

6 构造要求

6.1 墙、柱的允许高厚比

6.1.1 墙、柱的高厚比，应按下列公式验算：

$$\beta = \frac{H_0}{h} \leq \mu_1 \mu_2 [\beta] \quad (6.1.1)$$

式中 H_0 — 墙、柱的计算高度；

h — 墙厚或矩形柱与 H_0 相对应的边长；

μ_1 — 自承重墙允许高厚比的修正系数；

μ_2 — 有门窗洞口墙允许高厚比的修正系数；

$[\beta]$ — 墙、柱的允许高厚比。

注：1 墙、柱的计算高度应按第 5.1.3 条采用，墙、柱的允许高厚比应按表 6.1.1 采用；

2 当与墙连接的相邻两墙间的距离 $s \leq \mu_1 \mu_2 [\beta] h$ 时，墙的高度可不受本条限制；

3 变截面柱的高厚比可按上、下截面分别验算，其计算高度可按 5.1.4 的规定采用。验算上柱的高厚比时，墙、柱的允许高厚比可按表 6.1.1 的数值乘以 1.3 后采用。

表 6.1.1 墙、柱的允许高厚比 $[\beta]$ 值

| 砂浆强度等级 | 墙 | 柱 |
|---------------------|----|----|
| M2.5 | 22 | 15 |
| M5.0 或 Mb5.0 | 24 | 16 |
| $\geq M7.5$ 或 Mb7.5 | 26 | 17 |

注：1 毛石墙、柱允许高厚比应按表中数值降低 20%；

2 组合砖砌体构件的允许高厚比，可按表中数值提高 20%，但不得大于 28；

3 配筋混凝土砌块砌体构件的允许高厚比不应大于 30；

4 验算施工阶段砂浆尚未硬化的新砌砌体高厚比时，允许高厚比对墙取 14，对柱取 11。

6.1.2 带壁柱墙和带构造柱墙的高厚比验算，应按下列规定进行：

1. 按公式 (6.1.1) 验算带壁柱墙的高厚比，此时公式中 h 应改用带壁柱墙截面的折算厚度 h_T ，在确定截面回转半径时，墙截面的翼缘宽度，可按本规范第 4.2.8 条的规定采用；当确定带壁柱墙的计算高度 H_0 时， s 应取与之相交相邻墙之间的距离。

2. 当构造柱截面宽度不小于墙厚时，可按公式 (6.1.1) 验算带构造柱墙的高厚比，此时公式中 h 取墙厚；当确定带构造柱墙的计算高度 H_0 时， s 应取与之相交相邻墙之间的距离；墙的允许高厚比 $[\beta]$ 可乘以修正系数 μ_c ， μ_c 可按下列公式计算：

$$\mu_c = 1 + \gamma \frac{b_c}{l} \quad (6.1.2)$$

式中 γ — 系数。对细料石砌体， $\gamma=0$ ；对混凝土砌块、多孔砖、粗料石、毛料石及毛石砌体， $\gamma=1.0$ ；其他砌体， $\gamma=1.5$ ；

b_c —构造柱沿墙长方向的宽度；

l —构造柱的间距。

当 $b_c/l > 0.25$ 时取 $b_c/l = 0.25$ ，当 $b_c/l < 0.05$ 时取 $b_c/l = 0$ 。

注：考虑构造柱有利作用的高厚比验算不适用于施工阶段。

3.按公式（6.1.1）验算壁柱间墙或构造柱间墙的高厚比时， s 应取相邻壁柱间或相邻构造柱间的距离。设有钢筋混凝土圈梁的带壁柱墙或带构造柱墙，当 $b/s \geq 1/30$ 时，圈梁可视为壁柱间墙或构造柱间墙的不动铰支点（ b 为圈梁宽度）。如不允许增加圈梁宽度，可按墙体平面外等刚度原则增加圈梁高度，以满足壁柱间墙或构造柱间墙不动铰支点的要求。

6.1.3 厚度 $h \leq 240\text{mm}$ 的自承重墙，允许高厚比修正系数 μ_1 ，应按下列规定采用：

1. $h=240\text{mm}$ $\mu_1=1.2$ ；
2. $h \leq 90\text{mm}$ $\mu_1=1.5$ ；
3. $240\text{mm} > h > 90\text{mm}$ μ_1 可按插入法取值。

注：1 上端为自由端墙的允许高厚比，除按上述规定提高外，尚可提高 30%。

2 对厚度小于 90mm 的墙，当双面用不低于 M10 的水泥砂浆抹面，包括抹面层的墙厚不小于 90mm 时，可按墙厚等于 90mm 验算高厚比。

6.1.4 对有门窗洞口的墙，允许高厚比修正系数 μ_2 ，应按下列式计算：

$$\mu_2 = 1 - 0.4 \frac{b_s}{s} \quad (6.1.4)$$

式中 b_s — 在宽度 s 范围内的门窗洞口总宽度；

s — 相邻横墙或壁柱之间的距离。

当按公式（6.1.4）算得 μ_2 的值小于 0.7 时，取 $\mu_2 = 0.7$ ；当洞口高度等于或小于墙高的 1/5 时，可取 $\mu_2 = 1.0$ ；当洞口高度大于或等于墙高的 4/5 时，按独立墙段验算高厚比。

6.2 一般构造要求

6.2.1 对安全等级一级或设计使用年限大于 50 年的房屋、受振动或层高大于 6m 的墙、柱所用材料的最低强度等级应比第 4.3.5 条的规定至少提高一级。

6.2.2 预制钢筋混凝土板的支承长度不小于 80mm，板端伸出的钢筋应与圈梁可靠连接，且同时浇筑。当不能满足上述要求时，应按如下方法进行连接：

1.布置在内墙上的板中钢筋应伸出进行相互可靠对接，板端钢筋伸出长度不应少于 70mm，并用混凝土浇筑成板带，混凝土强度不应低于 C20。

2.布置在外墙上的板中钢筋应伸出进行相互可靠连接，板端钢筋伸出长度不应少于 100mm，并用混凝土浇筑成板带，混凝土强度不应低于 C20。

3.与现浇板对接时，预制钢筋混凝土板端钢筋应伸入现浇板中进行可靠连接后，再浇筑现浇板。

6.2.3 墙体转角处和纵横墙交接处宜沿竖向每隔 400mm~500mm 设拉结钢筋，其数量为每 120mm 墙厚不少于 1 ϕ 6 或焊接钢筋网片，埋入长度从墙的转角或交接处算起，对实心砖墙

每边不小于 500mm（图 6.2.3—1），对多孔砖和砌块墙不小于 700mm（图 6.2.3—2）。

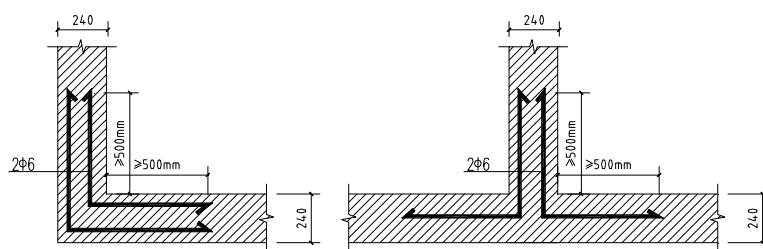


图 6.2.3—1 实心砖墙体转角和纵横墙交接处拉结筋设置

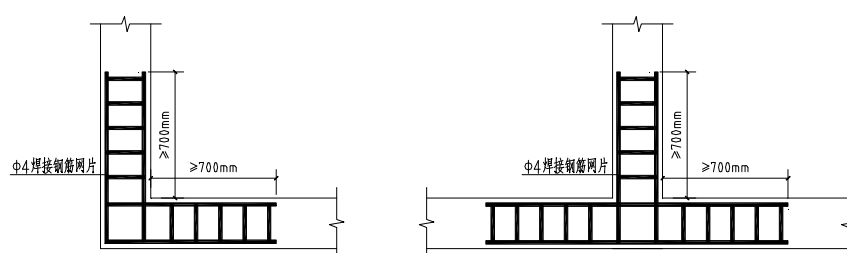


图 6.2.3—2 空心砖和砌块墙体转角和纵横墙交接处拉结钢筋网片设置

6.2.4 填充墙、隔墙应分别采取措施与周边主体结构构件可靠连接，连接构造和嵌缝材料应能满足传力、变形和防护要求。

6.2.5 在砌体中留槽洞及埋设管道时,应遵守下列规定：

- 1.不应在截面长边小于 500mm 的承重墙体、独立柱内埋设管线；
- 2.不宜在墙体中穿行暗线或预留、开凿沟槽，当无法避免时应采取必要的措施或按削弱后的截面验算墙体的承载力。

注：对受力较小或未灌孔的砌块砌体，允许在墙体的竖向孔洞中设置管线。

6.2.6 承重的独立砖柱截面尺寸不应小于 240mm×370mm。毛石墙的厚度不宜小于 350mm，毛料石柱较小边长不宜小于 400mm。

注：当有振动荷载时，墙、柱不宜采用毛石砌体。

6.2.7 支承在墙、柱上的吊车梁、屋架及跨度大于或等于下列数值的预制梁的端部，应采用锚固件与墙、柱上的垫块锚固：

- 1.对砖砌体为 9m；
- 2.对砌块和料石砌体为 7.2m。

6.2.8 跨度大于 6m 的屋架和跨度大于下列数值的梁，应在支承处砌体上设置混凝土或钢筋混凝土垫块；当墙中设有圈梁时，垫块与圈梁宜浇成整体。

1. 对砖砌体为 4.8m；
2. 对砌块和料石砌体为 4.2m；
3. 对毛石砌体为 3.9m。

6.2.9 当梁跨度大于或等于下列数值时，其支承处宜加设壁柱，或采取其它加强措施：

- 1.对 240mm 厚的砖墙为 6m；对 180 mm 厚的砖墙为 4.8m；

2.对砌块、料石墙为 4.8m。

6.2.10 山墙处的壁柱或构造柱应至山墙顶部，且屋面构件应与山墙可靠拉结。

6.2.11 砌块砌体应分皮错缝搭砌，上下皮搭砌长度不应小于 90mm。当搭砌长度不满足上述要求时，应在水平灰缝内设置不小于 $2\phi 4$ 的焊接钢筋网片（横向钢筋的间距不应大于 200mm，网片每端应伸出该垂直缝不小于 300mm）。

6.2.12 砌块墙与后砌隔墙交接处，应沿墙高每 400mm 在水平灰缝内设置不少于 $2\phi 4$ 、横筋间距不应大于 200mm 的焊接钢筋网片（图 6.2.12）。

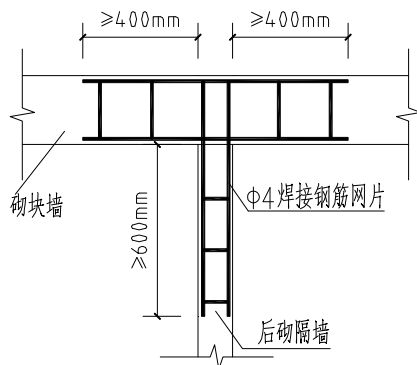


图 6.2.12 砌块墙与后砌隔墙交接处钢筋网片

6.2.13 混凝土砌块房屋，宜将纵横墙交接处，距墙中心线每边不小于 300mm 范围内的孔洞，采用不低于 Cb20 混凝土沿全墙高灌实。

6.2.14 混凝土砌块墙体的下列部位，如未设圈梁或混凝土垫块，应采用不低于 Cb20 混凝土将孔洞灌实：

- 1.搁栅、檩条和钢筋混凝土楼板的支承面下，高度不应小于 200mm 的砌体；
- 2.屋架、梁等构件的支承面下，长度不应小于 600mm，高度不应小于 600mm 的砌体；
- 3.挑梁支承面下，距墙中心线每边不应小于 300mm，高度不应小于 600mm 的砌体。

6.3 框架填充墙

6.3.1 填充墙除应满足稳定和自承重外，尚应考虑水平风荷载及地震作用。

6.3.2 填充墙宜选用轻质砌体材料，墙体墙厚不宜小于 120mm。

6.3.3 填充墙应砌筑在各楼层的楼地面上，其砌筑的砂浆强度等级不宜低于 M5（Mb5、Ms5）。

6.3.4 应根据房屋的高度、建筑体型、结构的层间变形、墙体自身抗侧力的利用等因素，选择采用填充墙与框架柱、梁不脱开方法或填充墙与框架柱、梁脱开方法。

6.3.5 填充墙与框架柱、梁脱开时（见图 6.3.5—1、6.3.5—2），宜符合下列要求：

- 1) 填充墙两端与框架柱、填充墙顶面与框架梁宜留出 10mm~15mm 的间隙；
- 2) 在距门窗洞口每侧 500mm 和其间距离 20 倍墙厚且不大于 5000mm 处的墙体两侧的凹槽内设置竖向钢筋和拉结钢筋，并应符合下列要求：

(1) 凹槽的尺寸宜为 50mmx50mm。凹槽可在砌筑时切割块材，或由专门的块型砌筑；也可在砌筑时留出 50mmx50mm 宽的竖缝而成，但此缝应采用不低于 M5（Mb5、Ms5）的砂浆填实，且在缝每侧 400mm 范围内设置 3 ϕ^b 4 焊接网片或 2 ϕ^R 6 钢筋，其竖向间距不宜大于 400mm；

(2) 凹槽内的竖向钢筋不宜小于 ϕ 12，拉筋宜采用 ϕ^R 5，竖向间距不宜大于 600mm。竖向钢筋应与框架梁的预留钢筋连接，绑扎接头时不宜小于 30d，焊接时不宜小于 10d。

3) 当填充墙长大于 5m，应在墙体上部 1/3 范围内设置通长焊接网片，其竖向间距不宜大于 400mm，当夹心墙已有通长焊接网片时则不需另设。

4) 填充墙与框架柱、梁的缝隙可采用聚苯乙烯泡沫塑料板板条或聚氨脂发泡充填，并用硅酮胶或其它弹性密封材料封缝。

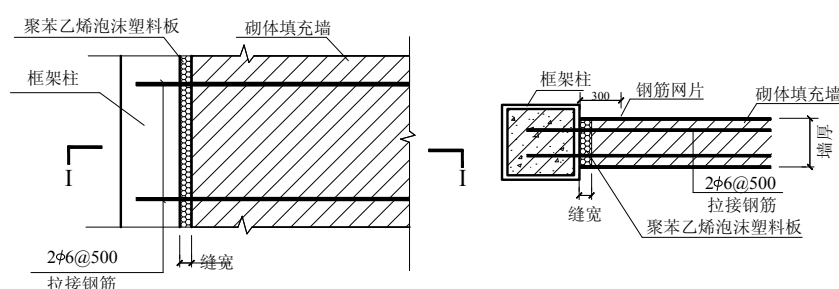


图 6.3.5—1 填充墙与框架柱的缝隙构造

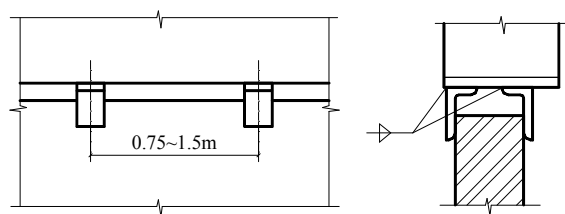


图 6.3.5—2 填充墙与框架梁连接构造

6.3.6 填充墙与框架柱、梁不脱开时，宜符合下列要求：

1 沿柱高每隔 500mm 宜配置 2 ϕ 6 拉接钢筋（墙厚大于 240mm 时配置 3 ϕ 6），钢筋伸入填充墙长度不宜小于 700mm，且拉结钢筋应错开截断，相距不宜小于 200mm。填充墙墙顶应与框架梁紧密结合。顶面与上部结构接触处宜用一皮砖或配砖斜砌楔紧；

2 当填充墙有洞口时，宜在窗洞口的上端或下端、门洞口的上端设置钢筋混凝土带，钢筋混凝土带应与过梁的混凝土同时浇筑，其过梁的断面及配筋由设计确定。钢筋混凝土带的混凝土强度等级不小于 C20。当有洞口的填充墙尽端至门窗洞口边距离小于 240mm 时，宜采用钢筋混凝土门窗框；

3 当采用填充墙与与框架柱、梁不脱开，填充墙长度超过 5m 或墙长大于 2 倍层高时，墙顶与梁宜有拉接措施，中间应加设构造柱；墙高度超过 4m 时宜在墙高中部设置与柱连接的通长钢筋混凝土带，墙高超过 6m 时，宜沿墙高每 2m 设置与柱连接的断面高度 60mm~120mm 的通长钢筋混凝土带。

6.4 夹心复合墙

6.4.1 夹心复合墙，应符合下列规定：

- 1 外叶墙的砖及混凝土砌块的强度等级不应低于 **MU10**；
- 2 夹心复合墙的夹层厚度不宜大于 **120mm**；
- 3 夹心复合墙的有效厚度可取内、外叶墙（层）厚度的平方和开方（ $h_l = \sqrt{h_1^2 + h_2^2}$ ）；
- 4 夹心复合墙的有效面积应取承重或主叶墙的面积；
- 5 夹心复合墙外叶墙的最大横向支承间距不宜大于 **9m**。

6.4.2 夹心复合墙叶墙间的连接，应符合下列规定：

- 1 叶墙的拉结件或钢筋网片应进行防腐处理，当采用热镀锌时，其镀层厚度不应小于 290g/m^2 ，或采用具有等效防腐性能的其他材料涂层；
- 2 当采用环形拉结件时，钢筋直径不应小于 **4mm**，当为 **Z** 形拉结件时，钢筋直径不应小于 **6mm**；拉结件应沿竖向梅花型布置，拉接件的水平和竖向最大间距分别不宜大于 **800mm** 和 **600mm**；对有振动或有抗震设防要求时，其水平和竖向最大间距分别不宜大于 **800mm** 和 **400mm**；
- 3 当采用可调拉结件时，钢筋直径不应小于 **4mm**，拉接件的水平和竖向最大间距均不宜大于 **400mm**。叶墙间灰缝的高差不大于 **3.2mm**，可调拉结件中孔眼和扣钉间的公差不得大于 **1.6mm**；
- 4 当采用钢筋网片作拉结件时，网片横向钢筋的直径不应小于 **4mm**；其间距不应大于 **400mm**；网片的竖向间距不宜大于 **600mm**；对有振动或有抗震设防要求时，不宜大于 **400mm**；
- 5 拉结件在叶墙上的搁置长度，不应小于叶墙厚度的 $2/3$ ，并不应小于 **60mm**；
- 6 门窗洞口周边 **300mm** 范围内应附加间距不大于 **600mm** 的拉结件。

注：对安全等级为一级或使用年限大于 50 年的房屋，夹心墙叶墙间宜采用不锈钢拉结件。

6.4.3 夹心复合墙拉结件或网片的选择，应符合下列规定：

- 1 非抗震设防地区的多层房屋，或风荷载较小地区的高层的夹心复合墙可采用环形或 **Z** 形拉结件；风荷载较大地区的高层建筑房屋宜采用焊接钢筋网片；
- 2 抗震设防地区的砌体房屋（含高层建筑房屋）夹心复合墙应采用焊接钢筋网作为拉结件。焊接网应沿夹心复合墙连续通长设置，外叶墙至少有一根纵向钢筋。钢筋网片可计入内叶墙的配筋率，其搭接与锚固长度应符合有关规范的规定；
- 3 可调节拉结件宜用于多层房屋的夹心复合墙，其竖向和水平间距均不应大于 **400mm**。

6.5 防止或减轻墙体开裂的主要措施

6.5.1 在正常使用条件下，应在墙体中设置伸缩缝。伸缩缝应设在因温度和收缩变形可能引起应力集中、砌体产生裂缝可能性最大的地方。伸缩缝的间距可按表 6.5.1 采用。

表 6.5.1 砌体房屋伸缩缝的最大间距 (m)

| 屋盖或楼盖类别 | | 间 距 |
|-------------------|----------------|-----|
| 整体式或装配式整体式钢筋混凝土结构 | 有保温层或隔热层的屋盖、楼盖 | 50 |
| | 无保温层或隔热层的屋盖 | 40 |
| 装配式无檩体系钢筋混凝土结构 | 有保温层或隔热层的屋盖、楼盖 | 60 |
| | 无保温层或隔热层的屋盖 | 50 |
| 装配式有檩体系钢筋混凝土结构 | 有保温层或隔热层的屋盖 | 75 |
| | 无保温层或隔热层的屋盖 | 60 |
| 瓦材屋盖、木屋盖或楼盖、轻钢屋盖 | | 100 |

注：1 对烧结普通砖、烧结多孔砖、配筋砌块砌体房屋取表中数值；对石砌体、蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖、混凝土砌块、混凝土普通砖和混凝土多孔砖房屋取表中数值乘以 0.8 的系数，当墙体有可靠外保温措施时，其间距可取表中数值；

2 在钢筋混凝土屋面上挂瓦的屋盖应按钢筋混凝土屋盖采用；

3 层高大于 5m 的烧结普通砖、多孔砖、配筋砌块砌体结构单层房屋，其伸缩缝间距可按表中数值乘以 1.3；

4 温差较大且变化频繁地区和严寒地区不采暖的房屋及构筑物墙体的伸缩缝的最大间距，应按表中数值予以适当减小；

5 墙体的伸缩缝应与结构的其它变形缝相重合，缝宽度应满足各种变形缝的变形要求；在进行立面处理时，必须保证缝隙的变形作用。

6.5.2 房屋顶层墙体，宜根据情况采取下列措施：

- 1 屋面应设置保温、隔热层；
- 2 屋面保温（隔热）层或屋面刚性面层及砂浆找平层应设置分隔缝，分隔缝间距不宜大于 6m，其缝宽不小于 30mm，并与女儿墙隔开；
- 3 采用装配式有檩体系钢筋混凝土屋盖和瓦材屋盖；
- 4 顶层屋面板下设置现浇钢筋混凝土圈梁，并沿内外墙拉通，房屋两端圈梁下的墙体内宜设置水平钢筋；
- 5 顶层墙体有门窗等洞口时，在过梁上的水平灰缝内设置 2~3 道焊接钢筋网片或 2φ6 钢筋，焊接钢筋网片或钢筋应伸入洞口两端墙内不小于 600mm；
- 6 顶层及女儿墙砂浆强度等级不低于 M7.5（Mb7.5、Ms7.5）；
- 7 女儿墙应设置构造柱，构造柱间距不宜大于 4m，构造柱应伸至女儿墙顶并与现浇钢筋混凝土压顶整浇在一起；
- 8.对顶层墙体施加竖向预应力。

6.5.3 房屋底层墙体，应根据情况采取下列措施：

1. 增大基础圈梁的刚度；
2. 在底层的窗台下墙体灰缝内设置 3 道焊接钢筋网片或 2φ6 钢筋，应伸入两边窗间墙内不小于 600mm。

6.5.4 宜在各层门、窗过梁上方的水平灰缝内及窗台下第一和第二道水平灰缝内设置焊接钢筋网片或 2 ϕ 6 钢筋，焊接钢筋网片或钢筋应伸入两边窗间墙内不小于 600mm。

当墙长大于 5m 时，宜在每层墙高度中部设置 2~3 道焊接钢筋网片或 3 ϕ 6 的通长水平钢筋，竖向间距为 500mm。

6.5.5 房屋两端和底层第一、第二开间门窗洞处，可采取下列措施：

1 在门窗洞口两边的墙体的水平灰缝中，设置长度不小于 900mm、竖向间距为 400mm 的 2 ϕ 4 的焊接钢筋网片。

2 在顶层和底层设置通长钢筋混凝土窗台梁，窗台梁高宜为块高的模数，梁内纵筋不少于 4 ϕ 10，箍筋 ϕ 6@200，采用不低于 C20 混凝土。

3 在混凝土砌块房屋门窗洞口两侧不少于一个孔洞中设置不小于 1 ϕ 12 竖向钢筋，钢筋应在楼层圈梁或基础内锚固，并采用不低于 Cb20 混凝土灌实。

6.3.6 填充墙砌体与梁、柱或混凝土墙体结合的界面处(包括内、外墙)，应在粉刷前设置钢丝网片(网片宽 400mm，沿界面缝两侧各延伸 200mm)，或采取其他有效的防裂措施。

6.5.7 当房屋刚度较大时，可在窗台下或窗台角处墙体内、在墙体高度或厚度突然变化处设置竖向控制缝以减少墙体裂缝。

竖向控制缝宽度不应小于 25mm，缝内填以压缩性能好的填充材料，且外部用密封材料密封(如聚氨酯、硅酮等密封膏)，并采用不吸水的、闭孔发泡聚乙烯实心圆棒(背衬)作为密封膏的隔离物(如图 6.5.7)。

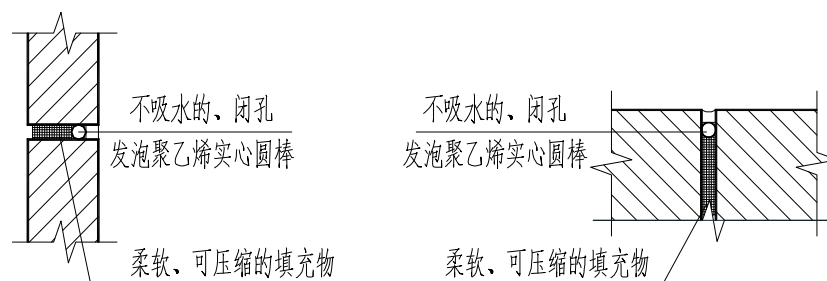


图 6.5.7 控制缝的做法

6.5.8 夹心复合墙的外叶墙宜在建筑墙体适当部位设置控制缝，其间距控制在 6~8m，控制缝应采用硅酮胶或其他密封胶嵌缝，控制缝的构造和嵌缝材料应满足墙体平面外传力及伸缩变形和防护的要求。

6.5.9 蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖、混凝土多孔砖和混凝土砌块砌体宜采用专用砂浆砌筑。

6.5.10 块材高度大于 53mm 的墙体采用的预制窗台板不得嵌入墙内。