



建筑施工百问系列丛书

防水工程



北京建工培训中心 组织编写

中国建筑工业出版社

建筑施工百问系列丛书

防 水 工 程

北京建工培训中心 组织编写

中国建筑工程工业出版社

本书是“建筑施工百问系列丛书”之一。作者以防水工程为专题，采用一问一答的形式，对工程中所涉及的各类问题作了详细解答。主要内容有：建筑防水工程的重要性及内容、地下室防水工程、屋面工程防水、厕浴间工程防水等。语言力求通俗易懂、图文并茂，便于基层技术、管理人员和操作人员掌握，起到自学辅导用书的作用，同时也可作为技术培训参考用书。

* * *

责任编辑：周世明

责任设计：张虹

责任校对：党蕾 赵颖

北京建工培训中心
《建筑施工百问系列丛书》
编写委员会

主任委员：张云方

副主任委员：马建立 张武波 姜 伟 李 巍

顾问：杨嗣信 王庆生 侯君伟 刘东兴
钟为德 樊存曾

委 员：(按姓氏笔画排序)

马守仁	王小瑞	王友祥	王金富	王玲莉
牛 犇	邓春方	申晋忠	乔聚甫	刘国明
刘昌武	孙 强	孙晓明	孙晓玲	孙朝阳
杜长青	陈长华	李 静	李志斌	李晓桦
杨立萍	张长胜	张玉荣	陆 岑	罗京石
郝振国	袁 媛	袁志旭	徐 伟	徐冠男
高 原	高军芳	高晓茹	黄都育	常 宏
梁建刚	鲁 锐			

本 册 主 编：侯君伟 高 原

前 言

根据国内建筑市场的发展需要，为了使广大从事建筑施工的人员能对当前新材料、新工艺、新技术的飞速发展，以及对国家和行业规范规程不断更新现状有一个比较深入全面的了解与掌握，北京建工培训中心在多年从事建筑施工人员岗位培训的基础上，邀请组织集团资深技术人员和顾问专家编写建筑施工百问系列丛书。该系列分：地基和基础工程、砌筑工程、混凝土结构工程（包括模板、钢筋、预应力、混凝土工程）、钢结构工程、防水工程（包括地下、屋面、楼层防水）、装饰装修工程、给排水及建筑设备安装工程、建筑电气安装工程、建筑节能技术和测量工程等。

这次组织编写的内容，采取一问一答的形式，力求所答的内容做到“新”即符合新标准，属于新技术；“详”即问题回答详细，通俗易懂，目的是既便于基层技术管理人员掌握，也使操作人员能看懂，起到继续再教育的作用。

本系列丛书在编写中正处国家行业标准大量修订中，本书编写尽量采用新标准。另外，由于编写者水平限制，难免存在挂一漏万和错误，恳请广大读者指正。

目 录

一、建筑防水工程的重要性及内容	1
1-1 为什么建筑防水工程很重要?	1
1-2 建筑防水工程包括哪些内容?	1
1-3 我国建筑防水工程有哪些发展?	1
二、地下室防水工程	2
2-1 地下工程的防水等级有哪些规定?	2
2-2 地下工程防水设防有哪几种方法?	2
2-3 对地下防水工程使用的防水材料选用有 哪些规定?	5
2-4 地下工程防水材料施工对环境气温条件有 哪些要求?	16
2-5 地下防水工程一个子分部包括哪些分项工程?	16
2-6 地下防水工程的分项工程检验批和抽样检验 数量有哪些规定?	17
2-7 地下工程渗漏水调查与检测有哪些规定?	17
2-8 常用地下室防水工程有哪几种做法?	21
2-9 什么是防水混凝土? 采用防水混凝土防水 有哪些规定?	21
2-10 防水混凝土有哪几种?	21
2-11 不同种类的防水混凝土其适用范围如何?	22
2-12 什么是外加剂防水混凝土?	23
2-13 外加剂防水混凝土有哪几种?	23
2-14 为什么减水剂防水混凝土可以提高混凝土 的防水效果?	23

2-15	用于防水混凝土的减水剂有哪些？	24
2-16	如何调配减水剂防水混凝土？	25
2-17	什么是三乙醇胺防水混凝土？	26
2-18	为什么掺三乙醇胺的防水混凝土能够提高 混凝土的防水性能？	26
2-19	配制三乙醇胺防水混凝土的原材料是哪些？	26
2-20	三乙醇胺防水剂是如何配制的？	26
2-21	现场如何配制三乙醇胺防水混凝土？	27
2-22	什么是补偿收缩防水混凝土？有何特点？	28
2-23	补偿收缩混凝土如何配制？	29
2-24	补偿收缩混凝土施工时应注意哪些事项？	29
2-25	防水混凝土的施工要点有哪些？	30
2-26	防水混凝土结构内的预埋管道的防水做法 有哪些要求？	33
2-27	大体积防水混凝土后浇带的防水做法 有哪些要求？	34
2-28	防水混凝土冬期施工应注意哪些事项？	36
2-29	防水混凝土施工过程中要做哪些质量检查？	36
2-30	什么是膨胀橡胶止水条？它的性能如何？	37
2-31	什么是刚性防水附加层施工？	37
2-32	水泥砂浆防水层有哪几种？其特点是什么？	38
2-33	多种不同的水泥砂浆防水层的适用范围 有哪些规定？	38
2-34	什么是聚合物水泥防水砂浆？	39
2-35	什么是阳离子氯丁胶乳水泥防水砂浆？它的 适用范围如何？	39
2-36	如何配制阳离子氯丁胶乳水泥防水砂浆？	39
2-37	阳离子氯丁胶乳水泥防水砂浆的施工 要点有哪些？	41
2-38	什么是有机硅水泥防水砂浆？	43

2-39	硅水如何配制？	43
2-40	有机硅水泥防水砂浆如何配制？	44
2-41	有机硅水泥防水砂浆的施工要点有哪些？	44
2-42	地下室工程卷材防水施工的防水 卷材有哪几种？	45
2-43	不同品种卷材防水层的厚度如何选用？	46
2-44	地下室工程卷材防水层构造有哪几种？ 其优缺点是什么？	47
2-45	卷材防水层甩槎、接槎做法有哪些规定？	48
2-46	卷材防水层的细部构造有哪些规定？	48
2-47	什么是合成高分子防水卷材？	50
2-48	合成高分子防水卷材的主要技术性能指标 有哪些规定？其外观质量有何要求？	50
2-49	什么是三元乙丙防水卷材？其施工 配套材料有哪些？	51
2-50	三元乙丙卷材防水施工需准备哪些施工工具？ ...	53
2-51	如何进行地下室工程三元乙丙防水 卷材层施工？	54
2-52	什么是高聚物改性沥青防水卷材？ 其特点是什么？	60
2-53	高聚物改性沥青防水卷材的技术 性能要求有哪些？	61
2-54	高聚物改性沥青防水卷材施工的 配套材料有哪些？	62
2-55	高聚物改性沥青防水卷材施工需准备 哪些施工机具？	62
2-56	地下室工程高聚物改性沥青卷材防水的 施工要点有哪些？	63
2-57	什么是地下室工程涂膜防水施工？	66
2-58	对防水涂料的技术性能有何要求？	66

2-59	什么是聚氨酯防水涂料？	67
2-60	采用聚氨酯涂膜材料进行防水施工 的优缺点是什么？	67
2-61	聚氨酯涂膜防水施工的材料有哪些？	68
2-62	聚氨酯涂膜防水施工需用哪些施工机具？	69
2-63	地下室工程聚氨酯涂膜防水施工 要点有哪些？	70
2-64	地下室工程采用聚氨酯涂膜防水施工 要注意哪些问题？	72
2-65	地下室工程聚氨酯涂膜防水施工对质量安全 有哪些要求？	73
2-66	什么是硅橡胶涂膜防水？其特点是什么？	74
2-67	为什么硅橡胶防水涂料能防水？ 其技术性能如何？	74
2-68	硅橡胶防水涂料施工有哪些要求？	76
2-69	什么是喷涂速凝橡胶沥青防水涂料？ 有哪些特点？	77
2-70	地下室工程喷涂速凝橡胶沥青防水涂膜施工 的构造做法有哪些规定？	78
2-71	喷涂速凝橡胶沥青涂膜防水层施工时对 基层有何要求？	81
2-72	喷涂速凝橡胶沥青涂膜防水施工工艺 有哪些要求？	82
2-73	什么是聚合物水泥防水涂料？	83
2-74	对聚合物水泥防水涂料的技术性能有何要求？ ...	83
2-75	采用聚合物水泥防水涂料的地下室防水工程 在防水构造方面有哪些要求？	84
2-76	采用聚合物水泥防水涂料施工有哪些要求？	84
2-77	什么是水泥基渗透结晶型防水材料？	85
2-78	水泥基渗透结晶型防水材料的技术	

性能有哪些？	86
2-79 采用水泥基渗透结晶型防水材料进行地下室工程防水的防水构造有哪些要求？	86
2-80 水泥基渗透结晶型防水材料地下室防水工程施工有哪些要求？	87
2-81 什么是架空地板及离壁衬套墙地下室工程内排水施工？	88
三、屋面工程防水	89
3-1 为什么说屋面工程防水很重要？	89
3-2 屋面防水工程的等级和设防要求有哪些规定？	89
3-3 对屋面防水工程选用的材料有哪些要求？	90
3-4 屋面防水施工对环境气温有何要求？	98
3-5 屋面工程各子分部和分项工程是如何划分的	98
3-6 屋面防水工程各分项工程的质量检验有哪些要求？	99
3-7 常见的建筑屋面防水工程的构造有哪几种？	99
3-8 屋面工程防水有哪些几种？	101
3-9 屋面防水层施工对基层有何要求？	101
3-10 屋面工程合成高分子防水卷材施工包括哪几种有效做法？	103
3-11 屋面工程合成高分子防水卷材防水施工构造做法有哪些？	103
3-12 屋面工程合成高分子卷材防水施工有哪些要求？	109
3-13 目前在屋面防水工程中采用的新型高分子防水卷材有哪些？	112
3-14 宽幅三元乙丙橡胶防水卷材有哪些特点？	113
3-15 宽幅三元乙丙橡胶防水卷材施工需用哪些配套材料？其施工工艺是什么？	113
3-16 什么是聚乙烯丙纶复合防水卷材？	116

3-17	聚乙烯丙纶复合防水卷材有何特点?	117
3-18	聚乙烯丙纶复合防水卷材施工有哪些要求?	117
3-19	什么是改性三元乙丙 (TPV) 防水卷材?	118
3-20	TPV 防水卷材的特点有哪些?	118
3-21	TPV 防水卷材用于屋面防水工程 施工有哪些要求?	119
3-22	什么是 TPO 自粘耐根穿刺防水卷材?	121
3-23	TPO 自粘耐根穿刺防水卷材用于种植屋面 的施工要点有哪些?	121
3-24	采用高聚物改性沥青卷材进行屋面工程 防水施工有哪些要求?	123
3-25	为什么在屋面防水工程中要采用 涂膜防水施工?	124
3-26	屋面工程涂膜防水细部构造有哪些规定?	124
3-27	屋面工程涂膜防水施工有哪些要求?	129
3-28	用于屋面工程防水施工的新型防水 涂料是哪几种?	130
3-29	喷涂速凝橡胶沥青防水涂料施工 有哪些要求?	130
3-30	聚脲防水涂料施工有哪些要求?	130
四、	厕浴间工程防水	136
4-1	为什么厕浴间工程要采用涂膜防水?	136
4-2	如何在厕浴间防水工程中采用聚氨酯 涂膜防水施工?	136
4-3	如何在厕浴间防水工程中采用水乳型沥青 涂膜防水施工?	138
五、	建筑物特殊部位防水	142
5-1	建筑物特殊部位防水施工有哪些要求?	142
六、	外墙防水	145
6-1	国家行业标准对外墙防水有何要求?	145

6-2	外墙防水宜选用哪些防水材料？ 其性能有何要求	145
6-3	高层建筑外墙防水构造有哪几种？	149
6-4	高层建筑外墙防水施工有哪些要求？	158
七、	建筑工程防水质量要求	162
7-1	建筑防水工程质量有哪些要求？	162
参考文献		164

一、建筑防水工程的重要性及内容

1-1 为什么建筑防水工程很重要？

建筑工程防水是建筑产品的一项重要使用功能，既关系到人们居住和使用的环境、卫生条件，也直接影响着建筑物的使用寿命。

1-2 建筑防水工程包括哪些内容？

建筑物的防水工程，按其工程部位可分为：地下室、屋面、外墙面、室内厨房和卫生间及楼层游泳池、屋顶花园等防水；按其防水材料性能及构造做法可分为：刚性防水、柔性防水以及刚柔结合防水等。

1-3 我国建筑防水工程有哪些发展？

我国的建筑工程防水技术，近 20 多年来，全国各地的科研、生产、设计、施工等单位，为了解决建筑工程防水问题，积极引进和开发应用了大批新材料、新工艺、新技术、新设备，结合各种高层建筑工程防水的特点和要求，选用拉伸强度较高、延伸率较大、耐老化性能较好、对基层伸缩或开裂变形适应性较强的弹性或弹塑性的新型防水材料，采用防排结合、刚柔并用、复合防水、整体密封以及应用冷粘法、热熔法、焊接法、冷热结合法进行满粘、条粘、点粘、空铺或机械固定处理等综合防治的技术措施，取得了明显的效果。根据高层建筑工程的特点，只要进行合理的防水设计、认真选材，积极推广应用行之有效的新材料、新技术、新工艺、新设备、精心施工，精心维护，防水工程质量有保证的。

二、地下室防水工程

2-1 地下工程的防水等级有哪些规定？

地下工程的防水等级标准应符合表 2-1 的规定。

地下工程防水等级标准

表 2-1

防水等级	防 水 标 准
一 级	不允许渗水，结构表面无湿渍
二 级	不允许漏水，结构表面可有少量湿渍； 房屋建筑地下工程：总湿渍面积不应大于总防水面积（包括顶板、墙面、地面）的 1/1000；任意 100m²防水面积上的湿渍不超过 2 处，单个湿渍的最大面积不大于 0.1m²； 其他地下工程：总湿渍面积不应大于总防水面积的 2/1000；任意 100m²防水面积上的湿渍不超过 3 处，单个湿渍的最大面积不大于 0.2m²；其中，隧道工程平均渗水量不大于 0.05L/（m²·d），任意 100m²防水面积上的渗水量不大于 0.15L/（m²·d）
三 级	有少量漏水点，不得有线流和漏泥砂； 任意 100m²防水面积上的漏水或湿渍点数不超过 7 处，单个漏水点的最大漏水量不大于 2.5L/d，单个湿渍的最大面积不大于 0.3m²
四 级	有漏水点，不得有线流和漏泥砂； 整个工程平均漏水量不大于 2L/（m²·d）；任意 100m²防水面积上的平均漏水量不大于 4L/（m²·d）

2-2 地下工程防水设防有哪几种方法？

明挖法和暗挖法地下工程的防水设防应按表 2-2 和表 2-3 选用。

表 2-2

明挖法地下工程防水设防

工程部位	主体结构	施工缝	后浇带	变形缝、诱导缝
防水措施	防水混凝土	防水混凝土 防水卷材 防水涂料 塑料防水板 膨润土防水材料 防水砂浆 金属板	遇水膨胀止水条或止水胶 外贴式止水带 中埋式止水带 预埋注浆管 补偿收缩混凝土	中埋式止水带 外贴式止水带 可卸式止水带 防水密封材料 外贴防水卷材 外涂防水涂料
	一级	应选	应选	应选
	二级	应选一种至二种	应选二种	应选二种
	三级	应选一种	应选一种至二种	应选一种至二种
防水等级	四级	应选	应选	应选
	四级	—	应选一种	宜选一种

表 2-3 暗挖法地下工程防水设防

工程部位		衬砌结构						内衬砌施工缝				内衬砌变形缝、诱导缝										
防水措施	防水等级	一级	必选	应选一种至二种						应选一种至二种												
		二级	应选	应选一种						应选一种												
		三级	宜选	宜选一种						宜选一种												
		四级	宜选	宜选一种						宜选一种												
			防水混凝土	防水卷材	防水涂料	塑料防水板	膨润土防水材料	防水砂浆	金属板	遇水膨胀止水条或止水胶				外贴式止水带	中埋式止水带	防水密封材料	水泥基渗透结晶型防水涂料	预埋注浆管	中埋式止水带	外贴式止水带	可卸式止水带	防水密封材料

2-3 对地下防水工程使用的防水材料选用有哪些规定？

(1) 地下防水工程必须由持有资质等级证书的防水专业队伍进行施工，主要施工人员应持有省级及以上建设行政主管部门或其指定单位颁发的执业资格证书或防水专业岗位证书。

(2) 地下防水工程施工前，应通过图纸会审，掌握结构主体及细部构造的防水要求，施工单位应编制防水工程专项施工方案，经监理单位或建设单位审查批准后执行。

(3) 地下工程所使用防水材料的品种、规格、性能等必须符合现行国家或行业产品标准和设计要求。

(4) 防水材料必须经具备相应资质的检测单位进行抽样检验，并出具产品性能检测报告。

(5) 防水材料的进场验收应符合下列规定：

1) 对材料的外观、品种、规格、包装、尺寸和数量等进行检查验收，并经监理单位或建设单位代表检查确认，形成相应验收记录；

2) 对材料的质量证明文件进行检查，并经监理单位或建设单位代表检查确认，纳入工程技术档案；

3) 材料进场后应按表 2-4～表 2-19 的规定抽样检验，检验应执行见证取样送检制度，并出具材料进场检验报告；

①防水卷材质量指标

高聚物改性沥青类防水卷材的主要物理性能 表 2-4

项 目	指 标				
	弹性体改性沥青防水卷材			自粘聚合物改性沥青防水卷材	
	聚酯毡胎体	玻纤毡胎体	聚乙烯膜胎体	聚酯毡胎体	无胎体
可溶物含量 (g/m ²)	3mm 厚≥2100 4mm 厚≥2900			3mm 厚 ≥2100	—