

# 密封防水 技术手册

冶金部建筑研究总院  
中国建筑研究防水材料工业协会

86.1694  
8705486

# 密封防水技术手册

编译：侯宝隆 李虹

审校：姚国芳 冯晓军

一九八七年六月

# 前 言

随着我国建筑业的发展，建筑物趋于预制化、高层化，同时大型框架挂板及各种轻板建筑也被大量采用，由此而来，建筑密封防水技术在广大科研、设计及生产单位的努力下，取得了一定的进展。为了更好地发展我国建筑密封防水工业，我们受中国建筑防水材料工业协会委托，针对建筑密封防水工业的关键问题（材料、生产、设计、施工），编译了这本《密封防水技术手册》。

本手册根据日本密封工程事业团体联合会1983年出版的《密封防水施工法》，和日本密封工业协会1983年出版的《密封手册》两书编译而成。内容包括：建筑密封防水材料种类及性能介绍；建筑密封防水材料及工法选择要点；接缝密封防水施工；优良密封防水接缝节点图例；密封防水的改造与修补等。最后附有日本密封材料工业标准及日本建筑工程规范（JASS—8）节录。可供从事建筑密封防水工作的工程技术人员，以及大专院校师生参考。

编 译 者

一九八七年六月

# 目 录

<b>第一章 总论</b> .....	( 1 )
1.1 密封材料的定义 .....	( 1 )
1.2 对密封材料的要求 .....	( 1 )
1.2.1 密封材料必备的3个条件.....	( 1 )
1.2.2 对密封材料的性能要求 .....	( 1 )
1.3 密封材料的分类 .....	( 2 )
<b>第二章 接缝设计</b> .....	( 3 )
2.1 接缝的种类和泛水 .....	( 3 )
2.1.1 接缝的种类 .....	( 3 )
2.1.2 接缝的泛水 .....	( 3 )
2.2 接缝设计 .....	( 7 )
2.2.1 设计程序 .....	( 7 )
2.2.2 活动量的确定 .....	( 8 )
2.2.3 施工季节问题 .....	( 11 )
2.2.4 设计伸缩率、设计剪切错位率 .....	( 12 )
2.2.5 形状系数 .....	( 13 )
2.2.6 最大、最小接缝尺寸 .....	( 13 )
2.3 密封材料的选择 .....	( 14 )
2.3.1 选择方法的基本原则 .....	( 14 )
2.3.2 按粘结构件选择密封材料的要点 .....	( 15 )
2.3.3 按使用部位选择密封材料的要点 .....	( 15 )
<b>第三章 材料与性能</b> .....	( 18 )
3.1 性能概要 .....	( 18 )
3.2 硅酮密封材料 .....	( 18 )

3.3	改性硅酮密封材料 .....	( 29 )
3.4	聚硫密封材料 .....	( 37 )
3.5	聚氨酯密封材料 .....	( 44 )
3.6	丙烯酸密封材料 .....	( 52 )
3.7	丁苯橡胶(SBR)密封材料 .....	( 59 )
3.8	丁基橡胶密封材料 .....	( 66 )
3.9	油性嵌缝材料 .....	( 73 )
3.10	粘结与打底 .....	( 77 )
<b>第四章</b>	<b>施工 .....</b>	<b>( 82 )</b>
4.1	施工顺序 .....	( 82 )
4.2	施工准备 .....	( 83 )
4.2.1	编制进度计划 .....	( 83 )
4.2.2	对粘结体表面的确认 .....	( 84 )
4.2.3	打底料的选择方法 .....	( 86 )
4.2.4	辅助材料的选定 .....	( 88 )
4.2.5	不同密封材料的连接 .....	( 89 )
4.2.6	检查基层 .....	( 92 )
4.2.7	其它项目的检查 .....	( 95 )
4.3	施工要领书 .....	( 95 )
4.3.1	施工要领书的作用 .....	( 95 )
4.3.2	施工要领书的构成 .....	( 96 )
4.4	施工方法 .....	( 97 )
4.4.1	施工环境条件 .....	( 97 )
4.4.2	接缝的清理和干燥 .....	( 98 )
4.4.3	衬垫材料的嵌填 .....	( 100 )
4.4.4	贴防污条 .....	( 101 )

4.4.5 涂打底料 .....	( 103 )
4.4.6 混合 .....	( 104 )
4.4.7 填充 .....	( 107 )
4.4.8 压平抹光 .....	( 107 )
4.4.9 揭掉防污条及接缝周围的清扫 .....	( 108 )
4.4.10 养护.....	( 108 )
4.4.11 施工后清理和材料保管.....	( 109 )
4.5 施工管理 .....	( 109 )
4.5.1 质量管理 .....	( 109 )
4.5.2 施工管理 .....	( 111 )
4.5.3 安全卫生管理 .....	( 115 )
<b>第五章 优良防水工程图例 .....</b>	<b>( 120 )</b>
5.1 金属幕墙的接缝 .....	( 120 )
5.2 预应力砼 (PC) 墙的接缝.....	( 124 )
5.3 窗框四周的接缝 .....	( 130 )
5.4 玻璃四周的接缝 .....	( 133 )
5.5 金属压顶的接缝 .....	( 136 )
5.6 钢筋砼 (RC) 墙的接缝 .....	( 138 )
5.7 压蒸轻质砼 (ALC) 板的接缝.....	( 143 )
5.8 石棉板的接缝 .....	( 147 )
<b>第六章 缺陷与修补 .....</b>	<b>( 148 )</b>
6.1 缺陷与原因的关系 .....	( 148 )
6.2 缺陷和修补实例 .....	( 149 )
<b>第七章 参考资料 .....</b>	<b>( 165 )</b>
7.1 术语注释 .....	( 165 )
7.2 日本密封材料的工业标准 .....	( 178 )

JIS A 5751-1975建筑油性嵌缝材料 (摘录)	(178)
JIS A 5757-1975建筑密封材料按不同用途要求的性能 (摘录)	(182)
JIS A 5758-1979建筑密封材料	(187)
JIS A 5758-1979建筑密封材料 (说明)	(214)
7.3 日本建筑工程规范 (摘录)	(219)
JASS 8 防水工程	(219)
JASS 17 玻璃工程	(224)

# 第一章 总论

## 1.1 密封材料的定义

在建筑工程中所说的密封材料，系指使各种接缝或裂缝保持水密、气密性能，并具有一定强度能连接构件的填充材料。

弹性密封材料有时也叫弹性密封胶，或简称密封胶。

## 1.2 对密封材料的要求

### 1.2.1 密封材料必备的3个条件

为了确保接缝的水密性能，要求密封材料必须满足下列3个条件。

①必须使构件与构件形成防水的连续体。即必须具有粘结性、抗下垂性、施工性、水密性、气密性。

②填充的密封材料在接缝发生移动时，能不发生断裂、剥落，以确保防水功能，即耐活动性。

③在室外的日光、雨雪等自然条件作用下，仍能确保②的功能：不断裂、不剥落、确保防水，即耐候性、耐热性、耐寒性、耐水性、耐化学药品性。

### 1.2.2 对密封材料的性能要求

①必须是非渗透性的材料。

②接缝发生活动时，应能随其变形。

③反复变形后，其性能及形状可完全恢复到原来的状态。

④能长期地与接缝面粘结。

⑤不应因内聚力小使密封材料本身破坏。

⑥不能因自重产生下垂。高温使用时，不应产生不允许



的软化。

⑦低温使用时，应不产生硬化或脆化。

⑧在龄期、风化、温差等环境条件下，要耐老化。

### 1.3 密封材料的分类

建筑密封材料分类如图1-1所示。

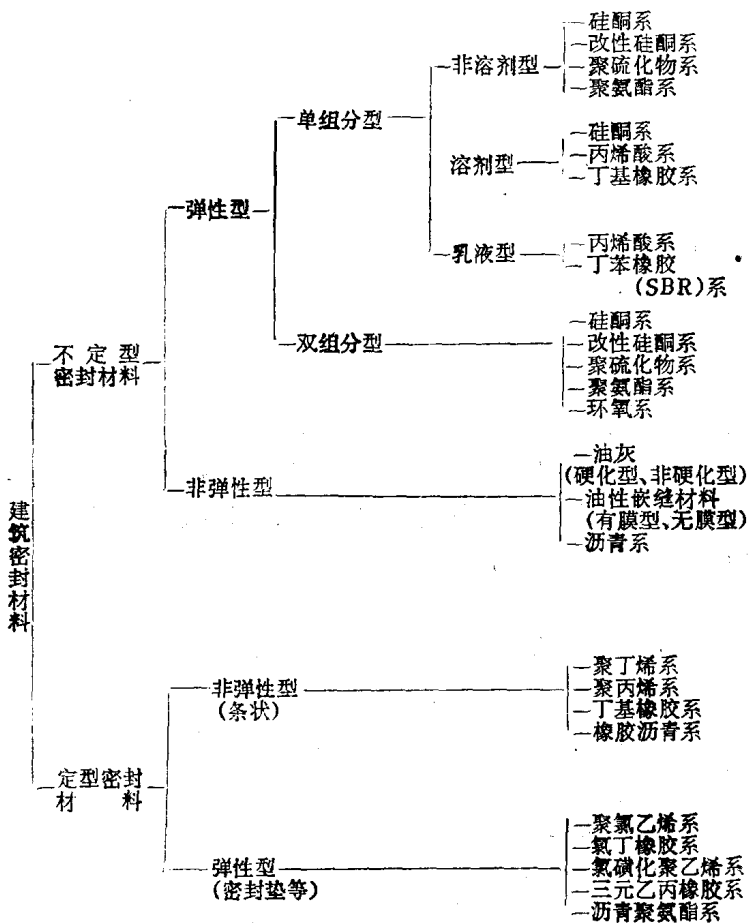


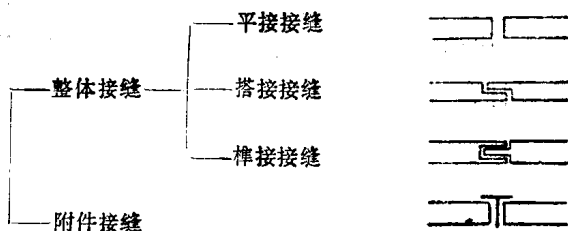
图1-1 建筑密封材料的分类

## 第二章 接缝设计

### 2.1 接缝的种类和泛水

#### 2.1.1 接缝的种类

接缝分类方法有多种，通常采用如下分类法。



整体接缝就是构件本身端部形成的接缝，如幕墙构件的接缝。附件接缝就是用附加配件将构件连接起来，本文只叙述整体接缝。

另外，根据接缝是否产生活动又可分为：

承力接缝与非承力接缝。

非承力接缝的防水简单，而承力接缝的防水较为复杂。

#### 2.1.2 接缝的泛水

泛水这个词在建筑工程中经常使用，但尚无一个明确的定义，通常是指让雨水顺其自然，流到建筑物外部，旧瓦屋面就是泛水的典型例子，所以泛水与防水并不是同义词。

接缝的泛水就是通过构造方法或用某种材料，使构件收头处不侵入雨水。接缝的泛水可分为填充接缝泛水与开口接缝泛水两大类。

所谓填充接缝泛水，就是在接缝中填充某种材料，作成连续的防水层。开口接缝泛水是在接缝处适当增大间隙以吸收雨水的移动能。雨水的移动能量，通常认为是由图 2-1 所示的6种力产生的，图中虚线则表示在力作用下的漏水情况，实线表示不受这些力作用的情况。最近应用等气压理论设计的开口接缝，已在2~3个建筑物上采用。图2—1所示为在PC中应用等气压理论的情形。图2-2是金属构件应用等气压理论的防水设计。

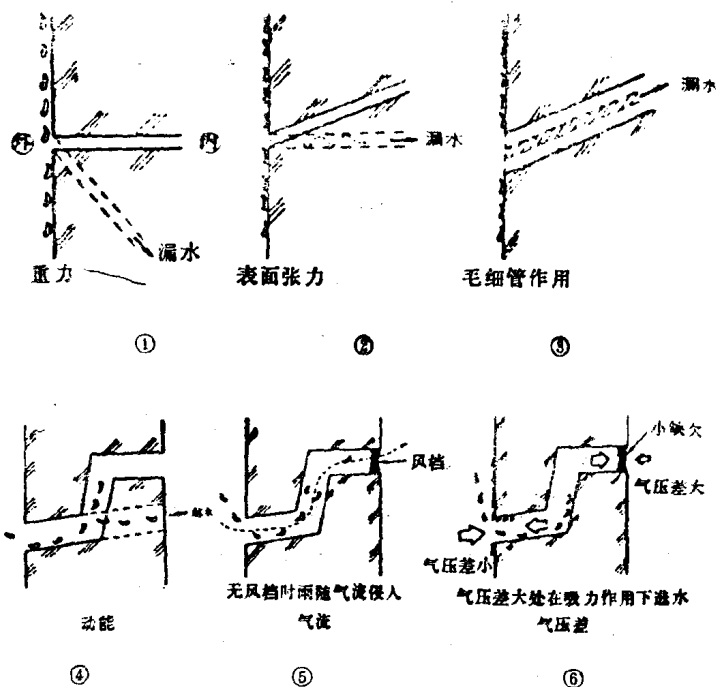


图2-1 在PC中应用等气压理论的防水设计

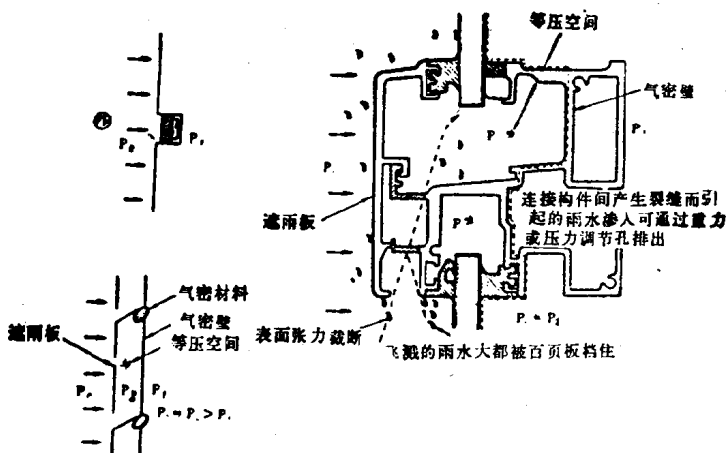


图2-2 在金属构件中应用等气压理论的防水设计

注：① $P_0 = P_2$ 时不会因压力差渗水；

②设置充分的压力调节孔形成等压。

使用密封材料的接缝，就是填充接缝泛水，这种方法可进一步分为：一道防水接缝和两道防水接缝。

一道防水最为简单（图2-3），但若密封材料发生剥离断裂等事故时，便马上漏水。所以除简单的构筑物 and 容易维修管理的接缝以外，一般不采用这种方法。两道防水是在室内侧施行第2道防水，使室内外两道防水之间，形成一个减压空间或水位差，这是接缝收头的最基本方法（图2-4）。

这种两道防水接缝，在第一道密封材料发生破坏，侵入的雨水尚未到达第二道密封材料时，要采取排水措施。排水措施大致有3种方法：①将雨水集中引至最下一层，排到建筑物外；②通过每层地板的排水孔，将水排出；③将集中的雨水

接到空调机组等设备处进行排水。

金属幕墙接缝的泛水和排水处理方法如图2-5所示。

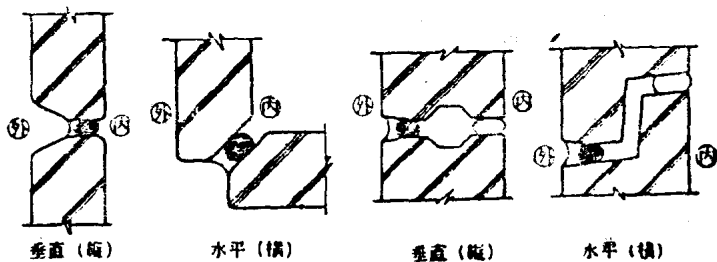


图2-3 一道防水接缝

图2-4 两道防水接缝

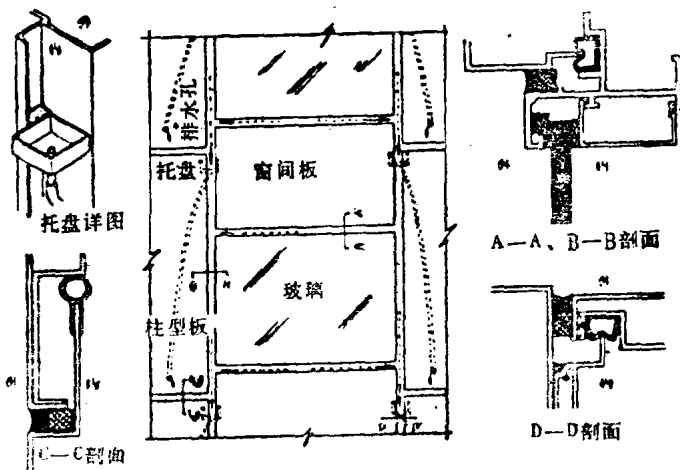


图2-5 排水处理实例(金属幕墙)

## 2.2 接缝设计

### 2.2.1 设计程序

图2-6所示为在建筑设计中，采用密封材料填充接缝时的接缝设计流程图。

然而实际施工中常常不按流程图进行，而是构件安装后，根据接缝的形状、尺寸在现场讨论确定，所以在未得到合适的接缝就施工，往往是造成漏水事故的原因。

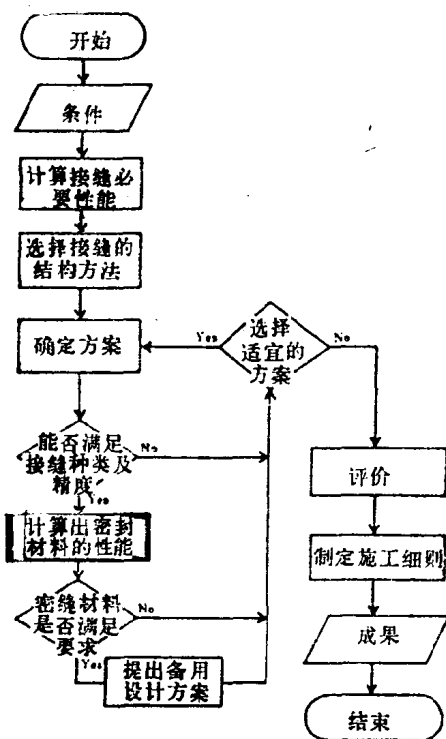


图2-6 设计流程图

进行设计时必须要有充分的资料，资料不足就进行设计，会使一些很好的密封材料，不能充分发挥其防水功能。

### 2.2.2 活动量的确定

这里讲的活动是指建筑物构件接头移动的意思，造成活动的原因除材料收缩而产生的固有变形外，还有以下几项原因：

温度	} 长期活动	风	} 短期活动
湿度		地震	

温度产生的活动对所有的接缝设计都有很大关系，构件随温度伸缩是长期的重要的活动。湿度引起的活动主要发生在如水泥制品那样有吸水性、多孔质的构件上。

由温度引起的活动可由下式求得：

$$\Delta L = \alpha \times \Delta T \times L$$

式中  $\Delta L$ ——温度活动量 (mm)；

$\alpha$ ——构件的热膨胀系数 ( $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )；

$\Delta T$ ——构件的温度差 ( $^{\circ}\text{C}$ )；

$L$ ——构件的长度 (mm)。

在理论上应考虑构件的约束，但构件的约束程度很难计算出来，一般可忽略不计，这样考虑是偏于安全的。

构件的热膨胀系数如表2-1所示，构件的温差如表2-2所示。

此外，将高层建筑的温度活动实测结果示于表2-3和图2-7，仅供参考。

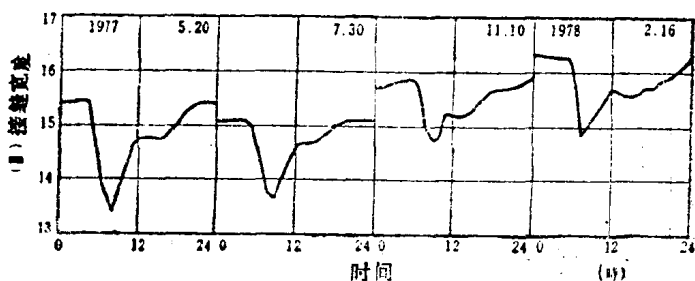


图2-7 一天的裂缝宽度变化

表2-1 各种建筑材料的热膨胀系数

分 类	材 质	热膨胀系数 ( $1 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ )
金 属	铝	23
	不锈钢18Cr-8Ni	17.3
	钢	12
玻 璃	玻璃板	9.9
水泥制品 石 材 其 它	混凝土	6.8~12.7
	ALC(压蒸轻混凝土)板	6.7~8.0
	大理石	5~16
	花岗岩	8.3
塑 料	FRP(玻璃纤维增强塑料)	20~34
	聚酯树脂	35~50
	硬质氯乙烯树脂	50~180

表2-2 构件的推定温差

构件的材质	色 调	构件的推定温差
金 属	明 色	62°C~
	暗 色	~80°C
PC (预应力) 混凝土	明 色	45°C~
	暗 色	~55°C



表2-3 各测定时期的最小、最大接缝宽度及一年的伸缩量、伸缩率一览表

测定点	东、1	东、2	东、3	西、1	西、2	西、3	南、1	南、2	南、3	北、1	北、2	北、3
1977	19.65	13.49	13.39	21.29	15.59	18.48	16.83	20.57	20.25	17.61	20.27	18.09
	22.22	15.48	16.57	23.16	17.17	20.11	17.90	21.66	21.40	19.07	21.24	19.07
7月30日	19.95	13.61	13.75	21.32	15.70	18.73	16.43	20.20	19.80	17.23	20.12	18.04
	21.98	15.11	15.46	22.58	16.52	19.78	17.52	21.36	21.05	18.67	20.75	18.70
11月10日	21.13	14.71	14.83	21.75	15.59	18.83	15.85	19.67	19.34	18.27	21.11	19.05
	22.69	15.87	16.12	23.69	17.52	20.60	18.14	22.22	22.03	19.41	21.58	19.47
1978	21.06	14.70	14.71	21.89	16.28	19.04	16.50	20.20	20.10	18.24	21.45	19.26
	23.05	16.34	16.57	24.15	18.18	21.10	18.65	22.18	22.53	19.76	22.27	19.97
一年伸缩量(mm)	3.40	2.85	3.18	2.76	2.59	2.62	2.80	2.81	3.19	2.53	2.15	1.93
对一年最小宽度的伸缩率(%)	17.3	21.1	23.7	13.0	16.6	14.2	17.7	14.3	16.5	14.7	10.7	10.9

最小最大接缝宽度

(mm)