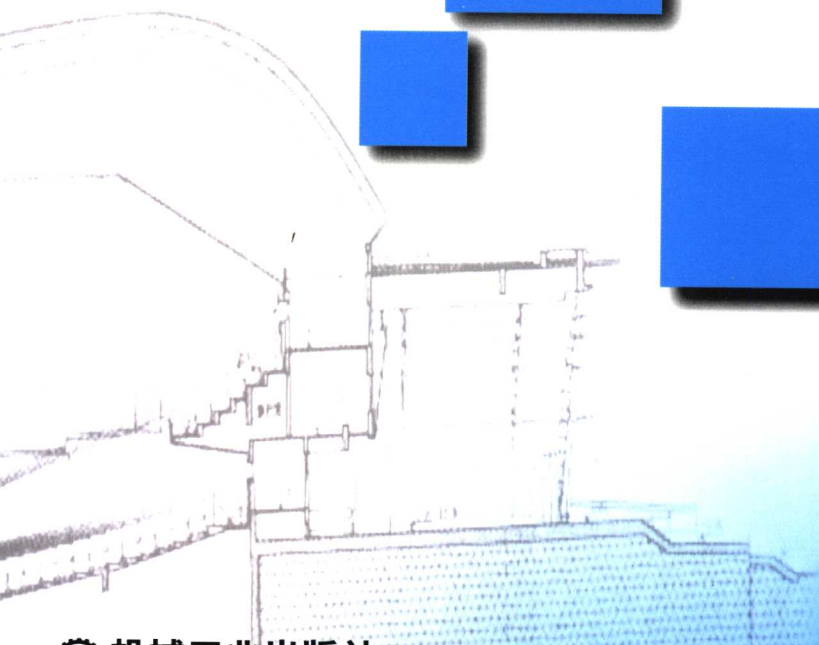


建设工程问答系列丛书

建筑防水

■ 王天 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



建设工程问答系列丛书

建筑防水

王天 编著



机械工业出版社

本书采用一题一议的形式,密切结合工程实际,用简洁平实的语言,配以恰当适宜的构造图解,分两篇 11 章就现代和古代建筑的防水材料、设计和构造作法给予了讲解。其中第一篇现代建筑防水,内容包括:建筑防水基本知识、防水材料、平屋面防水、坡屋面防水、种植屋面防水、地下工程防水及其他工程防水;第二篇古代建筑防水,内容包括:概述、屋面防水、墙与柱的防水及地下工程防水。

作为一名具有很强责任感的建筑防水专家,本书作者除主持或参与我国多本现行防水规范的制定外,多年来亦悉心于我国的古建筑防水研究,并取得了卓有成效的成绩。这一方面得益于作者 30 多年的建筑设计工作经历所积累的深厚底子及对古建筑的兴趣,同时更应归因于作者孜孜不倦的勤奋精神和对我国建筑防水的历史责任感。

本书适合于从事建筑防水的设计、施工等技术人员,对于其他建筑技术人员及土木建筑类的高职高专师生亦有很好的借鉴参考作用。

图书在版编目(CIP)数据

建筑防水/王天编著. —北京:机械工业出版社, 2006.10
(建设工程问答系列丛书)
ISBN 7-111-19798-4

I. 建… II. 王… III. ①建筑材料:防水材料—问答②建筑防水—建筑设计—问答③建筑防水—工程施工—问答 IV. ①TU57-44②TU761.1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 097283 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
责任编辑:薛俊高 版式设计:张世琴 责任校对:姚培新
封面设计:马精明 责任印制:洪汉军
北京京丰印刷厂印刷
2006 年 9 月第 1 版·第 1 次印刷
169mm×239mm·6.125 印张·225 千字
0 001—4 000 册
定价:26.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010) 68326294
编辑热线电话(010) 68327259
封面无防伪标均为盗版

自序

大凡出书之前应有序，请名人作序，金主生辉，
我也想请名人慈悲，奈名人不知我是何许
人也，另者又惧他人讥言，称名人之名，饰其浅
陋，故为避其嫌，自叙为序。

中国建筑防水有悠久的历史，五千年前结
茅为序，进而烧土为瓦，覆盖于屋顶，防雨避风
乃有壮丽的宫室，以瓦防雨是世界之首创
延用至今。

建筑防水是系统工程，言防水材料生产厂与
检测防水设计与施工、竣工验收与渗漏之维修，
而本书多谈及防水理论和构造，未敢多言其他，
实为力不足也，歉甚。

全书皆详注，虽主章节亦之明晰，述理浅显，
语曰通俗且文中一有悖于规范者，权作枉言，切勿
全信，谨供参考，斯为序。

二〇〇六年六月二十九日 北京

王天

目 录

自序

第一篇 现代建筑防水

第一章 建筑防水基本知识

1. 如何看待防水规范和认识当前的防水状况?	1
2. 建筑防水为什么要分等级?	4
3. 如何理解《规范》中规定的“屋面防水等级和设防要求”?	5
4. 为何说建筑防水等级宜按二级划分?	6
5. 为什么要实行防水质量保证期?	7
6. 防水工程为什么要进行设计?	9
7. 为何说防水设计是前提?	9
8. 防水设计的原则是什么?	10
9. 防水设计有哪些内容?	10
10. 防水造价通常占建筑总造价的多少?	10
11. 屋顶形式和防水有哪几种? 发展情况如何?	11
12. 坡屋面与平屋面是怎么划分的?	13
13. 平屋面坡度为什么一般设为 2% ~ 3%?	13
14. 无组织排水有哪些利与弊?	14
15. 为什么要防水排水相结合?	14
16. 空铺法有哪些应用?	15
17. 满粘法的应用及缺点有哪些?	15
18. 设防道数的含义是什么?	16
19. 砂浆基层产生裂缝的原因有哪些?	16
20. 为什么会产生零延伸断裂?	17
21. 何谓多功能屋面?	19
22. 何谓吐纳式防水?	20
23. 何谓傻瓜防水技术?	21
24. 何谓全封闭防水?	21
25. 何谓构造防水?	22

26. 何谓间歇防水?	22
27. 何谓永久性防水?	22
28. 为何说防水保温是相辅相成的?	23
29. “防排结合”有哪些具体的应用?	23
30. 满粘和渗漏点之间有何关系?	24
31. 建筑渗漏的原因有哪些?	25
32. 为何说“保修不保不漏”?	27
33. 渗漏调查的结果如何?	28
34. 建筑漏水有哪些危害?	28
35. 屋面堵漏和地下室堵漏的原则是什么?	29

第二章 防水材料

36. 不同防水材料的形态各有何用途?	31
37. 防水卷材、防水涂料各有何优缺点?	31
38. 如何根据气候条件选择防水材料?	32
39. 如何按建筑部位选择防水材料?	33
40. 如何按工程条件要求来选材?	34
41. 如何评价防水材料的好坏?	34
42. 如何理解防水材料优劣与施工因素之间的关系?	35
43. “不漏”是判定材料好坏的标准吗?	36
44. 何谓绿色防水材料?	36
45. 三元乙丙橡胶卷材有哪些应用?	37
46. 自粘卷材有哪些应用?	38
47. 如何评价三毡四油?	38
48. 沥青改性的目的是什么?	39
49. 怎样鉴别 SBS 改性沥青卷材?	40
50. 何谓聚脲防水涂料? 其性能如何?	40
51. 膨胀橡胶作用可靠吗?	41
52. 聚乙烯丙纶卷材有哪些复合作法?	42
53. 防水涂料可采取的增强措施有哪些?	42
54. 防水等级对防水材料的厚度有哪些要求?	43
55. 为什么要保证柔性防水层具有一定的厚度?	43
56. 热熔施工改性沥青卷材的利与弊?	44
57. 背衬材料有哪些应用及作法?	44
58. 屋面常用的保温材料有哪些?	45
59. 假冒伪劣产生的由来及对策有哪些?	45
60. 假冒伪劣材料是怎样作假的?	46

61. 次等防水卷材有何应用?	47
62. 防水材料的发展方向是什么?	47
63. 维修选材要辩证	48
64. 选材不考虑季节的失败实例	49

第三章 平屋面防水

65. 平屋面防水有哪些构造层次?	50
66. 多道设防的具体要求有哪些?	50
67. 砂浆基层在施工中有哪些具体要求?	51
68. 多风少雨地区如何进行防水设计?	52
69. 隔汽层有何功能?	53
70. 防水层上为何应加保护层?	54
71. 上人屋面的保护层有哪些构造形式?	54
72. 非上人屋面的保护层作法及其特点有哪些?	55
73. 保温层中的水是从哪里来的?	56
74. 屋面为什么要设排汽装置?	56
75. 排汽屋面的作法及构造如何?	56
76. 女儿墙防水作法是怎样的?	58
77. 女儿墙压顶作法是怎样的?	58
78. 屋顶变形缝防水作法是怎样的?	59
79. 屋面隔热有哪些措施?	59
80. 架空隔热构造作法是怎样的?	60
81. 机械固定卷材有哪些应用?	60
82. 倒置式屋面的构造作法是怎样的?	61
83. 倒置式屋面保温材料有哪些特别要求?	62
84. 倒置式屋面有哪些优点?	62
85. 倒置式屋面有哪些缺点?	63
86. 刚性屋面防水层的缺点及对策是什么?	63
87. 蓄水屋面构造作法是怎样的?	64
88. 穿屋面管防水作法是怎样的?	64
89. 卷材接缝为何是关键?	65
90. 卷材增强层的作法是怎样的?	66
91. 涂膜胎体增强材料有哪些类型?	66
92. 聚合物水泥砂浆铺装层的关键在哪里?	67
93. 锚式搭接法有哪几种?	67
94. 天沟、檐沟坡度为什么要设置为 1%?	68
95. 为何要做女儿墙盖顶板?	69

96. 不该满粘而满粘的失误实例	69
------------------------	----

第四章 坡屋面防水

97. 屋面坡度与防水材料有何关系?	70
98. 坡屋面和建筑等级有必然关系吗?	70
99. 瓦材品种知多少?	71
100. 什么是木瓦?	74
101. 常用望板有哪些?	74
102. 瓦下为何须设防水垫层?	75
103. 防水垫层材料有哪些?	75
104. 防水垫层的作法是怎样的?	76
105. 无挂瓦条挂瓦坡屋面的构造作法是怎样的?	77
106. 天窗墙下的防水构造作法是怎样的?	78
107. 沥青瓦是如何由来与发展的?	78
108. 机械固定有何特点? 其作法如何?	79
109. 小青瓦的屋面防水有何特点?	80
110. 披草坡屋面有何优缺点?	81
111. 何谓金属板材屋面? 它有何特点?	82
112. 如何理解瓦的建筑艺术?	82
113. 为何说坐浆卧瓦是落后的?	83
114. 坡屋面有何缺点?	83
115. 如何正确看待“平改坡”之风?	84
116. 瓦下无防水垫层造成的渗漏实例	85
117. 坡屋顶能减少渗漏吗?	86
118. 因屋面坡度小、天沟浅而造成返渗的工程实例	86
119. 沥青瓦通风屋面的构造作法是怎样的?	87
120. 坡屋面通风屋脊构造作法是怎样的?	87

第五章 种植屋面防水

121. 为什么要做种植屋面?	89
122. 种植屋面有哪些特点?	89
123. 种植屋面有哪几种形式?	90
124. 干旱少雨地区种植屋面有何特点?	91
125. 炎热多雨地区种植屋面构造有何特点?	92
126. 寒冷多雷雨地区种植屋面构造有何特点?	92
127. 阶梯式和台阶式种植屋面有何特点?	93
128. 内埋水落口及出屋面管作法是怎样的?	94

129. 屋顶照明灯座作法是怎样的?	95
130. 旧房改造为种植屋面的作法是怎样的?	96
131. 种植屋面排水口作法是怎样的?	96
132. 种植屋面树池是怎样设计的?	97
133. 坡屋面种植防滑措施的构造作法是怎样的?	98
134. 种植屋面人行道是怎样设计的?	99
135. 种植屋面的排水是怎样设计的?	100
136. 种植屋面必须设排水层吗?	101
137. 种植屋面的几个安全问题是什么?	102
138. 种植土、植物、防水三者间有何关系?	102
139. 倒置式屋面能作种植屋面吗?	103
140. 隔离带的设置方法有几种?	103
141. 如何计算流入排水沟的 雨水量?	103
142. 种植屋面要保温层吗?	104
143. 常用的种植屋面的保温材料有哪些?	104
144. 种植土厚度多少合适?	105
145. 常用的种植土有哪些?	106
146. 种植屋面必须设耐根穿刺层吗?	106
147. 耐根穿刺防水材料有几种?	107
148. 种植屋面有消除檐口冰溜的功能吗?	108
149. 种植屋面防水设计时应考虑哪些问题?	108
150. 为什么高层建筑屋顶不宜种植乔木?	109
151. 佛甲草作为屋顶植被有何优缺点?	109
152. 田园屋面的前景如何?	110
153. 种植屋面有哪些不利因素?	110
154. 绿化等同于绿颜色吗?	111

第六章 地下工程防水

155. 地下工程防水等级是如何划分的?	112
156. 地下建筑防水有何特点?	112
157. 地下工程防水材料有何特殊性?	113
158. 地下室底板出墙趾的意义何在?	113
159. 地下水位低于地下室底板时是否要设防水?	114
160. 地下室外防内贴作法是怎样的?	114
161. 刚性自防水在实际中效果如何?	115
162. 桩何以会成为地下室渗水通道?	116

163. 桩头能与地下室底板断开吗?	117
164. 后浇带宽度该多少?	118
165. 后浇带处防水作法是怎样的?	119
166. 止水带何以不止水?	119
167. 橡胶止水条能起到止水的作用吗?	120
168. 沉降缝的防水作法是怎样的?	120
169. 防水层与垫层间需要粘结吗?	121
170. 如何对地下室防水层进行保护?	121
171. 为什么不用砖砌保护墙?	122
172. 细石混凝土保护层有哪些应用?	123
173. 回填土有防水功能吗?	123
174. 水泥砂浆防水层有哪些应用?	124
175. 地下室防水有哪些综合治理措施?	124
176. 地下室结露的原因是什么? 可采取什么措施来防治?	125
177. 防地下室漂浮有哪些措施?	125
178. 何谓覆土建筑? 其防水作法如何?	126
179. 贴壁式黄土洞防水作法是怎样的?	127
180. 离壁式岩石洞室的防水作法是怎样的?	127
181. 喷锚支护衬砌外防水作法是怎样的?	128
182. 隧道衬砌“堵”而不“排”是如何设计的?	129
183. 地下防水工程“排”的弊害何在?	129
184. 地下工程有哪些不良防水设计?	130
185. 地下室渗漏实际案例剖析	131
186. 地下通廊治“渗”实例	132
187. 贪便宜吃大亏实例	133

第七章 其他工程防水

188. 厕浴间地面如何找坡?	134
189. 厕浴间穿楼板管道防水作法是怎样的?	134
190. 厕浴间防水材料如何选用?	134
191. 厕浴间渗漏实例	135
192. 轻质砌块外墙防水作法是怎样的?	135
193. 建筑外墙沥青瓦防水作法是怎样的?	136
194. 建筑外墙塑料瓦防水作法是怎样的?	137
195. 门窗缝防水作法是怎样的?	137
196. 平房仓屋面防水作法是怎样的?	138
197. 湖塘防水作法是怎样的?	138

198. 水池防水作法是怎样的?	139
199. 雨水蓄积水窖的构造作法是怎样的?	140
200. 水池不防水导致的惨重教训实例	140
201. 桥梁防水有何特点和要求?	141
202. 垃圾掩埋场防水有何特点? 其构造作法如何?	141

第二篇 古代建筑防水

第八章 概 述

203. 我国古代建筑防水经历了哪些发展阶段?	145
204. 古代建筑防水的原理是什么?	147
205. 我国建筑防水的发展经历了哪几个重要转折点?	148
206. 建筑防水促进建筑发展的意义何在?	148

第九章 屋面防水

207. 什么是茅草屋面?	150
208. 凹面坡屋面的构造形式是怎样的?	151
209. 清代屋面坡度为什么增大?	152
210. 凹面坡屋顶是如何利于屋面防水的?	152
211. 瓦是何时产生的?	153
212. 瓦品种是如何繁荣和改良的?	154
213. 瓦屋面为什么会渗水?	155
214. 瓦当、勾头、滴水的防水功能是什么?	155
215. 苫背的构造和防水功能是什么?	158
216. 盪顶构造是怎样的? 是如何进行防水的?	159
217. 囤顶的构造是怎样的? 是如何进行防水的?	159
218. 金属防水片材有哪些?	160
219. 毡毯屋面如何防水?	160

第十章 墙与柱的防水

220. 古代墙和柱采用哪些措施防水?	162
221. 斗拱是怎样产生的? 其功用如何?	162
222. 腰檐、重檐是如何产生的? 其功能如何?	164
223. 台基建筑是如何产生的? 其功能如何?	165
224. 柱根有哪些防潮措施?	166

225. 杆栏房屋是怎样产生的?	167
226. 古代建筑墙体是怎样防水的?	168
227. 古代城墙是怎样防水的?	169
228. 柱是怎样防水防潮的?	169
229. 古代地面是怎样防潮的?	170

第十一章 古代地下工程防水

230. 中国古代有哪些地下工程?	171
231. 黄土高原为什么能作洞室?	171
232. 窑洞是怎样防水的?	172
233. 地下粮仓有哪些防水措施?	175
234. 陵墓有哪些型制?	176
235. 秦汉地宫的防水作法是怎样的?	176
236. 唐宋地宫的防水作法是怎样的?	177
237. 清代皇陵地宫防水作法是怎样的?	177
238. 道光为何迁陵?	178
后记——防水感言	180

第一篇

现代建筑防水

第一章 建筑防水基本知识

1. 如何看待防水规范和认识当前的防水状况？

所有工程技术行业，都有行施的规章制度，建筑防水行业亦不例外。有了规章才是行施的依据和标准，才能保证工程的顺利进行、安全使用，并合理使用资金。目前，我国已发布屋面建筑、地下建筑四本防水规范。如何看待规范，读者还是应有所了解为好。

(1) 规范不是万古不变的绝对“真理”

规范中所制定的各项条文，都是从实践中来的，实践是有时间性的，编辑规范时的技术水平，材料品种与质量，虽然在当时是较先进的、可靠的、安全的。然而数年后，多方面都有所进步和发展，甚至有突破，原来认为是先进的就会被更科学更先进的取代。所以规范每七八年就要修订一次，删去落后，增加新的行之有效的更为先进的内容。在设计与施工中发现规范条文有不适应不妥当的地方是很正常的，也是符合技术发展的规律的。假如数十年没有人突破规范的设想与做法，说明防水技术数十年仍停留在从前的水平上，没有发展与进步，应当视为科学技术的悲哀。

(2) 编写规范的人员不是“圣人”

编写规范的人员是本行业知识水平较高的，但并不比其他人的高多少。我就是一个防水技术水平一般，未必比别人高，却是编写人。因此如果要求把规范编得尽善尽美是不可能的。编写规范从收集资料开始，到政府发布实施，约两年时间，往往新规范刚发布就已发现不妥之处，这也是正常的。

(3) 我国地区差异巨大

我国幅员辽阔，各地经济发展不平衡、技术水平有高有低，各地方传统作法不同，气候差异大。一本规范很难“放之四海而皆准”。行施起来难免有变通。譬如《屋面工程技术规范》规定Ⅰ级建筑要三道设防，Ⅱ级建筑二道设防。这一规定用于沿海多雨地区的防水工程是正确的。如果在新疆、甘肃、陕西和宁夏地区，也做多道设防，就未必妥当。因为上述地区降雨很少，有的年降雨不足50mm，还分数次，常常地面未湿就晴了天，如此地区即使Ⅰ级建筑作一道设防也就可以了。

(4) 经济条件差异及城镇区别

4 建筑防水

大城市投入房屋建设资金要比县市多，每平方米造价对比悬殊。在县市造房用于防水的钱更少，很难按规范规定的标准来苛刻要求。至于村房的防水都按传统作法，规范对其没法约束。譬如南方尚有稻草屋面、竹瓦屋面、小块陶瓦屋面，北方有草泥、炉渣屋面。这些在规范中都找不到的，但不能就此视为非法建筑。这就是我国的“特色”吧。

(5) 不守规范现象严重

有些人 and 单位对于国家颁发的防水规范，采取随意变通的态度，甚至明知故犯。如国家禁止生产假冒伪劣防水材料，实际伪劣材料却充塞市场；国家明令不得使用非标准的材料，实际工程上用的劣质品却比比皆是；规范规定地下建筑必须作外包全封闭柔性防水层，实际不少工程不作柔性防水；十年前建设部发布公告要求必须有资格的建筑师才能做防水设计，实际相当多的建筑师缺少防水知识，也在做防水设计；施工方偷工减料，粗制滥造，却无人查纠等。

2. 建筑防水为什么要分等级？

建筑防水分等级原因有二。

(1) 建筑物的重要程度不同

太和殿和朝房比较，太和殿要比朝房重要，人民大会堂和住宅比较，显然大会堂比住宅重要得多。珍宝库、博物馆、电子对撞试验室，比剧院、宾馆重要。机场楼、百货大楼、体育馆比办公楼、厂房重要。

重要程度不同，防水耐久年限也应不同，重要建筑防水耐久年限应该比次要建筑长些。《屋面工程技术规范》规定，建筑分为四个等级：特别重要建筑为Ⅰ级，防水寿命 25 年，如博物馆、人民大会堂、电子对撞试验室等。

重要建筑防水寿命 15 年，如剧院、候机楼、星级宾馆、图书馆等，均为Ⅱ级建筑。

一般建筑防水寿命为 10 年，如厂房、办公楼、住宅、教学楼等，均为Ⅲ级。

临时性建筑，如工棚，当工程竣工后就拆除。还有简易库房、车棚、粗放的生产车间，均为Ⅳ级，防水寿命仅为五年。

(2) 防水材料质量优劣悬殊

防水材料质量可分为高、中、低三等，高档的防水材料价格贵，耐久年限长，低档材料省钱，不耐久。不同档次的防水材料与建筑等级匹配是合理的、科学的，既不浪费材料，又能保证防水质量。

重要的建筑使用低档的防水材料，三五年就老化，甚至当年就渗漏、返工，造成较大的损失。

次要建筑采用高档防水材料，高质量性能尚未发挥，建筑就拆除了，也会造