

中国工程建设标准化协会

村镇住宅结构技术规程

Design technical specification for rural residential construction

批准部门：中国工程建设标准化协会
施行日期：

前 言

根据中国工程建设标准化协会（2009）建标协字 90 号文“关于印发《2009 年工程建设协会标准制订、修订计划（第三批）》的通知”的要求，同济大学会同有关单位经认真调查研究、总结实践经验、参考国内外有关标准，制定本规程。本规程包括总则、术语、地基与基础、生土结构、木结构、砌体结构、钢筋混凝土框架结构等部分。

本规程由中国工程建设标准化协会归口管理，由同济大学负责技术内容的解释。执行本规程过程中如有意见或建议，请寄送同济大学土木学院《村镇住宅结构技术规程》管理组（地址：上海市四平路 1239 号同济大学土木学院，邮编：200092）

本规程主编单位：同济大学

本规程参编单位：中国建筑标准设计研究院
中广国际建筑设计研究院
天津城市建设学院
上海市房地产科学研究院

目 录

1 总 则	2
2 术 语	2
3 地基与基础	4
3.1 基本规定	4
3.2 地基分类、特性指标	6
3.3 地基计算	6
3.4 基础	10
4 生土结构	16
4.1 生土结构组成	16
4.2 生土结构材料	17
4.3 生土结构主要构件受力计算	17
4.3 生土结构构造要求	18
5 木结构	22
5.1 木结构组成	22
5.2 材料	23
5.3 木结构构件计算	26
5.4 木结构构造要求	29
5.5 木结构的防火构造措施	33
6 砌体结构	35
6.1 砌体结构组成	35
6.2 材料	36
6.3 砌体结构的计算	38
6.4 砌体结构构造措施	41
7 钢筋混凝土框架结构	48
7.1 钢筋混凝土结构组成	48
7.2 材料	49
7.3 钢筋混凝土构件的计算	50
7.4 钢筋混凝土框架结构构造要求	55

1 总 则

1.0.1 为统一村镇住宅在结构体系选用、结构构件设计、结构整体性与抗震性能、建筑构配件等各个方面的基本原则和方法；提高我国城乡规划和村镇住宅建设水平，以符合安全、经济、耐久的要求，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于抗震设防烈度为 6 度、7 度和 8 度的全国村镇地区农民自建或合建的三层以下（含三层）、建筑面积在 600 平方米以内的村镇住宅及附属房屋。

1.0.3 采用本规范进行设计时，荷载的取值应当符合现行的《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定；建筑物主体及附属物的设计和构造须满足现行的砌体结构、木结构、混凝土结构等国家和地方规范与标准。

1.0.4 村镇住宅结构应当综合考虑所在村镇实际的地质条件、环境条件、施工条件等因素，充分做到就地取材、因地制宜、合力设计、精心施工。

1.0.5 本规范所采用的设计基准期为 50 年。

2 术 语

2.0.1 村镇住宅

位于村镇地区，农民自建或者合建用于自己居住或使用的三层以下（含三层），建筑面积在 600 平方米以内的住宅建筑。

2.0.2 生土结构

应用未经焙烧的土坯、灰土和夯土砌成的墙、柱作为主要承重构件的结构。

2.0.3 木结构

以木材为主制造的结构称之为木结构。木结构主要有两类结构形式：普通木结构与轻型木结构。

2.0.4 砌体结构

由块体和砂浆砌成的墙、柱作为建筑物主要受力构件的结构。是砖砌体、砌块砌体和石砌体结构的统称。

2.0.6 混凝土结构

以混凝土为主制成的结构，包括素混凝土结构，钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构等。

2.0.7 钢筋混凝土结构

在混凝土结构中配置受力的普通钢筋，钢筋网或钢筋骨架而制成的结构。

2.0.8 现浇混凝土结构

在现场支模并整体浇筑而成的混凝土结构。

2.0.9 装配式混凝土结构

由预制混凝土构件或部件通过焊接，螺栓连接等方式现场拼接而成的混凝土结构。

2.0.10 装配整体式混凝土结构

由预制混凝土构件或部件通过钢筋连接件或施加预应力加以连

接并现场浇筑混凝土而形成整体的结构。

2.0.11 框架结构

梁，柱为主要的受力与传力构件；二者以刚接或铰接相连接而构成的结构。

3 地基与基础

3.1 基本规定

3.1.1 除位于较为复杂地质条件下村镇住宅的地基基础以外，一般村镇住宅的地基基础设计等级按照国家相应规范规定的丙级进行设计。

3.1.2 村镇住宅地基基础当不满足表 3.1 要求时，除计算其承载力外还应进行变形验算。另外，如果存在基础及其附近有地面堆载或者相邻基础荷载差异较大，软弱地基上的建筑物存在偏心荷载，相邻建筑距离过近等情况应验算其变形。建筑物的地基变形允许值按照 GB 50007-2002《建筑地基基础设计规范》进行验算。

表 3.1：土层坡度限值

地基承载力 特征值 $f_{tk}(kPa)$	$60 \leq f_{tk} < 80$	$80 \leq f_{tk} < 100$	$100 \leq f_{tk} < 130$	$130 \leq f_{tk} < 160$	$160 \leq f_{tk} < 200$	$200 \leq f_{tk} < 300$
各土层坡度 (%)	≤ 5	≤ 5	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10

3.1.3 建在斜坡上或者边坡附近的建筑物与构造物，应当验算稳定性；如果地下水位较浅，由于地下水引起建筑结构的上浮时，应当进行抗浮验算。

3.1.4 设计地基基础时，所取荷载最不利组合与抗力的取值应符合相应规定。

1 按照地基承载力确定基础的面积与埋深时，传到基础上的荷载效应按照正常使用极限状态下荷载效应的标准组合。相应的抗力应当采用地基承载力特征值。

2 计算地基变形应当按照传至基础地面上的正常使用极限状态下荷载效应的准永久组合，不计入风荷载和地震作用。

3 计算地基的稳定时，荷载效应应当按照承载力极限状态下的荷载效应基本组合，但是分项系数为 1.0。

4 基础设计安全等级、结构使用年限、结构重要性系数应当按照有关的规范规定，但是结构重要性系数不得小于 1.0。

5 在确定基础的配筋，验算材料强度时，上部结构传来的荷载效应的组合和相应的地基反力，应当按照承载力极限状态下荷载效应的基本组合，采用相应的分项系数。

3.1.5 同一座村镇住宅建筑不宜建在不同的类型的土质上，并不宜采用不同类型的基础形式。

3.1.6 村镇住宅建筑位于山区时，应考虑到滑坡、土层断层破碎带、山坡的稳定、地基的不均匀性、不良地质条件、地下水等因素对地基的影响。山区的地基应位于较好的地质土层上。

3.1.7 村镇住宅建筑层数不超过 3 层，一般其基础埋深较小。在满足地基稳定和变形要求的前提下，基础不可埋置过深，当上层地基的承载力大于下层土时，宜利用上层土作为持力层。除了岩石地基以

外，基础的埋深不宜小于 0.5m。地基的挖深宜在地下水位以上。

3.1.8 当地基位于软弱土层时，须满足下列规定。

1 淤泥质土和淤泥，宜利用其上覆较好的土层做为持力层，当上覆土较为薄弱时，应采取措施避免对淤泥质土和淤泥的扰动。

2 冲填土，建筑垃圾和性能稳定的工业废料当性质均匀时，均可作为持力层。

3.1.9 村镇住宅的基础形式应因地制宜、就地取材并符合当地的实际环境。但不宜采用卵石基础。

3.2 地基分类、特性指标

3.2.1 作为村镇住宅建筑地基的岩土，可以分为岩石、碎石土、砂土、粉土、粘性土和人工填土。六类岩土的定義和划分参照 GB 50007-2002《建筑地基基础设计规范》。

3.2.2 对于各种不同建筑地基岩土，其工程特性指标应包括强度指标、压缩性指标以及静力触探探头阻力、标准灌入试验锤击数、载荷试验承载力等其它特性指标，各类岩土的指标参考《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2002。

3.3 地基计算

3.3.1 位于寒冷地区的村镇建筑在确定基础埋深应考虑地基的冻胀性。地基的冻胀性类别应根据冻土层的平均冻胀率 η 的大小，且季节性冻土地基的设计冻深 z_d 应按式（3.3.1）计算：

$$Z_d = Z_o \phi_{zs} \phi_{zw} \phi_{ze} \quad (3.3.1)$$

Z_d —设计冻深。

ϕ_{zs} —土类别对冻深的影响系数。

ϕ_{zw} —土的冻胀性对冻深的影响系数，

ϕ_{ze} —环境对冻深的影响系数。

ϕ_{zs} 、 ϕ_{zw} 、 ϕ_{ze} 的选取参考《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2002。

3.3.2 地基承载力计算

1 当轴心荷载作用时：

$$P_k \leq f_a \quad (3.3.2)$$

P_k —相应于荷载效应标准组合时，基础底面的平均压力值；

f_a —修正后的地基承载力设计值

当荷载偏心作用时，除了满足上式的要求以外，还必须满足下式
(3.3.3) 的要求：

$$P_{k\max} \leq 1.2f_a \quad (3.3.3)$$

2 基础底面的压力，可以按照公式（3.3.4—3.3.7）确定

$$\text{对于轴压荷载：} P_k = \frac{F_k + G_k}{A} \quad (3.3.4)$$

$$\text{对于偏心荷载：} P_{k\max} = \frac{F_k + G_k}{A} + \frac{M_k}{W} \quad (3.3.5)$$

$$P_{k\min} = \frac{F_k + G_k}{A} - \frac{M_k}{W} \quad (3.3.6)$$

3 地基承载力设计值

$$f_a = f_{ak} + \eta_b \gamma (b - 3) + \eta_d \gamma_m (d - 0.5) \quad (3.3.7)$$

f_{ak} —地基承载力特征值。由载荷试验或其他原位测试、公式计算、并结合工程实践经验等方法综合确定。

η_b 、 η_d —基础宽度和深度的修正系数，按规范 GB 50007-2002 取值。

γ —基础以下土的重度，地下水位以下取浮重度

b —基础宽度，当小于 3m，取为 3；当大于 6m 取 6

γ_m —基础以上土的重度，地下水位以下取浮重度

d —基础埋深，一般自室外地面标高算起。

4 当地基受力层范围内有软弱下卧层时，应按式（3.3.8）计算：

$$P_z + P_{cz} \leq f_{az} \quad (3.3.8)$$

P_z —相当于荷载效应标准组合时，软弱下卧层顶面处的附加应力值。

P_{cz} —软弱下卧层顶面处土的自重压力值

f_{az} —软弱下卧层顶面处经深度修正后地基承载力特征值。

3.3.3 地基变形计算

建筑物地基的最终变形量按照式（3.3.9）进行计算，其大小不可超过表 3.2 的限定：

$$s = \phi_s s' = \phi_s \sum_{i=1}^n \frac{p_o}{E_{si}} (z_i \bar{\alpha}_i - z_{i-1} \bar{\alpha}_{i-1}) \quad (3.3.9)$$

s —地基的最终变形（mm）

s' —按照分层总和法计算出的地基变形量

ϕ_s —沉降计算经验系数，可参考规范 GB 50007-2002 取值

p_o —对于荷载效应准永久组合时的基础底面处的附加应力（kPa）

n —地基变形计算深度范围内所划分的土层数（图 3.1）

E_{si} —基础底面下第 i 层土的压缩模量（MPa），应取土的自重压力至土的自重压力与附加压力之和的压力段计算

z_i 、 z_{i-1} —基础底面至第 i 层土、第 $i-1$ 层土底面的距离（m）

$\bar{\alpha}_i$ 、 $\bar{\alpha}_{i-1}$ —基础底面计算点至第 i 层土、第 $i-1$ 层土底面范围内平均附加应力系数。
（参考相关规范）

表 3.2: 建筑物的地基变形允许值

变形特征	地基土类别	
	中、低压缩性土	高压缩性土
砌体承重结构基础的局部倾斜	0.002	0.003
框架结构	0.002L	0.003L
砌体墙填充的边排柱	0.0007L	0.001L
当基础不均匀沉降时不产生附加应力的结构	0.005L	0.005L

注: L 为相邻柱基的中心距离 (mm)

局部倾斜指砌体承重结构沿纵向 6—10m 内基础两点的沉降差与其距离的比值

A_i —第 i 层土附加应力系数沿土层厚度的积分值。

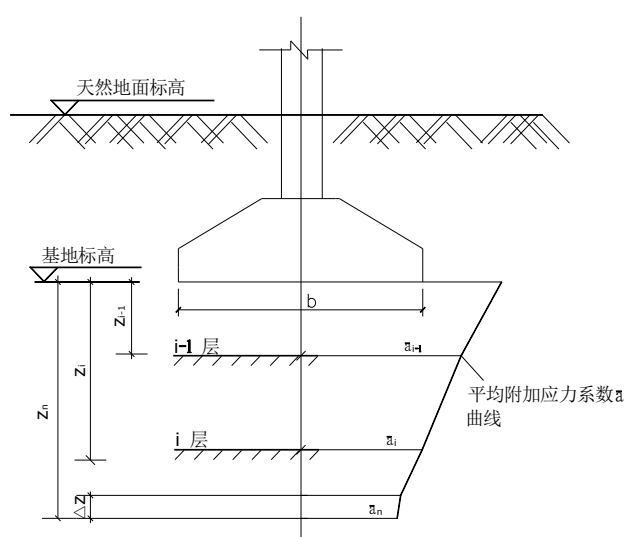


图 3.1: 基础沉降计算的分层示意图

3.3.4 地基稳定性计算

1 地基危险滑动面上的诸力对滑动中心所产生的抗滑力矩与滑动力矩应符合式(3.3.10)要求:

$$M_R / M_S \geq 1.2 \quad (3.3.10)$$

M_R —滑动力矩

M_S —抗滑力矩

2 位于稳定土坡坡顶上的建筑,当垂直于坡顶边缘线的基础底面边长小于或等于 3m 的时,其基础底面外边缘线至坡顶的水平距离

(如下图 3.2 所示) 应符合下式要求, 但不得小于 2.5m。

$$\text{条形基础: } a \geq 3.5b - \frac{d}{\tan \beta}$$

$$\text{矩形基础: } a \geq 2.5b - \frac{d}{\tan \beta}$$

a—基础底面外边缘线至坡顶的水平距离

b—垂直于坡顶边缘线的基础底面边长

d—基础埋置深度

β —边坡坡脚

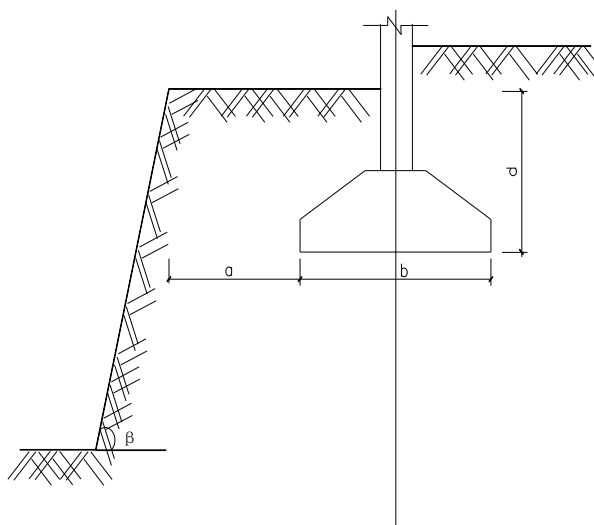


图 3.2: 基础地面外边缘线至坡顶的水平距离示意图

3.4 基础

3.4.1 毛石基础是用强度等级不低于 MU30 的毛石, 不低于 M5 的砂浆砌筑而形成的基础形式。毛石基础抗冻性好, 可用做寒冷潮湿地区 6 层以下建筑物基础。

1 基础高度, 毛石基础的高度应满足下式要求:

$$H_o \geq \frac{b - b_o}{2 \tan \alpha} \quad (3.4.1)$$

b—基础底面宽度

b_o —基础顶面的墙体宽度或者柱脚宽度

H_o —基础高度

$\tan \alpha$ —基础台阶宽高比 $b_2 : H_o$ 。

2 毛石基础按其剖面形式有矩形、阶梯形和梯形三种，如图 3.3 所示。一般情况下毛石基础的标高一般砌到室内地坪以下 50mm，并应设置防潮层。基础顶面宽度不应小于 400mm。

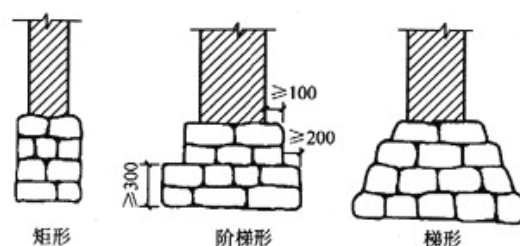


图 3.3: 毛石基础

3.4.2 三合土基础是石灰、砂和骨料(碎石、碎砖、矿渣)加适当水配制成的。一般可满堂布置或只在承重墙下设置。

基础尺寸确定：三合土基础的高度满足上式(3.4.1)的要求，基础底面尺寸按照公式(3.3.3)-(3.3.8)确定。三合土基础宽不应小于 600mm，高不小于 300mm。

基础的台阶宽高比按照表 3.3 来选取。

3.4.3 灰土基础由石灰与土料加入适当水配制成，其耐久性强，强度在随时间推移而增长，宜用于三层及以下房屋满堂布置.但其耐水性能差，宜用于地下水位较低的地区。

1 基础尺寸确定

灰土基础的高度满足上式(3.4.1)的要求，基础底面尺寸按照公式(3.3.3)-(3.3.8)确定。

基础的台阶宽高比按照表 3.3 来选取。

表 3.3：无筋扩展基础台阶宽高比的允许值

基础材料	质量要求	台阶宽高比的允许值		
		$p_k \leq 100$	$100 < p_k \leq 200$	$200 < p_k \leq 300$
混凝土基础	C15 混凝土	1:1.00	1:1.00	1:1.25
毛石混凝土基础	C15 混凝土	1:1.00	1:1.25	1:1.50
砖基础	砖不低于 MU10、砂浆不低于 M5	1:1.50	1:1.50	1:1.50
毛石基础	砂浆不低于 M5	1:1.25	1:1.50	—
灰土基础	体积比为 3:7 或 2:8 的灰土,其最小干密度: 粉土 1.55t/m ³ 粉质粘土 1.50t/m ³ 粘土 1.45t/m ³	1:1.25	1:1.50	—
三合土基础	体积比 1:2:4—1:3:6 (石灰:砂:骨料),每层约虚铺 220mm,夯实至 150mm	1:1.50	1:2.00	—

3.4.4 毛石混凝土基础是混凝土基础中掺入毛石而形成的基础形式

1 毛石基础尺寸确定

毛石混凝土基础的高度满足上式(3.4.1)的要求,基础底面尺寸按照公式(3.3.3)-(3.3.8)确定。

基础的台阶高宽比按照表 3.3 来选取。

2 毛石混凝土中毛石粒径不超过 300mm 且毛石体积不超过基础总体积的 20%,基础底层应先铺设 120-150mm 的低强度等级混凝土再铺设毛石。毛石宜插入混凝土约一半深度再浇筑,填充空隙再反复施工即可。

3.4.5 混凝土无筋扩展基础是混凝土现场浇注成型的无筋墙下条形基础或柱下独立基础。其抗压强度高，耐久性和抗冻性好。宜用于荷载较大 6 层及 6 层以下和地下水位以下的情况。

1 基础尺寸确定

混凝土基础的高度满足上式(3.4.1)的要求，基础底面尺寸按照公式(3.3.3)-(3.3.8)确定。

基础的台阶高宽比按照表 3.3 来选取。

2 为防止地下水对混凝土基础的侵蚀，混凝土基础下可铺设低强度等级的素混凝土(不配钢筋)，垫层厚度一般为 100 mm。

3.4.6 砖基础以烧结普通砖为砌筑材料，形成的建筑物基础。适用于地基坚实、均匀，上部荷载较小，六层和六层以下的一般民用建筑。

1 基础尺寸确定

砖基础的高度满足上式(3.4.1)的要求，基础底面尺寸按照公式(3.3.3)-(3.3.8)确定。

基础的台阶高宽比参照表 3.3 选取。

2 砖基础宜做成阶梯形。砖基础底标高不同时，应从低处砌起，并应由高处向低处搭砌。砖基础的转角处和交接处应同时砌筑；当不能同时砌筑时，应留置斜槎。基础墙的防潮层，当设计无具体要求，宜用 1:2 水泥砂浆加适量防水剂铺设，其厚度宜为 20mm。

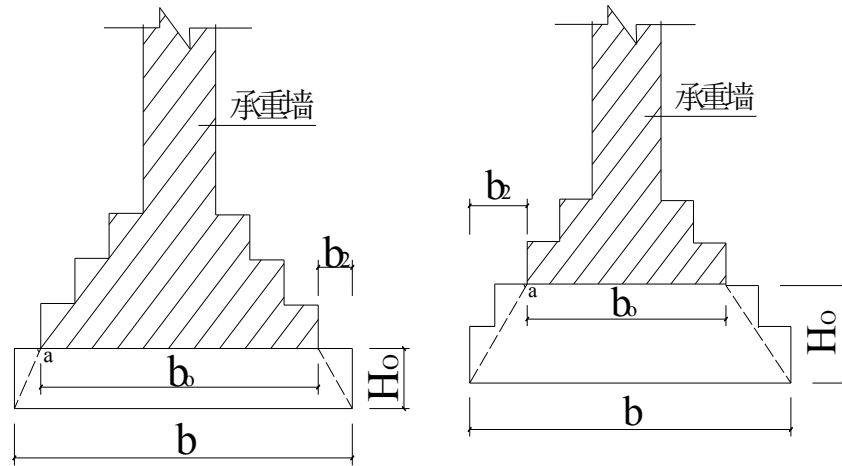


图 3.4: 无筋扩展基础示意图

3.4.7 扩展基础是指柱下钢筋混凝土独立基础和墙下钢筋混凝土条形基础。

扩展基础的基础尺寸和配筋应当符合以下要求：

- 1 基础底面积，应按公式(3.3.3)-(3.3.8)进行计算。在墙下条形基础相交处，不应当重复计入基础面积；
- 2 对于矩形截面柱的矩形基础，应验算柱与基础相交处以及基础变阶处的受冲切承载力,并满足下式要求：

$$F_l = 0.7\beta_{hp}f_t a_m h_o \quad (3.4.2)$$

$$a_m = (a_t + a_b) / 2 \quad (3.4.3)$$

$$F_l = p_j A_l \quad (3.4.4)$$

β_{hp} —受冲切承载力截面高度影响系数，当 h 不大于 800mm 时， β_{hp} 取 1.0；当 h 大于等于 2000mm 时， β_{hp} 取 0.9，其间按照线性内插法进行取用。

f_t —混凝土轴心抗拉强度设计值；

h_o —基础冲切破坏锥体的有效高度；

a_m —冲切破坏锥体最不利一侧计算长度；

a_t —冲切破坏锥体最不利一侧斜截面的上边长，当计算柱与基础交界处的受冲切承载

力时，取柱宽；当计算基础变阶处的受冲切承载力时，取上阶宽；

a_b —冲切破坏锥体最不利一侧斜截面在基础底面积范围内的下边长，参考规范 GB 50007-2002

A_l —冲切验算时取用的部分基底面积

F_l —相应于荷载效应基本组合作用时作用在 A_l 上的地基土净反力设计值。

3 基础底板的配筋应按照抗弯计算确定

1) 对于矩形基础，当台阶的宽高比小于或等于 2.5 和偏心距小于或者等于 1/6 基础宽度时，任意截面的弯矩可按照公式(3.4.5)-(3.4.6) 计算（图 3.6）

$$M_I = \frac{1}{12} a_l^2 [(2l + a')(p_{\max} + p - \frac{2G}{A}) + (p_{\max} - p)l] \quad (3.4.5)$$

$$M_{II} = \frac{1}{48} (l - a')^2 (2b + b')(p_{\max} + p_{\min} - \frac{2G}{A}) \quad (3.4.6)$$

M_I ， M_{II} —任意截面 I—I，II—II 处相应于荷载效应基本组合时的弯矩设计值；

a_l —任意截面 I—I 至基底边缘最大发力处的距离。

l ， b —基础底面的边长

$p_{\max}$ ， $p_{\min}$ —基础底面边缘最大和最小地基反力设计值；

P —在任意截面处的基础底面地基反力设计值

G —考虑荷载分项系数的基础自重以及其上的土自重；当组合值由准永久值控制时，

$G = 1.35G_K$ ， G_K 为基础及其以上土的标准自重。

2) 对于墙下条基任意截面的弯矩(图 3.7)，可取为：

$l = a' = 1m$ 按照上式计算，其最大弯矩截面的位置，当墙体材料为混凝土时，取 $a_1 = b_1$ ；如为砖墙且放脚不大于 1/4 砖长时，取 $a_1 = b_1 + 1/4$ 砖长；

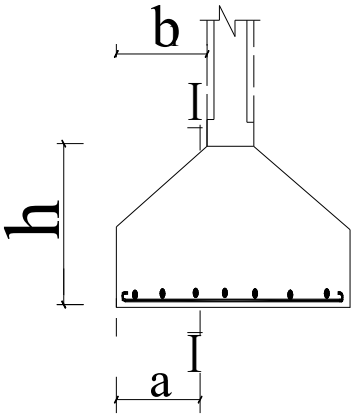


图 3.6：墙下条基计算示意图

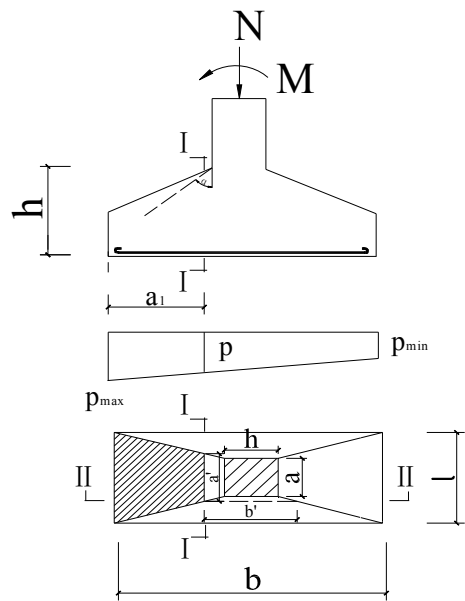


图 3.7：矩形基础底面板的计算示意图

4 生土结构

4.1 生土结构组成

4.1.1 夯土结构是指使用未经焙烧的夯土在模具内经夯实形成的土墙作为承重构件的结构。

4.1.2 土坯墙结构是指使用未经焙烧的土坯砌成的墙、柱作为承重构件的结构。

4.2 材料

4.2.1 土坯的选料一般选择粘粒含量较高的土料，但不宜超过30%。一般在土中掺入适量的麦秆、稻草等。土坯的尺寸宜选用 350mm × 150mm × 100mm 和 400mm × 200mm × 100mm 两种。

4.2.2 夯土墙土料应选用杂质少的粘土，一般系当地取土，土料的含水率应控制在 12%~18%，土料中应含有一定的石子以防止墙体开裂，同时还要加入石灰来增强墙体的防水性能和坚固性。

4.3 生土结构构件计算

4.3.1 受压

承重墙体的受压承载力按照下式计算：

$$N \leq \varphi f A \quad (4.2.1)$$

式中： φ —影响系数与构件的偏心距和高厚比有关；

f —砌体或者生土的抗压强度设计值；

A —墙体的截面面积

4.3.2 局部受压

墙体中受局部均匀压力时的承载力按照下式计算：

$$N_l \leq \gamma f A_l \quad (4.2.2)$$

式中 γ —砌体局部抗压强度提高系数；

f —砌体或者生土的抗压强度设计值；

A_l —局部受压面积。

4.3.3 受剪计算

承重墙体在受剪时其承载力按照下式计算：

$$V \leq (f_v + \alpha \mu \sigma_0) A \quad (4.2.3)$$

式中 f_v —生土或者砌体抗剪强度设计值；

α —修正系数；

μ —剪压复合受力影响系数；

σ_0 —永久荷载产生的水平截面平均压应力；

A —水平截面面积，当有空洞时取为净截面面积。

式中 φ 、 f 、 γ 、 A_l 、 f_v 、 α 、 μ 、 σ_0 的数值参考规范 GB 50003-2001。

4.4 生土结构构造要求

4.4.1 生土结构农村房屋应建在地势较高或较干燥的地方，室外地面能随着天然地形排除雨水或在房屋周围挖排水沟排除雨水。

4.4.2 生土结构农村房屋宜采用双坡屋面；坡屋面的坡度 α 不宜大于 30° ；屋面宜采用瓦屋面，如图 4.1 所示。

4.4.3 生土结构农村房屋的开间不宜大于 3.2m，每间之间均应有横墙。

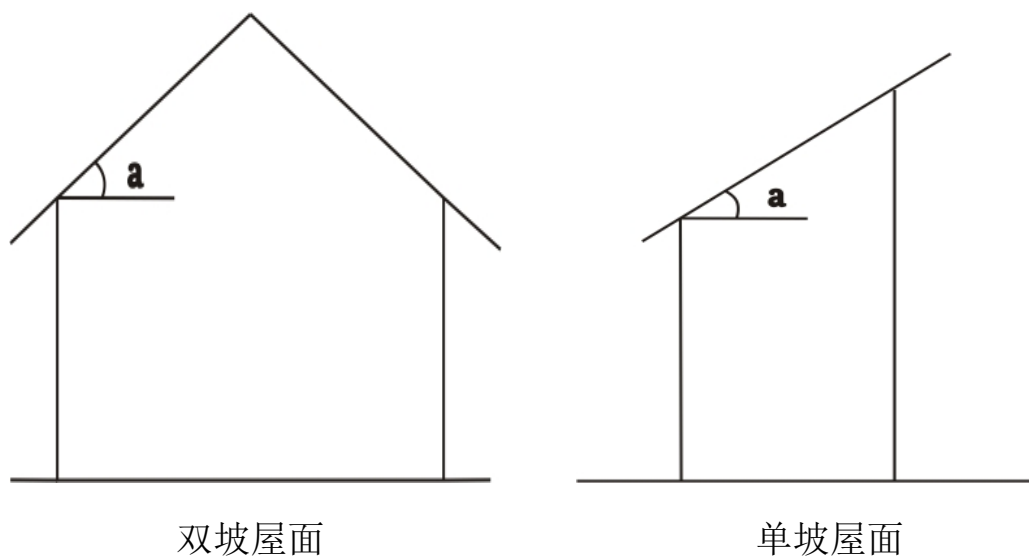


图 4.1：生土结构示意图

4.4.4 夯土承重墙宜满足以下条件：

- 1 夯土墙的最小厚度：外墙为 370mm，内墙为 240mm。
- 2 夯土墙在上下层接缝处宜设置木杆、树枝、竹片等竖向拉结材料。
- 3 夯土墙土料中宜掺入砂石，砂石重量不宜超过 30%。
- 4 夯土墙应分层交错夯筑，夯筑应均匀密实，不应出现竖向接缝通缝，纵横墙应咬槎夯筑，不能同时夯筑时应留踏步槎。
- 5 夯土墙土料每层虚铺 200mm-300mm 厚，均匀夯实至 150mm-200mm。每版需分三层夯实，每次夯至三分之一版高，一般为三遍左右，直到夯实为止。

4.4.5 土坯承重墙宜满足以下条件：

- 1 土坯墙的最小厚度：外墙为 300mm，内墙为 240mm。
- 2 土坯墙砌筑泥浆不宜过稀，应随拌随用。泥浆在使用过程中出现泌水现象时，应重新拌合。砌筑泥浆内宜掺入适量的稻、麦草节。
- 3 土坯墙墙体的转角和纵横墙交接处应同时咬槎砌筑，对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处，应砌成斜槎，其临时间断处的高度差不宜超过 1.2m，每天砌筑高度不宜超过 1.8m。
- 4 土坯墙砌筑时采用错缝卧砌，泥浆应饱满。土坯墙接槎时，应将接槎处的表面清理平整、密实，并填实泥浆，保持泥缝平直。
- 5 土坯墙在砌筑时应采用挤浆法、铺浆法，不得采用灌浆法。严禁使用碎砖石填充土坯墙的缝隙。
- 6 土坯墙的组砌形式有全顺丁、混合砌筑等几种，不宜采用斗砌。

土坯墙在砌筑过程中不能出现竖向通缝。

7 土坯墙在外墙转角处应设置构造柱，构造柱可以采用砖柱或者石柱，构造柱截面同墙体厚度，且与土坯咬槎砌筑，或者采用连接材料使两者有足够的搭接长度，其搭接形式如图 4.2 所示。

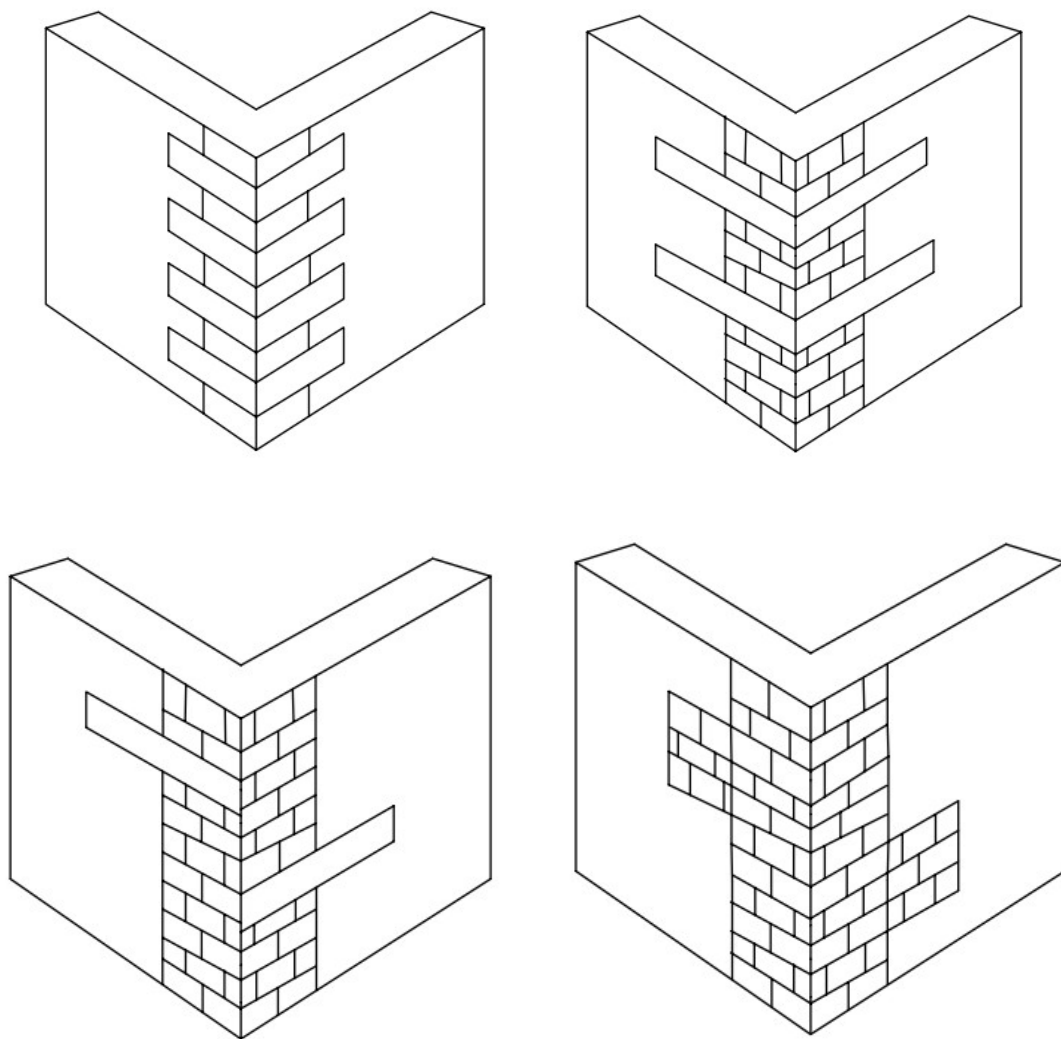


图 4.2 墙角搭接形式

4.4.6 各类土墙从基础顶面至室外地面以上 500mm 及室内地面以上 200mm 应采用混合砂浆砌筑的毛石、片石或砖砌体，并采取防潮措施。

4.4.7 各类土墙的外墙四角和内外墙相接处，应设置荆条、藤条、竹片、苇杆等韧性好的条材作为拉结材料，沿墙高每隔 300mm 设置

一层，且每边伸入墙内不小于 1000mm。当墙上开有洞口时应伸至洞口边，见图 4.3 所示。

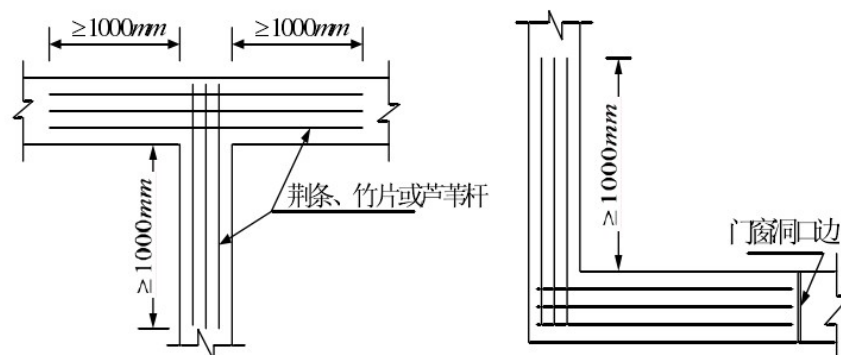


图 4.3: 拉结材料示意图

4.4.8 生土结构房屋应在墙顶处沿房屋外墙设置一道木圈梁，木圈梁的截面尺寸不应小于（高×宽）50mm×120mm，木圈梁连接时，两边应分别削平一半后对接，并采用螺栓连接或圆钉钉牢(图 4.4 所示)；木圈梁与木柱连接可采用双面扒钉钉牢。

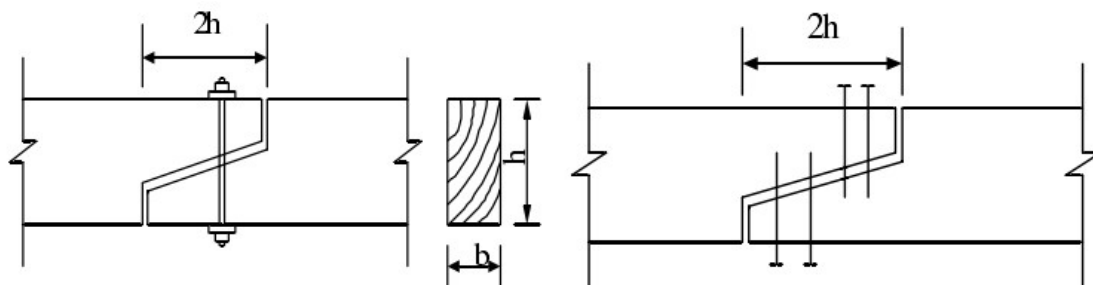


图 4.4: 木圈梁连接形式

4.4.9 农村房屋外墙应做抹灰面层，面层施工应在墙体干燥后进行。

4.4.10 各类土墙墙内不宜设烟道，烟道应附墙外砌，并与墙同时砌筑。

4.4.11 生土房屋门窗洞口的过梁应符合的要求：木过梁宽度与墙厚相同，木过梁截面高度：当洞口小于等于 1200mm 时不宜小于

120mm；当洞口大于 1200mm 时不宜小于 180mm；当采用砖平拱过梁时，平拱的拱脚下面伸入墙内不得小于 20mm，平拱砌筑时，要在其底部支设模板，模板中央要有 1%的起拱，砌筑时从平拱两端同时向中间进行。砖平拱的灰缝要砌成楔形，灰缝的宽度，在平拱的底面不能小于 5 mm，在平拱顶面不能大于 15mm。而且对于平拱砖过梁，跨度不能超过 1.2m。

4.4.12 各类土墙与基础、与屋架的连接，可参考《四川省农村居住建筑抗震构造图集》（DBJT20—63）。

5 木结构

5.1 木结构组成

5.1.1 木结构：以木材为主制造的结构称之为木结构。木结构主要有两类结构形式：普通木结构与轻型木结构。

5.1.2 普通木结构：承重构件采用方木或圆木制作的单层或多层木结构。

5.1.3 轻型木结构：用规格材及木基结构板材或石膏板制作的木构架墙体、楼板和屋盖系统构成的单层或多层建筑结构。

5.1.4 齿板：经表面处理的钢板冲压成带齿板，用于轻型桁架节点连接或受拉杆件的结长。

5.1.5 墙骨柱：轻型木结构房屋墙体中按一定间隔布置的竖向承重骨架构件。

5.2 材料

5.2.1 普通木结构用木材其树种的强度等级应按照表 5.1 和表 5.2 的要求采用

表 5.1: 针叶树种木材使用强度等级

强度等级	组别	使用树种
TC17	A	柏木、长叶松、湿地松、粗皮落叶松
	B	东北落叶松、欧洲赤松、欧洲落叶松
TC15	A	铁杉、油杉、太平洋海岸黄柏、花旗松-落叶松、西部铁杉、南方松
	B	鱼鳞云杉、西南云杉、南亚松
TC13	A	油松、新蔽落叶松、云南松、马尾松、扭叶松、北美落叶松、海岸松
	B	红皮云杉、丽江云杉、樟子松、红松、西加云杉、俄罗斯红松、欧洲云杉、北美山地云杉、北美短叶松
TC11	A	西北云杉、新疆云杉、北美黄松、云杉-松-冷杉、铁-冷杉、东部铁杉、杉木
	B	冷杉、速生杉木、速生马尾松、新西兰辐射松

表 5.2: 阔叶树种木材使用强度等级

强度等级	使用树种
TB20	青冈木、稠木、门格里斯木、卡普木、沉水稍克隆、绿心木、紫心木、李叶豆、塔特布木
TB17	栎木、达荷玛木、萨佩莱木、苦油树、毛罗藤黄
TB15	锥栗(栲木)、桦木、黄梅兰蒂、梅萨瓦木、水曲柳、红劳罗木
TB13	深红梅兰蒂、浅红梅兰蒂、百梅兰蒂、巴西红厚壳木
TB11	大叶猴、小叶猴

5.2.2 在正常情况下，木材的强度设计值以及弹性模量，应按照 GB50005-2003 《木结构设计规范》采用；在不同的使用条件下，木材的强度与弹性尚需适当修正。

5.2.3 承重结构用材，分为原木 锯材 (方木、板材、规格材)和胶合材，用于普通木结构的原木、方木和板材的材质等级分为三级；

胶合木构件的材质等级分为三级，轻型木结构用规格材的材质等级分为目测分级规格材和机械分级规格材，目测分级规格材的材质等级分为七级；机械分级规格材按强度等级分为八级。

5.2.4 普通木结构构件设计时，应根据构件的主要用途按表 5.3 的要求选用相应的材质等级。

表 5.3：普通木结构构件的材质等级

项次	主要用途	材质等级
1	受拉或拉弯构件	I _a
2	受弯或压弯构件	II _a
3	受压构件及次要受弯构件	III _a

具体的木材质等级要求可以参考《木结构设计规范》

5.2.5 胶合木结构构件设计时，应根据构件的主要用途和部位，按表 5.4 的要求选用相应的材质等级。

表 5.4：胶合木结构构件的木材材质等级

项次	主要用途	材质等级
1	受拉或拉弯构件	I _b
2	受压构件（不包括 桁架上弦和拱）	III _b
3	桁架上弦或拱，高度不大于 500mm 的胶合梁 (1) 构件上，下边缘个 0.1h 区域，且不小于两层板 (2) 其余部分	II _b III _b
4	高度大于 500mm 的胶合梁 (1) 梁的受拉边缘 0.1h 区域，且不小于两层板 (2) 距离受拉边缘 0.1-0.2h 区域 (3) 受压边缘 0.1h 区域，且不小于两层板 (4) 其余部分	I _b II _b II _b III _b
5	侧立腹板工字梁 (1) 受拉翼缘板 (2) 受压翼缘板 (3) 腹板	I _b III _b III _b

5.2.6 轻型木结构构件设计时，应根据构件的主要用途和部位，按表 5.5 的要求选用相应的材质等级。

表 5.5: 轻型木结构用规格材的材质等级

项次	主要用途	材质等级
1	用于对强度、刚度和外观有较高要求的构件	I _c
2		II _c
3	用于对强度、刚度有较高要求而对外观只有一般要求的构件	III _c
4	用于对强度、刚度有较高要求而对外观无要求的普通构件	IV _c
5	用于墙骨柱	V _c
6	除上述用途的构件	VI _c
7		VII _c

5.2.7 制作构件时木材含水率应符合下列要求:

- 1 现场制作的原木或方木结构不应大于 25%;
- 2 板材和规格材不应大于 20%;
- 3 受拉构件的连接板不应大于 18%;
- 4 作为连接件不应大于 15%;
- 5 层板胶合木结构不应大于 15%，且同一构件各层木板间的含水率级别不应大于 5%。

当受条件限制需直接使用超过上述含水率要求的木材制作原木或者方木结构时，尚应符合 GB 50005-2003 相关规定。

5.2.8 承重木结构中采用的钢材，宜采用符合现行国家标准《碳素结构钢》GB700 规定的 Q235 钢材。对于承受振动荷载或计算温度低于-30℃的结构宜采用 Q235 等级 D 的碳素结构钢。用于承重木结构中的钢材，应具有抗拉强度、伸长率、屈服点和硫、磷含量的合格保证。

5.2.9 螺栓材料应采用符合现行国家标准《六角头螺栓-A 和 B 级》GB5782 和《六角头螺栓-C 级》GB5780 的规定;钉的材料性能应符合

现行国家标准有关规定。

5.2.10 承重结构用胶。应保证其胶合强度不低于木材顺纹抗剪和横纹抗拉的强度。胶连接的耐水性和耐久性，应与结构的用途和使用年限相适应并应符合环境保护的要求。

5.3 木结构构件计算

5.3.1 轴心受拉构件的承载力，应按照下式计算：

$$\frac{N}{A_n} \leq f_t \quad (5.3.1)$$

f_t —木材顺纹抗拉强度设计值

N —轴心受拉构件拉力设计值

A_n —受拉构件的净截面面积

5.3.2 轴心受压构件的承载力，应按下列公式验算：

1 按照强度计算

$$\frac{N}{A_n} \leq f_c \quad (5.3.2)$$

2 按照稳定计算

$$\frac{N}{\varphi A_o} \leq f_c \quad (5.3.3)$$

f_c —木材顺纹抗压强度设计值

N —轴心受压构件压力设计值

A_o —受压构件截面计算面积

φ —轴心受压构件稳定系数

上式中， φ 与 A_o 的数值按照《木结构设计规范》GB 50008-2003 取值。

受压构件的长细比，不应超过表 5.6 的规定。

表 5.6: 受压构件长细比限值

项次	构件类别	长细比限值
1	结构的主要构件（包括桁架的弦杆，支座处的竖杆或者斜杆以及承重柱等）	120
2	一般构件	150
3	支撑	200

5.3.3 受弯构件的抗弯承载力，应按照下式计算：

$$\frac{M}{W_n} \leq f_m \quad (5.3.4)$$

f_m —木材的抗弯强度设计值；

M —受弯构件弯矩设计值；

W_n —受弯构件净截面抵抗矩。

5.3.4 受弯构件的抗剪承载力，应按照下式计算

$$\frac{VS}{Ib} \leq f_v \quad (5.3.5)$$

f_v —木材顺纹抗剪强度设计值

V —受弯构件剪力设计值

I —构件全截面惯性矩

b —构件的界面宽度

S —剪切面以上的截面面积对中性轴的面积矩

5.3.5 双向受弯构件，应按照下列公式验算：

1 按照承载力计算

$$\sigma_{mx} + \sigma_{my} \leq f_m \quad (5.3.6)$$

2 按挠度计算

$$\omega = \sqrt{\omega_x^2 + \omega_y^2} \leq [\omega] \quad (5.3.7)$$

σ_{mx} ， σ_{my} —对构件截面 x 轴，y 轴的弯曲应力设计值；

ω_x ， ω_y —对构件截面 x 轴，y 轴方向的挠度。

5.3.6 拉弯构件的承载力按照下式计算：

$$\frac{N}{A_n f_t} + \frac{M}{W_n f_m} \leq 1 \quad (5.3.8)$$

式子中 N , M —轴向拉力设计值, 弯矩设计值;

A_n , W_n —构件净截面面积和净截面抵抗矩;

f_t , f_m —木材顺纹抗拉强度设计值, 抗弯强度设计值。

5.3.7 压弯构件及偏心受压构件的承载力能力, 按照下列公式计算:

1 按强度验算

$$\frac{N}{A_n f_c} + \frac{M}{W_n f_m} \leq 1 \quad (5.3.9)$$

$$M = Ne_0 + M_0$$

2 按照稳定计算

$$\frac{N}{\varphi \varphi_m A_0} \leq f_c \quad (5.3.10)$$

$$\varphi_m = (1 - K)^2 (1 - \kappa K)$$

$$K = \frac{Ne_0 + M_0}{W f_m (1 + \sqrt{\frac{N}{A f_c}})}$$

$$\kappa = \frac{Ne_0}{Ne_0 + M_0}$$

φ , A_0 —轴心受压构件的稳定系数, 计算面积;

φ_m —考虑轴向力和初始弯矩共同作用的折减系数;

N —轴向压力设计值;

M_0 —横向荷载作用下跨中最大初始弯矩设计值;

e_0 —构件的初始偏心距;

f_c , f_m —木材顺纹抗压强度设计值, 抗弯强度设计值。

5.3.8 当需验算压弯构件或者偏心受压构件弯矩作用平面外的侧向稳定时，按照下式计算：

$$\frac{N}{\varphi_y A_0 f_c} + \left(\frac{M}{\varphi_l W f_m} \right)^2 \leq 1 \quad (5.3.11)$$

φ_y —轴心压杆在垂直于弯矩作用平面 y-y 方向按长细比确定的轴心压杆稳定系数；

φ_l —受弯构件的侧向稳定系数；

N ， M —轴向压力设计值，弯矩平面内的弯矩设计值；

W —构件全截面抵抗矩。

5.4.9 木结构构件之间连接主要有两种：一种是齿连接另一种是螺栓连接和钉连接。每种连接需要符合承载力的要求，可参考《木结构设计规范》GB 50008-2003 的相关规定。

5.4 木结构构造要求

5.4.1 木结构设计与建造中应满足下列要求：

1 木材宜用于结构的受压或受弯构件，对于在干燥过程中容易翘裂的树种木材(如落叶松、云南松等)，当用作桁架时，宜采用钢下弦；若采用木下弦，对于原木，其跨度不宜大于 15m，对于方木不应大于 12m，且应采取有效防止裂缝危害的措施；

2 木屋盖宜采用外排水，若必须采用内排水时，不应采用木制天沟；

3 必须采取通风和防潮措施，以防木材腐朽和虫蛀；

4 地震区设计木结构，在构造上应加强构件之间、结构与支承物之间的连接，特别是刚度差别较大的两部分或两个构件(如屋架与柱、檩条与屋架、木柱与基础等)之间的连接必须安全可靠。

5.4.2 抗震设防烈度为 8 度地区的木结构建筑，根据需要可采用相应的隔震、消能设计。

5.4.3 杆系结构中的木构件，当有对称削弱时，其净截面面积不应小于构件毛截面面积的 50%；当有不对称削弱时，其净截面面积不应小于构件毛截面面积的 60%。

5.4.4 抗震设防烈度为 8 度地区屋面木基层抗震设计，应符合下列规定：

- 1 采用斜放檩条并铺设屋面板，檐口瓦应与挂瓦条扎牢；
- 2 檩条必须与屋架联牢，双脊檩应相互拉结，上弦节点处的檩条应与屋架上弦用螺栓连接；
- 3 支撑在山墙上的檩条，其搁置长度不应小于 120mm。

5.4.5 木梁宜采用原木，方木或胶合木制作。木梁在支座处应设置防止其侧倾的侧向支撑和防止其侧向位移的可靠锚固。当采用方正木梁时，其截面高宽比一般不宜大于 4，高宽比大于 4 的木梁应采用保证侧向稳定的必要措施。当采用胶合木梁时，应符合胶合木梁的有关要求。

5.4.6 木桁架中央高度与跨度之比，不应小于表 5.7 的要求

表 5.7：桁架最小高跨比

序号	桁架类型	h/l
1	三角形木桁架	1/5
2	三角形钢木桁架；平行弦木桁架；弧形，多边形和梯形木桁架	1/6
3	弧形，多边形和梯形钢木桁架	1/7
注：h——桁架中央高度 l——桁架跨度		

5.4.7 抗震设防烈度为 8 度地区的木结构屋架抗震设计时屋架端部必须用不小于直径为 20mm 的锚栓与墙，柱锚固。

5.4.8 应采取有效措施保证结构在施工和使用期间的空间稳定，防止桁架侧倾，保证受压弦杆的侧向稳定，承担和传递纵向水平力。

5.4.9 木结构屋盖应根据结构的型式和跨度、屋面构造及荷载等情况选用上弦横向支撑或垂直支撑。但当房屋跨度较大或有锻锤、吊车等振动影响时，除应设置上弦横向支撑外，尚应设置垂直支撑。

支撑构件的截面尺寸，可按构造要求确定。支撑的设定与构造要求需符合《木结构设计规范》。

5.4.10 地震区的木结构房屋的屋架与柱连接处应设斜支撑。当斜支撑采用木夹板时，与木柱及屋架上、下弦应采用螺栓连接；木柱柱顶应设暗榫插入屋架下弦并用 U 形扁钢连接。（图 5.1）

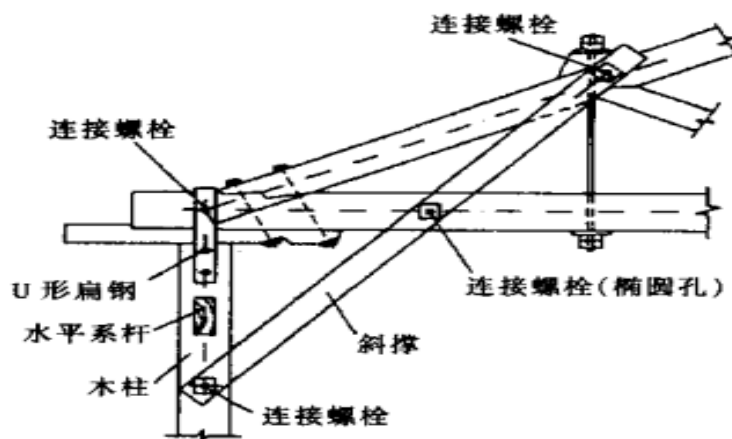


图 5.1: 木构架端部斜撑连接

5.4.11 为了加强木结构的整体性，保证支撑系统的正常工作，设计时应采取必要的锚固措施。

当桁架跨度不小于 9m 时，桁架支座应采用螺栓与墙，柱锚固。当采用木柱时，木柱柱脚与基础应采用螺栓锚固（图 5.2）。

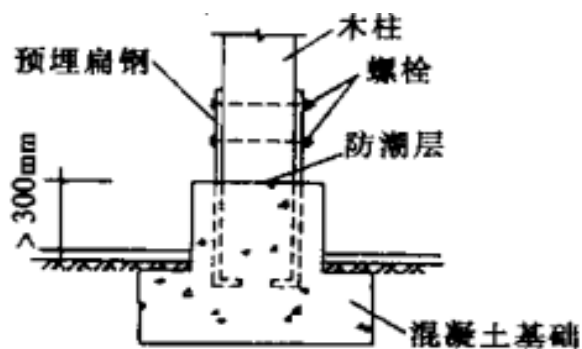


图 5.2: 木柱与基础锚固和防潮

5.4.12 轻型木结构建筑的平面布置宜规则, 质量和刚度变化宜均匀。构件之间应有可靠的连接锚固和支撑。

5.4.13 轻型木结构建筑抗震设计应符合《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关规定。

5.4.14 轻型木结构构件之间应有可靠的连接。各种连接件均应符合国家现行的有关标准, 进口产品应符合《木结构设计规范》管理机构审查认可的按相关标准生产的合格产品。必要时应进行抽样检验。

有抗震设防要求的轻型木结构, 连接中关键部位应采用螺栓连接。

5.4.15 轻型木结构的承重墙, 木楼板, 楼盖等构件都应符合一定的构造要求, 具体可参考《木结构设计规范》GB50008-2003。

5.4.16 木梁在支座上的搁置长度不得小于 90mm, 梁与支座应紧密接触。

5.4.17 建筑物的室内外地坪高差不得小于 300mm, 无地下室的底层木楼板必须架空, 并应有通风防潮措施。

5.4.18 在易遭虫害的地方, 应采用经防虫处理的木材作为结构构件。木构件底部与室外地坪间的高差不得小于 450mm。

承受楼面荷载的地梁板截面不得小于 40mmx90mm。当地梁板直接放置在条形基础的顶面时，地梁板和基础顶面的缝隙间应填充密封材料。

5.4.19 木结构农村房屋采用砖砌体、砌块砌体、生土墙体和石砌体做围护墙体，围护墙体应与木结构可靠拉结；砌筑的围护墙体不宜将木柱完全包裹，宜贴砌在木柱外侧。

5.4.20 木柱下应设柱脚石或混凝土基座，柱脚与柱脚石之间可采用石销键或石榫连接，也可以采用木销键或铁件连接。

5.4.21 木柱不宜有接头。有接头时，应采用巴掌榫对接，并在接头处用钢件连接牢固。避免在木柱同一高度处纵横向同时开槽，在同一截面处开槽时，面积不应超过截面总面积的二分之一。

5.4.22 处于房屋隐蔽部位的木构架，应设置通风洞口。

5.4.23 木屋架的各杆件除用暗榫连接外，还应用双面扒钉钉牢。

5.4.24 搁置在砖墙上的木檩条或龙骨下应铺设砂浆垫层。

5.4.25 木构件与砖石砌体或混凝土构件接触处应作防腐处理。

5.5 木结构的防火构造措施

5.5.1 木结构建筑构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 5.8 的规定。

表 5.8: 木结构建筑中构件的燃烧性能和耐火极限

构件名称	耐火极限 (h)
防火墙	不燃烧体 3.00
承重墙, 分户墙, 楼梯和电梯井墙体	难燃烧体 1.00
非承重外墙, 疏散走道两侧的隔墙	难燃烧体 1.00
分室隔墙	难燃烧体 0.50
多层承重柱	难燃烧体 1.00
单层承重柱	难燃烧体 1.00
梁	难燃烧体 1.00
楼盖	难燃烧体 1.00
屋顶承重构件	难燃烧体 1.00
疏散楼梯	难燃烧体 0.50
室内吊顶	难燃烧体 0.25
注: 1 屋顶表层应采取不可燃材料; 2 当同一座木结构建筑由不同高度组成, 较低部分的屋顶承重构件必须是难燃烧体, 耐火极限不应小于 1.00h。	

5.5.2 木结构建筑不应超过三层。不同层数建筑最大允许长度和防火分区面积按照表 5.9 的规定。

表 5.9: 木结构建筑的层数, 长度和面积

层数	最大允许长度 m	每层最大允许面积 m ²
单层	100	1200
两层	80	900
三层	60	600
注: 安装有自动喷水灭火系统的木结构建筑, 每层楼的最大允许长度, 面积应允许在表 12 的基础上扩大一倍, 局部设置时, 应按局部面积计算。		

5.5.3 木结构建筑之间、木结构建筑与其他耐火等级的建筑之间的防火间距不应小于表 5.10 的规定。

表 5.10: 木结构建筑的防火间距 (m)

建筑种类	一, 二级建筑	三级建筑	木结构建筑	四级建筑
木结构建筑	8.00	9.00	10.00	11.00
注: 防火间距应按相邻建筑外墙的最近距离计算, 当外墙有突出的可燃构件时, 应从突出部分的外缘算起。				

5.5.4 两座木结构建筑之间、木结构建筑与其他结构建筑之间的外墙均无任何门, 窗口时, 其防火间距不应小于 4.00m。

5.5.5 两座木结构之间、木结构建筑与其他耐火等级的建筑之间, 外墙的门窗洞口面积之和不超过该外墙面积的 10% 时, 其防火间距不

应小于表 5.11 的规定。

表 5.11: 外墙开口率小于 10%时的防火间距 (m)

建筑种类	一, 二, 三级建筑	木结构建筑	四级建筑
木结构建筑	5.00	6.00	7.00

6 砌体结构

6.1 砌体结构组成

6.1.1 砌体结构：由块体和砂浆砌而成的墙、柱作为建筑物主要受力构件的结构。

6.1.2 配筋砌体结构：由配置钢筋的砌体作为建筑物主要受力构件的结构。

6.1.3 带壁柱墙：沿墙长度方向隔一定距离将墙体局部加厚形成墙面带垛的加劲墙体。

6.1.4 刚性横墙：在砌体结构中刚度和承载能力均符合规定要求的横墙。又称横向稳定结构。

6.1.5 夹心墙：墙体中预留的连续空腔内填充保温或隔热材料，并在墙的内叶和外叶之间用防锈的金属拉结件连接形成的墙体。

6.1.6 混凝土构造柱：在多层砌体房屋墙体规定部位，按构造配筋，并按先砌墙后浇灌混凝土柱的施工顺序制成的混凝土柱。通常称为混凝土构造柱，简称构造柱。

6.1.7 圈梁：在房屋的檐口、窗顶、楼层、吊车梁顶或基础顶面标高处，沿砌体墙水平方向设置封闭状的按构造配筋的混凝土梁式构件。

6.1.8 墙梁：由钢筋混凝土托梁和梁上计算高度范围内的砌体墙组成的组合构件。

6.1.9 挑梁：嵌固在砌体中的悬挑式钢筋混凝土梁。一般指房屋中的阳台挑梁、雨蓬挑梁或外廊挑梁。

6.2 材料

6.2.1 块体和砂浆的强度等级，应按下列规定采用：

- 1 烧结普通砖、烧结多孔砖等的强度等级：MU30、MU25、MU20、MU15 和 MU10；
- 2 蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖的强度等级：MU25、MU20、MU15 和 MU10；
- 3 砌块的强度等级：MU25、MU20、MU15、MU10、MU7.5 和 MU5；
- 4 石材的强度等级：MU100、MU80、MU60、MU50、MU40、MU30 和 MU20；
- 5 砂浆的强度等级：M15、M10、M7.5、M5 和 M2.5。

6.2.2 龄期为 28d 的以毛截面计算的各类砌体抗压强度设计值，当施工质量控制等级为 B 级时，应根据块体和砂浆的强度等级来确定砌体的抗压强度设计值。具体取值可以参考《砌体结构设计规范》GB 50003-2001。

6.2.3 龄期为 28d 的以毛截面计算的各类砌体的轴心抗拉强度设计值、弯曲抗拉强度设计值和抗剪强度设计值，当施工质量控制等级

为 B 级时，应根据破坏类型，块体和砂浆的强度等级来确定砌体的轴心抗拉强度设计值，弯曲抗拉强度设计值和抗剪强度设计值。具体的取值参考《砌体结构设计规范》 GB 50003-2001。

6.2.4 施工阶段砂浆尚未硬化的新砌砌体的强度和稳定性，可按砂浆强度为 0 进行验算。

6.2.5 砌体的弹性模量、线膨胀系数、收缩系数和摩擦系数可参考《砌体结构设计规范》 GB 50003-2001 相关规定。砌体的剪变模量可按砌体弹性模量的 0.4 倍采用。

6.2.6 地面以下或防潮层以下的砌体，潮湿房间的墙，所用材料的最低强度等级应符合表 6.1 的要求。

表 6.1: 地面以下或防潮层以下的砌体、潮湿房间墙所用材料的最低强度等级

基土的潮湿程度	烧结普通砖，蒸压灰砂砖		混凝土砌块	石材	水泥砂浆
	严寒地区	一般地区			
稍潮湿的	MU10	MU10	MU7.5	MU30	MU5
很潮湿的	MU15	MU10	MU7.5	MU30	MU7.5
含水饱和的	MU20	MU15	MU10	MU40	MU10

6.2.7 用建筑垃圾中的废砖瓦与废混凝土生产骨料，所生产的块体称为再生骨料块体，其包含再生骨料砖和再生骨料砌块等。

6.2.8 再生骨料砖分为实心砖与空心砖两种，再生骨料实心砖主规格尺寸为 240mm×115mm×53mm；再生骨料多孔砖主规格尺寸为 240mm×115mm×90mm；再生骨料实心砖与再生骨料多孔砖的尺寸允许偏差和外观质量、抗压强度、吸水率和冻融循环后的强度等指标可参考《非烧结普通粘土砖》JC422、《再生骨料应用技术规程》（送审稿）、《非烧结垃圾尾矿砖》JC/T422、深圳市绿色再生骨料混凝土制品技术规范等相关条文的规定。

6.2.9 再生骨料砌块主要指的是再生骨料混凝土小型空心砌块，其尺寸一般为 90mm×190mm×190mm，再生骨料砌块的尺寸允许偏差和外观质量、抗压强度等指标可参考《普通混凝土小型空心砌块》GB8239、《再生骨料应用技术规程》（送审稿）、《粉煤灰混凝土小型空心砌块》JC/T 862 等相关条文的要求。

6.2.10 再生砖、再生砌块放射性能应满足《建筑材料放射性核素限量》（GB6566）要求。另外，在应用新型材料时须试验验证。

6.3 砌体结构的计算

6.3.1 砌体结构受压构件承载力按下式计算：

$$N \leq \varphi f A \quad (6.3.1)$$

式中： φ —影响系数与构件的偏心距和高厚比有关，可参考《砌体结构设计规范》的规定；

f —砌体或者生土的抗压强度设计值；

A —墙体的截面面积

计算影响系数 φ 时，构件高厚比 β 应按照下列公式计算：

$$\text{对于矩形截面} \quad \beta = \gamma_{\beta} \frac{H_0}{h}$$

$$\text{对于 T 形截面} \quad \beta = \gamma_{\beta} \frac{H_0}{h_T}$$

γ_{β} —不同砌体材料构件的高厚比修正系数，按表 6.2 采用；

H_0 —受压构件的计算高度；

h —矩形截面轴向力偏心方向的边长，当为轴心受压时为截面较小边长；

h_T —T 形截面折算厚度，可以近似按照 3.5i 计算；

i —截面回转半径。

表 6.2: 高厚比修正系数

砌体材料类别	γ_B
烧结普通砖, 烧结多孔砖	1.0
混凝土及轻骨料混凝土砌块	1.1
蒸压灰砂砖, 蒸压粉煤灰砖, 细料石, 半细料石	1.2
粗料石, 毛石	1.5

受压构件的计算高度 H_0 , 应根据房屋类别和构件支撑条件采用。

具体可以参考下表 6.3:

表 6.3: 受压构件计算高度 H_0

房屋类别	柱		带壁柱墙或周边拉结的墙		
	排架方向	垂直排架方向	$S > 2H$	$2H \geq s > H$	$S \leq H$
刚性方案	1.0H	1.0H	1.0H	$0.4s + 0.2H$	$0.6s$

S —房屋横墙间距;

H —在房屋底层, 为楼板顶面到构件下端支点的距离。下端支点的位置, 可取在基础顶面。当埋置较深且有刚性地坪时, 可取室外地面下 500mm 处。

6.3.2 局部受压计算:

砌体构件局部均匀压力时的承载力按照下式计算:

$$N_l \leq \gamma f A_l \quad (6.3.2)$$

式中 γ —砌体局部抗压强度提高系数;

f —砌体或者生土的抗压强度设计值;

A_l —局部受压面积。

公式中局部受压面积 A_l 与砌体局部抗压强度提高系数可以参考《砌体结构设计规范》GB 50003-2001 相关条文。

6.3.3 轴心受拉构件

砌体轴心受拉构件的承载力应按照下式计算:

$$N_t \leq f_t A \quad (6.3.3)$$

N_t —轴心拉力设计值;

f_t —砌体的轴心抗拉强度设计值, 可以参考《砌体结构设计规范》。

6.3.4 受弯构件

砌体受弯构件的承载力按照下式计算

$$M \leq f_{tm} W$$

M —弯矩设计值

f_{tm} —砌体弯曲抗拉强度设计值，可以参考《砌体结构设计规范》

W —截面抵抗矩

6.3.5 受剪构件

砌体承重墙体在受剪时其承载力按照下式计算：

$$V \leq (f_v + \alpha \mu \sigma_0) A \quad (6.3.4)$$

式中 f_v —砌体抗剪强度设计值；

α —修正系数；

μ —剪压复合受力影响系数；

σ_0 —永久荷载产生的水平截面平均压应力；

A —水平截面面积，当有空洞时取为净截面面积。

式中 φ 、 f 、 γ 、 A_t 、 f_v 、 α 、 μ 、 σ_0 的数值参考规范 GB 50003-2001。

6.3.6 网状配筋砖砌体受压构件的承载力按照下列公式计算：

$$N \leq \varphi_n f_n A \quad (6.3.5)$$

$$f_n \leq f + 2(1 - \frac{2e}{y}) \frac{\rho}{100} f_y \quad (6.3.6)$$

$$f_n \leq (V_s / V) 100 \quad (6.3.7)$$

N —轴向力设计值；

φ_n —高厚比和配筋率以及轴向力的偏心距对网状配筋砖砌体受压构件承载力的影响

系数，可按《砌体结构设计规范》GB 50003-2001 的规定采用；

f_n —网状配筋砖砌体的抗压强度设计值；

A —截面面积；

e —轴向力的偏心距；

ρ —体积配筋率；

V_s ， V —分别为钢筋和砌体的体积；

f_y —钢筋的抗拉强度设计值，当 f_y 大于320MPa时，仍采用320MPa。

6.3.7 砌体墙中钢筋混凝土挑梁应满足抗倾覆和局压承载力的要求，具体可参考《砌体结构设计规范》GB 50003-2001的相关要求。

6.3.8 砌体墙中钢筋混凝土过梁应满足受弯和受剪承载力的要求，具体参考《砌体结构设计规范》GB 50003-2001的相关要求。

6.3.9 村镇住宅建筑房屋的静力计算，根据房屋的空间工作性能分为刚性方案、刚弹性方案和弹性方案。考虑到村镇住宅其横墙间距不大，除特殊情况以外，一般限定村镇住宅建筑房屋按照刚性方案进行静力计算。具体参照规范《砌体结构设计规范》GB 50003-2001

6.4 砌体结构构造要求

6.4.1 为增强房屋的整体刚度，防止由于地基的不均匀沉降或较大振动荷载等对房屋引起的不利影响，须在村镇住宅建筑中设置现浇钢筋混凝土圈梁。

6.4.2 单层空旷房屋应按下列规定设置圈梁：

1 砖砌体房屋，檐口标高为5-8m时，应在檐口标高处设置圈梁一道，檐口标高大于8m时，应增加设置数量；

2 砌块及料石砌体房屋，檐口标高为4-5m时，应在檐口标高处设置圈梁一道，檐口标高大于5m时，应增加设置数量。

6.4.3 村镇住宅为多层砌体民用房屋，圈梁的设置应满足表6.4与表6.5的要求。

表 6.4: 砖房现浇钢筋混凝土圈梁设置要求

墙类	烈度	
	6-7	8
外墙和内纵墙	屋盖处及每层楼盖处	屋盖处及每层楼盖处
内横墙	同上；屋盖处间距不应大于 7m；楼盖处不应大于 15m；构造柱对应部位	同上；屋盖处沿所有横墙且间距不应大于 7m；楼盖处不应大于 15m；构造柱对应部位

表 6.5: 小砌块房屋现浇钢筋混凝土圈梁设置要求

墙类	烈度	
	6-7	8
外墙和内纵墙	屋盖处及每层楼盖处	屋盖处及每层楼盖处
内横墙	同上；屋盖处沿所有横墙；楼盖处不应大于 15m；构造柱对应部位	同上；各层所有横墙

6.4.4 圈梁应符合下列构造要求：

1 圈梁宜连续的设在同一水平面上，并形成封闭状；当圈梁被门窗洞口截断时，应在洞口上部增设相同截面的附加圈梁。附加圈梁与圈梁的搭接长度不应小于其中到中垂直间距的二倍，且不得小于 1m；

2 纵横墙交接处的圈梁应有可靠的连接。刚弹性和弹性方案房屋，圈梁应与屋架、大梁等构件可靠连接；

3 钢筋混凝土圈梁的宽度宜与墙厚相同，当墙厚 $h \geq 240\text{mm}$ 时，其宽度不宜小于 $2h/3$ 。圈梁高度不应小于 120mm。纵向钢筋不应少于 $4\phi 10$ ，绑扎接头的搭接长度应按照受拉钢筋考虑，箍筋间距不应大于 300mm。

4 圈梁兼作过梁时，过梁部分的钢筋应按计算用量另行增配。

6.4.5 为增强房屋的整体刚度，防止由于较大振动荷载等对房屋

引起的不利影响，须在砌体结构中设置现浇钢筋混凝土构造柱。

6.4.6 砖砌体结构的构造柱设置部位应位于：外墙四角；错层部位横墙与外纵墙交接处；大房间内外墙交接处；较大洞孔两侧。

6.4.7 砌块砌体结构房屋应设置钢筋混凝土芯柱，芯柱设置部位应位于：外墙转角，楼梯间四角；大房间内外墙交接处；隔 15m 或单元横墙与外纵墙交接处。

6.4.8 石砌体房屋每层的纵横墙均应设置圈梁，其截面高度不应小于 120mm，宽度与墙厚相同，纵向钢筋不应小于 $4\phi 10$ ，箍筋间距不应大于 200mm。

6.4.9 石结构房屋在外墙四角和楼梯间四角，7 度和 8 度每开间的内外墙交接处设置钢筋混凝土构造柱。

6.4.10 石砌体房屋的层高不宜超过 3 米。

6.4.11 多层砌体房屋的总高度与总宽度最大比值宜复合表 6.6 的规定；其层数和总高度的限制以及抗震横墙的最大间距参考《建筑抗震设计规范》GB50011-2001。

表 6.6: 房屋最大高宽比

烈度	6	7	8
最大高宽比	2.5	2.5	2.0

6.4.12 砌体结构墙、柱的高厚比应满足表 6.7 的相关规定：

表 6.7: 墙、柱的允许高厚比 $[\beta]$ 值

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

6.4.13 承重的独立砖柱截面尺寸不应小于 $240\text{mm} \times 370\text{mm}$ 。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。

6.4.14 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 对砖块和料石砌体为 4.2m；
- 3 对毛石砌体为 3.9m。

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

- 1 对 240mm 厚的砖墙为 6m，对 180mm 厚的砖墙为 4.8m；
- 2 对砌块、料石墙为 4.8m。

6.4.16 填充墙、隔墙应分别采取措施与周边构件可靠连接。

6.4.17 砌块砌体应分皮错缝搭砌，上下皮搭砌长度不得小于 90mm。当搭砌长度不满足上述要求时，应在水平灰缝内设置不少于 2 ϕ 4 的焊接钢筋网片(横向钢筋的间距不宜大于 200mm)，网片每端均应超过该垂直缝，其长度不得小于 300mm。

6.4.18 砌块墙与后砌墙交接处，应沿墙高每 400mm 在水平灰缝内设置不少于 2 ϕ 4、横筋间距不大于 200mm 的焊接钢筋网片(图 6.1)

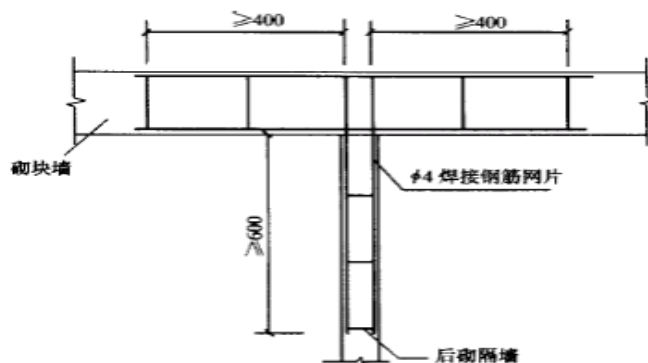


图 6.1: 砌块墙与后砌墙交接处钢筋网片

6.4.19 混凝土砌块房屋，宜将纵横交接处、距墙中心线每边不小于 300mm 范围内的孔洞，采用不低于 Cb20 灌孔混凝土灌实，灌实高度应为墙身全高。

6.4.20 为了防止或减轻房屋顶层墙体的裂缝，可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，并与女儿墙隔开，其缝宽不小于 30mm；
- 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适当设置水平钢筋；
- 5 顶层及女儿墙砂浆强度等级不低于 M5；
- 6 房屋顶层端部墙体内适当增设构造柱。

6.4.20 砖砌过梁的跨度，不应超过下列规定：

钢筋砖过梁为 1.5m；

砖砌平拱为 1.2m。

对有较大振动荷载或可能产生不均匀沉降的房屋，应采用钢筋混

凝土过梁。

6.4.21 组合砖墙的构造应符合下列规定：

- 1 柱内竖向受力钢筋的混凝土保护层厚度,应符合表 6.8 的规定;
- 2 构造柱的截面尺寸不宜小于 $240\text{mm}\times 240\text{mm}$, 其厚度不应小于墙厚, 边柱、角柱的截面宽度宜适当加大。柱内竖向受力钢筋, 对于中柱, 不宜少于 $4\phi 12$; 对于边柱、角柱, 不宜少于 $4\phi 14$ 。构造柱的竖向受力钢筋的直径也不宜大于 16mm 。其箍筋, 一般部位宜采用 $\phi 6$ 、间距 200mm , 楼层上下 500mm 范围内宜采用 $\phi 6$ 、间距 100mm 。构造柱的竖向受力钢筋应在基础梁和楼层圈梁中锚固, 并应符合受拉钢筋的锚固要求;
- 3 组合砖墙砌体结构房屋, 应在纵横墙交接处、墙端部和较大洞口的洞边设置构造柱, 其间距不宜大于 4m 。各层洞口宜设置在相应位置, 并宜上下对齐;
- 4 组合砖墙砌体结构房屋应在基础顶面、有组合墙的楼层处设置现浇钢筋混凝土圈梁。圈梁的截面高度不宜小于 240mm ; 纵向钢筋不宜小于 $4\phi 12$, 纵向钢筋应伸入构造柱内, 并应符合受拉钢筋的锚固要求; 圈梁的箍筋宜采用 $\phi 6$ 、间距 200mm ;
- 5 砖砌体与构造柱的连接处应砌成马牙槎, 并应沿墙高每隔 500mm 设 $2\phi 6$ 拉结钢筋, 且每边伸入墙内不宜小于 600mm ;
- 6 组合砖墙的施工程序应为先砌墙后浇混凝土构造柱。

表 6.8: 混凝土保护层厚度

	室内正常环境	露天或室内潮湿环境
墙	15	25
柱	25	35

6.4.22 考虑地震作用组合的配筋砌体结构构件，其配置的受力钢筋的锚固和接头应符合下列要求：

1 竖向钢筋或纵向钢筋的最小锚固长度 l_{ae} ，应按下列规定采用：

一、二级抗震等级 $l_{ae}=1.15l_a$

三级抗震等级 $l_{ae}=1.05l_a$

四级抗震等级 $l_{ae}=1.00l_a$

l_a —受拉钢筋的锚固长度，

2 钢筋搭接接头，对一、二级抗震等级不小于 $1.2l_a+5d$ ；对三、四级不小于 $1.2l_a$ 。

6.4.23 砌体砌筑时，组砌方法应正确；灰缝应横平竖直、厚薄均匀；灰缝厚宜 8-12mm；竖向灰缝不得出现瞎缝、通缝；上下错缝，内外搭砌；砖柱截面尺寸不应小于 $370\text{mm}\times 370\text{mm}$ ，不得采用包心砌法。

6.4.24 砌体结构农村房屋的楼、屋盖宜采用钢筋混凝土现浇板。如采用预制板，板端应设拉结筋，两板间的下部缝隙宜控制在 20-40mm，并用细石混凝土分两次灌缝，且在 6 小时内浇水养护，严格保证混凝土灌缝质量。

6.4.25 砌体在转角和内外墙交接处应同时砌筑，对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处，应砌成斜槎，斜槎的水平长度不应小于高度的 $2/3$ ，严禁砌成直槎。每日砌筑高度不宜超过 1.5m。

6.4.26 砌体与构造柱的连接处应砌成马牙槎，并沿墙高每隔 500mm 设 $2\Phi 6$ 拉结筋与构造柱连接，拉筋伸入墙内不宜少于

1000mm。施工时应先砌墙后浇构造柱混凝土。

6.4.27 为防止或减轻房屋底层墙体裂缝,可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 $2\phi 6$ 钢筋,并伸入两边窗间墙内不小于 600mm;
- 3 采用钢筋混凝土窗台板,窗台板嵌入窗间墙内不小于 600mm。

6.4.28 为防止砌体房屋的墙体裂缝,对灰砂砖、粉煤灰砖、混凝土砌块或其他非烧结砖,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 $2\phi 6$ 钢筋,焊接钢筋网片或钢筋应伸入两边窗间墙内不小于 600mm。

当灰砂砖、粉煤灰砖、混凝土砌块或其他非烧结砖实体墙长大于 5m 时,宜在每层墙高度中部设置 2-3 道焊接钢筋网片或 $3\phi 6$ 的通长水平钢筋,竖向间距宜为 500mm。

7 钢筋混凝土框架结构

7.1 钢筋混凝土结构组成

7.1.1 混凝土结构:以混凝土为主制成的结构 包括素混凝土结构 钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构等。

7.1.2 素混凝土结构:由无筋或不配置受力钢筋的混凝土制成的

结构。

7.1.3 钢筋混凝土结构：由配置受力的普通钢筋 钢筋网或钢筋骨架的混凝土制成的结构。

7.1.4 现浇混凝土结构：在现场支模并整体浇筑而成的混凝土结构。

7.1.5 装配式混凝土结构：由预制混凝土构件或部件通过焊接螺栓连接等方式装配而成的混凝土结构。

7.1.6 装配整体式混凝土结构：由预制混凝土构件或部件通过钢筋连接件或施加预应力加以连接并现场浇筑混凝土而形成整体的结构。

7.1.7 框架结构：由梁和柱以刚接或铰接相连接而构成承重体系的结构。

7.1.8 深梁：跨高比小于 2 的简支单跨梁或者跨高比小于 2.5 的多跨连续梁。

7.2 材料

7.2.1 混凝土强度等级：混凝土强度等级应按立方体抗压强度标准值确定，立方体抗压强度标准值系指按照标准方法制作养护的边长为 150mm 的立方体试件在 28d 龄期用标准试验方法测得的具有 95%保证率的抗压强度。钢筋混凝土结构的混凝土强度等级不应低于 C15，当采用 HRB335 级钢筋时混凝土强度等级不宜低于 C20，当采用 HRB400 和 RRB400 级钢筋以及承受重复荷载的构件，混凝土强度

等级不得低于 C20。

7.2.2 村镇住宅建筑结构所采用的混凝土轴心抗压，轴心抗拉强度标准值；轴心抗压，轴心抗拉强度设计值；混凝土受压或受拉的弹性模量等取值须满足《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010 的规定。

7.2.4 钢筋混凝土结构的钢筋应按下列规定选用：普通钢筋宜采用 HRB400 级和 HRB335 级钢筋，也可采用 HPB235 级和 RRB400 级钢筋，钢筋的强度标准值应具有不小于 95% 的保证率。

7.2.5 村镇住宅建筑结构宜优先采用热轧钢筋，热轧钢筋的强度标准值，抗拉强度设计值及抗压强度设计值，钢筋弹性模量等取值须满足《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010 的规定。

7.3 钢筋混凝土结构构件计算

7.3.1 矩形截面或翼缘位于受拉边的倒 T 形截面受弯构件，其正截面受弯承载力应符合下列规定：

$$M \leq \alpha_1 f_c b_x (h_0 - 0.5x) + f_y' A_s' (h_0 - a_s') \quad (7.3.1)$$

混凝土受压区高度应按下列公式确定：

$$\alpha_1 f_c b x = f_y A_s - f_y' A_s' \quad (7.3.2)$$

混凝土受压区高度尚应符合下列条件：

$$\begin{aligned} x &\leq \varepsilon_b h_0 \\ x &\geq 2a' \end{aligned}$$

7.3.2 钢筋混凝土轴心受压构件，当配置的箍筋符合要求时，其正截面受压承载力应按照下式计算。

$$N \leq 0.9\varphi(f_c A + f_y' A_s') \quad (7.3.3)$$

N —轴向压力设计值

φ —稳定系数，详见下表 7.1

f_c —混凝土的轴心抗压强度

A —构件全截面面积

A'_s —全部纵向钢筋的截面面积

表 7.1：钢筋混凝土轴心受压稳定系数

l_0/b	≤ 8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
l_0/d	≤ 7	8.5	10.5	12	14	15.5	17	19	21	22.5	24
l_0/i	≤ 28	35	42	48	55	62	69	76	83	90	97
Φ	1.00	0.98	0.95	0.92	0.87	0.81	0.75	0.70	0.65	0.60	0.56
l_0/b	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
l_0/d	26	28	29.5	31	33	34.5	36.5	38	40	41.5	43
l_0/i	104	111	118	125	132	139	146	153	160	167	174
Φ	0.52	0.48	0.44	0.40	0.36	0.32	0.29	0.26	0.23	0.21	0.19
注： 表中 l_0 为构件的计算长度，对钢筋混凝土柱可按《混凝土结构设计规范》的规定取用； b 为矩形截面的短边尺寸； d 为圆形截面的直径； i 为截面的最小回转半径。											

7.3.3 矩形截面偏心受压构件正截面受压承载力应符合下列规定：

定：

$$N \leq \alpha_1 f_c b x + f'_y A'_s - \sigma_s A_s \quad (7.3.4)$$

$$Ne \leq \alpha_1 f_c b x (h_0 - 0.5x) + f'_y A'_s (h_0 - a'_s) \quad (7.3.5)$$

$$e = \eta e_i + 0.5h - a$$

$$e_i = e_0 + e_a$$

e —轴向压力作用点至纵向普通受拉钢筋合力点的距离；

η —偏心受压构件考虑二阶弯矩影响的轴向压力偏心距增大系数；

σ_s —受拉边或受压较小边的纵向普通钢筋的应力；

e_i —初始偏心距；

a —纵向普通受拉钢筋和预应力受拉钢筋的合力点至截面近边缘的距离；

e_o —轴向压力对截面重心的偏心距；

e_a —附加偏心距，按《混凝土结构设计规范》确定

1 钢筋的应力 σ_s 可按下列情况计算：

1) 当 $\xi \leq \xi_b$ 时为大偏心受压构件，取 $\sigma_s = f_y$ ；此处， ξ 为相对受压区高度， $\xi = x/h_0$ ；

2) 当 $\xi > \xi_b$ 时为小偏心受压构件， σ_s 按《混凝土结构设计规范》规定进行计算。

2 矩形截面非对称配筋的小偏心受压构件，当 $N > f_c b h$ 时，尚应按下列公式进行验算：

$$Ne' \leq f_c b h (h'_0 - 0.5h) + f_y A_s (h'_0 - a_s)$$

$$e' = 0.5h - a' - (e_o - e_a)$$

e' —轴向压力作用点至受压区纵向普通钢筋和预应力钢筋的合力点的距离；

h'_0 —纵向受压钢筋合力点至截面远边的距离。

7.3.4 轴心受拉构件的正截面受拉承载力应满足下列公式：

$$N \leq f_y A_s \quad (7.3.6)$$

N —轴向拉力设计值；

A_s —纵向普通钢筋、预应力钢筋的全部截面面积。

7.3.5 矩形截面偏心受拉构件的正截面受拉承载力应满足下列公式：

1 小偏心受拉构件

$$Ne \leq f_y A'_s (h_0 - a'_s) \quad (7.3.7)$$

$$Ne' \leq f_y A_s (h'_0 - a_s) \quad (7.3.8)$$

2 大偏心受拉构件

当轴向拉力作用在钢筋 A_s 的合力点和 A'_s 的合力点之外时

$$N \leq f_y A_s - f_y A'_s - \alpha_1 f_c b x \quad (7.3.9)$$

$$Ne \leq \alpha_1 f_c b x (h_0 - 0.5x) + f_y A'_s (h_0 - a'_s) \quad (7.3.10)$$

7.3.6 矩形、T 形和 I 形截面的受弯构件，其受剪截面应符合下

列条件：

当 $h_w/b \leq 4$ 时： $V \leq 0.25 \beta_c f_c b h_0$

当 $h_w/b \geq 6$ 时： $V \leq 0.2 \beta_c f_c b h_0$

V —构件斜截面上的最大剪力设计值；

β_c —混凝土强度影响系数：当混凝土强度等级不超过 C50 时，取 $\beta_c=1.0$ ；当混凝土强度等级为 C80 时，取 $\beta_c=0.8$ ；其间按线性内插法确定；

f_c —混凝土轴心抗压强度设计值，按《混凝土结构设计规范》采用；

b —矩形截面的宽度，T 形截面或 I 形截面的腹板宽度；

h_0 —截面的有效高度；

h_w —截面的腹板高度：对矩形截面，取有效高度；对 T 形截面，取有效高度减去翼缘高度；对 I 形截面，取腹板净高。

7.3.7 矩形、T 形和 I 形截面的一般受弯构件，配置箍筋时，其斜截面的受剪承载力应满足下式规定：

$$V = 0.7 f_t b h_0 + 1.25 f_{yv} \frac{A_{sv}}{s} h_0 \quad (7.3.11)$$

V —构件斜截面上的最大剪力设计值；

A_{sv} —配置在同一截面内箍筋各肢的全部截面面积： $A_{sv}=nA_{sv1}$ ，此处， n 为在同一截面内箍筋的肢数， A_{sv1} 为单肢箍筋的截面面积；

s —沿构件长度方向的箍筋间距；

f_{yv} —箍筋抗拉强度设计值。

对集中荷载作用下(包括作用有多种荷载，其中集中荷载对支座截面或节点边缘所产生的剪力值占总剪力值的 75% 以上的情况)的独立梁，其受剪承载力按照下式计算。

$$V = \frac{1.75}{1+\lambda} f_t b h_0 + f_{yv} \frac{A_{sv}}{s} h_0 \quad (7.3.12)$$

λ —计算截面的剪跨比，可取 $\lambda=a/h_0$ ， a 为集中荷载作用点至支座或节点边缘的距离；当 $\lambda>3$ 时，取 $\lambda=3$ ；集中荷载作用点至支座之间的箍筋，应均匀配置。

矩形、T 形和 I 形截面的钢筋混凝土偏心受压构件，其斜截面受剪承载力应符合下列规定：

$$V = \frac{1.75}{1+\lambda} f_t b h_0 + f_{yv} \frac{A_{sv}}{s} h_0 + 0.07 N \quad (7.3.13)$$

λ —偏心受压构件计算截面的剪跨比；

N —与剪力设计值 V 相应的轴向压力设计值，当 $N>0.3f_c A$ 时，取 $N=0.3f_c A$ ，此处， A 为构件的截面面积。

矩形、T 形和 I 形截面的钢筋混凝土偏心受拉构件，其斜截面受剪承载力应符合下列规定：

$$V = \frac{1.75}{1+\lambda} f_t b h_o + f_{yv} \frac{A_{sv}}{s} h_o - 0.2N \quad (7.3.14)$$

7.3.8 板在局部荷载或集中反力作用下宜配置配置箍筋或弯起钢筋以防止冲切破坏的发生；配置了箍筋或弯起钢筋后受冲切截面应符合下列条件：

1 当配置箍筋时

$$F_l \leq (0.35f_t + 0.15 \sigma_{pc,m}) \eta u_m h_0 + 0.8f_{yv} A_{svu} \quad (7.3.15)$$

2 当配置弯起钢筋时

$$F_l \leq (0.35f_t + 0.15 \sigma_{pc,m}) \eta u_m h_0 + 0.8f_y A_{sbu} \sin \alpha \quad (7.3.16)$$

A_{svu} —与呈 45° 冲切破坏锥体斜截面相交的全部箍筋截面面积；

A_{sbu} —与呈 45° 冲切破坏锥体斜截面相交的全部弯起钢筋截面面积；

α —弯起钢筋与板底面的夹角。

板中配置的抗冲切箍筋或弯起钢筋，应符合《混凝土结构设计规范》的构造规定。

对配置抗冲切钢筋的冲切破坏锥体以外的截面，尚应按《混凝土结构设计规范》的要求进行受冲切承载力计算，此时， u_m 应取配置抗冲切钢筋的冲切破坏锥体以外 $0.5h_0$ 处的最不利周长。

7.3.9 对于承受局部受压的构件宜配置间接钢筋，并满足下式的要求：

$$F_l \leq 1.35 \beta_c \beta_l f_c A_{ln} \quad (7.3.17)$$

$$\beta_l = \sqrt{\frac{A_b}{A_l}}$$

F_l —局部受压面上作用的局部荷载或局部压力设计值；

f_c —混凝土轴心抗压强度设计值；

β_c —混凝土强度影响系数，按《混凝土结构设计规范》的规定取用；

β_l —混凝土局部受压时的强度提高系数；

A_l —混凝土局部受压面积；

A_{ln} —混凝土局部受压净面积；

A_b —局部受压的计算底面积，按《混凝土结构设计规范》相关规定条确定。

7.3.10 当配置方格网式或螺旋式间接钢筋且其核心面积 A_{cor} 不小于混凝土局压面积时，局部受压承载力应符合下列规定：

$$F_l \leq 0.9(\beta_c \beta_l f_c + 2\alpha \rho_v \beta_{cor} f_y) A_{ln} \quad (7.3.18)$$

为方格网式配筋时，其体积配筋率 ρ_v 应按下列公式计算：

$$\rho_v = \frac{n_1 A_{s1} l_1 + n_2 A_{s2} l_2}{A_{cor} s} \quad (7.3.19)$$

β_{cor} —配置间接钢筋的局部受压承载力提高系数，仍按《混凝土结构设计规范》相关规定条确定；

f_y —钢筋抗拉强度设计值，

α —间接钢筋对混凝土约束的折减系数；

A_{cor} —方格网式或螺旋式间接钢筋内表面范围内的混凝土核心面积，其重心应与 A_1 的重心重合，计算中仍按同心、对称的原则取值；

ρ_v —间接钢筋的体积配筋率(核心面积 A_{cor} 范围内单位混凝土体积所含间接钢筋的体积)；

n_1 、 A_{s1} —方格网沿 l_1 方向的钢筋根数、单根钢筋的截面面积；

n_2 、 A_{s2} —方格网沿 l_2 方向的钢筋根数、单根钢筋的截面面积；

s —方格网式或螺旋式间接钢筋的间距，宜取 30-80mm.

7.4 钢筋混凝土框架结构构造要求

7.4.1 钢筋混凝土框架结构的平面布置宜规则 and 对称，并具有良好的整体性；建筑的立面和竖向剖面宜规则，结构的侧向刚度宜均匀变化，竖向抗侧力构件的截面尺寸和材料强度宜自下而上减小，避免刚度和承载的突变。

7.4.2 不规则的框架结构应按照《建筑抗震设计规范》的规定进行水平作用计算和内力调整，并采取有效构造措施。

7.4.3 村镇住宅框架结构应满足下列规定：

- 1 具有明确的合理的传力路径。
 - 2 整体框架宜设计为超静定结构，并足够的安全储备。
 - 3 应具备良好的抗震承载力和变形耗能能力，并有多道抗震设防
- 线。

4 框架结构的梁、柱等主要承力构件应合理的选择截面尺寸，按照规定配置受弯和受剪钢筋。避免剪切破坏先于弯曲破坏，混凝土的压碎破坏先于钢筋屈服，钢筋的粘结破坏先于构件破坏。

7.4.4 村镇住宅框架结构须符合“强节点弱构件，强柱弱梁”；并应满足下列的要求：

1 框架梁的纵向受拉钢筋的配筋率不应大于 0.025，且计入受压钢筋的梁端混凝土受压区高度和有效高度之比，一级不应大于 0.25，二、三级不应大于 0.35。框架梁端箍筋加密区长度，箍筋最大间距和最小直径以及纵筋锚固长度等须满足《抗震设计规范》的相关规定。

2 框架梁的纵向钢筋最小总配筋率应按下表确定，同时每一侧的最小配筋率不应小于 0.2%。且柱中纵向钢筋的弯起，截断，箍筋加密等须满足《抗震设计规范》的相关规定。

表 7.2：纵向钢筋最小配筋率（百分率）

类别	抗震等级			
	一	二	三	四
中柱和边柱	1.0	0.8	0.7	0.6
角柱	1.2	1.0	0.9	0.8

7.4.5 村镇钢筋混凝土框架结构构件的抗震设计，应根据设防烈度、结构类型、房屋高度，采用不同的抗震等级，并应符合相应的计算要求和抗震构造措施。

当为 6 度设防烈度时，抗震等级为四级，当为 7 度设防烈度时，抗震等级为三级，当为 8 度设防烈度时，抗震等级为二级，当为 9 度设防烈度时，抗震等级为一级。

7.4.6 框架柱和框支柱的截面尺寸应符合下列要求：

矩形截面柱，抗震等级为四级或者层数不超过 2 层时，其最小截面尺寸不宜小于 300mm，一、二、三级抗震等级且层数超过二层时不宜小于 400mm；圆柱的截面直径，抗震等级为四级或者层数不超过二层时不宜小于 350mm，一、二、三级抗震等级且层数超过二层时不宜小于 450mm。

7.4.7 一级抗震等级的结构框架柱轴压比不宜超过 0.65；二级抗震等级的结构框架柱轴压比不宜超过 0.75；三级抗震等级的结构框架柱轴压比不宜超过 0.85；四级抗震等级的结构框架柱轴压比不宜超过 0.90。框架结构中的柱中宜优先选用复合箍，并应满足《混凝土设计规范》的相关标准。

7.4.8 一、二、三级抗震等级的框架应进行节点核心区抗震受剪承载力验算；四级抗震等级的框架节点可不进行计算，但应符合抗震构造措施的要求。其相关的验算需满足《混凝土设计规范》的要求。

7.4.9 框架梁和框架柱的纵向受力钢筋在框架节点内的锚固和搭接应复合下列要求：框架中层中间节点处，框架梁的上部纵向钢筋应贯穿中间节点。贯穿中柱的每根梁纵向钢筋直径，对一、二、三级抗震等级，当柱为矩形截面时，不宜大于柱在该方向截面尺寸的 0.05 倍，对于圆形截面，不宜大于纵向钢筋所在位置柱截面弦长的 0.005 倍。村镇住宅钢筋混凝土框架结构的梁柱节点也应满足必要的构造要求。框架梁上部纵向钢筋伸入中间层端节点的锚固长度，当采用直线锚固形式时，不应小于 l_a ，且伸过柱中心线不宜小于 $5d$ ， d 为梁上部纵向钢筋的直径。当柱截面尺寸不足时，梁上部纵向钢筋应伸至节点

对边并向下弯折，其包含弯弧段在内的水平投影长度不应小于 $0.4l_a$ ，包含弯弧段在内的竖直投影长度应取为 $15d$ ， l_a 为混凝土结构设计规定的受拉钢筋锚固长度。

7.4.10 框架节点区的箍筋最大间距与直径应满足《混凝土结构设计规范》与《建筑结构抗震设计规范》的要求。

7.4.11 纵向受力的普通钢筋及预应力钢筋，其混凝土保护层厚度(钢筋外边缘至混凝土表面的距离)不应小于钢筋的公称直径，且应符合《混凝土结构设计规范》的相关规定。

7.4.12 有抗震设防要求的混凝土结构的混凝土强度等级应符合下列要求：

1 设防烈度为 9 度时，混凝土强度等级不宜超过 C60；设防烈度为 8 度时，混凝土强度等级不宜超过 C70；

2 框支梁、框支柱以及一级抗震等级的框架梁、柱、节点，混凝土强度等级不应低于 C30；其他各类结构构件，混凝土强度等级不应低于 C20。

7.4.13 村镇住宅中的板厚度：单向板的厚度最小为 60mm；悬臂板的悬臂长度小于或等于 500mm 时，板的最小厚度为 60mm；大于 500mm 的时候最小厚度为 80mm；无梁楼板的厚度最小为 150mm。

7.4.15 板中受力钢筋的间距，当板厚 $h \leq 150\text{mm}$ 时，不宜大于 200mm；当板厚 $h > 150\text{mm}$ 时，不宜大于 $1.5h$ ，且不宜大于 250mm。

7.4.16 简支板或连续板下部纵向受力钢筋伸入支座的锚固长度不应小于 $5d$ ， d 为下部纵向受力钢筋的直径。当连续板内温度、收缩

应力较大时，伸入支座的锚固长度宜适当增加。

7.4.17 在温度、收缩应力较大的现浇板区域内，钢筋间距宜取为 150-200mm，并应在板的未配筋表面布置温度收缩钢筋，板的上、下表面沿纵、横两个方向的配筋率均不宜小于 0.1%。

7.4.18 混凝土板中配置抗冲切箍筋或弯起钢筋时，应符合下列构造要求：

1 板的厚度不应小于 150mm；

2 按计算所需的箍筋及相应的架立钢筋应配置在与 45° 冲切破坏锥面相交的范围内，且从集中荷载作用面或柱截面边缘向外的分布长度不应小于 $1.5h_0$ ；箍筋应做成封闭式，直径不应小于 6mm，间距不应大于 $h_0/3$ ；

7.4.19 钢筋混凝土梁支座截面负弯矩纵向受拉钢筋不宜在受拉区截断。当必须截断时，应符合以下规定：

1 当 $V \leq 0.7 f_t b h_0$ 时，应延伸至按正截面受弯承载力计算不需要该钢筋的截面以外不小于 $20d$ 处截断，且从该钢筋强度充分利用截面伸出的长度不应小于 $1.2l_a$ ；

2 $V > 0.7 f_t b h_0$ 时，应延伸至按正截面受弯承载力计算不需要该钢筋的截面以外不小于 h_0 且不小于 $20d$ 处截断，且从该钢筋强度充分利用截面伸出的长度不应小于 $1.2l_a + h_0$ ；

3 若按上述规定确定的截断点仍位于负弯矩受拉区内，则应延伸至按正截面受弯承载力计算不需要该钢筋的截面以外不小于 $1.3h_0$ 且不小于 $20d$ 处截断，且从该钢筋强度充分利用截面伸出的延伸长度不

应小于 $1.2l_a+1.7h_0$.

7.4.20 结构的抗震验算，应符合下列规定：

6 度设防烈度时的建筑(建造于 IV 类场地上较高的高层建筑除外)，应允许不进行截面抗震验算，但应符合有关的抗震措施要求；

7.4.21 考虑地震作用组合的混凝土结构构件，其截面承载力应除以承载力抗震调整系数 γ_{RE} ，承载力抗震调整系数 γ_{RE} 按表 7.3 采用。

当仅考虑竖向地震作用组合时，各类结构构件均应取 $\gamma_{RE}=1.0$ 。

表 7.3：承载力抗震调整系数

结构构件类别	正截面承载力计算				斜截面承载力计算	局部受压承载力计算
	受弯构件	偏心受压柱	偏心受拉构件	剪力墙	各类构件及框架节点	
γ_{RE}	0.75	0.8	0.85	0.85	0.85	1.0

注：

1 轴压比小于 0.15 的偏心受压柱的承载力抗震调整系数应取 $\gamma_{RE}=0.75$ 。

2 预埋件锚筋截面计算的承载力抗震调整系数应取 $\gamma_{RE}=1.0$ 。