

建筑物的接缝处理

侯宝隆 陈 强 蒋之峰 编译



地震出版社

1993

(京)新登字095号

内容提要

本书较全面系统地介绍了封缝材料种类和要求性能,接缝的设计与施工,建筑物各部位的接缝,包括屋面、外墙、地面、顶棚、内墙、洞口,配管及卫生洁具与主体结构的接缝,变形缝和接缝的量测与维修,并有300多张附图。对建筑设计、施工、科研、大专院校及封缝材料生产厂的工程技术人员,都有重要参考价值。

建筑物的接缝处理

侯宝隆 陈 强 蒋之峰 编译

地质出版社 出版

北京民族学院南路9号

北京怀柔渤海印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

全国各地新华书店经售

787×1092 1/16 10.5印张 25.4千字

1993年3月第一版 1993年3月第一次印刷

印数0001—6000

ISBN7-5028-0720-9/TU·64

(1113) 定价: 10.00元

前 言

几乎任何一座建筑物都有接缝，随着建筑技术的发展，接缝设计已成为整个建筑与结构设计的一个重要组成部分，接缝也是建筑物最容易出现问题的部位，因此，接缝处理问题已引起国内外建筑界的广泛注意，一些发达国家早已对接缝处理问题进行了专门的研究。实践证明，成功的接缝处理是可能做到的，这主要靠根据具体条件进行正确的接缝设计，选择合适的封缝材料和精心的施工。

目前国内尚无有关接缝处理的专著，接缝问题尚未引起应有的注意。所以，为了借鉴国外对接缝处理的成功经验，并引起国内同行的重视，编者根据收集到的国内外资料，编写本书，对封缝材料，接缝设计与施工，建筑物各部位的接缝，接缝的量测与修补等，进行了较全面系统的介绍，并配以大量的构造图，使所介绍的内容更加一目了然。除可供有关建筑技术人员参考外，还希望能对开展接缝处理问题的研究提供一些助益。

本书在编写过程中，得到冶金部建筑研究总院建筑情报室和上海宝钢冶金建设公司科学技术设计研究所等单位的大力支持。全书经冶金部建筑研究总院高级工程师顾直青审阅，郝明芝等同志作了大量资料收集工作，在此向他们表示衷心感谢。

对书中的欠缺和不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编译者

目 录

第一章 概述	(1)
1.1 什么是建筑物的接缝.....	(1)
1.2 为什么要设置接缝及接缝的种类.....	(1)
1.2.1 为什么要设置接缝.....	(1)
1.2.2 接缝的种类.....	(1)
1.2.3 接缝与混凝土裂缝的关系.....	(2)
1.3 为什么要进行封缝及其方法.....	(3)
1.3.1 接缝为什么要进行封闭和进行其它处理.....	(3)
1.3.2 封缝及其它处理接缝的方法.....	(3)
1.3.3 封缝与接缝的关系.....	(3)
1.4 对接缝基本性能的要求.....	(4)
1.4.1 力的传递与控制.....	(4)
1.4.2 美观性.....	(5)
1.4.3 变形跟踪性.....	(6)
1.4.4 防水性.....	(7)
1.4.5 气密性.....	(8)
1.4.6 其它.....	(9)
1.5 为什么要研究接缝及其意义.....	(10)
1.6 有关接缝技术当前需要进行研究开发的课题.....	(10)
第二章 封缝材料	(11)
2.1 封缝材料的性能要求.....	(11)
2.2 水泥砂浆类材料.....	(11)
2.2.1 砌筑用水泥砂浆.....	(11)
2.2.2 陶瓷面砖的接缝砂浆.....	(12)
2.2.3 接缝砂浆的掺合料及外加剂.....	(12)
2.3 嵌缝条类材料.....	(14)
2.3.1 抹灰用嵌缝条.....	(14)
2.3.2 压缝条.....	(14)
2.4 不定型封缝材料.....	(14)
2.4.1 油性嵌缝材料.....	(15)
2.4.2 玛珞脂类材料.....	(15)
2.4.3 热敏热塑性材料.....	(15)
2.4.4 弹性密封材料.....	(15)
2.4.5 刚性接缝材料.....	(16)
2.4.6 辅助材料.....	(16)
2.5 定型封缝材料.....	(18)
2.5.1 刚性止水带.....	(18)

2.5.2 柔性止水带	(18)
2.5.3 建筑密封条	(20)
2.5.4 建筑用泡沫密封条	(22)
2.5.5 受压型封缝材料及其用途	(23)
2.5.6 拉—压型封缝材料及其用途	(24)
第三章 接缝设计与施工	(26)
3.1 接缝设计	(26)
3.1.1 接缝设计程序图	(26)
3.1.2 移动量的确定	(27)
3.1.3 不定型密封材料接缝宽度和深度的确定	(28)
3.1.4 定型密封材料的形状和尺寸	(33)
3.1.5 封缝材料的选定	(34)
3.2 封缝施工	(36)
3.2.1 表面处理与封缝前的检查	(36)
3.2.2 涂打底料、安设衬垫材料和防粘材料	(36)
3.2.3 不定型封缝材料的敷设	(39)
3.2.4 定型封缝材料的敷设	(40)
3.2.5 防止施工缺陷的措施	(41)
3.2.6 整洁与安全	(42)
第四章 混凝土结构的接缝	(43)
4.1 混凝土结构接缝的种类及其功能	(43)
4.1.1 收缩(控制)缝	(43)
4.1.2 膨胀(隔离)缝	(43)
4.1.3 施工缝	(43)
4.1.4 后浇缝	(43)
4.1.5 其它接缝	(43)
4.2 施工缝的处理方法	(44)
4.2.1 施工缝的位置和间距	(44)
4.2.2 施工缝的处理方法	(44)
4.3 后浇缝的处理方法	(47)
4.3.1 后浇缝的优点及其原理	(47)
4.3.2 在什么条件下适宜设置后浇缝	(48)
4.3.3 后浇缝的间距及保留时间	(48)
4.3.4 后浇缝的宽度及构造	(48)
4.3.5 后浇缝的填充材料	(48)
4.4 诱发缝与装饰缝	(49)
4.4.1 诱发缝的间距及其截面缺损率	(49)
4.4.2 各部位诱发缝的配置	(50)
4.4.3 装饰缝	(51)

4.5 钢筋混凝土预制板的接缝	(52)
4.5.1 预制板的连接种类和连接型式	(52)
4.5.2 预制板的连接方法	(52)
4.5.3 连接部位的防水措施	(54)
4.6 防水混凝土的接缝	(54)
4.6.1 施工缝	(55)
4.6.2 变形缝	(55)
4.6.3 后浇缝	(56)
4.6.4 穿墙管(盒)	(57)
4.7 混凝土地面的伸缩缝	(57)
4.7.1 缩缝和伸缝的布置	(57)
4.7.2 构造与施工	(58)
第五章 建筑物各部位的接缝	(60)
5.1 屋面	(60)
5.1.1 屋面接缝的重要性	(60)
5.1.2 沥青卷材的接缝	(60)
5.1.3 各种片材的接缝	(60)
5.1.4 聚氨酯防水涂层的处理	(63)
5.1.5 金属屋面的接缝	(63)
5.1.6 波形石棉板的接头	(67)
5.1.7 混凝土屋面保护层的伸缩缝	(68)
5.2 外墙	(69)
5.2.1 外墙接缝的功能	(69)
5.2.2 幕墙	(69)
5.2.3 半反射玻璃	(76)
5.2.4 各种定型墙板	(78)
5.2.5 外墙饰面的接缝	(78)
5.3 内装修(地板、内墙与顶棚)	(82)
5.3.1 内装修接缝的基本性能要求	(82)
5.3.2 室内地面的接缝	(84)
5.3.3 内墙、顶棚的接缝	(90)
5.4 洞口周边的接缝	(99)
5.4.1 门窗洞口周边的接缝	(99)
5.4.2 玻璃周边的接缝	(102)
5.4.3 屋顶天窗周边的接缝	(105)
第六章 配管设备与主体结构的接缝	(108)
6.1 配管与主体结构的接缝	(108)
6.1.1 如何防腐蚀	(108)
6.1.2 如何适应地基沉降	(110)

6.1.3 如何抗震·····	(110)
6.1.4 如何防噪音污染·····	(114)
6.2 配管穿过主体结构处的接缝·····	(115)
6.2.1 穿过有防水功能的墙、楼板和屋顶·····	(115)
6.2.2 穿过防火间隔·····	(116)
6.3 机器设备与主体结构的接缝·····	(121)
6.3.1 接缝的防振与减振·····	(121)
6.3.2 机器设备的防震措施·····	(122)
6.4 卫生洁具的连接方法·····	(125)
6.4.1 便器·····	(125)
6.4.2 洗脸化妆台·····	(127)
6.4.3 浴室单元·····	(128)
6.4.4 水龙头的连接·····	(128)
第七章 变形缝 ·····	(130)
7.1 变形缝的种类、性能要求及基本构造型式·····	(130)
7.1.1 变形缝的种类·····	(130)
7.1.2 变形缝的性能要求·····	(130)
7.1.3 变形缝的五种基本构造型式·····	(131)
7.2 变形缝的设计与施工注意事项·····	(132)
7.2.1 变形缝的设计·····	(132)
7.2.2 变形缝的施工注意事项·····	(135)
7.3 屋面变形缝的构造·····	(137)
7.3.1 挡水墙式的处理方式·····	(137)
7.3.2 不设挡水墙时的处理方法·····	(138)
7.3.3 缝两侧高度不同时的处理方法·····	(139)
7.4 外墙变形缝构造·····	(140)
7.4.1 盖板方式·····	(140)
7.4.2 金属迷宫方式·····	(141)
7.4.3 可变形的金属板方式·····	(142)
7.4.4 止水带方式·····	(143)
7.4.5 隔绝板方式·····	(143)
7.4.6 设于阴角时的处理方法·····	(145)
7.4.7 与屋面连接部位的处理方法·····	(145)
7.5 室内变形缝构造·····	(146)
7.5.1 室内地面·····	(146)
7.5.2 内墙·····	(149)
7.5.3 顶棚·····	(150)
第八章 接缝的量测与维修 ·····	(152)
8.1 接缝移动量的量测·····	(152)

8.1.1 量测的必要性.....	(152)
8.1.2 水平移动量的量测方法.....	(152)
8.1.3 垂直移动量的量测方法.....	(152)
8.1.4 移动量量测的方式和频度.....	(153)
8.1.5 移动量量测资料的分析.....	(153)
8.1.6 温度和含水量的对应量测.....	(153)
8.2 接缝的修补.....	(153)
8.2.1 接缝易产生的缺陷.....	(153)
8.2.2 缺陷的修补及封缝材料的更换.....	(155)
8.2.3 正常的维修工作.....	(156)

第一章 概述

1.1 什么是建筑物的接缝

每一栋建筑物都是由许多材料的部件和构件组成的。这些材料的部件与构件之间形成很多接缝与接头。接缝与接头这两个词大家经常使用，但什么是接缝与接头，其定义是什么？两者关系又如何？都是需要我们进行研究的问题。

接头，一般是指构成建筑物的两种材料、部件、构件等端部相接的交界面或称接合处；接缝，则是指从外观上所看到的接头的线状部位。这里，接缝主要是谈及接头外观时使用的一个词。

那么，接缝的定义究竟是什么呢？日本彰国社出版的建筑大辞典称：“原指砌石或砌砖时的接头，现在是指所有建筑构件连接端形成的线状部位，也指在同一构件中将一个面划分为若干部分的线条”。这可作为接缝最一般最简单的定义。由此看来，所谓接缝，就是从外观看具有一定宽度的线状沟槽部位，如水刷石的接缝、变形缝等；或在一个平面上，用另一种条状材料划分成若干部分的线状部位，如现磨水磨石的接缝等。然而，一个简明的定义有时不可能把所有客观现象全部概括进来，这里不仅有定义本身问题，也有习惯因素。如自古以来就有砖石等材料之间紧密拼接的所谓“密缝”，就不大符合接缝的定义，但确是接缝的一种。又如金属板咬口的连接和管道的连接叫接头，木构件的连接叫榫接，木板侧面的连接叫拼缝等，习惯上都不叫接缝。

对接缝这个词可以狭义地理解，也可以广义地理解。狭义地理解如前面定义所述，是建筑物构造所形成的某些部位。广义地理解，接缝可包括接头，和对接头采取的封闭措施即封缝或其它处理措施。如我们说接缝漏水处理时，指的接缝就是包括接头和封缝的含义，而不只是指它的外观形状。

1.2 为什么要设置接缝及接缝的种类

1.2.1 为什么要设置接缝

1. 为了控制建筑物中发生的有害应力，吸收和适应建筑物的各种变形需要设置接缝。如适应建筑物或构件因温度变化产生膨胀与伸缩而设的伸缩缝，防止不均匀沉降而设的沉降缝，防止震害而设的防震缝等。

2. 为方便施工需设置接缝。如现浇混凝土，一栋建筑物不可能一次连续浇注完，所以必须设施工缝，而且为了防止漏水，还要将施工缝做成某种型式的接缝构造。

3. 受材料、构件尺寸的限制也需设置接缝。因任何材料或构件，由于制作、运输等原因，尺寸要受到限制，安装到建筑物上自然要形成接缝。

4. 为了建筑物的美观有时也设置接缝。设计上常常在外墙上设置接缝，作为建筑立面处理的一种表现手法，以及其它装饰接缝等。

1.2.2 接缝的种类

1. 按功能分类

按功能分类有连接缝、变形缝、施工缝和装饰缝。

(1) 连接缝 构成建筑物的各种构件之间的连接形成的各种接缝,其主要形式有对接缝、搭接缝和企口缝。此外还有用接合条将两个构件连接起来的接合条接缝。

(2) 变形缝 是将在建筑物从基础到屋顶分隔成段的竖直缝,以适应温度变化、不均匀沉降和地震引起的变形。

变形缝按功能可分为伸缩缝、沉降缝和防震缝。按其基本构造型式可分为搭接型、双楔暗销型、合页型、迷宫型和变形构件型(参阅表7.3)等。

除了全高的伸缩缝外,有的构件的某些部位也需设伸缩缝,两者在性能要求和构造上不完全相同。

(3) 施工缝 按计划中断施工而形成的接缝,主要是现浇混凝土中有这种接缝。后浇缝也是一种特殊的施工缝。

(4) 装饰缝 为了美观而设的接缝或采取的形式,如:将对接缝做成透缝和采用压缝板、木压条等形式;砌体、贴面砖采用的凹缝、圆缝、斜缝等勾缝形式;水磨石地面的黄铜接缝条;镶贴石材采用的不锈钢装饰接缝(参阅图1.4)等。

2. 按部位分类

(1) 屋面的接缝 如卷材的搭接缝,金属屋面的咬口、焊接、搭接缝等。

(2) 墙体的接缝 如各种幕墙的接缝,定型墙板的搭接缝、透缝、错缝、企口缝、插入缝、接合条缝(参阅图5.52)等。

(3) 内装修接缝 包括地板、内墙、顶棚等的接缝。

(4) 洞口接缝 包括门窗洞口周边和玻璃周边的接缝。

(5) 其它接缝 如配管、设备、卫生洁具与主体结构的接缝。

3. 按其它方法分类

(1) 按接缝是否移动可分为无移动的刚性接缝和可移动接缝。砖、石砌体的接缝可作为前者的代表;填充弹性密封材料的接缝可作为后者的代表。

(2) 按接缝是否受力可分为承力接缝和非承力接缝。非承力接缝防水简单,而承力接缝防水较为复杂。

(3) 按接缝宽度分类可以分为密缝和普通缝。

(4) 构件等的伸缩缝,可分为收缩缝、膨胀缝和诱发缝。诱发缝是收缩缝的一种形式,也称假缝。

4. 几种特殊的接缝构造形式

(1) 等压接缝也称明缝(参阅图5.47);

(2) 双重封闭接缝(参阅图5.35);

(3) 组合构造式接缝(参阅图2.10);

(4) 门架式接缝(参阅图5.46);

(5) 桥式接缝(参阅图7.34)。

1.2.3 接缝与混凝土裂缝的关系

两者的关系,简单地说,就是设置接缝是为了防止随意发生的裂缝,而裂缝有时可视为走向和形状不规则的接缝。混凝土由于温度变化等原因会产生膨胀或收缩,结果使构件产生位移,如果使收缩位移受到过分约束,构件就会产生裂缝。为了减少这种现象的发生,措施之一就是设置接缝,以适应这些部位的位移,避免产生裂缝。但由于多种原因,完全消除接缝之间

的偶然裂缝，似乎是不大可能的。在考虑封缝问题时，裂缝可视为走向和形状不规则的收缩缝。

1.3 为什么要进行封缝及其方法

1.3.1 接缝为什么要进行封闭和进行其它处理

1.为了保护建筑物的空间及其中的物品，防止风雨等侵入，创造舒适的生活环境。接缝的设置自然形成许多通路，需要将其封闭起来，以免风雨、气体或其它物质进入或穿过这些通路。对大多数混凝土结构来说，混凝土构件之间的接缝以及洞口周围都需予以封闭。只有非常细的收缩缝（和裂缝）是个例外，不承受液体压力的整体混凝土施工缝有时可能不需要封闭。

2.为了保护建筑物构件。如流过接缝的水分，使构件受到冻融、干湿、浸滤或冲蚀等作用，有可能使构件损坏。

3.为了保护接缝的功能。如固体物质等进入敞开的接缝中，就使接缝不能自由闭合。如果有膨胀等现象发生，混凝土中就可能产生很大的局部应力而使构件破坏。

4.减弱振动，改善热学或音响环境。如建筑设备等与主体结构连接时的防振、减振方法，提高主体结构的隔热性、隔音性等。

1.3.2 封缝及其它处理接缝的方法

- 1.采用不定型封缝材料封缝，如弹性密封材料、水泥砂浆、各种填料等。
- 2.采用定型封缝材料进行封闭，如密封条、嵌缝条等。
- 3.采用刚性或柔性止水带，这种防水方法是將止水带、止水环等埋入接缝深部。
- 4.其它处理接缝的方法，如按等压理论处理接缝，锯成诱发缝，屋面卷材边端粘接等。

具体的封缝及其它处理接缝的方法，将在后面的有关章节中予以介绍。

1.3.3 封缝与接缝的关系

封缝与接缝，无论从外观上还是功能方面看，从本质上可概括为连续性与分离性，遮断性与开放性的关系（参阅图1.1）。

1.连续性与分离性

工程中有许多本拟作成整体连续的结构，由于母材尺寸的限制或者施工安排的缘故，不得不分割为若干部分。在这种情况下，对于接缝就有一个保持连续性的要求。例如，屋面沥青防水及混凝土施工缝等就属于此类。通常情况下，同连续性相对应地，也会要求不让水或空气通过的遮断性，因而需要用粘接等方法使母材完全连接起来，使接头处完全没有缝隙。这种连接，有的是使用与母材相同材料的直接连接法，也有的是使用粘接材料的方法。像沥青防水类材料，作为表面贴敷材料时，接缝的形状不成问题，而对涂装和抹灰等外观要求保持连续性时，如何做得不露出接头就成为重要的技术问题了。

石料或大型墙板等尺寸有限度的母材，有时也要作成连续的很大的面积。这种情况下，就要将接头处做成连接紧密的接缝，使其看起来还是连续的，这称之为密缝。

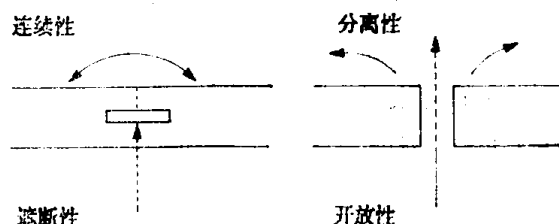


图1.1 接缝的功能

同连续性相反,有时要将接头两边的母材明确地分割开来,这就是分离性。面砖等由于设置了接缝,可以说更加美观。还有伸缩缝和幕墙板等处,为了避免温度伸缩及地震等引起的位移对母材发生不利影响,也要求具有分离性。但为满足分离要求而在母材之间作成缝隙的同时,从强度角度还要求将其连接起来,还要在具备分离性的同时保持连续性,这就需要在接合部位采取各种对策。在适应这些接头形状要求的同时,还需要使用一些填料或密封条。

即使是要求连续性的涂装或抹灰,有些为了外观起见也想要将其划分为一定尺寸的块面,改变某些部位的色彩,设置一些线条使其看起来像是接缝。在混凝土和砂浆中,作为防止因干燥收缩而形成不规则裂缝的措施,可在易发生裂缝处用切缝机锯成假缝(称为诱发缝),引发裂缝发生在此处。这些也都可以称之为同分离性相应的对策。

2. 遮断性与开放性

为了保持安定的生活空间,顶棚、墙、地坪等都需具有对水、空气、热、声、光、火等的遮断功能。近年来的建筑材种类不断增多,母材本身的性能不断提高,而接缝的处理并无多大改进。有的为了提高遮断性对接缝进行简单地填塞,这样做并不理想,只要有一点点微小缝隙,缝里就会漏水,噪音就可传递进来。其结果将降低整体的性能,使居住环境或作业环境恶化,因此,必须对接缝的连接方法,依据对遮断性能要求程度和母材的种类等条件进行妥善的处理。

同遮断性相反,有的接缝要求具有使空气或声音等易于通过的开放性。例如,墙或天棚的自然换气及吸音墙等即属这一类型,如果堵塞起来就不起作用了。木结构房屋中外墙常见的横钉木墙板的缝隙,可以阻止水流入室内,但空气仍可流动,因而可能起调节湿度的作用。幕墙板中采用的开放型接头也是很好的例子,它的作用是使室内、外的气压保持相等以防止雨水侵入。

1.4 对接缝基本性能的要求

对接缝的基本性能的要求可归纳为以下几个方面。

- (1) 力的传递与控制;
- (2) 美观性;
- (3) 变形跟踪性;
- (4) 防水性(水密性);
- (5) 气密性;
- (6) 其它。

1.4.1 力的传递与控制

接缝的首要功能是力的传递,所以要求一些接缝必须具有传递与控制应力的性能。

砖石砌体中的接缝(灰缝)传递压力和剪力,金属板和管道的接头传递拉力,木材的榫接头有时承受弯矩等等。

还有力的控制问题。为防止受约束的混凝土构件收缩时因张拉产生内部应力裂断,而设置的收缩接缝使其在规定的部位开裂;现磨水磨石的铜片嵌缝条也属这一类。使用弹性模量小的或塑性大的嵌缝材料,也是控制拉力的方法之一。被称为“伸缩缝”的接缝,其主要作用就是实现前述的各项功能。在预制混凝土构件的连接构造和安装方法中,如不充分考虑力的传

递和控制作用，就不能适应地震、风力及构件伸缩所引起的变化。

在力的控制方面还有一种情况应予注意，这就是使用弹性密封材料。在弹性密封材料的物理性能中，人们一般只注意它们的抗拉力和受拉时的变形，注意抗拉模量及延伸率，而很少考虑受压时的应力——应变曲线（见图1.2和图1.3）。由于构件的伸长和变形等原因使接缝缩小时，会产生意想不到的巨大压缩应力。在构件的抗压强度和抗剪强度与其相比较弱时，截面就变得不足，使构件发生变形而破坏。

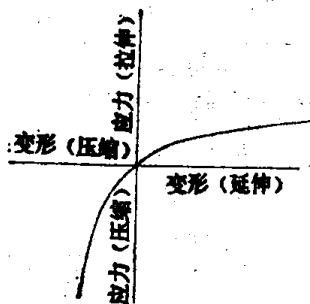


图1.2 弹性密封材料的SS曲线

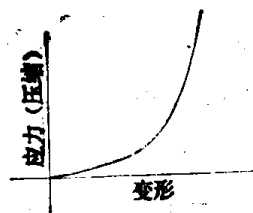


图1.3 泡沫塑料的SS曲线

水磨石板的“密缝”及混凝土地面的伸缩缝等处，受到局部的很大的集中荷载时，端部就会因剪切而破坏。这些都是由于接缝部位传递力的功能未处理好的缘故。槽形密封条（用于玻璃与玻璃的连接及预制混凝土板与玻璃的连接等处）主要作用是传递剪力，变形大的时候，力的传递就更复杂了。

1.4.2 美观性

砌筑结构中，接缝依砌筑方式的变化而形成各种各样的造型，不论是墙面或地面，都在视觉反应上有很强效果。又如在外墙表面采用强调存在的接缝，暗示连续性的接缝，用异质复合材料作的装饰接缝，具有独特空间感的接缝，传统和现代对比的象征接缝设计手法，都是为了达到美观的目的。

接缝的尺寸、形状乃至色彩，对美观性也有很大影响，在墙和顶棚中，木压条和接缝连接件的安装方式对它们的装饰起很大的作用。

各种板类的连接，在方便组装的条件下尽可能考虑美观性较好的方法。石材或其它板材的较宽接缝中有时插入其它材料作为接缝材料，以达到美观的目的，如图1.4所示。

外墙预制混凝土墙板和金属幕墙的“接缝”的分割形状和尺寸，对于墙面的美观性起着极为重要的作用，但切不可因过分拘泥于美观的考虑而损害“接缝”的其它功能。

即使在搭接接缝中，接缝形成的线条对于造型也有很大的作用。例如，窄木板（鱼鳞板）的屋面、墙面给人们一种亲切的感觉。对铜板等热膨胀率较大的金属板来说，使用尽可能小的板片进行组合，可取得较好的效果。

陶、瓷质墙面砖的“接缝”还有一种调整尺寸精度的作用，缝的宽度要尽可能吸收面砖

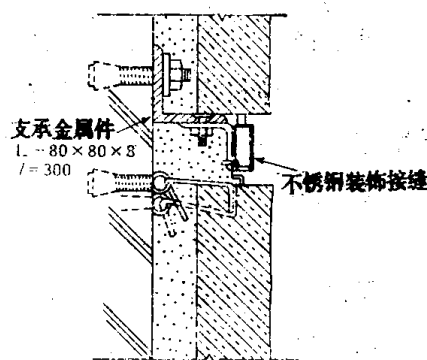


图1.4 石板材料用不锈钢做装饰接缝

尺寸的误差。如果忽略这一点,采用过窄的缝宽,或忽宽忽窄,将给人一种难看的感觉。如果一定要采用很细的接缝,必须努力提高面砖尺寸的精度,这将增加造价和制作时间。贴面石板等材料能作成密接缝的原因,是由于它们的尺寸精度高,而面砖之类材料,煅烧后的收缩值有很大差异,难以做到均匀一致。贴面砖墙面上还需要设置伸缩缝,它应当同结构本体混凝土的收缩缝相一致,在考虑外观设计时也要注意这一点(见图1.5)。

陶、瓷质面砖的接缝对色彩的效果也有很大的影响。随着接缝的颜色、亮度的变化,贴面砖的墙面会给人以完全不同的感觉。面砖尺寸越小接缝影响外观的效果就越大。

1.4.3 变形跟踪性

在这一项性能方面起最大作用的是分布于结构各部位的伸缩缝,不论在哪一种结构中,所有的建筑材料都会随着温度或湿度的变化而发生尺寸的改变。另外,许多材料经过制造和加工或者现场施工之后发生收缩,但也有些材料和物质经过相当时间之后会发生一些膨胀。

收缩性材料有木材、砂浆、混凝土、抹灰、白云石灰膏、水泥基板材、铸造件、氯乙烯、长尺薄板等。

膨胀性材料有白云石熟料、粘土烧制品(多为低温烧成者)、碱性骨料、铁(锈)、吸水性材料吸水时、高温塑料类及大多数金属等。

建筑物就是用这些材料相互连接建造起来的,因此,常在接合部位随变形而产生应力和位移。我们需要预测接合部位(接缝)可能产生什么样的位移,考虑连接方法时尽量设法减小在连接部位产生的应力。这就需要了解构件的温度膨胀率,湿度变化或含水率变化时的伸缩率,尺寸随龄期的变化率以及弹性模量等。

如不注意这些问题而采取了不适当的连接方法,就会导致构件的破坏、断裂,连接部位的破裂、破损,或者使构件的连接件破损。

为了避免这些现象,必须研究“接缝”的详细构造,通过设计和施工管理使之能够发挥预想的功能。

一般来说,材料的温度膨胀率已经测明的较多,而随湿度变化的伸缩率已被测明的材料较少。在同一种材料中,随着方向的改变,变形性能也常有变化,这就是材料在纵向、横向和厚度方向上的各向异性。在构件的约束、截面内温度梯度及湿度分布等条件改变时,也会引起局部弯曲、扭转等变形。

图1.6是日本所测的各种板类长度随温度、湿度变化而伸缩的资料,有趣的是,木质材料在相对湿度不变的情况下,高温时的尺寸反而小些。但木屑板在高温高湿(30℃和约90%)时,仍比低温(20℃)时更长。砂浆也有类似特点,其变化幅度则随砂浆所用的外加剂而异。

在砌砖、砌石或混凝土砌块的砌体中,接缝砂浆必须将砌体材料牢固地接合在一起,在将较大面积的建筑构件结合起来时,要采取即使连接部分移动时也不损伤其连接目的和功能的措施,使之在发生部分变形时仍可保证质量。

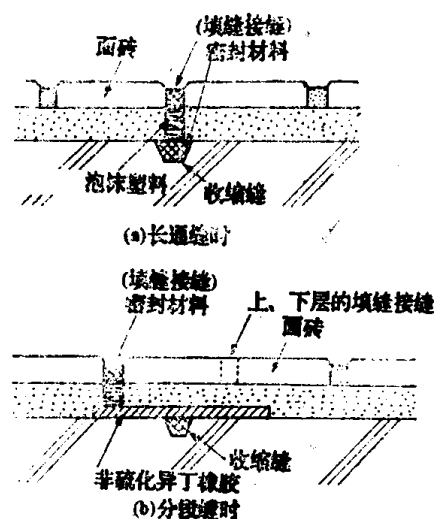


图1.5 混凝土收缩缝和面砖的伸缩缝

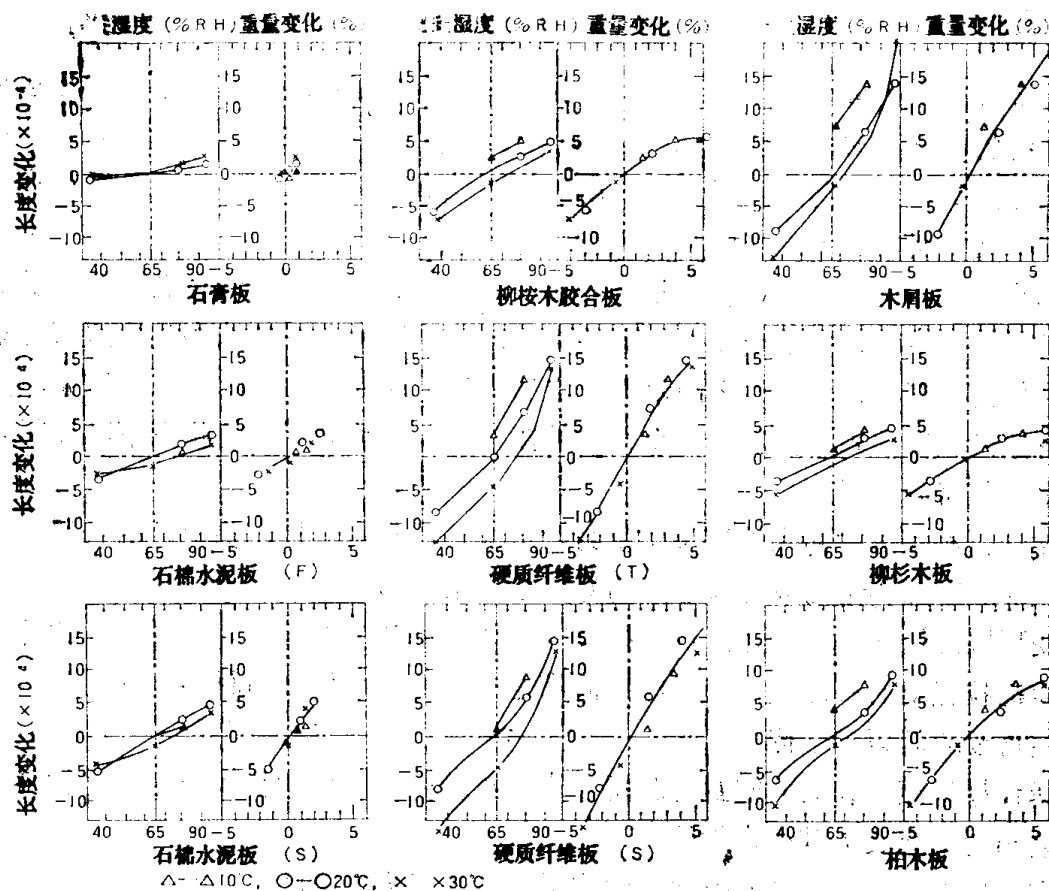


图1.6 各种板类因湿度变化而引起的长度变化

这类构造的一个典型是钢结构高层建筑外墙的预制混凝土幕墙。预测其接缝部位可能发生的移动尺寸，由此选定能保证满足其防水性、美观性、防火性、隔音性等各项要求的节点详细构造和材料。又如图1.7所示板类的连接法，也具有变形跟踪性的性能。

不论什么建筑，即使不一定发生上述例子中那么大的移动，任何材料都会有一些小的变形或移动，因此都必须考虑如何处理变形跟踪性问题。

1.4.4 防水性

屋面和外墙面，由于经常受到雨雪的侵袭，防水性的重要性自不待言。而它们往往是由许多单个部件组成的，各个部件之间的接缝等连接部位都要求能够防水。

1. 不移动的接缝

这些接缝的连接方法有可动的和不可动的两种，可动的连接部位的防水虽然困难，不可动的连接方法也不是没有问题的。水和水蒸汽往往通过接缝材料或接缝与构件之间的界面侵入室内。

2. 可移动接缝

(1) 搭接接缝

从茅草、树皮直至瓦和金属板等铺设而成的屋面，都是依靠相互搭接和设一定坡度的方

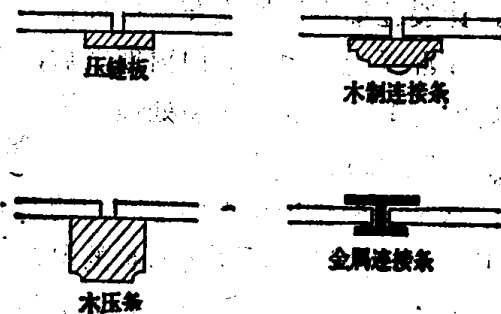


图1.7 遮盖板的可伸缩的连接方法

式防止雨水漏入。由于水流方向及与其垂直的方向上都有搭接接头，在两者相互交叉处要注意作处理好。

这种接缝方式的重要之点在于防止形成能够发生毛细管现象的缝隙，并为了避免在强风或部分冻结的情况下的漏水现象，屋面之下还要设置其它防水材料。特别是天沟及屋面与墙相交处，最好能铺设双层防水材料。在金属板铺设的屋面上步行时，切不可踩在咬口接头上。

（2）密封材料填充的接缝

近20余年来，随着合成橡胶的迅速发展，弹性密封材料、接缝的新型构造以及各种工法都有所发展。可以说，正是由于有了这些条件，才能形成幕墙工法和建造超高层建筑。

它的作法是在构件与构件之间留有一定的间隙，注入高粘度的液态橡胶充填，液态橡胶变成具有适当硬度的固态橡胶将两个构件粘接起来，在移动不大的状态下不致断裂或剥离，起到防水和气密的作用。

因此，这种接缝的防水性取决于密封材料的材质与耐久性，但构件的材质（特别是它的表面特性）、节点构造的设计及施工的好坏也有很大影响。

如变形跟踪性一节中所述，设计接缝时，要在确认变形量（移动量）和构件的弹性模量、表面抗拉强度的基础上，选择能同时满足耐久性要求的密封材料。此时，接缝宽度的设定是一项重要的问题自不待言。

将弹性模量相对较大的密封材料用于表面抗拉强度较弱的构件上时，当构件本身材料破坏引起剥离时就会丧失其防水性能。

还有，检查接缝有无可能受到压缩作用，也是极为重要的。

在构造细部设计中，当然要采用易于施工的形状和尺寸，同时还要注意这种形状、尺寸应是在施工中容易检查的，这一点也很重要。特别是纵缝与横缝相交叉的部分，很难在图面上表示出来，必要时可以采取制作模型等办法进行研讨。

接缝的移动量不很大，但必须充填密封材料以保证其防水功能的接缝，有混凝土收缩缝和门窗框周围的缝。

收缩缝虽不属于连接部位接缝之类，仍常在进行诱发裂缝处理的同时采取防水措施。一般来说，防止混凝土墙面和板面发生裂缝是很困难的，如事先作成一些易于引发裂缝的构造，让裂缝集中地形成在这些部位，并对这些部位先作好防水，就可防止墙面处的漏水。

在混凝土上固定好门窗框之后，用密封材料充填框四周与混凝土之间的缝隙，即可防止框周围的漏水。这时必须处理好饰面材料与窗框的收头。

（3）空缝

这是一种在构件之间留一定的空间，不采取任何充填措施的方法。这是贴石墙面工程干式工法中的做法，但固定石板的混凝土基层墙面都必须做好防水。这种接缝，本身虽不防水，但具有防止因流水而污染墙面的作用，从总体来说，这种墙面还是有较好的防水效果的。

（4）按等压理论进行处理的接缝

即所谓开放接缝也称明缝。通过计算室外与接缝内部以及室内的气压，在接缝内设置一定空隙，使经常保持较高的内压，但这种做法的截面构造复杂，造价昂贵，还有隔音性能差等缺点。

1.4.5 气密性

一般木结构的房屋，在构件接合部阻止风和湿气的侵入是比较困难的。防风，相对来说稍为容易一些，当湿气或蒸汽能穿透建筑物构件而进入室内时，单在接缝处采取措施是解决不了问题的。

在西欧的砌砖住宅等建筑中，也为在防水的同时防止湿气透入而想过不少办法，提出了中空墙等防止水蒸汽透入的措施。

从已知各种建筑材料的透湿阻力或透湿率来看，除金属、玻璃、橡胶和一部分塑料外，其它材料的透湿性均较大。因此，墙面内部常发生结露现象，为此提出了各种对策。对策之一就是在适当部位设置防潮层，但这种防潮层的接缝总是一个问题。在设计图纸上，防潮层只是一条虚线，实际上它是有接头的，如有穿墙物时，洞周围的防潮层将被切断，难以完全遮断水蒸汽的通路。在这种情况下，对于作业性较差的防潮层，最好贴敷透湿阻力较强的片材，并采取能使接缝切实封闭的措施。

复层玻璃密封室、清洁室及有害生物设备室等可算得是需要重视气密性的例子。对于前者，内压如大于外压的话，还容许稍有漏气，对于后者，必须使内压低于外压，不论向内漏气或向外漏气都是不允许的。因此，这类房屋的接合部位的气密处理是最重要的课题。

多数情况下的密封处理都是采用弹性密封材料，某些种类的密封材料的透气性、透湿性可能较大，对于重要的部位，必须注意加以研讨。在复层玻璃的密封方面，过去有过一些因使用密封材料不当而失败的例子，亦须予以注意。

相反地，在前述的开放型接缝中，其连接方法还要求有适当的透气性。

1.4.6 其它

1. 防火性

对于防火重要的部位，构件的连接部位应具有与构件本身同等的防火性能。

例如，防火墙中常见的与上部楼板间的缝隙以及同混凝土墙面相交的部位都是很重要的。这些地方过去用石棉喷涂或用石棉嵌填以确保其性能，由于现在对石棉的使用进行限制，目前正在研究开发适用的材料。有一定移动性的接合部位，如用脆硬的水泥砂浆等充填的话，会由于剥离或剥落等原因而起不了作用，预制混凝土板等连接部位的防火多半是采用在外墙板材上复合一层室内耐火罩面层的方法。

还有一个经常发生的问题是：耐火罩面工法的接合部位，例如，较弱的耐火罩面材料接合部位使用水玻璃系的粘接剂时，有的经过半年后，即因粘接材料收缩而使耐火罩层断裂、脱落。

在对连接部位的耐火性能或防火性能的评价中，对其在地震等作用下是否变形、所使用的材料性能是否随使用年限发生变化等问题当然必须进行研讨，但实际做起来却是相当困难的。

2. 隔音性

声音的能量虽很小，噪音对人和生物的影响却很大。因此，有必要重视建筑单元的隔音性能，门窗框等洞口部位和构件的连接部位作得不完善常常成为声音泄漏的原因。

以常用密封材料充填的接缝，发生隔音性能问题者较少。但对必须做成浮式构造防止噪音要求严格的结构物，就不能满足要求了。此时，要在内外两侧充填双重的密封材料。

3. 互换性

用密封材料充填的连接部位，在密封材料劣化之后，有时必须更换密封材料。所以要采