。严格地讲，砂浆和混凝土都存在收缩问题，聚合物砂浆的收缩率小于 0.15%，普通防水砂浆收缩率约为 0.3%，本规程规定了普通防水砂浆收缩率也应控制在 0.15%以下，这要求是比较高的。减少收缩裂缝较为有效的方法是分层施工，在第一遍完成终凝后，由第二遍抹压覆盖前面的微裂缝。特别当砂浆厚度大于 10mm 时，体积收缩加大了线性收缩量，分层施工是必要的。

3、特种建筑结构墙面防水问题

由于新型建筑类型和新型墙面体系的发展，本规程没有涉及这类建筑外墙的防水要求，这对国内唯一的《建筑外墙防水技术规程》而言是不完整的，需要在本规程的实施过程中，扩大收集多类型建筑的外墙防水相关技术，当规程修编时以便进一步完善。

4、节点防水标准化设计问题

外墙防水节点不是特别多，但同一节点有多种形式，如窗墙节点，有带附框的、有先安装和后安装的、有外挑式飘窗、有外墙面平安装的等等，每种形式其节点防水处理方案都有差异，编制一套有指导意义的《建筑外墙防水标准图标》提供设计与施工的标准化处理方案，具有特别重要的意义。

附表1 全国主要城市整体外墙防水的地区和建筑类型

省市名	城市名	所有建筑 整体防水	高层建筑 整体防水	外保温建筑 整体防水	省市名	城市名	所有建筑 整体防水	高层建筑 整体防水	外保温建筑 整体防水
安徽	安庆市		●	●	吉林	通化市	●		
	蚌埠市		●	●		延吉市			●
	巢县		●	●		长春市			●
	阜阳市		●	●	江苏	常州市		●	●
	亳州市			●		东台市		●	●
	合肥市		●	●		赣榆		●	●
	黄山市		●	●		淮阴市		●	●
	六安市		●	●		连云港市		●	
澳门	澳门	●			安阳市			●	
北京	北京市			●	固始		●	●	
福建	福州市	●			开封市			●	
	建阳		●	●	卢氏			●	
	龙岩市		●	●	洛阳市			●	
	南平市		●	●	南阳市			●	
	厦门市	●			三门峡市			●	
	邵武市		●	●	商丘市			●	
	永安市		●	●	新乡市			●	
	长汀		●	●	信阳市		●	●	
甘肃	乌鞘岭			●	郑州市			●	
广东	广州市	●			驻马店市		●	●	
	河源		●	●	大庆市			●	
	汕头市	●			哈尔滨市			●	
	汕尾市	●			海伦市			●	
	韶关市		●	●	鹤岗市			●	
	深圳市	●			黑河市			●	
	阳江市	●			虎林市			●	
	湛江市	●			鸡西市			●	
广西	珠海市	●			佳木斯市			●	
	百色市		●	●	克山			●	
	北海市	●			牡丹江市			●	
	东兴	●			嫩江			●	
	桂林市		●	●	齐齐哈尔市			●	
	桂平市		●	●	尚志市	●			
	柳州市		●	●	绥芬河市			●	
	龙州		●	●	孙吴			●	
	南宁市		●	●	铁力市			●	
梧州市		●	●	通河	●				

省市名	城市名	所有建筑 整体防水	高层建筑 整体防水	外保温建筑 整体防水	省市名	城市名	所有建筑 整体防水	高层建筑 整体防水	外保温建筑 整体防水
贵州	毕节市		●	●	黑龙江	伊春市			●
	贵阳市		●	●	湖北	恩施市		●	●
	凯里市		●	●		黄石市		●	●
	盘县		●	●		荆州市		●	●
	兴仁		●	●		老河口市		●	●
	遵义市		●	●		武汉市		●	●
海南	儋县	●				宜昌市		●	●
	东方市	●			湖南	常德市		●	●
	海口市	●				郴州市		●	●
	琼海市	●				衡阳市		●	●
	琼中		●	●		零陵		●	●
	三亚市	●				邵阳市		●	●
河北	保定市			●		岳阳市		●	●
	沧州市			●	长沙市		●	●	
	承德市			●	芷江		●	●	
	乐亭			●	吉林	桦甸			●
	秦皇岛市			●		浑江市			●
	石家庄市			●		吉林市	●		
	唐山市			●		前郭尔罗斯			●
	张家口市			●	四平市	●			
江苏	南京市		●	●	山西	运城市			●
	南通市		●	●		长治市			●
	苏州市		●	●	陕西	安康市		●	●
	泰州市		●	●		宝鸡市			●
	无锡市		●			汉中市		●	●
	徐州市		●	●		略阳			●
	盐城市		●	●		铜川市			●
江西	赣州市		●	●	西安市			●	
	广昌		●	●	延安市			●	
	吉安市		●	●	上海	上海市	●		
	景德镇市		●	●	四川	成都市		●	●
	九江市		●	●		达县市		●	●
	南昌市		●	●		涪陵市		●	●
	南城		●	●		甘孜			●
	宁冈		●	●		会理		●	●
修水		●	●	九龙			●	●	
辽宁	鞍山市	●			康定		●	●	

省市名	城市名	所有建筑 整体防水	高层建筑 整体防水	外保温建筑 整体防水	省市名	城市名	所有建筑 整体防水	高层建筑 整体防水	外保温建筑 整体防水
辽宁	本溪市			●	四川	泸州市		●	●
	朝阳市			●		绵阳市		●	●
	大连市	●				南充市		●	●
	丹东市	●				内江市		●	●
	阜新市			●		若尔盖			●
	锦州市			●		西昌市		●	●
	沈阳市	●				宜宾市		●	●
	营口市	●				台湾	台北	●	
	彰武			●	台南		●		
内蒙古	乌兰浩特市			●	天津	天津市			●
	牙克石市博克图			●	西藏	林芝			●
	牙克石市图里河			●		那曲			●
青海	班玛			●	香港	香港	●		
	达日县吉迈			●	云南	楚雄市		●	●
	杂多			●		大理市	●		
山东	德州市			●		德钦			●
	襄州市			●		景洪市		●	●
	菏泽市			●		昆明市		●	●
	惠民			●		澜沧		●	●
	济南市			●		丽江市		●	●
	青岛市	●				临沧市		●	●
	日照市			●		蒙自		●	●
	荣成市	●				邵通市			●
	威海市	●				思茅市		●	●
	潍坊市			●		腾冲		●	●
	烟台市	●				元江			●
	沂源			●		浙江	杭州市		●
淄博市			●	金华市			●	●	
山西	介休市			●	丽水市			●	●
	离石			●	宁波市		●		
	临汾市			●	衢州市			●	●
	太原市			●	温州市		●		
	阳泉市			●	舟山市	●			
	原平市			●	重庆	重庆市		●	●

附表2 全国主要城市外墙节点构造防水的地区

甘肃: 平凉市、天水市、武都、夏河	青海: 曲麻菜、同德、玉树
河北: 南宫市、蔚县、邢台市	黑龙江: 加格达奇、漠河
西藏: 日喀则市、拉萨市、昌都	宁夏: 固原市