

建筑防水

JIANZHU FANGSHUI YAODIAN BAIJIANG

要点百讲

◎ 王天 著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

建筑防水要点百讲

王天 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 13 章就现代和古代建筑的防水专业术语、材料、设计和构造做法给予了讲解。其中第一篇现代建筑防水, 内容包括: 建筑防水专业术语、建筑防水基本理论、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

建筑防水要点百讲/王天著. —北京: 机械工业出版社, 2012. 8
ISBN 978 - 7 - 111 - 39104 - 3

I. ①建… II. ①王… III. ①建筑防水 IV. ①TU57

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 152559 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
策划编辑: 薛俊高 责任编辑: 薛俊高
版式设计: 纪 敬 责任校对: 任秀丽
封面设计: 张 静 责任印制: 杨 曦
北京京丰印刷厂印刷
2012 年 9 月第 1 版 · 第 1 次印刷
184mm × 260mm · 13.75 印张 · 335 千字
标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 39104 - 3
定价: 36.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服 务 中 心: (010) 88361066

教 材 网: <http://www.cmpedu.com>

销 售 一 部: (010) 68326294

机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销 售 二 部: (010) 88379649

机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

序

防水工程不限于建筑，还有道路桥梁、河湖堤坝、垃圾填埋、隧洞窑室等工程，都要防水，虽然防水工程不是高科技，但也不是掉尘之举，折技之易，要作好防水工程，必须了解防水材料性能，并可进行防水设计，熟练操作要领，此书就是为你引导步入防水之路，为你提供登堂入室之梯，书中内容提乃颇多，但未能详解细释，仅是蜻蜓点水，读者若有裨益是我的希望，如罔纪纲，而误导乃我之咎，所以此书仅作为参考之用，斯之为序。

二〇一二年春于北京 王天

目 录

序

第一篇 现代建筑防水

第一章 防水工程术语 2

1. 女儿墙防水	2
2. 山墙	2
3. 悬山防水	2
4. 硬山防水	3
5. 出山	3
6. 正脊防水	3
7. 斜脊防水	4
8. 屋面工程	4
9. 望板	5
10. 基层	5
11. 顺水条	5
12. 防水垫层	5
13. 覆土屋面	6
14. 种植屋面	6
15. 多功能屋面	7
16. 田园屋面	7
17. 倒置式屋面	8
18. 金属板材屋面	8
19. 排汽屋面	8
20. 刚性防水屋面	9
21. 蓄水屋面	9
22. 隔热屋面	9
23. 披草坡屋面	11
24. 一道防水	11
25. 单道设防	12
26. 傻瓜防水技术	13
27. 全封闭防水	14
28. 构造防水	14

29. 间歇防水	14
30. 永久性防水	15
31. 吐纳式防水	15
32. 复合防水	15
33. 防水层	16
34. 零延伸断裂	17
35. 空铺法	19
36. 满粘法	19
37. 条粘和点粘	20
38. 机械固定卷材	21
39. 预铺反粘	21
40. 隔汽层	21
41. 蓑衣墙	22
42. 防水配件	23
43. 分格缝	23
44. 内保温	23
45. 沉降缝、变形缝、温度缝和伸 缩缝	24
46. 串水	25
47. 屋檐冰坝	25
48. 物理榫卯	26
49. 刚柔相济	27
50. 因地制宜	27
51. 施工性	28
52. 屋顶的分类	29
53. 回填	29
54. 工法	30
55. 绿色防水材料	30
56. 平改坡	31

第二章 防水基本理论 32

57. 屋面构造的发展	32
-------------------	----

58. 屋顶形式与防水	34	96. 按工程条件要求来选材	74
59. 屋顶应该多功能	37	97. 如何评价防水材料的好坏	75
60. 坡屋面构造变化多	38	98. 防水材料的优劣与施工性	75
61. 防水、保温、结构间的位置关系	42	99. “不漏”并不能判定材料的好坏	76
62. 划分防水等级的意义	43	100. 三元乙丙橡胶卷材的特点及应用	76
63. 防水材料的传承代谢	45	101. 膨润土防水毯	77
64. 建筑防水系统	48	102. 模塑聚苯乙烯和挤塑聚苯乙烯保 温板	78
65. 改良与创新	50	103. 自粘卷材	78
66. 屋面排水	51	104. 如何评价三毡四油	79
67. 堵漏工程比做新工程难	53	105. 沥青改性的目的	79
68. 建筑渗漏的原因	55	106. 怎样鉴别 SBS 改性沥青卷材	80
第三章 建筑防水基本知识	58	107. SBS 改性沥青卷材优缺点	80
69. 如何看待防水规范	58	108. 聚脲防水涂料	81
70. 建筑防水要分等级	59	109. 膨胀橡胶的作用可靠吗?	82
71. 屋面防水等级和设防要求	59	110. 聚乙烯丙纶卷材复合做法	82
72. 应实行防水质量保证期	60	111. 防水涂料应采取增强措施	83
73. 防水工程必须进行设计	61	112. 防水等级对防水材料的厚度要求	83
74. 防水设计是前提	62	113. 柔性防水层要有一定的厚度	84
75. 防水设计的原则	62	114. 热熔施工改性沥青卷材的利与弊	84
76. 防水设计的内容	62	115. 背衬材料的应用及做法	85
77. 防水造价该多少	63	116. 屋面常用的保温材料	85
78. 屋顶形式和防水有哪几种	63	117. 假冒伪劣产品的由来及对策	85
79. 平屋面坡度为什么取 2% ~ 3%	65	118. 假冒伪劣材料是怎样作假的?	86
80. 无组织排水的利与弊	65	119. 次等防水卷材有何应用?	87
81. 防水排水相结合	65	120. 维修选材要辩证	87
82. 设防道数的含义	66	121. 选材不考虑季节的失败实例	88
83. 砂浆基层裂缝的原因	66	第五章 平屋面防水	89
84. 防水保温是相辅相成的	67	122. 平屋面防水的构造层次	89
85. “防排结合”具体的应用	67	123. 多道设防的具体要求	89
86. 满粘和渗漏点	68	124. 砂浆基层在施工中的具体要求	90
87. 屋面与风压	68	125. 多风少雨地区如何进行防水 设计?	91
88. 满粘法的认识误区	69	126. 防水层上应加保护层	91
89. 关于渗漏调查的一些结果	69	127. 上人屋面的保护层	91
90. 建筑漏水的危害	70	128. 非上人屋面的保护层	92
91. 屋面堵漏和地下室堵漏的原则	71	129. 保温层中的水是从哪里来的?	93
第四章 防水材料	72	130. 排汽屋面的做法及构造	93
92. 不同防水材料的形态及用途	72	131. 女儿墙防水做法	94
93. 防水卷材、防水涂料的优缺点	72	132. 女儿墙压顶做法	94
94. 根据气候条件选择防水材料	73	133. 屋面变形缝防水做法	95
95. 按建筑部位选择防水材料	74	134. 架空隔热板构造做法	95

135. 倒置式屋面的构造做法	96
136. 倒置式屋面保温材料	97
137. 倒置式屋面的优点和缺点	97
138. 穿屋面管防水做法	98
139. 卷材接缝是关键	99
140. 卷材增强层的做法	100
141. 涂膜胎体增强材料有哪些?	100
142. 聚合物水泥砂浆铺装层的关键	101
143. 钳式搭接法	101
144. 天沟、檐沟坡度为什么要设置 为1%?	102
145. 女儿墙要做盖顶板	102
146. 不该满粘而满粘的失误实例	102
第六章 坡屋面防水	104
147. 屋面坡度与防水材料的关系	104
148. 坡屋面和建筑等级有必然关 系吗?	104
149. 瓦材品种知多少?	104
150. 沥青瓦的优缺点	107
151. 什么是木瓦?	108
152. 常用望板的种类及构造特点	109
153. 块瓦将退出历史舞台	109
154. 瓦下为何须设防水垫层?	110
155. 用于防水垫层的材料	111
156. 防水垫层的做法	111
157. 无挂瓦条挂瓦坡屋面的构造做法	112
158. 天窗墙下的防水构造做法	112
159. 机械固定做法	113
160. 小青瓦的屋面防水有何特点?	114
161. 如何理解瓦的建筑艺术?	115
162. 不要用水泥砂浆卧瓦	115
163. 坡屋面的缺点	116
164. 如何正确看待“平改坡” 之风?	116
165. 瓦下无防水垫层造成的渗漏 实例	117
166. 坡屋顶未能减少渗漏	117
167. 因屋面坡度小、天沟浅而造成 返渗的工程实例	118
168. 沥青瓦通风坡屋面的构造	118
169. 坡屋面通风屋脊构造	119

第七章 种植屋面防水	121
170. 为什么要做种植屋面?	121
171. 种植屋面技术特点	121
172. 种植屋面有哪几种形式?	122
173. 干旱少雨地区种植屋面的特点	123
174. 炎热多雨地区种植屋面构造	123
175. 寒冷多雪雨地区种植屋面构造	123
176. 阶梯式和台阶式种植屋面	124
177. 内埋水落口及出屋面管做法	125
178. 屋顶照明灯座做法	125
179. 旧房改造为种植屋面的做法	126
180. 种植屋面排水口做法	126
181. 种植屋面树池的设计	127
182. 坡屋面种植防滑措施的构造	128
183. 种植屋面人行道的的设计	129
184. 种植屋面的排水设计	130
185. 种植屋面必须设排水层吗?	130
186. 种植屋面的安全问题	131
187. 种植土、植物、防水三者间有何 关系?	131
188. 常用的种植土	132
189. 种植土的厚度	132
190. 倒置式屋面不能作种植	133
191. 隔离带的设置方法	134
192. 如何计算流入排水沟的雨水量?	134
193. 种植屋面要保温层吗?	135
194. 常用的种植屋面的保温材料	135
195. 耐根穿刺防水材料性能	135
196. 种植屋面必须设耐根穿刺层吗?	136
197. 耐根穿刺防水材料有哪几种?	136
198. 种植屋面有消除檐口冰溜的功能	137
199. 种植屋面防水设计时应考虑哪些 问题?	137
200. 高层建筑屋顶不宜种植乔木	138
201. 佛甲草作为屋顶植被的优缺点	138
202. 种植屋面与其他行业的关系	138
203. 种植屋面的不利因素	140
204. 绿化不等同于绿颜色	140
第八章 地下工程防水	141
205. 地下工程防水等级的划分	141

206. 地下建筑防水有何特点?	141
207. 地下室应做外防水	142
208. 地下工程防水材料的特殊性	142
209. 地下室底板出墙趾的意义何在?	143
210. 地下水位低于地下室底板仍要设 防水	143
211. 地下室外防内贴做法	144
212. 刚性自防水在实际中的效果	144
213. 桩成为地下室渗水通道	145
214. 桩头应与地下室底板断开	146
215. 后浇带处防水做法	147
216. 后浇带的设计	147
217. 地下室窗井的功能	149
218. 止水带何以不止水?	150
219. 橡胶止水条不能止水	150
220. 沉降缝的防水做法	150
221. 防水层与垫层间不要粘结	151
222. 如何对地下室防水层进行保护?	151
223. 为什么不用砖砌保护墙?	152
224. 细石混凝土保护层	153
225. 回填土有防水功能吗?	153
226. 水泥砂浆的应用	153
227. 地下室防水的综合治理措施	154
228. 地下室结露的原因及防治措施	154
229. 防地下室漂浮有哪些措施?	154
230. 贴壁式黄土洞防水做法	156
231. 离壁式岩石洞室的防水做法	156

232. 喷锚支护衬砌外防水做法	156
233. 隧道衬砌“堵”而不“排”是 如何设计的?	157
234. 地下防水工程“排”的弊害	157
235. 地下工程有哪些不良防水设计?	158
236. 地下室渗漏实际案例剖析	159
237. 地下通廊治“渗”实例	160
238. 贪便宜吃大亏实例	160

第九章 其他工程防水

239. 厕浴间地面如何找坡?	162
240. 厕浴间穿楼板管道防水做法	162
241. 厕浴间防水材料的选用	162
242. 厕浴间渗漏实例	163
243. 轻质砌块外墙防水做法	163
244. 建筑外墙沥青瓦防水做法	164
245. 建筑外墙塑料瓦防水做法	165
246. 门窗缝防水做法	165
247. 平房仓屋面防水做法	165
248. 池塘防水做法	166
249. 水池防水做法	166
250. 雨水蓄积水窖的构造做法	167
251. 水池不防水导致的惨重教训 实例	168
252. 桥梁防水有何特点和要求?	168
253. 垃圾掩埋场的防水特点及构造	169

第二篇 古代建筑防水

第十章 概述

254. 我国古代建筑防水经历了哪些 发展阶段?	172
255. 古代建筑防水的原理是什么?	174
256. 我国建筑防水的发展	174
257. 建筑防水促进建筑发展的意义	174

第十一章 屋面防水

258. 什么是茅草屋面?	176
259. 凹面坡屋面的构造形式是怎 样的?	176

260. 清代屋面坡度为什么增大?	178
261. 凹面坡屋顶利于屋面防水	178
262. 瓦是何时产生的?	179
263. 瓦品种的繁荣和改良	179
264. 瓦屋面为什么会渗水?	180
265. 瓦当、勾头、滴水、瓦唇瓦的防水 功能	181
266. 苦背的构造和防水功能	183
267. 盪顶构造是如何进行防水的?	184
268. 囤顶的构造是如何进行防水的?	184
269. 金属防水片材	185
270. 毡毡屋面如何防水?	185
271. 坐浆卧瓦是落后的	186

第十二章 墙与柱的防水..... 187

- 272. 古代墙和柱采用哪些措施防水? 187
- 273. 斗拱是怎样产生的? 其功用
如何? 187
- 274. 腰檐、重檐是如何产生的?
其功能如何? 188
- 275. 台基建筑是如何产生的? 其
功能如何? 190
- 276. 柱根有哪些防潮措施? 190
- 277. 杆栏房屋是怎样产生的? 191
- 278. 古代建筑的墙体防水 192
- 279. 古代城墙是怎样防水的? 193
- 280. 柱身的防水防潮 193
- 281. 古代地面是怎样防潮的? 194

第十三章 古代地下工程 防水 195

- 282. 中国古代有哪些地下工程? 195
- 283. 黄土高原为什么能做洞室? 195
- 284. 窑洞是怎样防水的? 196
- 285. 地下粮仓的防水措施 199
- 286. 陵墓有哪些型制? 200
- 287. 秦汉地宫的防水做法 200
- 288. 唐宋地宫的防水做法 200
- 289. 清代皇陵地宫的防水做法 201
- 290. 道光为何迁陵? 202
- 291. 渗漏不堵风解围 202
- 后记——防水感言 204

第一篇

现代建筑防水

第一章 防水工程术语

术语是工程部位、构造做法、有传统的也有新材料新技术的名称，为了熟用规范及技术书刊的阅读，必须了解术语。术语成为防水的门槛，往往因为术语的解释不确切存有异议，设计施工中各有不同的理解，常常会造成纠纷，甚至造成工程事故诉诸法律。对于术语的解释多有不同，又因解释者的理解和知识水平的差异，释词不全，挂一漏万。因此有必要给出较为统一的理解和释义。

1. 女儿墙防水

女儿墙源于古代建筑：“高墙之上之小墙也。”意思是承重外墙之顶又增加一段矮墙，这段矮墙就叫女儿墙（图 1-1）。墙上之墙并非都叫女儿墙，当建筑为长方形，长边的外墙上的矮墙叫女儿墙，短边叫山墙。

屋面一般坡向女儿墙，即雨水排流的方向。当建筑平面为正方形或近于正方形，屋顶为四坡，此时屋顶四周都可能砌墙，都为女儿墙。

女儿墙的功能，一是作为建筑装饰外观，二是为了屋面施工及维修时的安全。女儿墙是渗漏水多发处，雨水容易“抄后路”，常发生试水不漏，下雨漏的现象。

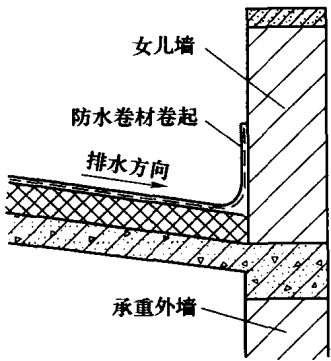


图 1-1 女儿墙处防水做法

2. 山墙

建筑平面为长方形，短边的墙叫山墙，坡屋面的建筑，短边墙上部呈“人”字形如山的形像即“”。以其形命之名叫山墙，见图 1-2。唐宋时在山字加了建筑的义符“广”为𡵓，即应墙。民国晚年人们多写作山。

屋面四面挑檐或平屋顶四面设檐沟，就没有山墙防水的问题。只有坡屋顶才会有山墙防水。雨水沿山墙排流，而不是垂直山墙，这是女儿墙与山墙的区别。山墙和屋檐相连接构造，又有三种名称：悬山、硬山和出山的防水做法。

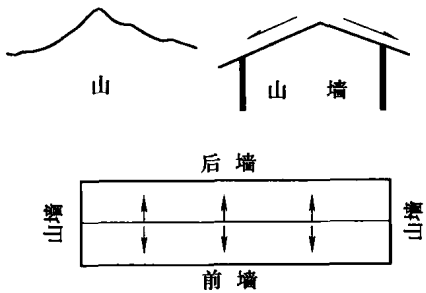


图 1-2 山墙示意

3. 悬山防水

屋顶挑出山墙的做法叫悬山，见图 1-3。悬山和挑檐不同。挑檐是屋面排水的末端，悬山不排水，边瓦的收边用“一”形配件瓦盖边，防止进水。如果是四坡屋顶，则四面都是挑檐，而无悬山。悬山的铺瓦沿山墙或者说与山墙平行，山墙垂直于正脊。

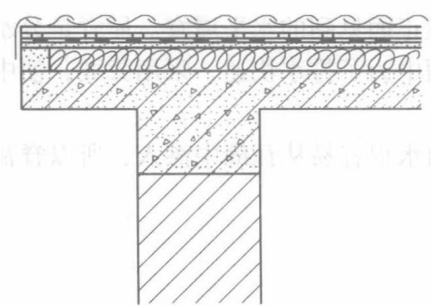


图 1-3 悬山

4. 硬山防水

屋檐并不挑出山墙，只是屋面瓦铺至山墙外边，如图 1-4 所示。上盖“厂”形包角配件瓦封口，硬山构造比悬山简单，是常用的做法。但沿墙流水的现象较多。

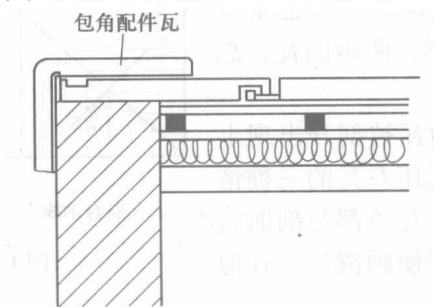


图 1-4 硬山

5. 出山

山墙高出屋面，常见出山墙 20 ~ 50cm 高，如图 1-5 所示。但民居建筑中山墙更高些，如安徽、江浙地区的村房，其马头墙高过头头。

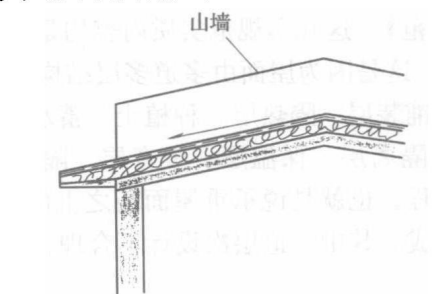


图 1-5 出山

6. 正脊防水

屋脊有两种，一是正脊二是斜脊。所谓正脊是指两屋面坡在最高处相交的水平交线，故

有人叫做平脊。或者说是房屋正面见到的水平屋脊。屋脊是分水线，雨水以此为界，相背而流，如江河的分水岭。平屋面中为了排水快速，采用找坡，使中间凸起，类似屋脊，只能叫分水线。

正脊的脊瓦水平塔接，雨水很容易从瓦缝中渗入，所以脊瓦下必须增加防水层。如果是通风屋脊，构造较为复杂。

7. 斜脊防水

坡屋面中两处斜坡面相交的凸线叫斜脊。长方形建筑平面的屋顶，斜脊的顶端是正脊，正方形或多边形建筑平面的斜脊顶端是宝顶，如多边钻尖亭。

斜脊的脊瓦，上瓦瓦尾压下瓦的瓦头，斜铺的。屋面瓦不垂直斜脊而是斜交。许多构造图集的斜脊剖面画法不正确，正确画法见图 1-6。正脊剖面图：剖面垂直大地，同时也垂直于正脊的脊线。图形呈人字形，两侧的瓦，总是上瓦压下瓦，一目了然。

斜脊剖面 1：屋脊两侧的瓦被剖开出现上瓦压下瓦、左瓦压右瓦和右瓦压左瓦的三种情况并存。被剖开的顺水条和挂瓦条都与剖面斜交，这种剖面很难画清楚，即便画清楚，其他人也很难看明白。

斜脊剖面 2，斜一侧的剖面平行流水方向，上瓦压下瓦，斜脊的另一面垂直流水方向，右瓦压左瓦，剖面呈“/”形。

总之，斜脊很难画剖面图的。

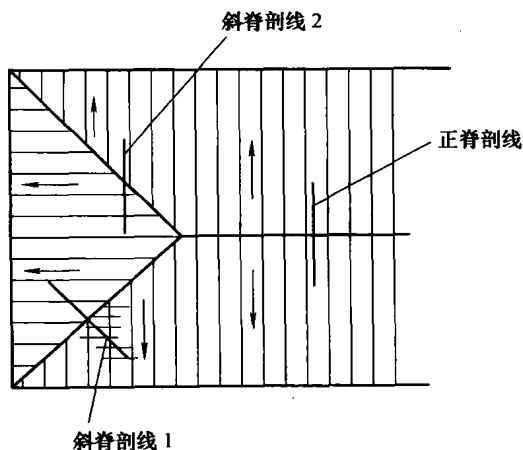


图 1-6 斜脊剖面示意

8. 屋面工程

国家标准 GB 50345 《屋面工程技术规范》，JGJ 155 《种植屋面工程技术规范》以及 GB 50693 《坡屋面工程技术规范》。这几本规范实质内容均是以防水为核心的，但不能叫防水规范，而概言“屋面工程”。这是因为屋面由多道多层结构构成，防水层仅是其一。

屋面工程包括：保护层、铺装层、隔热层、种植土、蓄水层、防水层、粘结层、连接层（挂瓦条、顺水条）、持钉层、隔离层、保温层、吸音层、隔音层、隔汽层、找平层、找坡层等，这些层次都属于屋面工程，也就是说承重屋面板之上的一切层次都是密切相关联的，互为依靠，互相制约，相辅相成。其中一道层次设计不合理，选材不当，施工不精细就会影响上下两邻层的功能。

时下根据我国承包制度大多将屋面工程分给几个施工公司承担，防水公司只承担防水层。而找坡层和找平层均由其他公司施工，找坡和找平经常发生不符合要求，致使防水施工困难，严重影响防水质量。防水层竣工后，上面做铺装层时又发生破坏防水层，造成屋面渗漏后几家公司推诿责任，互相扯皮的现象时有发生。

保温材料抗压强度太低，影响上面防水卷材的施工，致使卷材搭接缝粘合不严。防水公

司又无权改变保温材料。

防水材料施工应该是屋面诸多层次中重要的环节，往往在工期中留给防水的工期很短，要求昼夜施工，按倒计时竣工，一定程度上促使施工粗制滥造，马虎搪塞，最后草草验收。

施工防水时的气温低于零度，硬要施工高于零度的防水材料，造成粘结剂不粘，涂层不凝固，防水公司犯难。

在发达的国家，屋面工程均由一家屋面公司承包，屋面板以上各层均由公司设计、选材和施工，工程质量能得到较好的保证。

9. 望板

望板之名源于古代建筑的名称。古代建筑檩条之上铺设木板作承托灰背和瓦，此名延用至今。所谓望板即仰望可见之板。数十年来坡屋面建筑减少，许多人不熟悉坡屋顶的构造和名称，误认为木板才叫望板，其他材质的板就不能叫望板，但又无合适的名称。有人把坡屋顶的望板叫作斜铺的板。从意义和位置上讲可以作名称，但不太合适。为了与平屋面沟通，都叫屋面板，不分材质也不分平铺和斜置，这样也许合适。但是望板之名将会延续若干年。

10. 基层

多数人认为基层是上下相对而言的，下面一道是上一层的基层，以此类推：防水层是保护层的基层，找平层是防水层的基层，保温层又是找坡找平层的基层。如此来看基层是广义的又是含糊的名称，所以常因此而争论不休。我建议在基层二字之前再冠以具体的名字，如砂浆基层，屋面板基层，防水垫层基层等，不要仅以基层二字单独出现，这样就会明确而减少异义的争执。

11. 顺水条

传统的弧形瓦瓦下无瓦钩，靠坐浆卧瓦固定在屋面板上。黏土平瓦瓦后设有凸梗，叫瓦钩，不需要坐浆卧瓦，挂在挂瓦条上即可。挂瓦条钉在顺水条上，顺木条与挂瓦条垂直交叉，并垂直正脊和雨水排流方向一致。当瓦片搭接不好，雨水渗流至防水垫层，可以顺畅地流向檐口。挂瓦条在顺水条之上，不阻碍排水。顺水条起到架空作用也有保证屋面平整的功能。但有人不知顺水条是什么，决意取消，是不对的，了解顺水条的功能，是每个防水工作者应具备的基本知识。

12. 防水垫层

置于瓦下的防水层叫防水垫层，起辅助防水功能。块瓦上下、左右都是搭接，瓦块很小，搭接缝多、渗水的通道多、完全靠瓦防水不可靠，必须设防水垫层，与瓦共同形成一道防水层。防水垫层这个术语是近年提出的，之前叫垫层，没有防水二字。现在突出垫层的防水意义是防水知识的实破，从此垫层防水名正言顺了。

其实防水垫层自古有之。古代建筑瓦下为坐浆灰泥，灰泥下为灰背，灰背是石灰黏土的混合，约10~15cm厚。之下还有一层护板灰，约3cm厚。如果把泥灰、灰背、护板灰三者加起来约有18~20cm厚，其中尤以灰背施工精细，其密实度相当于刚性防水层，我认为它就是防水垫层。

采用黏土平瓦的年代，在瓦下铺贴一层纸胎沥青毡，这层油毡就是防水垫层。

瓦下铺设防水垫层是不可少的、必须的。但也有人并不这么认为，他们认为垫层就是铺平垫稳的功能，没有防水的必要，有瓦防水就行了。这种认识缺乏对瓦屋面的深入了解。

13. 覆土屋面

挖掘山坡，建造房屋，后墙做防水层，墙趾设盲沟，底板做防水层，前墙对外开门窗，顶板做防水层，并覆土厚约 50~100cm，其上种植植物，谓之覆土建筑。覆土建筑后墙下方也可不设盲沟，多雨地区可设盲沟，盲沟断面尺寸不小于 20cm 宽 30cm 高。以排除山坡渗水，盲沟可沿山墙通向低洼处，后墙不会积水。覆土建筑系为节能环保建筑形式，也是我国广阔的西北诸省区最适宜大量发展的建筑。在其他多山地区建造覆土房屋，即可节省耕地又可开发屋面农作物种植，其构造示意见图 1-7。

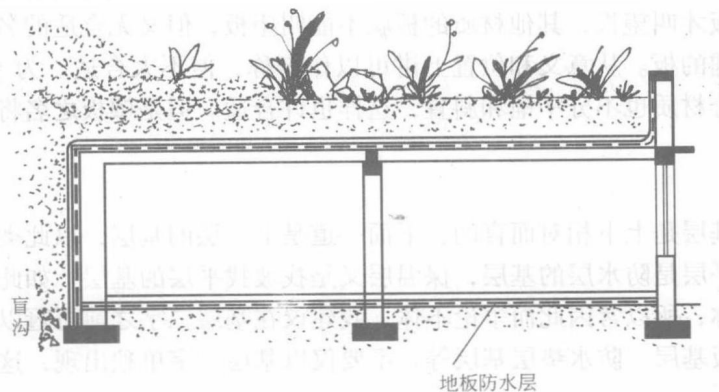


图 1-7 覆土建筑示意图

14. 种植屋面

如果给予简单的定义：“可以种植植物的屋面称为种植屋面。”《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 术语解释为：“铺以种植土或设置容器种植植物的建筑屋面或地下建筑顶板称为种植屋面。”虽然比较详细，但增加了不同的理解，越是详细越难周全。

有人理解唯有在屋面上种植才叫种植屋面，如此理解偏于狭隘，因为除屋顶外还有承重外墙顶。在墙顶设种植槽。槽宽 60cm，槽深 50cm 沿外墙通长，种植槽由墙承重，是绿化带也是女儿墙，如图 1-8 所示。植物宜选择攀援植物，如藤萝、爬山虎、葡萄等，尤可选蔓长植物，如南瓜、葫芦、扁豆等。这些植物可自由地向屋面延伸，也可沿墙向下生长。如向屋面延伸则可达十米之长。

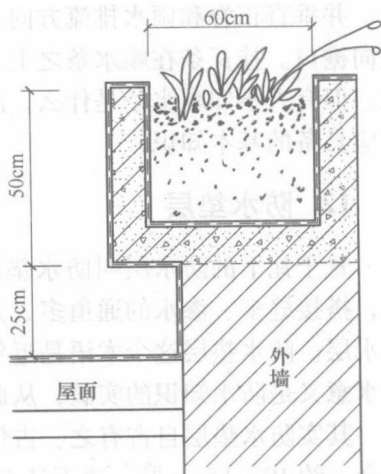


图 1-8 种植屋面立面示意

钢筋混凝土雨篷常设在出入口的上部，面积小的五六平方米，大的可达百余平方米。主要用于遮阳挡雨，

又是出入口的显著建筑设施。如果将其绿化则非常必要,可使出入口大为美观,又能降温。

阳台并非屋面,但量很大,住宅每户都有一至两个,一处阳台面积 $3\sim 5\text{m}^2$ 。时下城市里兴起阳台种植蔬菜的潮流,又美化市容又得实惠,特别受退休职工的欢迎。阳台种植以容器种植为主要方式,如花盆、花槽、花盘和多层种植架。

往往认为种植屋面就是种花种草,把屋顶作为花园。这固然是一种形式,而真正有前途的,大量发展的其实是经济种植,落实到经济收获上。从城市到农村,都把屋顶,阳台、雨篷视作生产基地。城市的孩子从小就接触庄稼和蔬菜的各种生长知识,将是十分有益的。

15. 多功能屋面

坡屋面的功能主要是防风避雨和保温,其他功能很少。随着人口的增加,城乡大量地建造房屋,快速地蚕食土地。建房占去的土地,应从屋顶找补一些。屋顶不应再只是具有单一的防雨保温功能,而应视为抬高的平台,充分利用这块平台,赋给它更多的用途,即是多功能屋面的意义。

多功能屋面基础条件是平屋面,只有平屋面才能够作多功能屋面。

屋面多功能是屋面的发展方向,尤其是人口众多的中国,更应该重视屋面的多功能利用。不仅节约土地资源,而且有更大的经济效益和社会效益,建设部门应高瞻远瞩。未雨绸缪早些提到日程上来,切莫非要等到亡羊补牢。具体内容详见本书以后的相关章节。

16. 田园屋面

平屋面可以开发多功能,种植屋面是其众多功能之一,又可分为园林式屋面和经济型田园屋面两种。经济型田园式屋面前景广阔,将成为城乡种植屋面的主要形式。

基于我国可耕地少,人口多,又受城市建设日趋蚕食。长江下游的农民每人不足二分田,山区农民梯田到山顶,而房宅均建在近河临江的平坦地。房屋吃掉了可耕地,必须再从屋顶上夺回土地,这就是田园屋面的发展机遇。

(1) 种植瓜果蔬菜 20世纪60年代重庆、成都一些城市工厂车间、办公楼和仓库的屋顶,种植瓜果、蔬菜,收获巨丰。笔者曾目睹昆明一饭店的厨房屋顶种满蔬菜,收获之后卖给自己的饭店,饭店和炊事员两受其利。

(2) 种植果树 南方多雨炎热,在屋顶栽种柑桔,北方的屋顶,种植桃、枣、苹果、葡萄等。报载川沙孙家宅一农民在自家 70m^2 屋顶上种葡萄,年收获达二千斤。

(3) 种植中草药 各地中药研究机构,都可利用本单位的办公楼屋顶,作为栽培药材的基地。观察、管理也方便,且不受外界的干扰。

(4) 屋顶鱼池 利用屋顶建鱼池养殖。南方一农民利用自家屋顶养鱼,年收获五千余斤鱼。另据报纸报导,某海军在岛上营房屋顶做养鱼池,收获亦颇丰。

(5) 屋顶养牲畜 德国种植屋面一例是养羊。大面积屋顶种草,其上牧养羊,结果草壮羊肥,屋顶养羊安全,不担心跑失,又不必太多的管理。

(6) 农作物长势更喜人 屋顶通风好,日照时间长,有利于植物的光合作用。北京东城区园林局在屋顶种草莓,因日照长,提前 $7\sim 10\text{d}$ 成熟,含糖量提高5%。在屋顶种植小麦、玉米、薯类因光照充足都比地面收成高。

17. 倒置式屋面

倒置和正置是相对而言的。数千年来房屋之顶均为防水层在上，保温层在下，称之正置。而其反则是保温材料在上，防水材料在其下，叫作倒置式。正置式的防水层成为保温层的保护层，使其不被水浸，可长期发挥保温功能。倒置式是使保温层成为防水层的保护层，二者位置颠倒，使其保温防水的功能发生变化，并有较大差异，所以对选材有其相应的要求，详细解释请参见后面相关内容。

18. 金属板材屋面

金属板材是以薄钢板轧制而成条形板材的，长可数十米，有平直板形做成的直坡屋面，亦有弧形做成的拱券屋面，还可以用作墙面装饰防水。

金属板材不属于瓦，它是构件，是具有防水功能的大型板材。施工时板两端固定在檩上，两条板对接合缝，即防止雨水进入，又能加固板材的刚度。板材对接缝是防水渗漏多发之处。下面列举几种合缝构造，如图 1-9 所示。

金属板材屋面的防水关键：

(1) 屋面坡度不能小于 10%，要求排水快，不得在上面存水。因为搭接不能密封，所以积水过多易从缝中渗入室内。

(2) 天沟和檐沟应有足够的容水量，深度不小于 30cm，宽度应大于 60cm，沟端留溢水孔。

(3) 金属板下如有保温层或隔音层，必须增加防水垫层。

(4) 金属板材表面宜涂刷一道防水涂料，减小胀缩。

(5) 竣工后严禁在屋面上行人或放置其他物件。

19. 排汽屋面

屋面排汽装置是为排除保温层中的水用的。保温层中的水，在夏天高温日子里，屋顶表面温度为 65~75℃，水化汽膨胀力增加 1300 倍，满粘的卷材和涂膜防水层拱起鼓包。白天鼓起夜里缩小，连续几个夏天，千百次的胀缩，将会导致防水材料疲劳强度衰减而断裂引起渗漏。设排汽装置就是为了排除保温层中的水汽，以起到既保护防水层，又降低保温层中的含水量，从而起到增长保温的持久功效。

凡是屋面都设排汽装置吗？不是的，下面几种屋面就不设排汽装置。

- (1) 坡屋面和现喷硬泡聚氨酯保温层的屋面。
- (2) 空铺、条粘、点粘的防水卷材施工。
- (3) 倒置式保温屋面。
- (4) 种植屋面。
- (5) 防水保护层重量大于 80kg/m² 者。

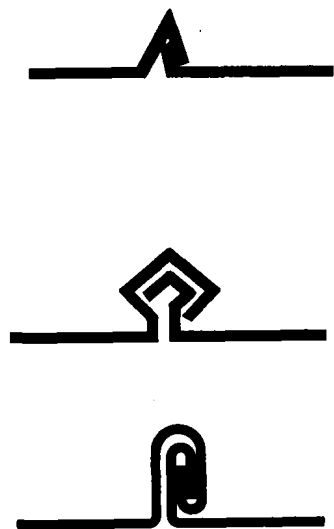


图 1-9 板材对接缝构造