

3.1 建筑结构原则

河北省农村二层(含二层)及以下住宅结构形式主要为砌体结构。鼓励有条件的农户选用低层轻型钢结构装配式建筑、装配整体式混凝土墙板结构建筑、钢筋网架复合剪力墙结构、EPS模块剪力墙建筑等新型建筑体系。

不同地区农村住宅应根据当地抗震设防烈度要求进行结构设计。河北省抗震设防烈度包括6度(0.05g)、7度(0.10g和0.15g)、8度(0.20g和0.30g)，其中，8度(0.30g)俗称“8.5度”。

住宅建筑形体应简单、规整，平面尽量避免局部凸出或凹进，建筑立面层高度尽量相等；结构构件之间应有可靠连接。

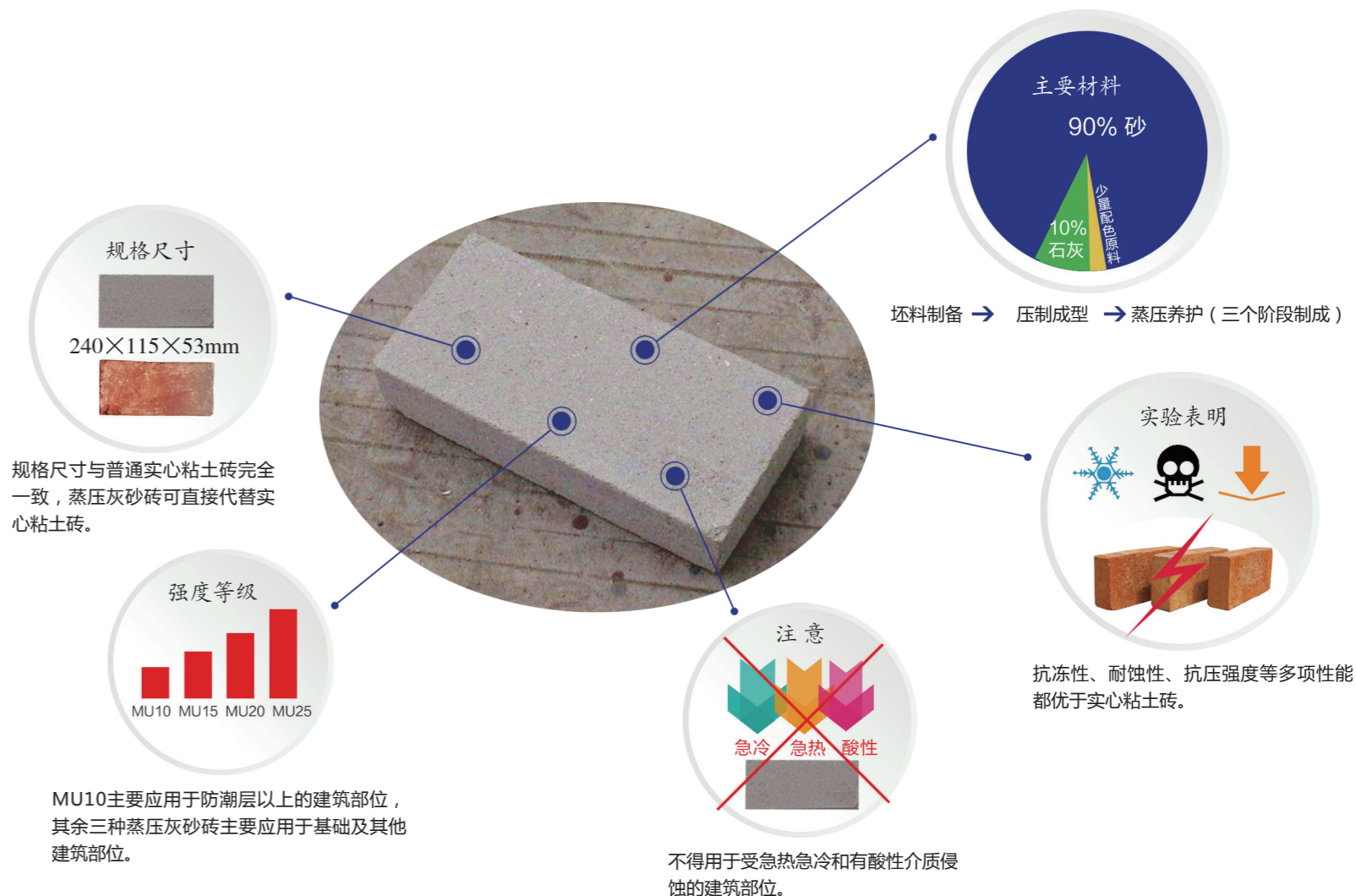
对于建筑结构的高度、层数、横墙间距、房屋的局部尺寸、构造柱的设置、圈梁的设置等抗震措施，根据不同地区的抗震设防烈度其要求不同。建筑结构在设计建造时，应满足建筑的整体布置和抗震措施的相关要求。

3.2 砌体结构

3.2.1 砌体材料

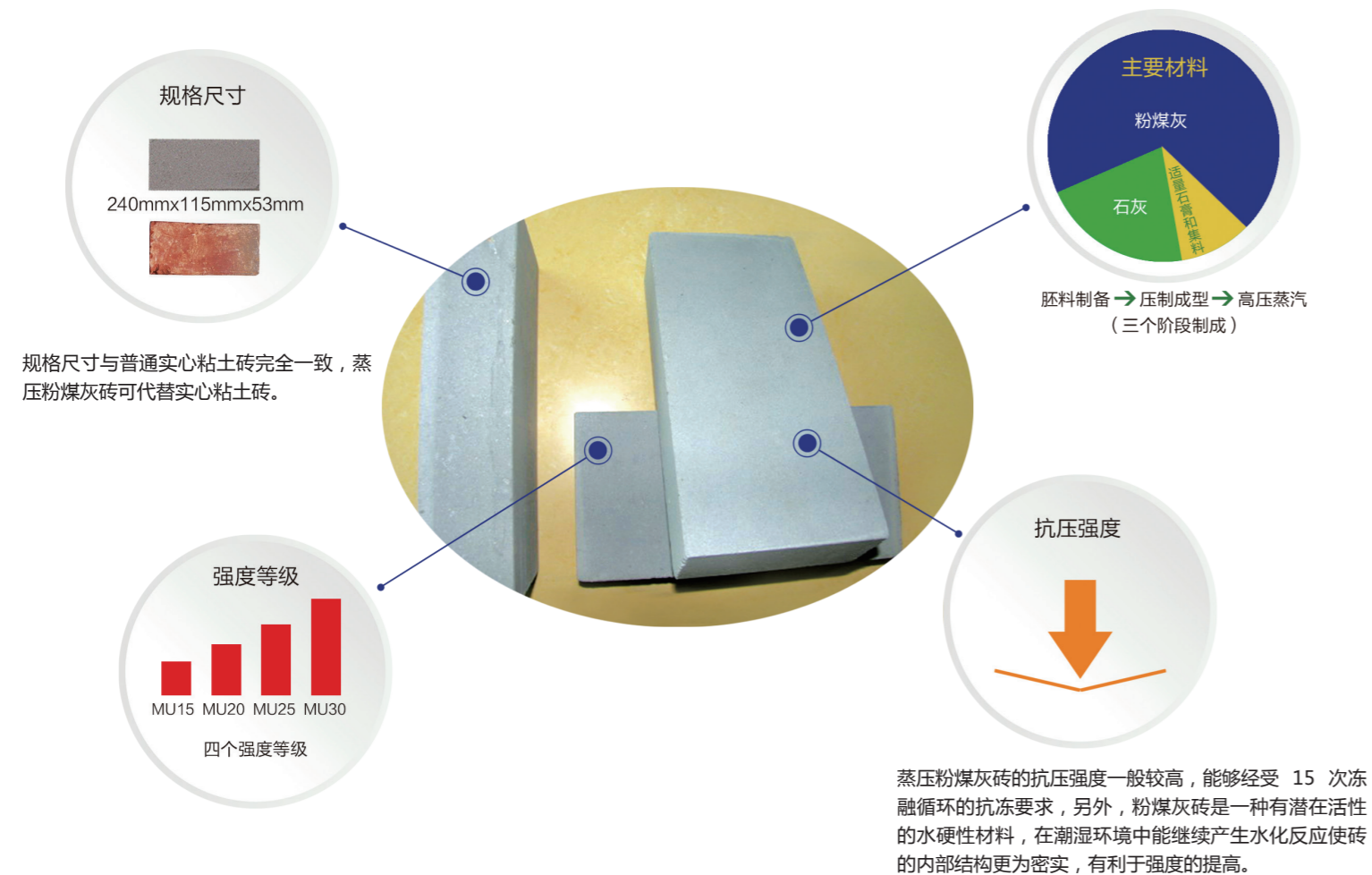
(1) 蒸压灰砂砖

蒸压灰砂砖的强度等级不应低于MU15，其砌筑砂浆宜采用专用砌筑砂浆，强度等级不应低于Ms5(Mb5)。



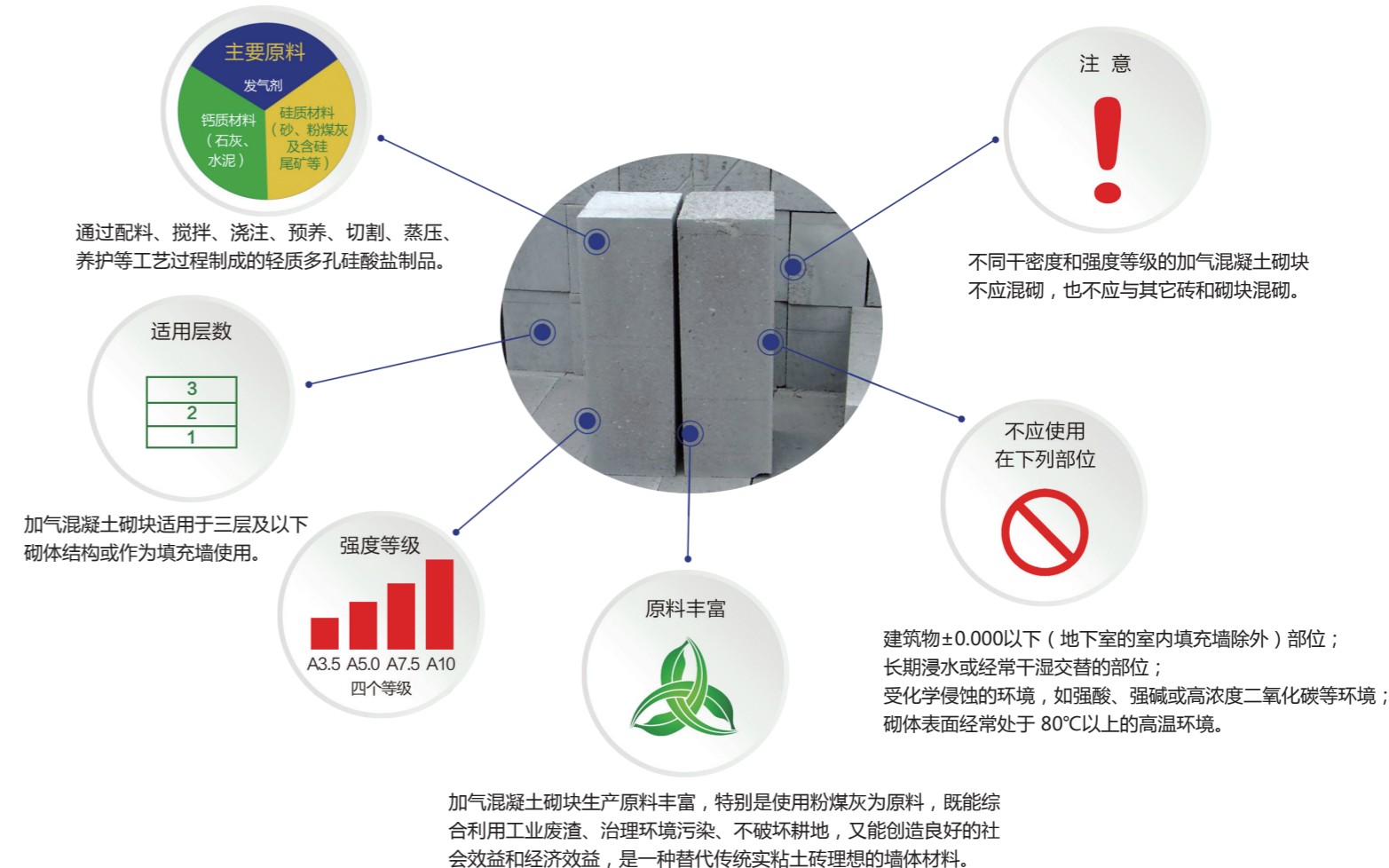
(2) 蒸压粉煤灰砖

蒸压粉煤灰砖的强度等级不应低于MU15，其砌筑砂浆宜采用专用砌筑砂浆，强度等级不应低于 Ms5(Mb5)。



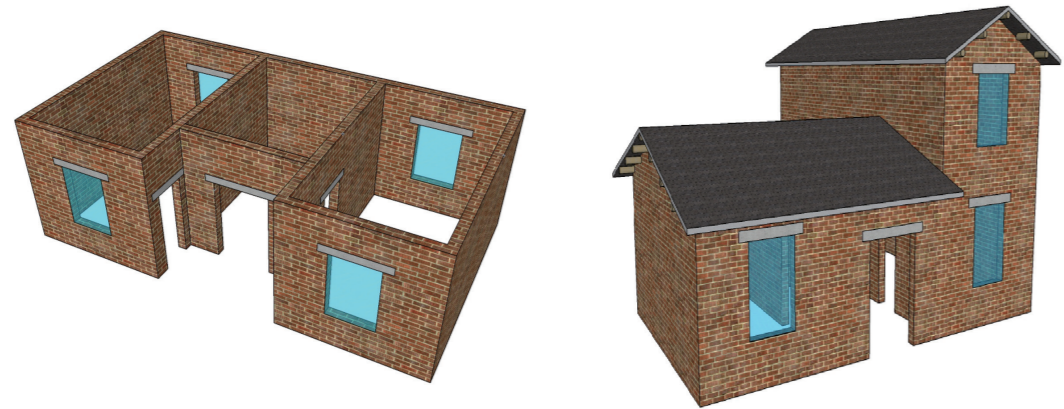
(3) 加气混凝土砌块

自承重的蒸压加气混凝土砌块的强度等级不应低于A2.5，用于外墙时强度等级不应低于A5。其砌筑砂浆强度等级均不宜低于M5。



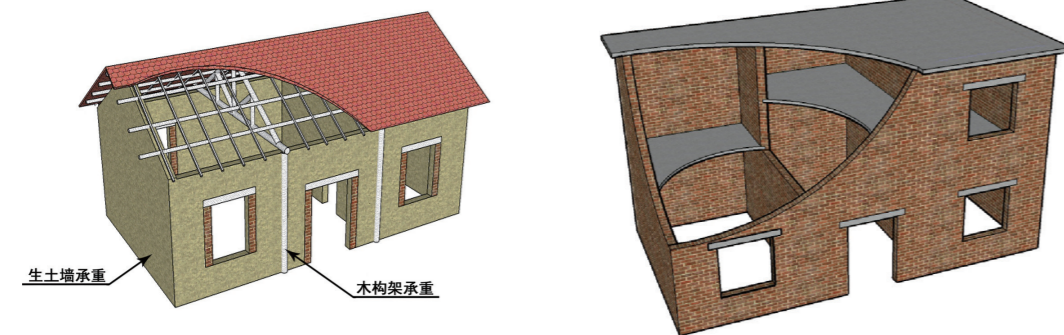
3.2.2 建设中注意的问题

竖向承重结构(墙体或柱)宜使用同一种材料, 尽量避免砖、木、石、生土混合承重; 例如不宜采用图示的生土墙和木构架混合承重的结构。房屋楼板宜设置在同一标高, 避免采用错层结构。



房屋体系宜简单、规整, 不宜采用凹凸的房屋

不宜采用立面高低不等房屋



不宜采用生土墙和木构架混合称重的房屋

不宜采用楼层错层的房屋

3.2.3 建筑抗震措施

表3-1 房屋层数和总高度限值(m)

墙体类别	最小墙厚 (mm)	烈度							
		6度		7度		8度		8.5度	
		高度	层数	高度	层数	高度	层数	高度	层数
实心砖墙、多孔砖墙	240	7.2	2	7.2	2	6.6	2	6.6	2
蒸压砖墙	240	7.2	2	6.6	2	6.0	2	6.0	2

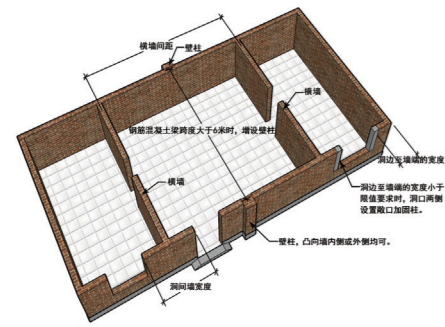
注: 房屋总高度指室外地面到主要屋面板顶或檐口的高度。

表3-2 房屋局部尺寸限值(m)

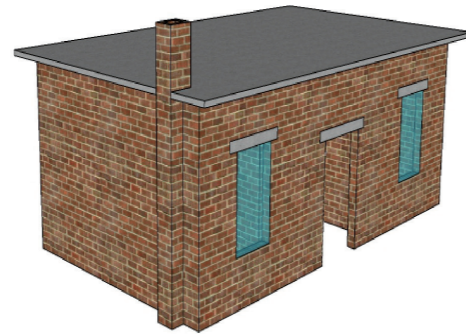
部位	6、7度	8度	8.5度
承重窗间墙最小宽度	0.8	1.0	1.0
承重外墙尽端至门窗洞边的最小距离	0.8	1.0	1.0
非承重外墙尽端至门窗洞边的最小距离	0.8	0.8	0.8
内墙阳角至窗洞边的最小距离	0.8	1.2	1.2

表3-3 抗震横墙最大间距(m)

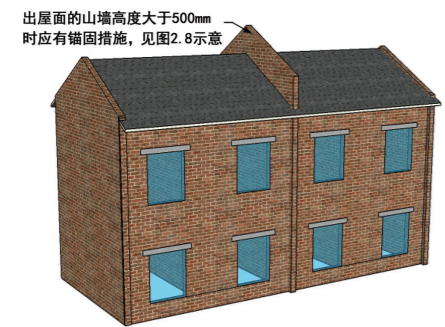
墙体类别	最小墙厚 (mm)	房屋层数	楼层	烈度			
				木屋(楼)盖		预应力圆孔板屋(楼)盖	
				6、7度	8度、8.5度	6、7度	8度、8.5度
实心砖墙 多孔砖墙	240	一层	1	11.0	9.0	15.0	12.0
	240	一层	2	11.0	9.0	15.0	12.0
蒸压砖墙	240	一层	1	7.0	5.0	9.0	7.0
	240	一层	2	9.0	7.0	11.0	9.0



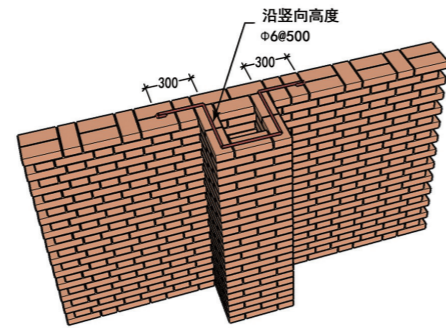
房屋平面布局及构造。



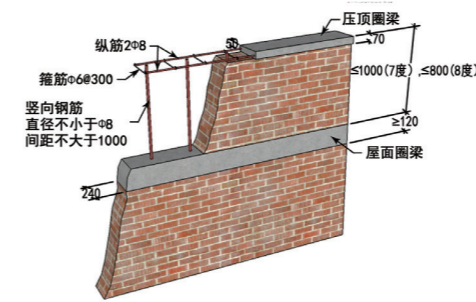
房屋烟道要依附在墙体外侧或内侧砌筑，不应削弱墙体。



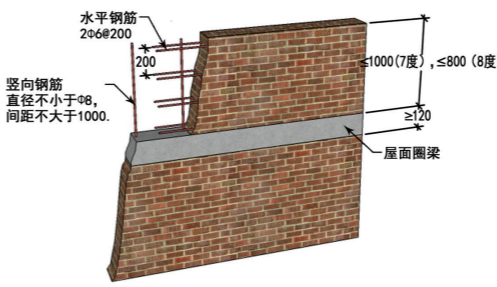
不宜做高度大于500mm且无锚固措施的高山墙或其它装饰性构件。



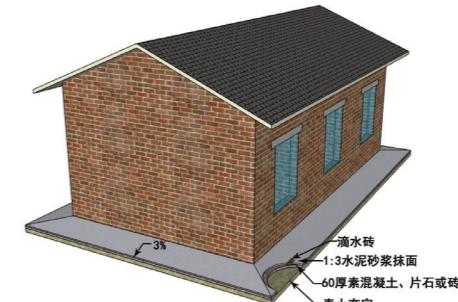
房屋烟道、风道和垃圾道应与墙体可靠拉结。



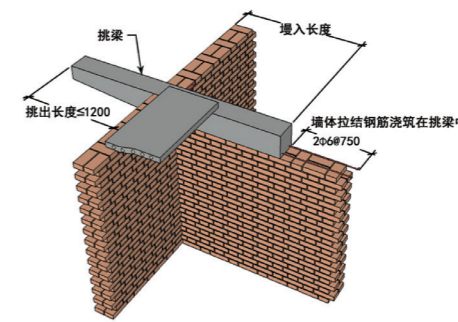
出屋面墙体加设压顶圈梁做法。突出屋面易倒塌的构件，当高度h大于500mm时应有可靠的锚固措施，可加设图中压顶圈梁。



出屋面墙体增配水平及竖向钢筋做法。突出屋面易倒塌的构件，当高度h大于500mm时应有可靠的锚固措施，可加设图中墙体水平及竖向配筋。



房屋周围散水做法。房屋周围应做散水，散水宽度应大于屋檐宽度，排水坡度不小于3%。



房屋中悬挑构件做法。房屋中悬挑构件（雨篷、阳台、挑檐等）必须与主体结构可靠拉结，悬挑构件应与圈梁、大梁、构造柱连成整体或与墙体中的钢筋拉结，悬挑构件的悬挑长度不宜大于1200mm。

表3-4 现浇混凝土圈梁设置要求

墙类	烈度	
	7度	8度、8.5度
外墙和内纵墙	屋盖处	屋盖处
内横墙	同上； 屋盖处间距不应大于4.5m； 构造柱对应部位	同上； 各层所有横墙，且间距不应大于4.5m； 构造柱对应部位

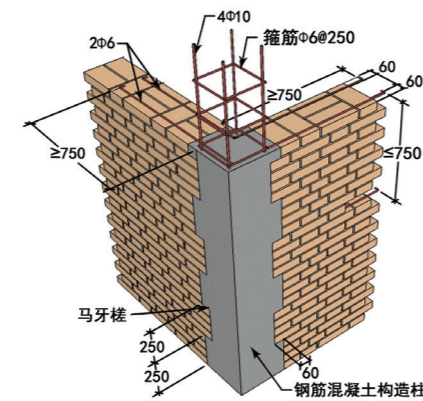
砌体结构房屋的窗间墙、门窗间墙以及洞口至墙尽端的最小宽度，6、7度时不应小于750mm；8度时不应小于1000mm。在横墙与外纵墙交接处加设钢筋混凝土构造柱。7、8度地震区的二层房屋，应于房屋的外墙阳角，自底到顶设置钢筋混凝土构造柱。

6、7度时，承重墙转角应沿墙高每隔不大于750mm设2Φ6钢筋，每边伸入墙体长度不小于750mm；8度时，砌体出屋面楼梯间墙体沿墙高每隔750mm设置2Φ6通长钢筋。房屋墙体应同时咬槎砌筑，若不能同时砌筑，应留踏步槎。

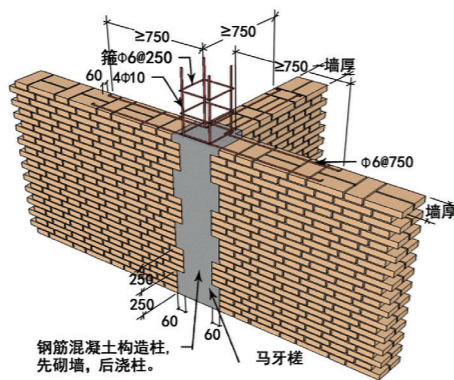
表3-5 构造柱设置要求

房屋层数	设置部位	
	7度	8度、8.5度
单层	外墙四角，大房间四角 较大洞口两侧； 内外墙交接处	外墙四角，大房间四角 较大洞口两侧； 内外墙交接处
二层	外墙四角，大房间四角； 较大洞口两侧； 楼梯间四角，楼梯斜梯段 上下端对应的墙体处； 内外墙交接处	外墙四角，大房间四角； 较大洞口两侧； 楼梯间四角，楼梯斜梯段上 下端对应的墙体处； 内墙（轴线）与外墙交接处； 内纵墙与横墙（轴线）交接处

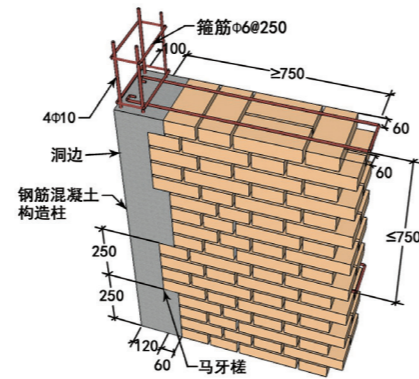
注：大房间指房间的开间大于4.2m，较大洞口指洞口宽度不小于2.1m。



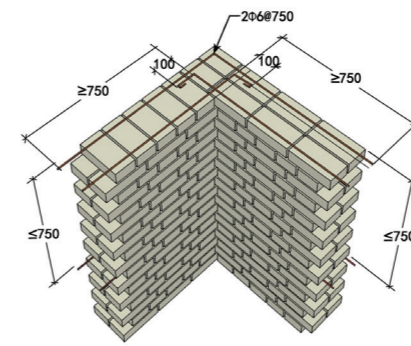
L型墙处构造柱做法



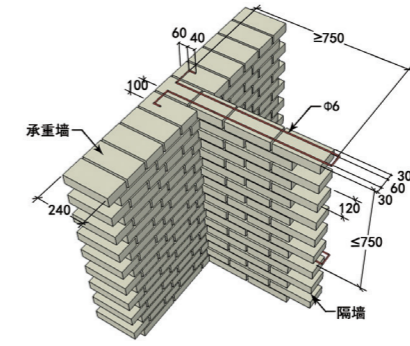
丁字型墙处构造柱做法



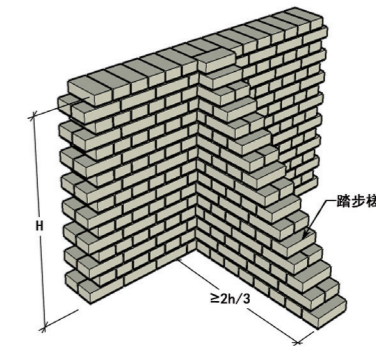
一字型墙处构造柱做法



L型墙处拉结筋做法



丁字型墙处拉结筋做法



丁字型墙处斜槎做法

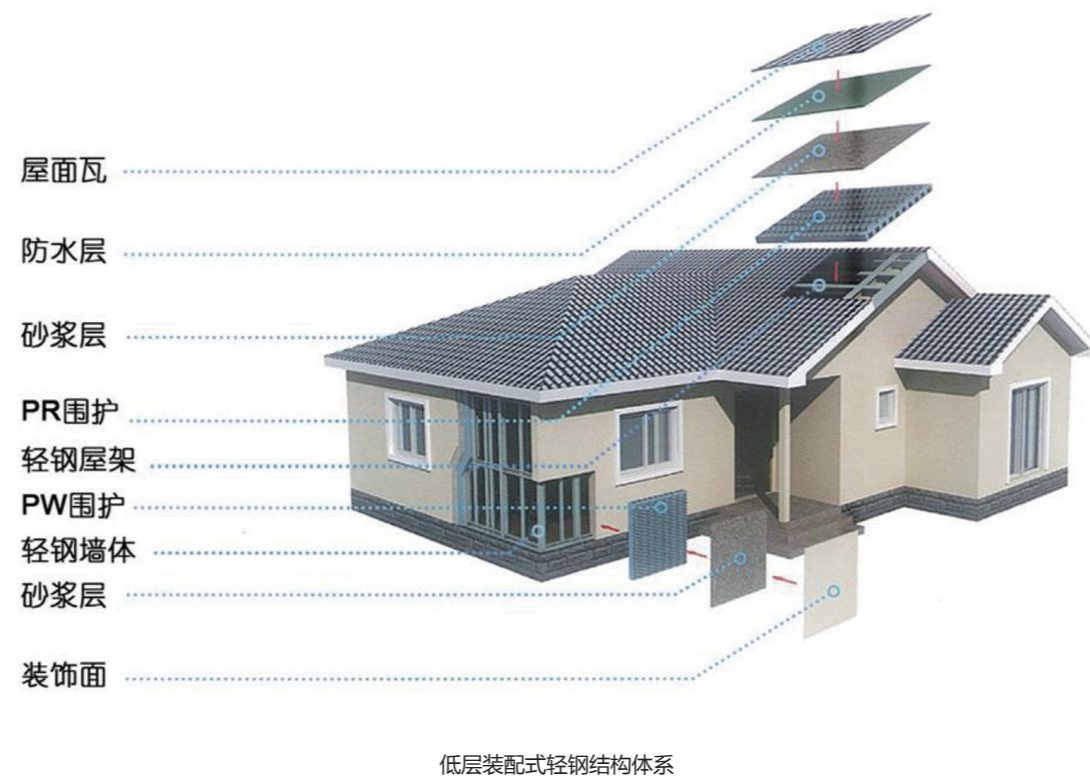
3.3 新型结构房屋

3.3.1 装配式轻型钢结构

低层轻型钢结构装配式建筑体系是以冷弯薄壁型钢结构、轻型钢框架结构或轻型钢框架-支撑结构作为主体结构，配以复合轻质墙板为围护结构构成的一种独特的建筑体系，适用于省内抗震烈度为6~8度地区的住宅建筑结构体系。

装配式轻型钢结构的基本要求：

- (1)结构平面布置尽可能规则、对称；
- (2)结构传力直接简单，应具有合理的地震作用传递途径；
- (3)结构体系中梁、柱、支撑布置等尽可能与建筑设计协调一致，且避免室内露柱和露梁；
- (4)在墙体转角两侧900mm范围内不得开设洞口。



3.3.2 装配式混凝土墙板结构

装配式混凝土建筑是用预制部品部件在工地装配而成的混凝土建筑，适用于抗震设防烈度为6~8度的住宅建筑结构。

装配式混凝土墙板结构基本要求：

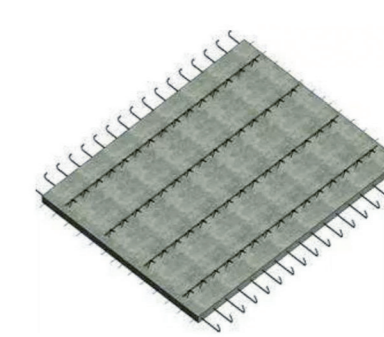
- (1)建筑平面尽可能均匀，平面内对齐，竖向应向下连续；
- (2)房屋的层高度不大4.5m；
- (3)预制构件拼装部位混凝土强度等级不低于预制构件混凝土强度等级；
- (4)应在水平或竖向尺寸大于800mm的洞边、一字墙端部、纵横墙交接处设置后浇混凝土暗柱。



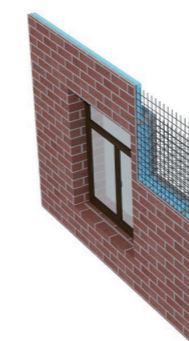
装配式混凝土墙板结构



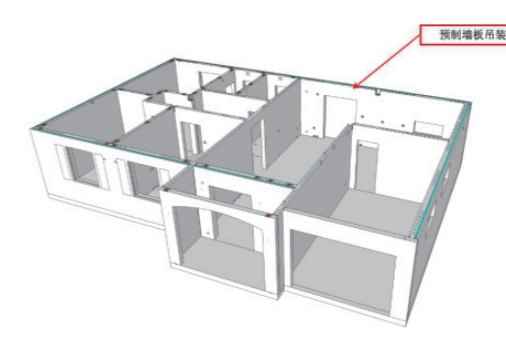
预制楼梯



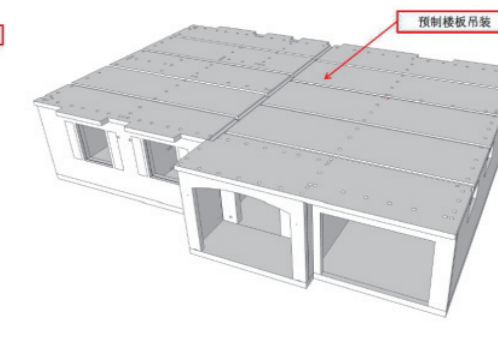
预制楼板



整间预制墙板



预制墙板吊装



预制楼板吊装

3.3.3 钢筋网架复合剪力墙结构

钢丝网架混凝土复合剪力墙结构体系，其核心构件是一种在工厂内定制生产的钢筋立体焊接网架保温夹芯板。通过在施工现场将保温板两侧浇筑混凝土后，形成的集受力、保温于一体的现浇钢筋混凝土复合剪力墙。该结构适用于省内抗震烈度为6~8度地区的村庄住宅建筑。

钢筋网架复合剪力墙结构基本要求：

- (1)结构构件纵横向规则、对称布置；竖向构件均匀变化；
- (2)剪力墙两端和洞口两侧设置边缘构件，在洞口处设置连梁；
- (3)建筑物层高不应大于4.5m；
- (4)保温层厚度不应大于80mm。



钢筋网架复合剪力墙结构体系



钢筋网架复合剪力墙结构



现场浇筑施工



现场喷涂施工

3.3.4 EPS模块剪力墙结构

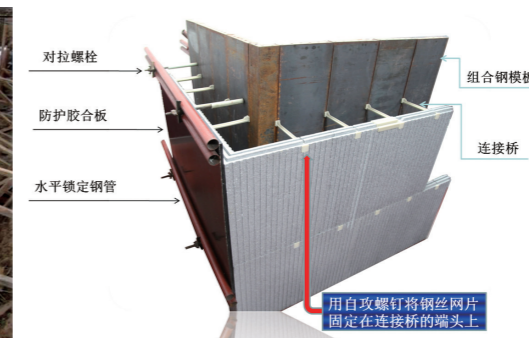
EPS模块混凝土剪力墙结构体系是将工厂标准化生产的EPS墙体空腔模块经积木式错缝插接拼装成空腔模块墙体，在其内按设计要求置入钢筋，经垂直度校正后，浇筑混凝土，混凝土硬化后，拆除垂直支撑，模块内表面燕尾槽与混凝土、外表面燕尾槽与厚抹面层形成机械咬合，由此所构成的保温承重一体化的房屋建筑结构组合。

EPS模块混凝土剪力墙结构基本要求：

- (1)墙体的平面布置简单、规则，沿两个方向布置；墙体自上到下连续布置；
- (2)门窗洞口上下对齐、成列布置；
- (3)墙体布置平面内应闭合；
- (4)墙体高度不大于5.1m；墙体长度不小于0.9m，且不大于5.1m；
- (5)复合墙体两端、洞口两侧及楼面梁下应采取加强措施。



适用于低层建筑的EPS模块剪力墙体系



适用于多层建筑的EPS模块剪力墙体系

表3-6 混凝土强度等级及钢筋设置

层数及墙肢轴压比	设防烈度	混凝土强度等级	单排配筋(横向、竖向)	
			直径, mm	间距, mm
一层	7	C20	8	300
	8	C20	10	
二层 $\mu < 0.4$	7	C20	10	
	8	C20	12	