

第四章 磚造建築物

4.1 結構牆配置與牆身長度限制

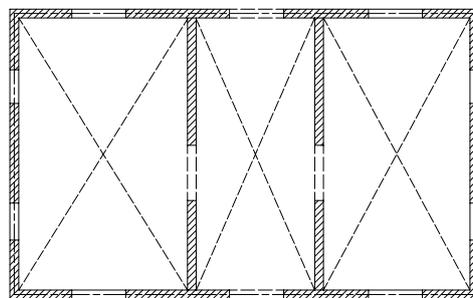
磚造建築物結構牆各層在平面上由各結構牆壁中心線區劃之各部分分割面積應小於 60 平方公尺，但屋頂樓版非為鋼筋混凝土屋頂造時，應小於 40 平方公尺。建築物之外圍及角隅部分，平面上結構牆應配置成 T 形或 L 形。每片牆身長度應在 10 公尺以下。非結構牆牆身長度亦不得超過 10 公尺。

[解說]

磚構造建築物在各層平面上宜儘量配置為形狀完整的箱型結構，以使每片結構牆體可共同分擔各方向之側向地震力，因此本規範以分割面積之上限來間接確保壁量並防止牆體偏心配置。分割面積之定義如圖 R4.1 所示，為各結構牆壁中心線所區劃而成之區域面積，作為區劃邊界之牆壁應符合本規範 1.5 節之牆頂過梁規定，頂部需有鋼筋混凝土過梁與其他牆體連結。磚構造建築物之樓版或屋頂版非鋼筋混凝土造時，個別分割面積應小於 40 平方公尺，反之則因鋼筋混凝土樓版可發揮連結各牆體之效果，分割面積上限可放寬至 60 平方公尺。

建築物之外圍角隅為應力容易集中之處，此處在平面上應至少有兩個方向的牆壁互相支持，以 T 形或 L 形方式配置。

牆身長度過長時，因側向支撐不足，在地震中會有因面外撓曲、扭矩傾倒之虞，因此本規範規定每片牆身長度應小於 10 公尺。牆身長度之定義依本規範 3.3.2 節規定。



圖上各牆體均為結構牆

圖 R4.1 分割面積區劃示意圖

4.2 牆身厚度限制

4.2.1 磚造建築物之結構牆牆身厚度依建築物之樓層數與該牆壁之長度而定。表 4-1 所示為不含粉刷層之最小牆身厚度：

表 4-1 最小牆身厚度 (cm)

樓層 \ 牆身長度	5m 以下者	超過 5m 但 10m 以下者
	平房	20
二層樓以上	29.5	40

4.2.2 磚造建築物之非結構牆厚度可依前項規定之牆厚減少 10 公分以內，但不得小於 20 公分。

4.2.3 磚造建築物各樓層之結構牆牆厚，不得小於其正上方之結構牆牆厚。

4.2.4 磚造建築物牆壁設有豎槽或橫槽時，其牆身厚度應為扣除槽深後之厚度。

[解說]

本規範對於牆身厚度的限制，主要是為了保障磚構造壁體具有足夠抵抗面外方向彎矩的能力。由於斷面形狀細長且抗拉強度低，大部分磚構造牆壁結構在面內方向很剛強，但面外方向則很容易因側向力造成的傾覆力矩發生傾倒破壞，故必須確保牆身斷面於面外方向的尺度，亦即厚度足夠。

牆身長較長時，中間無支撐部分所受面外方向彎矩越大；二層樓以上的牆體所受側向地震力也較平房為大，故其牆身厚度要求也較為嚴格。非結構牆由於不需協助分擔其他牆體所受的地震力，牆身厚度要求可稍微放寬，但至少仍須為 1B (20 公分) 以上。

另外，為使牆體應力可有效往下傳遞至基礎，除了結構牆牆壁之立面配置時應上下連通外，其下層牆身厚度亦不得小於其上方之牆厚。為埋設管線或其他目的在牆身設有槽溝時，該片牆身之有效厚度應以扣除槽溝深度後為準。

4.3 結構牆開口規定

4.3.1 單片牆壁牆身開口長度之總和不得超過該牆身長度二分之一；各層樓牆壁開口長度之總和，不得超過該層樓牆身長度總和三分之一。

4.3.2 各開口部彼此之間或開口部邊緣與相交牆中心線等支撐物間之距離，應為該牆身厚度 2 倍以上，且大於 60 公分。但開口部周圍以鋼筋混凝土或鋼骨補強者，不在此限。

4.3.3 開口部上緣應設置鋼筋混凝土楣梁，但開口長度在 1 公尺以下者，開口部上緣可改為平拱或弧拱。楣梁兩端伸入牆壁長度應在 20 公分以上，且其強度至少須能承受由開口兩側向上內收 45 度角以內之重量。非結構牆亦應遵守本項規定。

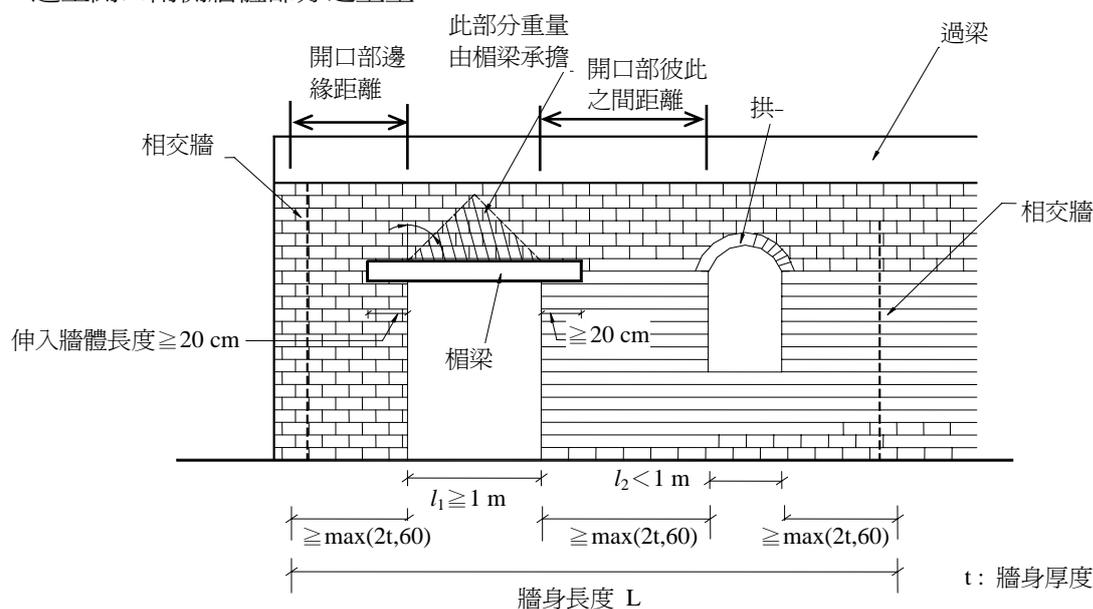
[解說]

由於磚構造材料本身缺乏韌性，只要牆體之局部出現裂縫，就可能影響整體的強度、剛度，甚至隨著裂縫的發展引發其他部位的破壞，故應對於容易造成局部應力集中與開裂之開口部加以限制。

對於最大開口長度的限制，反過來看其實是對於最小壁量的保障，為確保每個方向之壁量足夠，單片牆壁牆身開口長度之總和不得超過該牆身長度二分之一；各層樓牆壁開口長度之總和，不得超過該層樓牆身長度總和之三分之一。開口部太大時，或各開口部彼此之間或開口部邊緣與相交牆等支撐物間之距離不足時，開口部之間的牆體長度太小，容易導致牆體有產生撓曲破壞的危險，因此規定單片牆身開口部長度總和之上限，及開口部間距之下限。

開口部寬度太寬時，上緣若採用拱或石造的楣梁有強度不足之虞，因此規定寬度在 1 公尺以上之開口部上緣應設置鋼筋混凝土造之楣梁。開口部上緣直接臨接過梁時，可以將過梁兼用為楣梁。楣梁應為現場施作之鋼筋混凝土，並使其與磚構造部分充分緊結。至於寬度在 1 公尺以下的小開口部，上緣使用拱或石造楣梁雖然無妨，但由於拱底會產生側推力，當沒有補強撐牆時，牆端部之開口部上緣不宜使用拱。

楣梁伸入牆體的長度若太短，底下牆體承接楣梁處易產生縱向裂縫，因此伸入部分越長越好，最少應在 20 公分以上。楣梁的強度應足以承受開口部以上沿 45 度角分散傳遞至開口兩側牆體部分之重量。



單片牆開口部長度總和 $(l_1 + l_2) \leq L/2$

圖 R4.2 開口規定

4.4 結構牆頂過梁規定

4.4.1 過梁側邊有連續相接之鋼筋混凝土樓版，過梁的寬度不得小於其臨接之牆身厚度，梁深不得小於梁寬之 1.5 倍。梁內主鋼筋不得少於全斷面百分之一，且應平均分配於梁之上下左右，梁內主鋼筋之直徑不得小於 D16。梁所用之箍筋應符合「結構混凝土設計規範」中之一般最少剪力鋼筋量規定。兩向過梁應剛接成整體。

4.4.2 過梁側邊無連續相接之鋼筋混凝土樓版，過梁尺寸不得小於 4.4.1 節規定外，並須按實際受力情況、剛度與強度設計之。

[解說]

過梁之斷面尺寸與配筋規定，除了強度外，也是基於水平剛性的考量，特別是為使過梁與牆體之間能保持良好的接合狀態。鋼骨過梁因斷面過小，剛性以及與磚構造牆體之連結性不足，故被排除使用。

兩向過梁應有可靠的連接，使之剛接成整體；並應將牆頂過梁設在同一水平面上，形成封閉狀。兩向牆頂過梁在轉角與丁字交叉處的連接方式可參考圖 R4.3 所示。過梁側邊無連續相接之鋼筋混凝土樓版，過梁尺寸不得小於 4.4.1 節規定外，並須按實際受力情況、剛度與強度設計之。

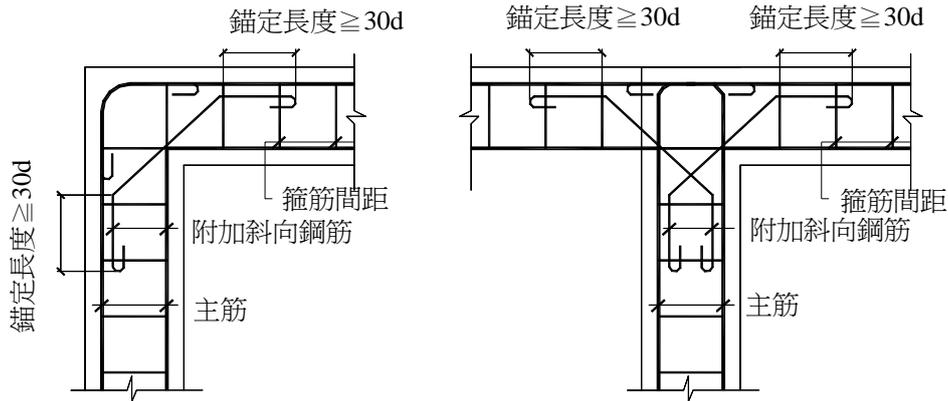


圖 R4.3 過梁在建築物轉角及丁字交叉處的連接構造

4.5 牆體基礎結構

4.5.1 磚造建築物最下層之牆體底部應設置可安全支持各牆體並使之互相連結之鋼筋混凝土造連續牆基礎，並於兩向剛接成整體。但建築物為平房且地盤堅實時，得使用結構純混凝土造之連續牆基礎。

4.5.2 連續牆基礎之頂部寬度不得小於其臨接之牆身厚度，底面寬度則儘量放寬，使地盤反力小於土壤容許承载力；連續牆基礎之深度應在簷高 1/12 以上，且不得小於 60 公分（平房則為 45 公分），並依建築物基礎構造設計規範設計之。

[解說]

爲了加強磚構造的耐震性，除了將各牆頂以剛強的過梁相互連結以外，各牆體之底部自然也要以剛強的連續牆基礎（continuous-wall-footing）連結成一體。另外不只是地震，因長期載重或土壤承载力不均等所造成之不均勻沈陷有時也會發生，此時若有剛性高的連續基礎，則可防止不均勻沈陷使牆體產生額外應力。一般基礎常採用基腳或地梁。

爲確保連續牆基腳或地梁與牆體之連結性，其寬度應至少與牆身同寬，底面則宜儘量放寬，使地盤反力變小，並應依照建築物基礎構造設計規範進行設計與施工。圖 R4.4 爲純磚造平房基礎例。

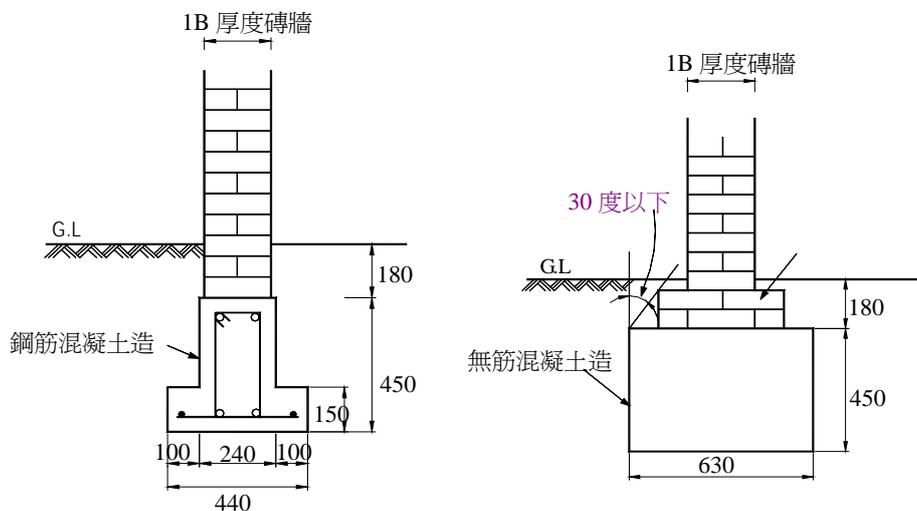


圖 R4.4 純磚造平房基礎例（單位：mm）

4.6 圍牆規定

磚造圍牆，為能安全抵抗地震力及風力，除了應以鋼筋或鐵件加以補強外，並應遵守下列各規定。

- 4.6.1 圍牆高度不得超過 1.7 公尺。圍牆高度在 1.2 公尺以下者，厚度應大於 9.5 公分。圍牆高度在 1.2 公尺以上者，厚度應大於 20 公分。
- 4.6.2 圍牆沿長度方向每 3.6 公尺以下應設置斷面短邊至少與圍牆同厚之鋼筋混凝土補強柱，或突出於壁面 60 公分以上之扶壁，並與圍牆本體充分緊密連結。扶壁厚度不得小於圍牆厚度。每 50 公尺以內設置一伸縮縫。
- 4.6.3 圍牆高度，依基礎形式應在表 4-2 規定之數值以下。但若土質良好時，可依表 4-2 所示之圍牆高度各增加 30 公分。

表 4-2 基礎剖面形狀與圍牆高度

基礎剖面形狀	基礎版突出寬度	自地面算起之高度 (cm)
I 形基礎	無基礎版	110
T 形基礎	由連續牆基礎直立部分兩側各突出 10 公分以上	140
L 形基礎	連續牆基礎之單側突出 40 公分以上	

- 4.6.4 基礎應為鋼筋混凝土造連續牆基礎，基礎底面距地表面不得小於 40 公分。有基礎版時，版厚應在 20 公分以上。
- 4.6.6 除上述規定之外，關於鋼筋錨定、搭接長度、保護層厚度及補強柱的配筋方法等，應符合「結構混凝土設計規範」中之相關規定。

[解說]

磚構造圍牆通常長度很長，且沒有可提供側向支撐的相交牆，在地震中常發生面外傾倒破壞。雖然圍牆不屬於建築物結構之一部分，但一旦圍牆倒壞，輕者造成阻礙交通等使用上的不便，重者也有可能造成人員傷亡，故本規範特於此條文中對磚構造圍牆之設計加以規定。

磚構造圍牆之弱點在於面外方向之抗撓曲能力較差，故為能安全抵抗面外方向的地震力及風壓力，牆體本身及砌塊與砌塊之間應以鋼筋或鐵件等具抗拉能力的金屬材料加以補強。此外，牆體本身的厚度必須足夠（如 4.6.1 節），且每 3.6 公尺以內應有突出於壁面 60 公分以上，並與圍牆本體緊密連結的扶壁作為側向支撐，圍牆之高度亦隨基礎形式而有不同限制。基礎除了應以剛性較高的鋼筋混凝土連續基礎施作外，也須有足夠的埋入深度，以使基礎側面有足夠的土壓力可抵抗圍牆所受的傾倒力矩。