



CECS 338 : 2013

中国工程建设协会标准

多层保温砌模混凝土 网格墙建筑技术规程

Technical specification for multi-story buildings of
reinforced concrete grillage shear wall formed
with lightweight insulation hollow blocks

中国计划出版社

中国工程建设协会标准

多层保温砌模混凝土
网格墙建筑技术规程

Technical specification for multi-story buildings of
reinforced concrete grillage shear wall formed
with lightweight insulation hollow blocks

CECS 338 : 2013

主编单位：清 华 大 学
北京大兴宏光新型保温建筑材料厂
批准单位：中 国 工 程 建 设 标 准 化 协 会
施行日期：2 0 1 3 年 7 月 1 日

中国计划出版社

2013 北 京

中国工程建设标准化协会公告

第 134 号

关于发布《多层保温砌模混凝土 网格墙建筑技术规程》的公告

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2010 年第二批工程建设协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2010〕91 号)的要求,由清华大学、北京大兴宏光新型保温建筑材料厂等单位编制的《多层保温砌模混凝土网格墙建筑技术规程》,经本协会混凝土结构专业委员会组织审查,现批准发布,编号为 CECS 338 : 2013,自 2013 年 7 月 1 日起施行。

中国工程建设标准化协会
二〇一三年四月十一日

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2010 年第二批工程建设协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2010〕91 号)的要求,制定本规程。

多层保温砌模混凝土网格墙建筑是集结构、保温、隔热、防火于一体的免拆模板的新型建筑体系。该体系的保温砌模混凝土网格墙为采用机械成型的保温单孔偏中浅槽砌块作模板、由上下层正反砌块对孔对槽错缝砌筑、竖孔及水平槽内配置钢筋网片、混凝土灌孔后形成的网格状钢筋混凝土墙体,网格尺寸为 400mm×400mm,竖肢宽 200mm,横肢高 120mm,外墙厚 140mm,内墙厚 120mm。建筑的内、外墙可以都采用保温砌模混凝土网格墙,形成网格墙结构体系。同时,为了适应我国建筑材料品种多样的特点,建筑外墙可采用保温砌模混凝土网格墙,以充分发挥其保温、隔热的优点,建筑内墙可采用模数相同、变形协调一致的配筋混凝土小型空心砌块砌体剪力墙,形成外模内块结构体系。本规程规定了包括网格墙结构体系和外模内块结构体系的多层保温砌模混凝土网格墙建筑的设计和施工要求。

本规程的主要技术内容包括:总则、术语和符号、材料、基本规定、建筑设计、结构设计、施工与验收。

根据原国家计委标〔1986〕1649 号文《关于请中国工程建设标准化委员会负责组织推荐性工程建设标准试点工作的通知》的要求,推荐给工程设计、施工等使用单位采用。

本规程由中国工程建设标准化协会混凝土结构专业委员会归口管理,由清华大学土木工程系负责技术内容的解释。在执行过程中,请各单位结合工程实践,认真总结经验,并将意见和建议

寄至解释单位(地址:北京市海淀区清华大学土木工程系,邮政编码:100084)。

主 编 单 位: 清华大学

北京大兴宏光新型保温建筑材料厂

参 编 单 位: 华北建筑标准化研究有限公司

北京工业大学

清华大学建筑设计研究院有限公司

北京腾远建筑设计有限公司

中国建筑砌块协会

主要起草人: 钱稼茹 冯葆纯 付佩儒 史江滨 张微敬

任宝双 慕苏庆 王汉东 杜建东

主要审查人: 徐正忠 杨嗣信 王庆生 王墨耕 冯金秋

曹万林 马宝民 施 宇 高中勤

目 次

1 总 则	(1)
2 术语和符号	(2)
2.1 术语	(2)
2.2 符号	(3)
3 材 料	(4)
3.1 混凝土	(4)
3.2 保温砌模及其砌筑砂浆	(4)
3.3 砌块及其砌筑砂浆、灌孔混凝土	(5)
4 基本规定	(7)
5 建筑设计	(10)
6 结构设计	(16)
6.1 一般规定	(16)
6.2 结构计算	(16)
6.3 承载力验算	(17)
6.4 构造措施	(19)
7 施工及验收	(33)
7.1 材料	(33)
7.2 施工准备	(36)
7.3 网格墙、砌块墙施工	(37)
7.4 冬期、雨期及大风天施工	(42)
7.5 施工安全	(43)
7.6 工程验收	(44)
本规程用词说明	(46)
引用标准名录	(47)
附:条文说明	(49)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms and symbols	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	Symbols	(3)
3	Materials	(4)
3.1	Concrete	(4)
3.2	Insulation hollow blocks and mortar for blocks	(4)
3.3	Concrete blocks, mortar and grout for concrete blocks	(5)
4	Basic requirement	(7)
5	Architectural design	(10)
6	Structural design	(16)
6.1	General requirement	(16)
6.2	Structural calculation	(16)
6.3	Checking for strength	(17)
6.4	Details	(19)
7	Construction and acceptance	(33)
7.1	Materials	(33)
7.2	Construction preparing	(36)
7.3	Construction of grillage walls and block walls	(37)
7.4	Construction during winter, raining season and large wind	(42)
7.5	Construction safety	(43)
7.6	Project acceptance	(44)

Explanation of wording in this specification	(4 6)
List of quoted standards	(4 7)
Addition:Explanation of provisions	(4 9)

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家的节能减排和墙体改革等技术经济政策,在多层保温砌模混凝土网格剪力墙民用建筑的设计和施工中,做到安全适用、技术先进、经济合理,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于非抗震地区和抗震设防烈度 6 度至 8 度地区的多层保温砌模钢筋混凝土网格墙民用建筑的设计和施工,其适用的房屋最大高度应符合本规程的有关规定。

1.0.3 多层保温砌模钢筋混凝土网格墙民用建筑的设计与施工除应符合本规程的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 保温砌模 lightweight insulation hollow block

采用水泥聚苯颗粒轻混凝土制成,具有保温、隔热、防火功能的“单孔偏中浅槽”空心砌块,用做钢筋混凝土网格剪力墙的模板,简称砌模。

2.1.2 水泥聚苯颗粒轻混凝土 expanded polystyrene granule cement light-weight concrete

由聚苯颗粒、水泥、水和外加剂拌合成型的轻质混凝土。

2.1.3 保温砌模混凝土网格剪力墙 grillage reinforced concrete shear wall formed with lightweight insulation hollow blocks

采用保温砌模作模板、在砌模内竖向空腔及水平槽内配置钢筋网片,浇筑混凝土后形成的由竖肢和横肢组成的网格状钢筋混凝土剪力墙,简称网格剪力墙或网格墙。

2.1.4 保温砌模混凝土网格连梁 grillage reinforced concrete link beam formed with lightweight insulation hollow blocks

采用保温砌模作模板、在砌模内竖向空腔及水平槽内配置钢筋网片,浇筑混凝土后形成的由竖肢和横肢组成的网格状钢筋混凝土连梁,简称网格连梁。

2.1.5 配筋混凝土小型空心砌块砌体剪力墙 reinforced concrete small-sized hollow block masonry shear wall

采用单排孔混凝土小型空心砌块砌筑,在孔洞和水平槽、灰缝中分别配置竖向和水平钢筋,并采用灌孔混凝土填充部分或全部孔洞后的砌体形成的剪力墙,简称配筋砌块剪力墙或配筋砌块墙。单排孔混凝土小型空心砌块简称混凝土砌块或砌块。

2.1.6 保温砌模混凝土网格墙建筑 multi-story building of grillage reinforced concrete shear wall formed with lightweight insulation hollow blocks

外墙及内墙都采用网格墙或外墙采用网格墙、内墙采用配筋砌块剪力墙作为承重和抗侧力结构构件的房屋建筑,简称网格墙建筑。

2.2 符 号

2.2.1 材料性能

E ——网格墙混凝土弹性模量,灌孔砌块砌体弹性模量;

f ——未灌孔混凝土砌块砌体的抗压强度设计值;

f_c ——灌孔混凝土轴心抗压强度设计值;

f_g ——灌孔砌块砌体的抗压强度设计值。

2.2.2 作用和作用效应

M ——弯矩设计值;

V ——剪力设计值。

2.2.3 几何参数

c ——外墙砌模外壁厚度;

l_n ——连梁的净跨。

2.2.4 计算系数及其他

α ——混凝土砌块砌体灌孔混凝土面积与砌体毛面积的比值;

γ_{RE} ——承载力抗震调整系数;

η ——剪力增大系数;

δ ——混凝土砌块的孔洞率;

ρ ——混凝土砌块砌体的灌孔率,或墙肢层高与墙肢截面长度之比。

3 材 料

3.1 混 凝 土

3.1.1 网格墙建筑现浇钢筋混凝土构件的混凝土强度等级不应低于 C20;采用强度等级大于或等于 400MPa 的钢筋时,混凝土强度等级不应低于 C25。

3.2 保温砌模及其砌筑砂浆

3.2.1 保温砌模应采用水泥聚苯颗粒轻混凝土制作。

3.2.2 保温砌模的主要物理力学性能指标应符合表 3.2.2 的规定。

表 3.2.2 保温砌模的主要物理力学性能指标

序 号	项 目	指 标
1	材料密度(kg/m^3)	≤ 380
2	抗压强度(MPa)	≥ 0.5
3	抗折强度(MPa)	≥ 0.3
4	材料导热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$	≤ 0.083
5	蓄热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$	≥ 1.78
6	自然含水率(%)	≤ 5
7	质量吸水率(%)	≤ 28
8	材料软化系数	≥ 0.7
9	抗冻融(次)	≥ 50

3.2.3 砌筑砌模宜采用水泥聚合物干混砌筑砂浆,其技术要求应符合表 3.2.3 的规定。

表 3.2.3 水泥聚合物干混砌筑砂浆技术要求

项 目	技 术 指 标
抗压强度 (MPa)	≥ 10
稠度 (cm)	7~8
可操作时间 (h)	2

3.3 砌块及其砌筑砂浆、灌孔混凝土

3.3.1 配筋砌块剪力墙的砌体材料强度等级,砌块不应低于 MU10,砌筑砂浆不应低于 Mb10,灌孔混凝土不应低于 Cb20。

3.3.2 砌筑砌块砌体宜采用水泥砂浆,其性能应符合现行行业标准《混凝土小型空心砌块和混凝土砖砌筑砂浆》JC 860 的规定。

3.3.3 配筋砌块剪力墙灌孔混凝土的性能应符合现行建材行业标准《混凝土砌块(砖)砌体用灌孔混凝土》JC 861 的规定。

3.3.4 灌孔混凝土与砌块和砌筑砂浆的强度等级的组配应符合表 3.3.4 的规定。

表 3.3.4 灌孔混凝土与砌体材料组配

材料	组 配		
混凝土砌块	MU10	MU15	MU20
灌孔混凝土	Cb20	Cb25~Cb30	Cb35~Cb40
砌筑砂浆	Mb10	Mb10~Mb15	$\geq$ Mb15

3.3.5 未灌孔砌块砌体的抗压强度设计值,应按表 3.3.5 采用。

表 3.3.5 未灌孔砌块砌体的抗压强度设计值 (MPa)

砌块强度等级	砂浆强度等级		
	Mb15	Mb10	Mb7.5
MU20	5.68	4.95	4.44
MU15	4.61	4.02	3.61
MU10	—	2.79	2.50

3.3.6 灌孔砌块砌体的抗压强度设计值 f_g ,应按下列公式计算:

$$f_g = f + 0.6\alpha f_c \quad (3.3.6-1)$$

$$\alpha = \delta\rho \quad (3.3.6-2)$$

式中: f_g ——灌孔砌块砌体的抗压强度设计值, 不应大于未灌孔砌块砌体抗压强度设计值的 2 倍;

f ——未灌孔砌块砌体的抗压强度设计值, 应按本章表 3.3.5 采用;

f_c ——灌孔混凝土的轴心抗压强度设计值;

α ——混凝土砌块砌体灌孔混凝土面积与砌体毛面积的比值;

δ ——混凝土砌块的孔洞率;

ρ ——混凝土砌块砌体的灌孔率, 为截面灌孔混凝土面积与截面孔洞面积的比值, 灌孔率应根据受力和施工条件确定, 并不应小于 33%。

3.3.7 灌孔砌块砌体的弹性模量, 应按下式计算:

$$E = 2000f_g \quad (3.3.7)$$

式中: E ——灌孔砌块砌体的弹性模量。

4 基本规定

4.0.1 网格墙建筑的设计使用年限应为 50 年,网格墙建筑结构的安全等级应为二级。

4.0.2 网格墙建筑可采用内、外墙都是网格墙的结构体系,简称网格墙结构体系;也可采用外墙是网格墙、内墙是配筋砌块剪力墙的结构体系,简称外模内块结构体系。

4.0.3 抗震设防的网格墙建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 确定其抗震设防类别及其抗震设防标准。

4.0.4 网格墙建筑的建筑形体及其构件布置的规则性、结构体系要求、结构分析及结构抗震计算,应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定。

4.0.5 网格墙建筑的网格墙和配筋砌块墙的布置应符合下列要求:

1 平面布置宜简单、规则,墙的两端宜与另一方向的墙相连;竖向布置宜规则、均匀,避免过大的外挑和内收。

2 宜采用横墙承重或纵横墙共同承重的受力体系。

3 较长的墙宜开洞分成长度较均匀的墙段,墙段的总高与墙段长度之比不宜小于 3。

4 网格墙结构体系的开间尺寸不宜大于 4200mm。

5 横墙间距非抗震设计、6 度及 7 度时不宜大于 15m,8 度时不宜大于 11m。

6 门、窗洞口宜上下对齐。

4.0.6 网格墙应符合下列要求:

1 网格墙相邻竖肢的中心距和相邻横肢的中心距均不应大

于 400mm,竖肢混凝土宽度不应小于 200mm,横肢混凝土高度不应小于 120mm,外墙混凝土厚度不应小于 140mm,内墙混凝土厚度不应小于 120mm。

2 网格墙窗间墙的长度、外墙尽端至洞口边的长度不应小于 1000mm,且不应少于 3 个竖肢。

3 网格墙内墙截面长度小于 1000mm 时,不应按承受水平剪力的构件考虑,网格墙内墙不宜连续两段小于 1000mm。

4.0.7 配筋砌块剪力墙应符合下列规定:

1 厚度应为 190mm。

2 截面长度不宜小于 1000mm,且不应小于 800mm。

3 截面长度不大于 1000mm 时,灌孔率应为 100%。

4 采用砌块连梁时,连梁灌孔率应为 100%。

5 楼梯间的砌块墙灌孔率应为 100%。

6 非抗震设计时,底部一层灌孔率不应小于 50%,二层及以上灌孔率不应小于 33%。

7 抗震设计时,底部加强部位灌孔率应为 100%;其他部位灌孔率,二、三级时不应小于 50%,四级时不应小于 33%。

注:本规程“二、三、四级”即“抗震等级为二、三、四级”的简称。

4.0.8 网格墙建筑设置变形缝时应符合下列规定:

1 伸缩缝的间距不宜大于 50m。

2 防震缝的宽度不宜小于 100mm。

3 抗震设计时,伸缩缝、沉降缝的宽度应符合防震缝最小宽度要求。

4 变形缝两侧可设置网格墙、配筋砌块剪力墙或钢筋混凝土剪力墙,采用配筋砌块剪力墙或钢筋混凝土剪力墙时应采取保温措施。

5 变形缝应有保温、隔热、防水和防火功能,外露部分应采取装饰措施。

4.0.9 网格墙建筑设置地下室时,地下室外墙应采用现浇钢筋混

凝土剪力墙,其厚度不应小于 200mm,混凝土强度等级不宜低于 C30。无地下室时,±0.00 以下宜采用钢筋混凝土基础,也可采用配筋砌块砌体基础,砌体应 100%灌孔并配置竖向钢筋,砌块强度不应小于 MU15。±0.00 以下采用配筋砌块砌体基础时,外墙网格墙与基础间应设置截面高度不小于 300mm 的钢筋混凝土圈梁。

5 建筑设计

5.0.1 网格墙的砌模应符合下列要求：

1 砌模应为水泥聚苯颗粒轻混凝土制成的工业化产品。

2 根据用途，砌模可分为内墙砌模、外墙砌模、柱模、梁模和窗台模五种，五种砌模的外形及主尺寸宜符合图 5.0.1 的规定，外墙砌模外壁厚度 c 应根据不同地区保温隔热要求确定。

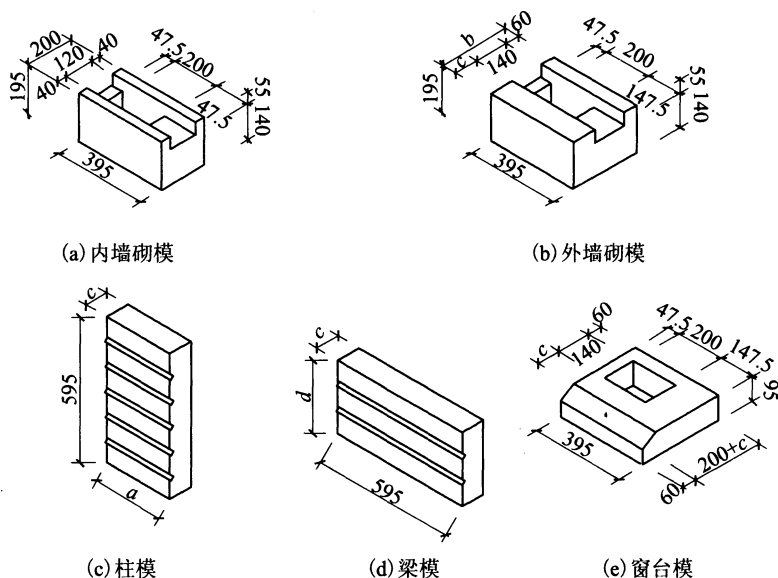


图 5.0.1 砌模外形及尺寸

3 内墙砌模和外墙砌模应为单孔偏中浅槽的空心砌模，内墙砌模的主规格尺寸长 $\times$ 高 $\times$ 宽宜为 395mm $\times$ 195mm $\times$ 200mm，外墙砌模的主规格尺寸长 $\times$ 高 $\times$ 宽宜为 395mm $\times$ 195mm $\times$ (200mm+

c), c 应根据保温要求确定。

4 柱模应为实心模,高宜为 595mm,宽应与柱宽相同,柱宽超过 400mm 时可分为两块,厚度应与外墙砌模的外壁厚度相同,柱内侧应设有水平榫槽。

5 梁模应为实心模,宽宜为 595mm,高应与梁高相同,厚度应与外墙砌模的外壁厚度相同,梁模内侧应设有水平榫槽。

6 窗台模应为单孔偏中砌模,长和高宜分别为 395mm 和 95mm,宽可与外墙砌模相同,也可根据窗台挑沿宽度确定。

5.0.2 清扫口砌模(图 5.0.2)可在内、外墙底部的砌模一侧对应竖孔位置锯口制成,清扫口的尺寸可为 90mm×200mm(高×宽)。

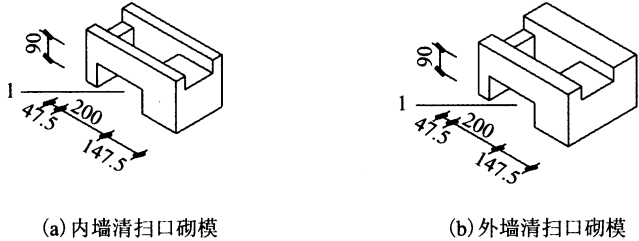


图 5.0.2 清扫口砌模

1—清扫口

5.0.3 网格墙的技术性能指标应符合表 5.0.3 的规定。

表 5.0.3 网格墙的技术性能指标

砌模 型号	砌模外形主规格 尺寸(长×高×宽) (mm×mm×mm)	墙体面积 质量 (kg/m ²)	主断面 传热系数 [W/(m ² ·K)]	墙体平均 传热系数 [W/(m ² ·K)]	热惰性 指标 D 值	隔声量 (dB)	耐火 极限 (h)
260	395×195×260	377	0.58	0.69	3.77	>50	>3
280	395×195×280	385	0.53	0.60	4.10	>50	>4
300	395×195×300	396	0.48	0.55	4.43	>50	>4
320	395×195×320	403	0.44	0.50	4.76	>50	>4
350	395×195×350	413	0.39	0.44	5.23	>50	>4

续表 5.0.3

砌模 型号	砌模外形主规格 尺寸(长×高×宽) (mm×mm×mm)	墙体面积 质量 (kg/m ²)	主断面传 热系数 [W/(m ² ·K)]	墙体平均 传热系数 [W/(m ² ·K)]	热惰性 指标 D 值	隔声量 (dB)	耐火 极限 (h)
380	395×195×380	421	0.35	0.39	5.74	>50	>4
420	395×195×420	441	0.31	0.34	6.06	>50	>5
470	395×195×470	461	0.27	0.29	6.89	>50	>5
550	395×195×550	493	0.19	0.24	8.21	>50	>5

注:1 网格墙折合混凝土厚度 100mm,含圈梁、现浇钢筋混凝土柱(简称现浇柱)

折合混凝土厚度 130mm;

2 外墙网格墙平均传热系数含外墙圈梁及现浇柱;

3 墙体面积重量含砌模、网格墙、圈梁及现浇柱;

4 水泥聚苯颗粒混凝土导热修正系数 $\alpha=1.3$, 导热系数计算值 $\lambda_c=0.083 \times 1.3=0.108[W/(m \cdot K)]$ 。

5.0.4 配筋砌块剪力墙的砌块,边缘构件部位可采用正砌开缝系梁块,配筋灌孔底部砌块可采用清扫口块,其他部位可采用普通砌块和辅助块,其主规格尺寸长×高×宽分别为 390mm×190mm×190mm 和 190mm×190mm×190mm。

5.0.5 网格墙结构和外模内块结构的轴线定位(图 5.0.5)应符合下列规定:

1 网格墙结构和外模内块结构应按模数空间网格定位,平面模数网格可采用 4M,竖向模数网格宜采用 2M。

2 外墙平面轴线应根据圈梁中心定位,内墙平面轴线应以网格墙和砌块墙中心定位,平面轴线间距应为 4M 网格倍整数。

3 采用现浇楼、屋盖时,模数层高可以楼板表面定位;采用装配整体式楼、屋盖时,模数层高可以现浇层上表面定位。

4 网格墙竖肢中心线应位于模数网格线上,外墙砌模外侧应与圈梁外侧齐平。

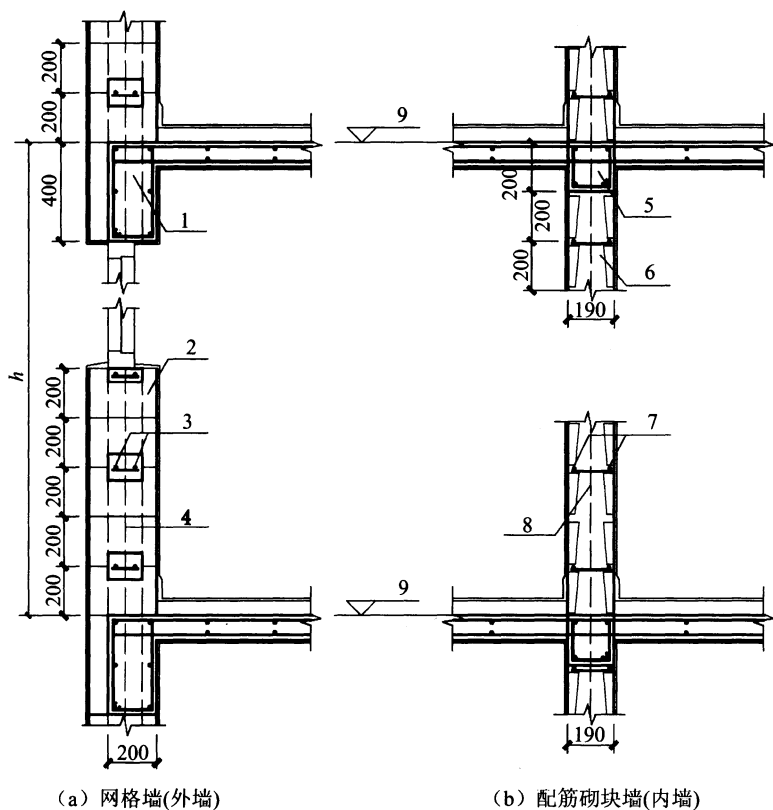


图 5.0.5 网格墙(外墙)和配筋砌块墙(内墙)轴线定位

1—外墙连梁;2—网格墙;3—横肢钢筋网片;4—竖肢钢筋网片;5—内墙圈梁;
6—混凝土砌块;7—灰缝配筋;8—竖向钢筋;9—定位标高; h —层高

5.0.6 配筋砌块剪力墙洞口的宽度宜符合 2M 模数,当洞口宽度设计为 1M 时,可在 2M 洞口的一侧用 $90\text{mm} \times 190\text{mm} \times 190\text{mm}$ 和 $290\text{mm} \times 190\text{mm} \times 190\text{mm}$ 辅助砌块调整宽度,但洞口配筋砌块过梁仍应采用 2M 模数。

5.0.7 网格墙建筑的楼梯间不宜设置在房屋尽端和转角处。网格墙建筑的楼梯间采用网格墙或配筋砌块墙时,其构造(图 5.0.7)

应符合下列要求：

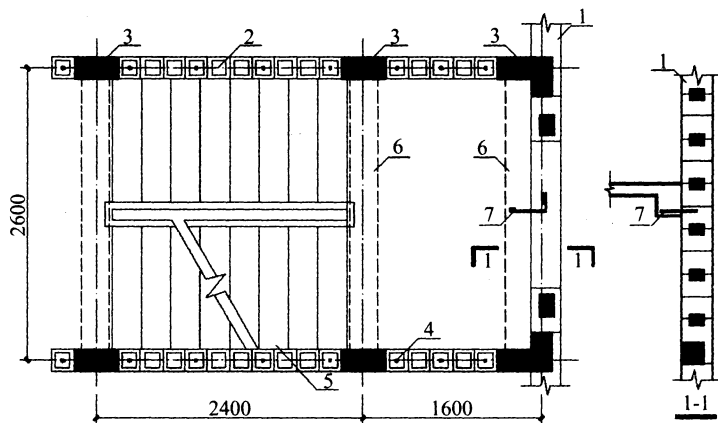


图 5.0.7 网格墙建筑楼梯间构造

1—网格墙；2—砌块墙；3—现浇柱；4—竖向钢筋；

5—楼梯斜跑板；6—平台楼梯梁；7—拉结钢筋

1 在楼梯间四角、楼梯斜跑板上下端对应的墙体处应设置现浇钢筋混凝土柱(简称现浇柱)；

2 配筋砌块墙的灌孔率应为 100%；

3 楼梯斜跑板不应伸入墙内；

4 休息板和外墙网格墙之间应设置直径不小于 8mm、间距不大于 400mm 的拉结钢筋。

5.0.8 阳台出挑网格墙不大于 1.4m、雨罩出挑网格墙不大于 1.5m 时，宜在网格墙内设置暗梁和支承柱，其截面宽度均可为 200mm，支承柱间距不宜大于 4m，网格墙应计算悬挑附加弯矩；当阳台出挑大于 1.4m、雨罩出挑大于 1.5m 时，宜设置挑梁，挑梁端应设置支承柱。通长外露阳台和雨罩宜每隔 10m~15m 设置一道伸缩缝，伸缩缝与暗梁连接处应设置抗裂钢筋，并应做好结构保温隔断热桥。

5.0.9 非承重隔墙宜采用轻质墙材，轻质隔墙与网格墙、砌块墙

之间沿高度应拉结,拉结间距不宜大于 400mm;非承重隔墙采用砌筑墙材时,沿高度应配置拉结钢筋或设置配筋混凝土现浇带,拉结钢筋间距不宜大于 400mm,配筋混凝土现浇带间距不宜大于 1000mm。

5.0.10 网格墙建筑屋面的保温隔热层的设计,应按国家现行有关节能标准的规定执行。

5.0.11 浴厕、厨房和女儿墙应采取有效构造和可靠做法做好防水,防止地面与墙体的交接处渗漏。

5.0.12 网格墙门窗洞两侧墙面装修应采用聚合物砂浆增强、耐碱玻璃纤维网格布包角,洞口四角应 45°斜贴耐碱玻璃纤维网格布。

5.0.13 在网格墙上挂重应符合下列要求:

1 单点挂重不大于 50N 时,可采用钻孔胶浆埋入木楔,木楔埋入深度不宜小于 40mm,然后拧入木螺丝;

2 单点挂重大于 50N、但不大于 150N 时,可采用锚栓承载,锚栓应埋入网格墙竖肢,埋入深度不宜小于 50mm;

3 单点挂重大于 150N 时,应预埋金属件。

5.0.14 配筋砌块剪力墙上吊挂重物不大于 1.5kN 时,可采用直径不小于 8mm 的金属胀锚螺栓;吊挂重物大于 1.5kN 时,应先钻孔预埋金属件,然后用混凝土灌实。

6 结构设计

6.1 一般规定

6.1.1 本章适用于非抗震以及抗震设防烈度为 6 度、7 度和 8 度的民用网格墙房屋建筑的网格墙结构设计和外模内块结构设计,适用的网格墙建筑高度不大于 24m。

注:建筑高度指室外地面到主要屋面板板顶的高度,不包括局部突出屋顶部分。

6.1.2 抗震设计的网格墙建筑各结构类型的抗震等级应按表 6.1.2 确定,并应符合相应的计算和构造措施要求。

表 6.1.2 网格墙建筑各结构类型的抗震等级

结 构 类 型		设 防 烈 度		
		6	7	8
网格墙结构		四	四	三
外模内块结构	网格墙	四	四	三
	配筋砌块墙	四	三	二

6.1.3 按有地震作用效应组合设计的网格墙建筑的网格剪力墙及配筋砌块剪力墙的受力状态为偏压、大偏拉和受剪时,其承载力抗震调整系数 γ_{RE} 应取 0.85。

6.1.4 抗震设计的网格墙建筑结构的底部加强部位可按下列规定采用:网格墙取底部一层,配筋砌块剪力墙取底部两层,外模内块结构网格墙建筑的总高度小于 21m 时,配筋砌块剪力墙取底部一层。

6.2 结构计算

6.2.1 网格墙建筑结构的荷载以及荷载标准值的取值,应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定执行;网格墙建筑

结构多遇地震作用下的地震作用计算,应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定执行。

6.2.2 网格墙建筑结构在风荷载和多遇地震作用下的内力和变形,可采用弹性方法计算,并应符合下列要求:

1 采用程序计算时,应按空间整体结构进行计算分析。

2 采用现浇或装配整体式混凝土楼(屋)盖时,可假定楼(屋)盖在其自身平面内为无限刚性。

3 网格墙可等效为钢筋混凝土剪力墙,混凝土厚度为 120mm 和 140mm 的网格墙,其等效厚度可分别为 75mm 和 90mm。

4 配筋砌块墙的厚度可取为 190mm。

5 多遇地震作用下计算时,钢筋混凝土连梁刚度可折减,折减系数不宜小于 0.8,结构的阻尼比可取为 0.05。

6 当非承重墙体为砌体墙时,网格墙建筑结构的计算自振周期折减系数可取 0.9~1.0。

6.2.3 无地震作用效应组合的网格墙建筑结构以及有地震作用效应组合的网格墙建筑结构,其荷载效应组合应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定执行。

6.2.4 网格墙结构及外模内块结构在风荷载和多遇地震作用下按弹性方法计算的楼层最大层间位移与层高之比不宜大于 1/1000。

6.3 承载力验算

6.3.1 网格墙建筑中的钢筋混凝土剪力墙及连梁,其截面许可的最大剪力设计值,以及截面承载力验算,应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

6.3.2 抗震设计时,三级网格墙及二、三级配筋砌块墙底部加强部位截面的剪力设计值应按下式调整:

$$V = \eta_{vw} V_w \quad (6.3.2)$$

式中: V ——网格墙及配筋砌块墙底部加强部位截面组合的剪力设计值;

V_w ——网格墙及配筋砌块墙底部加强部位截面组合的剪力计算值;

η_{vw} ——网格墙及配筋砌块墙剪力增大系数,二级可取 1.4,三级可取 1.2。

6.3.3 抗震设计时,三级网格墙的连接梁及二、三级配筋砌块墙的连接梁,其梁端截面组合的剪力设计值应按式调整:

$$V_b = \eta_{vb} \frac{M_b^l + M_b^r}{l_n} + V_{Gb} \quad (6.3.3)$$

式中: V_b ——连梁的剪力设计值;

η_{vb} ——连梁端剪力增大系数,二级可取 1.2,三级可取 1.1;

l_n ——连梁的净跨;

V_{Gb} ——连梁在重力荷载代表值作用下,按简支梁分析的连梁端截面剪力设计值;

M_b^l 、 M_b^r ——分别为梁左、右端反时针或顺时针方向组合的弯矩设计值。

6.3.4 网格墙截面的承载力应符合下列规定:

1 网格墙截面许可的最大剪力设计值,应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 有关钢筋混凝土剪力墙最大剪力设计值的规定,剪力墙的厚度可取为网格墙的混凝土等效厚度。

2 轴向力作用下网格墙的斜截面受剪承载力,应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 有关钢筋混凝土剪力墙斜截面承载力的规定,剪力墙的厚度可取为网格墙的混凝土等效厚度。

3 轴向力作用下网格墙的正截面受弯承载力,应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 有关钢筋混凝土剪力墙正截面受弯承载力的规定,剪力墙的厚度可取为网格墙的混凝土等效厚度,并应计入两端边缘构件的竖向钢筋。

6.3.5 网格墙连梁截面的承载力应符合下列规定：

1 网格墙连梁截面许可的最大剪力设计值，应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 有关钢筋混凝土剪力墙连梁截面最大剪力设计值的规定。

2 网格墙连梁的正截面受弯承载力和斜截面受剪承载力，应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 有关钢筋混凝土剪力墙连梁正截面受弯承载力和斜截面受剪承载力的规定。

3 网格墙连梁的混凝土厚度，可取为网格墙的混凝土等效厚度。

6.3.6 配筋砌块墙及配筋砌块连梁的截面许可的最大剪力设计值，以及截面承载力验算，应按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的规定执行。

6.4 构造措施

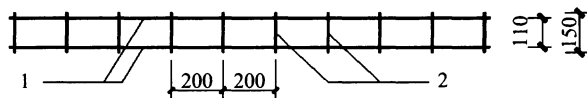
6.4.1 非抗震设计的网格墙建筑中钢筋混凝土剪力墙和连梁的构造措施，应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定；抗震设计的网格墙建筑中钢筋混凝土剪力墙和连梁的抗震构造措施，应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定。

6.4.2 网格墙建筑宜采用现浇楼（屋）盖。采用装配整体式楼（屋）盖时，应采取措施保证楼（屋）盖的整体性及其与墙的可靠连接。装配整体式楼（屋）盖采用配筋现浇混凝土面层加强时，其混凝土强度等级不宜低于 C20、厚度不宜小于 50mm，应双向配置直径 6mm、间距 150mm 或直径 8mm、间距 200mm 的钢筋网，钢筋应锚固在墙内。

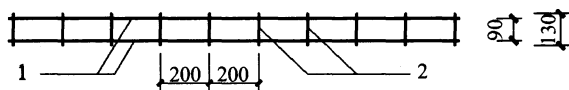
6.4.3 在重力荷载代表值作用下，网格墙的轴压比不宜大于 0.3。计算轴压比时，网格墙的截面厚度，可取其截面等效厚度。

6.4.4 网格墙的配筋除应满足承载力要求外，尚应符合下列规定：

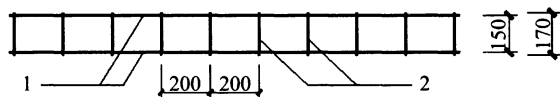
1 每个竖肢和横肢内应分别配置一个连续的竖向和水平钢筋网片,网片应由两根主筋和拉结筋点焊而成(图 6.4.4)。



(a) 外网格墙横肢水平钢筋网片



(b) 内网格墙横肢水平钢筋网片



(c) 内、外网格墙竖肢竖向钢筋网片

图 6.4.4 网格墙横肢和竖肢内配置的钢筋网片构造

1—主筋;2—拉结筋

2 每个横肢内的水平钢筋网片主筋的直径宜符合下列要求:非抗震设计时,底部一层不宜小于 8mm,其他部位不宜小于 6mm;三、四级时,底部一层不宜小于 10mm,其他部位不宜小于 8mm。

3 除门、窗洞口两侧的竖肢外,每个竖肢内的竖向钢筋网片主筋的直径宜符合下列要求:非抗震设计时,底部一层不宜小于 8mm,其他部位不宜小于 6mm;三、四级时,底部一层不宜小于 10mm,其他部位不宜小于 8mm。

4 门、窗洞口宽度小于 2m 时,洞口两侧竖肢内的竖向钢筋网片主筋的直径宜符合下列要求:非抗震设计时,底部一层不宜小于 10mm,其他部位不宜小于 8mm;三、四级时,底部一层不宜小于 12mm,其他部位不宜小于 10mm。

5 钢筋网片拉结筋的直径不宜小于 6mm,间距不宜大于 200mm。

6 门窗洞口用 $1/4$ 砌模砌筑时,应在墙端每一横肢内另加 U 形水平钢筋,其直径可与横肢内的水平钢筋网片主筋的直径相同,肢长不宜小于 300mm。

7 水平钢筋网片的搭接长度不宜小于 400mm,竖向钢筋网片的搭接长度不宜小于 $50d$, d 为网片主筋直径。

8 地面及楼面以上竖肢内竖向钢筋搭接长度范围内,拉结筋数量不宜少于 2 根。

6.4.5 网格墙竖肢的竖向钢筋网片应穿过圈梁,横肢的水平钢筋网片应伸进或穿过现浇柱,水平钢筋网片伸进现浇柱的长度应符合钢筋锚固长度的要求。

6.4.6 非抗震设计、抗震设计的网格墙结构应在下列位置设置现浇柱:

1 外墙转角、外墙与内墙连接处、内墙转角、内墙与内墙连接处、一字形独立墙的两端。

2 宽度不小于 2m 的门、窗洞口两侧。

3 较长网格墙的中部,现浇柱的间距不宜大于 3m。

4 采用网格墙的楼梯间四角,楼梯斜跑板上下端对应的墙体处。

5 支承钢筋混凝土梁的部位。

6.4.7 非抗震设计的网格墙结构的现浇柱(图 6.4.7),除楼梯间和支承钢筋混凝土梁的现浇柱外,其截面尺寸及配筋宜符合下列规定:

1 现浇柱的截面宽度可为 200mm。

2 外墙转角应采用 L 形截面现浇柱,其肢长不宜小于 300mm;外墙与内墙连接处可采用矩形截面现浇柱,其长度不宜小于 300mm;内墙转角、内墙与内墙连接处、一字形独立墙的两端、宽度不小于 2m 的门窗洞口的两侧、较长网格墙的中部可采用方形截面现浇柱。

3 L 形截面、矩形和方形截面现浇柱,其竖向钢筋分别不宜

少于 8 根、4 根, 竖向钢筋的直径不宜小于 10mm, 箍筋直径不宜小于 6mm、间距不宜大于 200mm。

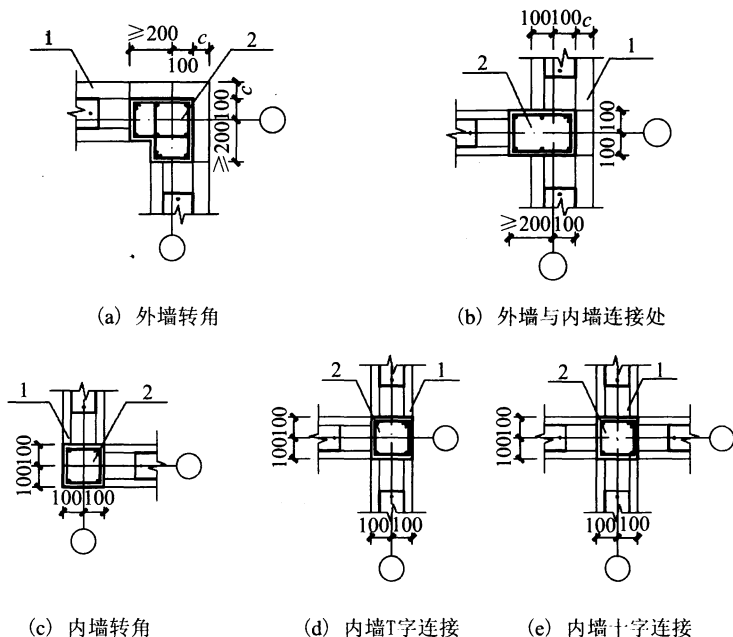


图 6.4.7 非抗震设计的网格墙结构的现浇柱

1—网格墙; 2—现浇柱

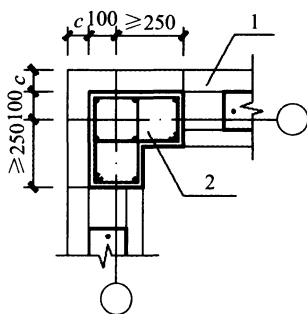
6.4.8 抗震设计的网格墙结构的现浇柱(图 6.4.8), 除楼梯间及支承钢筋混凝土梁的现浇柱外, 其截面尺寸及配筋宜符合下列规定:

1 现浇柱的截面宽度可为 200mm。

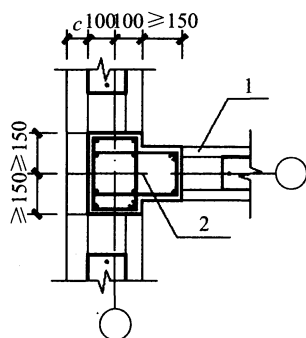
2 外墙转角、内墙转角应采用 L 形截面现浇柱, 其肢长分别不宜小于 350mm 和 300mm; 底部一层, 外墙与内墙连接处应采用 T 形截面现浇柱, 其翼缘长度不宜小于 300mm、腹板长度不宜小于 150mm; 二层及以上各层, 外墙与内墙连接处可采用矩形截面现浇柱, 其长度不宜小于 350mm; 内墙与内墙 T 字连接处、一字形

独立墙的两端、宽度不小于 2m 的门窗洞口两侧,可采用矩形截面现浇柱,其长度不宜小于 300mm;内墙与内墙十字连接处、较长网格墙的中部可采用方形截面现浇柱。

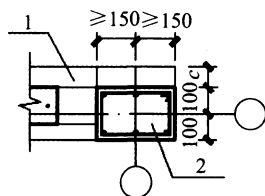
3 L 形截面、T 形截面、矩形截面和方形截面现浇柱的竖向钢筋分别不宜少于 8 根、10 根、6 根和 4 根,底部一层现浇柱竖向钢筋的直径不宜小于 14mm,二层及以上各层现浇柱竖向钢筋的直径不宜小于 12mm,箍筋直径不宜小于 6mm,箍筋间距三级时不宜大于 150mm、四级时不宜大于 200mm。



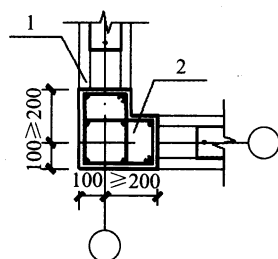
(a) 外墙转角



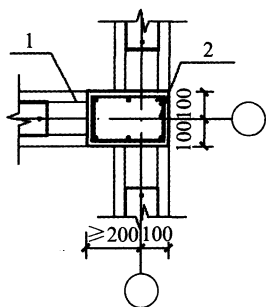
(b) 外墙与内墙连接处



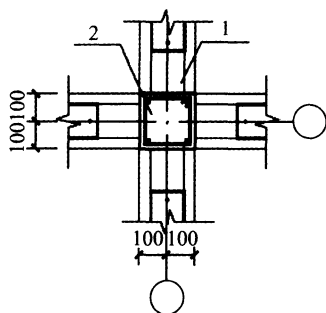
(c) 外墙洞口不小于2000mm两侧



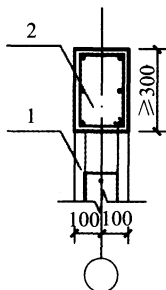
(d) 内墙转角



(e) T字连接内墙



(f) 十字连接内墙



(g) 内墙洞口不小于2000mm两侧，一字形独立墙的两端

图 6.4.8 抗震设计的网格墙结构的现浇柱

1—网格墙；2—现浇柱

6.4.9 外模内块结构应设置现浇柱，并应符合下列规定：

1 应在下列位置设置现浇柱：

- 1) 外墙转角，外墙与内墙连接处。
- 2) 外墙宽度不小于 2m 的门、窗洞口的两侧。
- 3) 较长外墙的中部，现浇柱的间距不宜大于 3m。
- 4) 采用配筋砌块墙的楼梯间四角，楼梯斜梯段上下端对应的墙体处。
- 5) 支承钢筋混凝土梁的部位。

2 除外墙与内墙连接处、楼梯间及支承钢筋混凝土梁的现浇柱外，其他现浇柱的截面长度及配筋，可按本章第 6.4.7 条和第

6.4.8 条的规定执行。

3 外墙与内墙连接处的现浇柱可为矩形截面(图 6.4.9),截面宽度可为 200mm,截面长度不宜小于 300mm,非抗震设计和抗震设计时,其配筋可分别与本章第 6.4.7 条和第 6.4.8 条规定的矩形截面现浇柱的配筋相同。

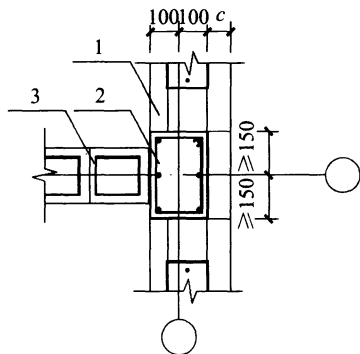


图 6.4.9 外模内块结构外墙与内墙连接处的现浇柱

1—网格墙(外墙);2—现浇柱;3—砌块墙(内墙)

6.4.10 楼梯间的现浇柱的截面尺寸及配筋宜符合下列规定:

1 网格墙现浇柱的截面宽度可为 200mm,砌块墙现浇柱的截面宽度可为 190mm。

2 楼梯间墙与外墙连接处应采用 T 形或 L 形截面现浇柱,其翼缘长度不宜小于 300mm、腹板长度不宜小于 200mm,其他现浇柱可采用矩形截面,其截面长度不宜小于 400mm。

3 L 形截面、T 形截面和矩形截面现浇柱的竖向钢筋分别不宜少于 8 根、10 根和 6 根。

4 非抗震设计时,现浇柱的竖向钢筋的直径不宜小于 10mm,箍筋直径不宜小于 6mm、间距不宜大于 200mm。

5 抗震设计时,现浇柱的竖向钢筋、箍筋可按本规程第 6.4.8 条的规定执行。

6.4.11 支承钢筋混凝土梁的现浇柱,其截面尺寸、配筋可由计算

确定;截面高度,网格墙的可为 200mm,砌块墙的可为 190mm,截面长度不宜小于 400mm;其最小配筋应符合有关规范钢筋混凝土柱的最小配筋的规定。

6.4.12 网格墙的连接梁应符合下列要求:

1 外墙门、窗洞口上的连梁,其窗上墙部分可为楼层标高的钢筋混凝土圈梁,上一层的窗下墙部分可为网格连梁,网格连梁竖肢的竖向钢筋网片应锚固在圈梁内。

2 内墙门、窗洞口宽度小于 2m 时,可采用网格连梁与圈梁组成的连梁,在距洞口最近的第一层横肢内宜配置不小于 2 根直径 12mm 的水平钢筋,竖肢的竖向钢筋网片应锚固在圈梁内。

3 内墙门、窗洞口宽度不小于 2m 时,宜采用钢筋混凝土连梁,可与圈梁结合。

6.4.13 非抗震设计外模内块结构的配筋砌块墙,其水平和竖向分布钢筋的构造配筋应符合下列规定:

1 水平和竖向分布钢筋的配筋率均不应小于 0.07%。

2 水平和竖向分布钢筋的间距均不应大于墙长、层高的 $1/3$,也不应大于 800mm。

3 水平分布钢筋沿墙长应连续设置,且宜双排布置,双排水平分布钢筋之间应设置不小于 $\phi 6$ 的拉结筋,拉结筋的水平间距不应大于 400mm。

4 竖向分布钢筋沿结构高度应连续设置,且宜单排布置,直径不应小于 12mm。

6.4.14 非抗震设计的外模内块结构的配筋砌块墙,应按下列情况设置边缘构件:

1 当利用配筋砌块墙的砌体时,应符合下列规定:

1) 洞口两侧应为 2 孔配筋,一字形独立墙两端应为 3 孔配筋,转角应为 3 孔配筋,T 字连接应为 4 孔配筋,十字连接应为 5 孔配筋,每孔竖向钢筋不宜少于 1 根,直径不宜小于 12mm,上下楼层竖向钢筋应连续。

- 2) 配筋砌块墙的轴压比大于 $0.6f_g$ 时,除按本条第 1 款第 1 项的规定设置竖向钢筋外,尚应设置间距不大于 200mm、直径不小于 6mm 的箍筋。

2 当采用现浇柱作为边缘构件时,应符合下列规定:

- 1) 柱的截面宽度可与墙厚相同,柱的截面高度宜为 1~2 倍墙厚,且不应小于 200mm。
- 2) 柱的混凝土强度等级不宜低于该墙体块体强度等级的 2 倍,或不低于该墙体灌孔混凝土的强度等级,也不应低于 C20。
- 3) 柱的竖向钢筋不宜少于 4 根,直径不宜小于 12mm,箍筋直径不宜小于 6mm、间距不宜大于 200mm。
- 4) 施工顺序宜为先砌筑砌块墙体,后浇筑混凝土柱。

6.4.15 抗震设计时,二、三级配筋砌块墙在重力荷载代表值作用下的轴压比应符合下列规定:一般墙及短肢墙不宜大于 0.6,无翼缘的一字形短肢墙不宜大于 0.5,墙肢截面长度为 3~5 倍墙厚的独立小墙肢不宜大于 0.5,无翼缘的一字形独立小墙肢不宜大于 0.4。

注:1 一般墙是指截面长度大于 8 倍墙厚的墙肢,短肢墙是指截面长度为 5~8 倍墙厚的墙肢;

2 轴压比为重力荷载代表值作用下墙肢的轴压力设计值与墙肢的全截面面积和灌孔砌块砌体的抗压强度设计值乘积之比值。

6.4.16 抗震设计的配筋砌块剪力墙的水平分布钢筋应分别符合表 6.4.16-1 和表 6.4.16-2 的规定。水平分布钢筋宜双排布置,双排水平分布钢筋之间应设置直径不小于 6mm 的拉结筋,拉结筋的水平间距不应大于 400mm;竖向分布钢筋宜采用单排布置,直径不应大于 25mm。

表 6.4.16-1 抗震设计的配筋砌块剪力墙水平分布钢筋的配筋构造

抗震等级	最小配筋率(%)		最大间距 (mm)	最小直径(mm)
	一般部位	加强部位		
二级	0.13	0.13	400	8
三级	0.11	0.13	400	8
四级	0.10	0.10	400	6

表 6.4.16-2 抗震设计的配筋砌块剪力墙竖向分布钢筋的配筋构造

抗震等级	最小配筋率(%)		最大间距 (mm)	最小直径(mm)
	一般部位	加强部位		
二级	0.13	0.13	600	12
三级	0.11	0.13	600	12
四级	0.10	0.10	600	12

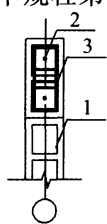
注:在顶层和底部加强部位,最大间距应适当减小。

6.4.17 抗震设计的外模内块结构的配筋砌块剪力墙,应按下列情况设置边缘构件:

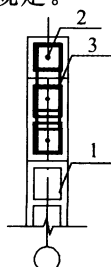
1 二级配筋砌块墙底部加强部位的轴压比大于 0.3 时,应在墙肢端部设置约束边缘构件;其他情况的配筋砌块墙,应在墙肢端部设置构造边缘构件。

2 当利用配筋砌块墙的砌体时,构造边缘构件的配筋范围(图 6.4.17-1)应符合下列规定:洞口两侧为 2 孔配筋,一字形独立墙的端部为 3 孔配筋,转角为 3 孔配筋,T 字连接为 4 孔配筋,十字连接为 5 孔配筋。约束边缘构件的范围应沿受力方向比构造边缘构件增加 1 孔。边缘构件范围内应设置水平箍筋(图 6.4.17-2),最小配筋应符合表 6.4.17 的规定;约束边缘构件的水平箍筋应适当加强。

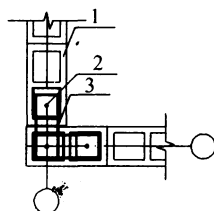
3 当采用现浇柱作为配筋砌块墙端部的边缘构件或约束边缘构件时,现浇柱的最小配筋应符合表 6.4.17 的规定,其他应符合本规程第 6.4.14 条的规定。



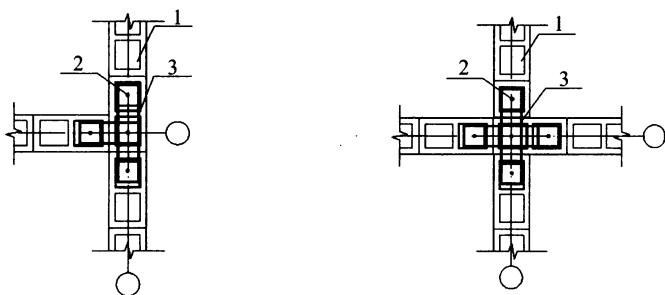
(a) 洞口两侧



(b) 无翼墙端部



(c) L形转角



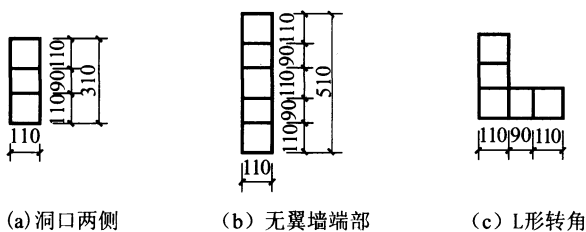
(d) T字连接

(e) 十字连接

图 6.4.17-1 抗震设计的外模内块结构的配筋

砌块剪力墙边缘构件的范围

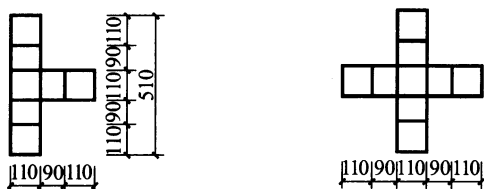
1—砌块；2—竖向钢筋；3—水平箍筋



(a) 洞口两侧

(b) 无翼墙端部

(c) L形转角



(d) T字连接

(e) 十字连接

图 6.4.17-2 抗震设计的外模内块结构的配筋

砌块剪力墙边缘构件水平箍筋构造

表 6.4.17 抗震设计的配筋砌块剪力墙边缘构件的配筋要求

抗震等级	每孔竖向钢筋最小配筋量		水平箍筋最小直径 (mm)	水平箍筋最大间距 (mm)
	一般部位	底部加强部位		
二级	1 ϕ 16(4 ϕ 14)	1 ϕ 18(4 ϕ 16)	6	200
三级	1 ϕ 14(4 ϕ 12)	1 ϕ 16(4 ϕ 12)	6	200
四级	1 ϕ 12(4 ϕ 12)	1 ϕ 14(4 ϕ 12)	6	200

注:1 边缘构件水平箍筋宜采用横筋为搭接点焊网片形式;

2 抗震等级为二、三级时,边缘构件箍筋应采用不低于 HRB335 级的热轧钢筋;

3 表中括号数字为边缘构件采用现浇柱的配筋。

6.4.18 配筋砌块剪力墙及网格墙的水平 and 竖向分布钢筋,非抗震设计和抗震设计时的搭接长度分别不应小于 42 倍钢筋直径和 48 倍钢筋直径,锚固长度分别不应小于 36 倍钢筋直径和 42 倍钢筋直径。

6.4.19 配筋砌块剪力墙的水平分布钢筋,沿墙长应连续设置,两端的锚固应符合下列规定:

1 二级的配筋砌块剪力墙,水平分布钢筋可绕竖向主筋弯 180°弯钩,弯钩端部直段长度不宜小于 12 倍钢筋直径;水平分布钢筋亦可弯入端部灌孔混凝土或现浇柱中,锚固长度不应小于 30 倍钢筋直径且不应小于 250mm。

2 三、四级及非抗震设计的配筋砌块剪力墙,水平分布钢筋可弯入端部灌孔混凝土中,锚固长度不应小于 25 倍钢筋直径且不应小于 200mm。

6.4.20 配筋砌块墙中,可采用钢筋混凝土连梁,跨高比小于 2.5 的连梁也可采用配筋砌块连梁,其设计应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定。

洞口宽度小于 1200mm 时,也可采用圈梁与配筋砌块组合的连梁(图 6.4.20),其构造应符合下列要求:连梁底部应配置 2 根直径不小于 12mm 的水平钢筋,其末端弯钩直段长不宜小于

150mm;2层砌块之间应配置水平钢筋网,其主筋不宜少于2根,直径不宜小于8mm,拉筋直径可为6mm、间距不宜大于400mm,主筋末端弯钩直段长不宜小于150mm;应配置上端开口、且180°弯钩的箍筋,其直径不宜小于8mm、间距不宜大于200mm。

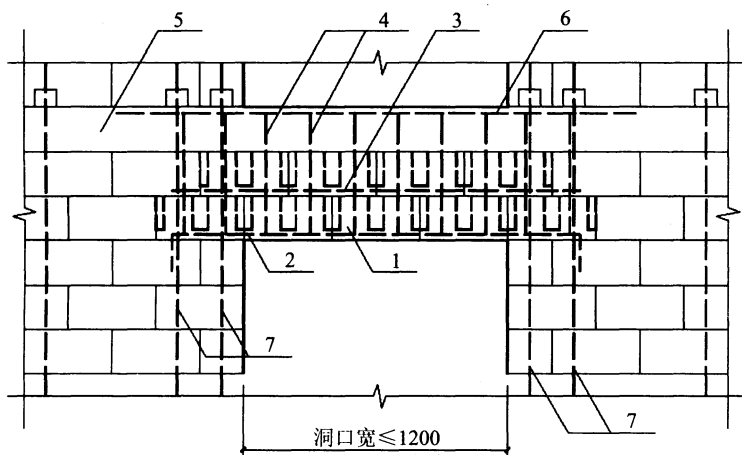


图 6.4.20 配筋砌块剪力墙洞口宽度不大于 1200mm 时连梁构造

1—反砌系梁块;2—水平钢筋;3—水平钢筋网;4—箍筋;

5—圈梁;6—圈梁纵筋;7—洞口两侧竖筋

6.4.21 网格墙结构及外模内块结构应按下列规定设置现浇钢筋混凝土圈梁:

1 每道网格墙及配筋砌块剪力墙在基础顶、各楼(屋)盖标高处均应设置现浇钢筋混凝土圈梁,各层圈梁应封闭且宜在同一标高,不在同一标高时可在边缘构件处搭接。

2 网格墙圈梁截面宽度可为 200mm,配筋砌块剪力墙圈梁宽度可为 190mm,圈梁截面高度不宜小于 200mm。

3 圈梁混凝土强度等级,对于网格墙不应小于网格墙混凝土强度等级,对于配筋砌块墙不应小于该层灌孔砌块砌体的强度等级,且都不应低于 C20。

4 圈梁的纵向钢筋,非抗震设计时不应少于 4 根、直径不应

小于 10mm,抗震设计时不应少于 4 根、直径不应小于 12mm,且不应小于墙中水平分布钢筋的直径;当圈梁高度大于 300mm 时,应沿圈梁截面高度方向设置腰筋,其间距不应大于 200mm,直径不应小于 10mm;圈梁的箍筋直径,非抗震设计时直径不应小于 6mm,抗震设计时直径不应小于 8mm,箍筋间距不应大于 200mm。

5 配筋砌块墙的圈梁底部嵌入墙顶砌块孔洞内,深度不宜小于 30mm。

6 圈梁顶部应为毛面。

7 施工及验收

7.1 材 料

7.1.1 保温砌模应符合下列规定：

1 保温砌模常温下自然养护龄期不应少于 28d,热窑养护后静置龄期不应少于 20d。

2 保温砌模应有产品合格证和质量检测证明,其尺寸允许偏差和外观质量应分别符合表 7.1.1-1 和表 7.1.1-2 的规定。

表 7.1.1-1 保温砌模尺寸允许偏差(mm)

项 目 名 称	尺寸允许偏差
长度	± 3
宽度	± 3
高度	± 1.5
对角线	± 4

表 7.1.1-2 保温砌模外观质量

项 目 名 称		合格品
缺棱掉角	数量(个)	≤ 2
	三个方向投影最大值(mm)	≤ 20
垂直度(mm)		≤ 3
弯曲度(mm)		≤ 3

7.1.2 小型混凝土空心砌块外观质量应符合现行国家标准《普通混凝土小型空心砌块》GB 8239 的规定。

7.1.3 钢筋应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定,应有出厂产品合格证和材质检验单,并应按规定进行复试,确认合格后方可使用。钢筋网片、竖向和水平钢筋网片应

点焊连接,并应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的规定。施工现场应按规格码放钢筋,应采取措施防止钢筋锈蚀和污染。

7.1.4 砌筑砌模砂浆和砌筑砌块砂浆的性能应符合表7.1.4的要求。

表 7.1.4 砌筑砌模砂浆和砌筑砌块砂浆的性能要求

项 目	砂浆强度等级		
	M7.5	M10	M15
抗压强度(MPa)	≥7.5	≥10	≥15
稠度(mm)	50~80		
保水性(%)	≥ 88		
密度(kg/m³)	≥1800		
凝结时间(h)	4~8		
砌体抗剪强度(MPa)	≥ 0.19	≥ 0.22	≥0.22

注:1 拌和水的质量应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定;

2 砌筑砂浆在硬化过程不应产生有害物质、不应返碱。

7.1.5 网格墙及配筋砌块墙的灌孔混凝土应符合下列要求:

1 宜采用强度等级 32.5 硅酸盐或普通硅酸盐水泥。

2 宜采用卵石,其粒径不宜大于 16mm,含泥量、泥块含量等指标应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的规定。

3 宜采用中砂或粗砂,含泥量不应超过 3%,应有合格证及试验报告,性能指标应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的规定。

4 应采用Ⅱ级或Ⅱ级以上粉煤灰,应有合格证及试验报告,性能指标应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596 的规定。

5 拌和水的质量应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。

6 灌孔混凝土的技术指标应符合表 7.1.5 的规定。

表 7.1.5 灌孔混凝土技术指标

项 目	技 术 指 标
混凝土强度等级	C20~C40(根据设计确定)
扩展度(mm)	600~700
排空时间(s)	8~12

7.1.6 面层涂料做法玻璃纤维网格布的技术指标和面层贴砖做法玻璃纤维网格布的技术指标应分别符合表 7.1.6-1、表 7.1.6-2 的规定。

表 7.1.6-1 面层涂料做法玻璃纤维网格布的技术指标

项 目	技 术 指 标
网孔尺寸(mm×mm)	4×4
单位面积质量(g/m ²)	≥160
经纬向断裂(N)	≥750(50mm 宽)
耐碱拉伸断裂强度保留率 (100℃氢氧化钠水溶液浸泡 4h)(%)	≥85

表 7.1.6-2 面层贴砖做法玻璃纤维网格布的技术指标

项 目	技 术 指 标
网孔尺寸(mm×mm)	6×6
单位面积质量(g/m ²)	≥290
经纬向断裂(N)	≥1800(50mm 宽)
耐碱拉伸断裂强度保留率 (100℃氢氧化钠水溶液浸泡 4h)(%)	≥85

7.1.7 抹面聚合物砂浆的技术指标应符合表 7.1.7 的规定。

表 7.1.7 抹面聚合物砂浆的技术指标

项 目	技 术 指 标
14d 拉伸粘结强度 (MPa)	≥ 0.7
可操作时间(h)	≥ 2
24h 吸水量(g/m ²)	≤ 1000
柔韧性水泥基 28d 压折比(抗压强度/压折强度)	≤ 3
砂浆稠度(mm)	60~80

7.1.8 配筋砌块剪力墙抹面砂浆的技术指标应符合表 7.1.8 的规定。

表 7.1.8 配筋砌块剪力墙抹面砂浆的技术指标

项 目	技 术 指 标
14d 拉伸粘结强度(与水泥砂浆)(MPa)	≥ 0.2
凝结时间(h)	≥ 2
24h 保水性(g/m ²)	≤ 88
柔韧性水泥基 28d 压折比(抗压强度/压折强度)	≤ 3
砂浆稠度(mm)	60~80
抗裂性(厚度 5mm 以下)	无裂纹
透水性(24h) (ml)	≤ 3

7.2 施 工 准 备

7.2.1 保温砌模、混凝土砌块应根据施工进度要求分层配套运入施工现场,装卸时不得倾卸和抛掷,堆放场地应夯实并便于排水,堆放高度不宜超过 2m。

7.2.2 基础施工前应校核建筑物的放线尺寸,其允许偏差应符合表 7.2.2 的规定。

表 7.2.2 基础放线尺寸允许偏差

建筑长度 L (m), 宽度 B (m)	允许偏差 (mm)
$L \leq 30, B \leq 30$	± 5
$30 < L \leq 60, 30 < B \leq 60$	± 10
$60 < L \leq 90, 60 < B \leq 90$	± 15
$L > 90, B > 90$	± 20

7.2.3 砌筑保温砌模、混凝土砌块前应熟悉施工图纸,并应根据墙体尺寸、楼层标高及门窗洞口尺寸及位置、现浇柱的位置等编制砌模、砌块排块图。

7.2.4 网格墙及配筋砌体墙在基础地梁预埋竖向钢筋网片及竖向钢筋的位置应符合施工图要求。

7.2.5 在基础地梁施工完毕后、砌筑上部砌模、混凝土砌块前,应在基础地梁顶面按施工图要求划上轴线和墙体边线,经复核无误后进行工序验收。

7.2.6 砌筑墙体时,应在墙体的阴角和阳角处立皮数杆;皮数杆应标出砌模、砌块的皮数,灰缝厚度以及门窗洞口、过梁、圈梁和楼板等的位置。皮数杆标高的偏差,网格墙不应大于 5mm,砌块墙不应大于 10mm。

7.3 网格墙、砌块墙施工

7.3.1 砌筑砂浆应采用机械搅拌,搅拌时间不得小于 3min;搅拌好的砂浆应在 2h 内使用,在使用中出现泌水现象应重新拌合。

7.3.2 网格墙、砌块墙可同步施工,砌块墙施工可按现行行业标准《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》JGJ/T 14 的规定执行。

7.3.3 网格墙、砌块墙的砌筑施工应符合下列要求:

- 1 砌筑前应清理砌模和砌块上、下两个面的污物。
- 2 严禁使用断裂和壁肋有贯通裂缝的砌模和砌块。

3 地梁上平面清扫后应按设计图纸弹线,并从门口或现浇柱方向开始砌筑。

4 内、外墙可同时砌筑。

5 网格墙砌模的砌筑高度不宜大于 3.2m,超过时应采取施工安全措施。

6 砌块墙砌块的砌筑高度应根据施工季节的气温、风压、墙体部位等不同情况分别控制,日砌筑高度不宜超过 1.5m。

7 网格墙、砌块墙如有移动或被撞动时,应重新砌筑。

7.3.4 网格墙、砌块墙的灰缝应符合下列规定:

1 外墙砌模砌筑时,砌模上平面顺墙方向内外两边应各铺抹 50mm 宽条灰,竖缝内外边应抹 60mm 宽条灰,砂浆饱满度不应低于 90%。

2 砌块墙的灰缝应横平竖直,水平灰缝的砂浆饱满度不应低于 90%,砌块两侧竖面应挂灰,竖缝砂浆饱满度不应低于 85%,不应出现瞎缝、透缝。

3 铺灰长度应为一块砌模或一块砌块一铺,网格墙、砌块墙的灰缝随砌随时用砌筑砂浆抹平,砌模、砌块孔洞内不宜凸出砌筑砂浆,不得采用石子、木楔等物垫塞灰缝。

4 水平与竖向灰缝厚度,网格墙宜为 4mm~6mm,砌块墙宜为 8mm~12mm。

7.3.5 砌筑砌模及砌块时,应搭双排脚手架;不得在墙体上设置脚手架孔,可在圈梁、现浇柱上预留 8# 铅丝,浇筑混凝土后可用于固定脚手架。

7.3.6 网格墙、砌块墙的砌筑应符合下列规定:

1 地梁上和每层楼板面上的第一层砌模、砌块应设清扫口,外墙清扫口应朝向内侧,内墙清扫口的朝向应一致;砌模清扫孔的孔距应为 400mm,清扫孔的尺寸应为 200mm×90mm(长×高);砌块清扫孔的孔距应与混凝土灌孔间距相同。

2 网格墙上、下层砌模对槽反向错缝对孔砌筑每 400mm 高应为一个循环,网格墙砌模错缝搭接长度应为 100mm,砌块墙砌块错缝搭接长度应为 200mm,墙面应平整,门窗口应留直槎。

3 网格墙、砌块墙过梁施工时应采用模板支托。

4 消防栓、配电盘及管径大于 100mm 的横向线管的埋设可在砌筑时根据其外廓尺寸预留洞口,具体做法可按普通剪力墙的做法。

5 直径不大于 50mm 的竖向线管可直接埋设在网格墙或砌块墙的竖孔内,在设计有要求时可设加强筋,浇注混凝土前应密封管口,并做隐检记录。

6 结构的伸缩缝、沉降缝内,不得夹有砂浆、碎砌块及其他杂物。

7 网格墙、砌块墙的砌筑进度宜和整幢建筑同步进行;建筑平面面积大时,也可按施工流水段按单元分段同步砌筑,相邻单元的高度差不应超过一个楼层高度,流水段的分段位置宜设在伸缩缝、沉降缝或现浇柱等部位。

8 网格墙、砌块墙的轴线尺寸和标高应每层校核,偏差在允许范围内时可在浇注圈梁或楼板混凝土时予以调整。

7.3.7 网格墙、砌块墙内水平钢筋网片的铺设应符合下列规定:

1 每砌筑两层砌模应铺设一层水平钢筋网片,上下层水平钢筋网片间距应为 400mm。

2 水平钢筋网片应平放在砌模水平槽中间,网片拉结筋两端宜各大于水平槽宽 20mm。

3 砌块墙的水平钢筋网片应放置在水平灰缝砂浆层中,边缘构件的水平箍筋应放置在反砌系梁块槽内。

4 水平钢筋网片可搭接,搭接时应用钢丝绑扎,每侧不应少于 2 个绑扣。

5 网格墙、砌块墙与现浇柱相接时,其水平钢筋网片应与现浇柱的纵筋绑扎,每侧不应少于 2 个绑扣。

6 网格墙门窗洞口上的水平钢筋应按设计图纸配置,可按墙的水平钢筋的铺设方法进行铺设。

7 砌块墙的水平钢筋网片的间距应按设计要求配置,且水平

配筋网片的间距不应大于 400mm。

7.3.8 网格墙、砌块墙的竖向钢筋网片设置应符合下列要求：

1 地梁或圈梁浇筑混凝土前应预埋现浇柱搭接钢筋、网格墙竖向钢筋网片、砌块墙灌孔搭接钢筋，钢筋网片及搭接钢筋高出地梁或圈梁上表面应符合钢筋搭接长度要求。

2 墙体砌筑到每层楼层标高时，网格墙应在每个孔内放置竖向钢筋网片，竖向钢筋网片应平行于墙体轴线且宜居中，砌块墙应在配筋孔内放置竖向钢筋。

3 竖向钢筋网片或竖向钢筋应与搭接钢筋网片或搭接钢筋在砌模或砌块的清扫口内绑扎，竖向钢筋网片或竖向钢筋的上端应与墙体水平钢筋网片或圈梁钢筋绑扎。

4 竖向钢筋网片应根据层高加工，网片长度应包括伸入圈梁的长度和上层钢筋网片的搭接长度，层高范围内竖向钢筋网片不得搭接。

7.3.9 网格墙、砌块墙墙体混凝土浇注前应做好下列准备工作：

1 检查墙体砌筑砂浆，应达到规定的强度值。

2 应将清扫口内的落地砂浆、垃圾和杂物全部清理干净，并用模板封堵牢固。

3 应在墙体砌模的空腔位置钻直径为 12mm~15mm 的观察孔，宜每 2m² 设置一个观察孔。

4 应在孔内浇 50mm 厚与灌孔混凝土成分相同的不含粗骨料的水泥砂浆。

5 门窗洞口的侧面和上面应用模板封严，并应有牢固的支撑。

6 施工流水分段处应有加固措施。

7 应将各处缝隙封严堵实。

7.3.10 浇注墙体混凝土应符合下列规定：

1 砌模、砌块砌筑完成后不少于 24h，砌模砌体、砌块砌体及钢筋铺设经检验合格后方可浇注墙体混凝土。

2 混凝土应在拌成后 1h 内浇注。

3 墙体混凝土浇注点间距不应大于 1m。

4 在一个施工流水段内,浇注高度应相同;宜实行混凝土定量浇注,并应有专人检查混凝土水平流动的情况;出现个别崩模、跑浆时,应及时采取封堵措施。

5 浇注墙体大流动混凝土时可不用振捣棒振捣,若混凝土流动不良或在钢筋密集处可用钢钎或小号振捣棒振实。

6 应在下层混凝土初凝前浇注上层混凝土。

7 常温下圈梁与楼板混凝土应在墙体混凝土达到设计强度 50% 后浇注,楼板施工应满堂支模,采用装配整体式楼盖时应硬架支模。

7.3.11 水、电管线安装应符合下列要求:

1 主体结构完成并验收合格后方可安装水、电管线。

2 水暖、消防、电器的箱体应在墙体预留的孔洞内安装,应采用预埋件或膨胀螺栓与混凝土墙体固定,箱体背面可采用砌保温板或钢丝网片抹聚合物水泥砂浆处理。

3 对直径小于 30mm 的水平暗管线,可在网格墙墙面弹出安装线,依线剔槽,采用管卡子或胀栓固定牢固,并应用保温浆料塞实抹平;严禁在砌块墙上剔水平槽。

7.3.12 墙体面层施工应符合下列要求:

1 墙体预埋管件全部完成并验收合格后方可实施。

2 面层施工前应检测墙体外观尺寸,大于允许偏差时应先行修整。

3 按国家现行有关标准设置变形缝。

4 门窗洞口处应采用聚合物砂浆粘贴玻纤布包角,玻纤布宽度可为 300mm~400mm;门窗洞口四角沿 45° 方向应采用聚合物砂浆粘贴玻纤布条,玻纤布规格可为 100mm×400mm。

5 网格墙内外面抹灰前应满刷界面剂,界面剂涂刷应均匀并不得漏刷。

6 可在门窗口角、墙垛、墙面等处吊垂直、套方、定基准。

7 网格墙内墙面抹灰可用粉刷石膏；砌块墙墙面抹灰可按现行行业标准《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》JGJ/T 14 的规定执行。

8 外墙面采用抹灰涂料做法时，应采用聚合物柔性抹面砂浆，第一遍可抹 5mm~6mm，在砂浆未凝固前应放置网格布并将网格布压入砂浆中，网格布搭接宽度不应小于 100mm，面层砂浆可为 2mm~3mm 找平压光，总厚度宜控制在 6mm~8mm，刮柔性腻子。

9 首层外墙面采用涂料做法时，门窗洞口 1.5m 以下阳角抹灰前应用钢板网加强。

10 外墙面采用粘砖做法时，找平层应为聚合物砂浆，厚度应为 5mm~6mm，中间应铺设耐碱网格布；面砖粘接层 3mm~4mm 做法可按现行行业标准《外墙饰面砖工程施工及验收规程》JGJ 126 的规定。

7.3.13 屋面保温隔热层施工应符合下列要求：

1 保温层厚度、含水率和表观密度应符合设计要求。

2 屋面防水应符合现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB 50207 的规定。

7.3.14 楼面保温应符合国家现行有关保温规定的要求。

7.3.15 浴厕间、厨房防水除应符合现行协会标准《建筑室内防水工程技术规程》CECS 196 的规定外，尚应符合下列要求：

1 保温砌模墙面应先涂界面剂，保温砌模、砌块砂浆层基本干透后方可做防水层。

2 防水层应做闭水试验，合格后方可继续下道工序。

7.4 冬期、雨期及大风天施工

7.4.1 冬期施工应符合下列规定：

1 室外日平均气温连续 5d 低于 5℃时应为冬期施工。

2 不应使用雪水浸透后受冻的砌模、砌块,砌筑前应清除表面冰雪等冻物。

3 搅拌混凝土时可掺入防冻剂,掺量应经试验确定,不应随意变动。

4 拌合用水温度不应超过 80℃。

5 砂浆和混凝土拌制后应及时砌筑和浇注,防止冻结。

6 气温低于-10℃时不得砌筑墙体和浇注混凝土。

7.4.2 雨期施工应符合下列要求:

1 砌模、砌块不应贴地堆放,应采取防雨措施,应严格控制砌模、砌块的相对含水率。

2 降雨量较大时应停止砌筑并应对砌筑墙体采取遮雨措施,防止雨水浸入墙体,继续施工时应复核墙体的垂直度。

7.4.3 大风施工应符合下列要求:

1 浇注混凝土应在起重机作业时的风速、风力限定条件下进行。

2 施工现场超过六级风时,不得砌筑砌模、砌块。

3 施工现场达到六级风时,没有浇注混凝土且砌筑高度达到 1.5m 的墙体,应采取临时支撑措施:在长墙两侧、顶部可用脚手架管或木方水平贯通加固;水平加固杆件,每隔 3m 应用支撑与地面或脚手架固定;窗间墙或现浇柱等竖向部位也应采取支撑措施。

4 大面积施工时,应事先准备防风支撑工具以备用。

7.5 施工安全

7.5.1 工程施工应遵守国家有关安全法规和规定。

7.5.2 砌模、砌块垂直运输时应码放在专用铁笼内吊运;采用集装托板吊运时,托板四周应设有安全网罩,并应与托板有可靠连接,严防砌模、砌块从空中坠落。

7.5.3 砌筑墙体或浇注混凝土时,不得站在墙上操作,并应有相应的安全防护措施。

7.5.4 浇注混凝土时,灰斗就位、浇注应有专人指挥。

7.6 工程验收

7.6.1 工程施工质量验收应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定。

7.6.2 施工单位应按设计要求和本规程的规定对进入现场的砌模、砌块分批验收。

7.6.3 通用项目和常规工程质量验收应符合现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 和《混凝土结构施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

7.6.4 墙体面层的质量验收应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的规定。

7.6.5 砌筑砂浆和混凝土验收应符合下列规定:

1 每一楼层或每 250m^3 砌体、每种强度等级的砌筑砂浆应有一组试件,每 100m^3 混凝土应至少有一组试件。

2 砌筑砂浆的抗压强度及稠度应根据设计要求配制后进行试验,试验合格后方可应用,其任意一组试块的抗压强度不得低于设计值的 80%。

3 混凝土抗压强度应以标准养护、龄期为 28d 的标准试块抗压试验结果为依据。

4 混凝土测试应按现行国家标准《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080 的规定执行。

5 应经清扫孔、观察孔、门窗洞口或现场随机取样检测混凝土浇注质量,若发现墙体有蜂窝、空洞,应剔凿砌模砌块墙面做进一步检查,剔凿面积不应小于 $400\text{mm} \times 400\text{mm}$,并按技术方案处理后重做保温层。

7.6.6 网格墙、砌块墙墙体的外观质量应符合下列要求:

1 墙面应平直、按模数排块。

2 墙面应保持清洁,灰缝应密实、深浅一致,模竖缝交接处应

平整。

3 预留孔洞、预埋件、预埋管道的位置应符合设计要求。

7.6.7 网格墙、砌块墙的轴线、垂直度与一般尺寸的允许偏差值以及检验要求应符合现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的规定。

7.6.8 隐蔽工程应验收并做验收记录。

7.6.9 结构工程验收应提供相关资料,并作为评定工程结构质量的主要依据。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《砌体结构设计规范》GB 50003
- 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080
- 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 《屋面工程质量验收规范》GB 50207
- 《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210
- 《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596
- 《普通混凝土小型空心砌块》GB 8239
- 《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》JGJ/T 14
- 《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18
- 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52
- 《混凝土用水标准》JGJ 63
- 《外墙饰面砖工程施工及验收规程》JGJ 126
- 《混凝土小型空心砌块和混凝土砖砌筑砂浆》JC 860
- 《混凝土砌块(砖)砌体用灌孔混凝土》JC 861
- 《建筑室内防水工程技术规程》CECS 196

中国工程建设协会标准

多层保温砌模混凝土
网格墙建筑技术规程

CECS 338 : 2013

条文说明

制 订 说 明

《多层保温砌模混凝土网格墙建筑技术规程》CECS 338 : 2013,经中国工程建设标准化协会 2013 年 4 月 11 日以第 134 号公告批准发布。

本规程制订过程中,编制组开展了网格尺寸为 400mm×400mm 网格墙受力性能试验研究、网格墙等效为普通剪力墙的等效厚度研究、抗震设防烈度为 8 度的 8 层住宅建筑网格墙结构试设计和外模内块结构试设计等工作,参考了我国现行有关的技术标准,在全国范围内广泛地征求了意见,并对反馈意见进行了汇总和处理。

为便于设计、施工等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定,《多层保温砌模混凝土网格墙建筑技术规程》编制组按照章、节、条顺序编写了本规程的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握条文规定的参考。

目 次

1	总 则	(55)
2	术 语	(56)
3	材 料	(57)
3.1	混凝土	(57)
3.2	保温砌模及其砌筑砂浆	(57)
3.3	砌块及其砌筑砂浆、灌孔混凝土	(57)
4	基本规定	(58)
5	建筑设计	(59)
6	结构设计	(61)
6.1	一般规定	(61)
6.2	结构计算	(61)
6.3	承载力验算	(61)
6.4	构造措施	(62)
7	施工及验收	(65)
7.1	材料	(65)
7.2	施工准备	(65)
7.3	网格墙、砌块墙施工	(65)
7.4	冬期、雨期及大风天施工	(66)

1 总 则

1.0.1 保温砌模混凝土网格剪力墙建筑是集结构、保温、隔热、防火于一体的免拆模板的新型建筑。为了在我国多层住宅、公寓等建设中推广应用网格墙建筑,做到安全适用、技术先进、节约能源、经济合理、方便施工,编制本规程。

多层网格剪力墙为 400mm 格距,采用具有发明专利的机械化成型的保温砌块做现浇模板,块型为单孔偏中浅槽,是由水泥聚苯颗粒轻混凝土制成,称之保温砌模。浇注网格墙混凝土的模板有正砌和反砌的保温砌模对孔对槽错缝砌筑构成,墙模的竖孔和水平槽内配置钢筋,浇注混凝土后形成网格状钢筋混凝土墙。抗震性能试验研究表明,在竖向和往复水平力作用下,网格墙的破坏形态不同于普通钢筋混凝土剪力墙。普通钢筋剪力墙矮墙一般为变形能力小的剪切破坏,高墙多为纵筋屈服混凝土压碎的弯曲破坏,而网格墙矮墙和高墙的破坏都是在网格墙洞口上部横肢的端部出现竖向裂缝后斜截面剪切破坏,墙端部竖肢边缘下部混凝土受压破坏。试验件的裂缝多,分布均匀,有利于耗散地震力,保温砌模受力变形开裂,也起到耗能作用,减轻网格墙破坏。网格墙横肢裂缝多、宽度大,竖肢裂缝少、宽度小,强竖肢弱横肢,避免脆性破坏,设置边缘构件提高墙体抗震性能和承载力。

保温砌模网格墙建筑节约材料,保温隔热性能好,可满足寒冷和严寒地区节能 75% 外墙保温要求,外墙隔热适用夏热地区,并具有优良的防火性能和抗冻融性能。保温砌模钢筋混凝土网格剪力墙建筑,是一种墙体保温与结构一体化,墙体保温与结构同寿命,集承重、保温、隔热、隔声和防火于一体的新型建筑体系。为使这种建筑的设计、施工有据可依,制定本规程。

1.0.2 本条规定了本规程的适用范围,保温砌模钢筋混凝土网格墙建筑包括住宅、宿舍等民用建筑。

2 术语和符号

本节对规程中专门使用的术语、符号做了解释。沿用现行标准中的术语、符号,不再重复规定。

3 材 料

3.1 混 凝 土

3.1.1 混凝土最低强度等级的规定与现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定一致。

3.2 保温砌模及其砌筑砂浆

3.2.1、3.2.2 保温砌模采用的水泥聚苯颗粒轻混凝土是由水泥、聚苯颗粒、外加剂和水配置而成,砌模强度应能承受现浇混凝土时的侧向压力,热工性能应满足不同地区保温和隔热需求。水泥聚苯颗粒轻混凝土主要物理力学性能指标均为相关国家检测部门检验判定。

3.2.3 砌筑砂浆的导热系数大,是水泥聚苯颗粒轻混凝土的导热系数 10 倍,保温砌模采用薄层砌筑砂浆,能降低外墙传热。外模内块结构工程的外墙砌模和内墙砌块需要同时砌筑,如两种砌体采用不同配方砂浆,容易造成混乱。为了方便工人操作,两种砌体采用同一种水泥砌筑砂浆,其性能应符合现行行业标准《混凝土小型空心砌块和混凝土砌块砌筑砂浆》JC 860 的要求。

3.3 砌块及其砌筑砂浆、灌孔混凝土

3.3.1~3.3.7 条文规定的网格墙建筑外模内块结构的内墙采用混凝土小型空心砌块砌筑,其砌块、砌筑砂浆及灌孔混凝土的要求,与现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的规定一致。

4 基本规定

4.0.2 网格墙建筑可采用两种结构体系,一种为内外墙都是网格墙,称为网格墙结构,另一种为外墙是网格墙、内墙是配筋混凝土小型空心砌块砌体墙,称为外模内块结构。网格剪力墙和配筋砌块剪力墙的结构布置原则、要求相同,两种墙体模数一样,都设有圈梁和边缘构件,在施工程序和方法上基本相同。研究表明,两种墙体科学合理组合,充分发挥各自优点,节约材料,节约能源,适合在我国广大地区推广。

4.0.4 规则性、结构体系要求、结构分析和结构抗震计算分别为现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 第 3.4、3.5、3.6 节和第 5 章的规定。

4.0.5 网格墙和配筋砌块墙可视为剪力墙,本条参照现行有关标准对钢筋混凝土剪力墙的布置要求编写。墙的两端不包括洞口两侧。

4.0.6 网格墙的网格为 400mm,竖肢中心距为 400mm。网格墙截面长度 1000mm 时,含 3 个竖肢,属短肢墙;截面长度小于 1000mm 时,只有 2 个竖肢,属小墙肢,承载力小,视为不承受水平剪力的构件。

4.0.7 本条分别规定了非抗震设计和抗震设计的配筋砌块剪力墙的灌孔率。由于外模内块结构的外墙为网格墙,且建筑高度不大于 24m,因此,并不要求 100%灌孔,但最小灌孔率不低于 33%。配筋砌块剪力墙的厚度为 190mm,截面长度为 1000mm 时,属短肢墙,应 100%灌孔。

5 建筑设计

5.0.1、5.0.2 网格墙建筑的结构网格采用 4M 为基本模数,网格墙的竖肢和横肢的中心线间距均为 400mm,模数化的结构网格和模数协调是网格墙建筑设计的最基本原则和方法,有利于产品生产和施工过程工业化,达到提高质量、节约资源、降低成本的目的。

砌模是组成现浇网格墙墙体模板的基本部件,依照基本模数确定其规格尺寸。内墙砌模为通用规格,长 395mm、高 195mm、厚 200mm;外墙砌模地域性强,长 395mm、高 195mm,厚度需根据不同地区的保温隔热标准确定;外墙柱、梁的保温模块厚度,随外墙砌模的厚度调整,在柱、梁模内侧设有多条槽线,以提高与混凝土的粘结。保温砌模抗冻融、适合严寒地区应用。

清扫口砌模是由内墙砌模和外墙砌模加工制成,不另开模具,降低成本,减少规格。

5.0.3 外墙砌模规格可根据不同地区保温和隔热标准,按表 5.0.3 选用。外墙保温砌模网格墙的面密度大于 $250\text{kg}/\text{m}^2$,按照现行行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134 的规定,可不计算热惰性指标,直接认定满足要求。内墙砌模网格墙的平均传热系数 $K \geq 1.2\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,满足寒冷和严寒地区住宅分户采暖的户间墙隔热要求。

5.0.5、5.0.6 网格墙结构和外模内块结构按模数空间网格定位,平面网格为 4M,竖向网格为 2M。网格墙横肢中心线间距 400mm,砌块墙灰缝配筋间距 400mm,内外墙水平配筋应对位。层高定位以结构层高定位为准,楼地面建筑面层和屋面防水保温层的做法厚度由功能需要确定。

5.0.7 楼梯间采用配筋砌块墙时,应先砌墙后浇现浇柱和灌孔,现浇柱内预埋楼梯梁钢筋,现浇柱混凝土强度超过 70% 时,方可

浇筑梁板。

5.0.10 提高屋面隔热性能,其热惰性指标 D 不应小于 3,有条件时宜选用架空层屋面和种植屋面。

6 结构设计

6.1 一般规定

6.1.1 本规程适用的网格墙建筑的高度不大于 24m,为低层或多层建筑。

6.1.2 网格墙结构及外模内块结构中网格墙的抗震等级,与现浇钢筋混凝土剪力墙的抗震等级相同;外模内块结构中砌块墙的抗震等级,与现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的规定相同。

6.1.3 与普通钢筋混凝土剪力墙的承载力抗震调整系数相同。

6.1.4 网格墙底部加强部位的高度与剪力墙底部加强部位的高度相同,配筋砌块剪力墙底部加强部位的高度与现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定相同。

6.2 结构计算

6.2.2 采用程序计算时,网格墙需等效为实体剪力墙。通过试验研究及有限元分析,提出了本规程网格墙等效为实体剪力墙的等效厚度。该等效厚度可用于风及多遇地震作用下网格墙的内力和变形计算,用于网格墙的正截面受弯承载力、斜截面受剪承载力及轴压比计算。网格墙建筑为钢筋混凝土结构,其弹性计算时的阻尼比取为 0.05。

6.2.4 网格墙建筑的弹性层间位移角限值与剪力墙结构的相同。

6.3 承载力验算

6.3.1 网格墙建筑中的钢筋混凝土墙、连梁的截面承载力验算,与其他建筑结构中墙、连梁的验算相同。

6.3.2 抗震设计的网格墙和砌块墙底部加强部位截面的剪力设计值增大系数,分别与现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 有关剪力墙和砌块墙的规定一致。

6.3.3 网格墙的连梁视为钢筋混凝土连梁,其截面剪力设计值的增大系数与现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 有关剪力墙连梁的规定一致;现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 没有规定砌块墙连梁的截面剪力设计值的增大系数,本规程采用现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 规定的砌块墙连梁截面剪力设计值的增大系数。

6.3.4 试验及有限元分析表明,网格墙的正截面受弯承载力和斜截面受剪承载力,可近似按其等效厚度计算。

6.3.5 网格墙连梁承载力的计算方法与普通钢筋混凝土连梁承载力的计算方法相同。

6.4 构造措施

6.4.2 采用现浇楼(屋)盖或有现浇面层的装配整体式楼(屋)盖,目的是加强网格墙建筑结构的整体性,提高其抗地震倒塌的能力。

6.4.3 规定网格墙轴压比限值的目的,是避免底部加强部位采用约束边缘构件,增大施工难度。网格墙轴压比大于限值时,可提高网格墙的混凝土强度等级,或按剪力墙的要求,在底层设置约束边缘构件。

6.4.4 网格墙的竖肢和横肢内配置钢筋网片,其最小钢筋直径为 8mm,间距为 400mm,按等效墙厚 90mm 计,其配筋率为 0.27%,满足现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 三级抗震墙竖向和横向分布钢筋最小配筋率不应小于 0.25% 的规定。

门、窗洞口宽度小于 2m 时,洞口两侧可不设现浇柱,但洞口两侧竖肢内的钢筋网片主筋的直径,应大于其他竖肢内的钢筋网片主筋的直径。

6.4.6~6.4.9 除楼梯间和支承钢筋混凝土梁的现浇柱外,网格

墙结构和外模内块结构的现浇柱主要设置在网格墙中。设置现浇柱的目的,是加强结构的整体性,提高结构抗倒塌能力和承载能力。

6.4.10 楼梯间是地震或火灾发生时的逃生通道,楼梯间墙设置现浇柱的目的,是楼梯间的整体性,提高其抗倒塌能力。

6.4.12 网格墙结构每层设置圈梁,可将圈梁作为连梁的一部分。

6.4.13 本条规定的第1、2款与现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003的规定一致,第3、4款与现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 四级配筋砌块抗震墙的规定一致。

6.4.14 本条的规定与现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的规定基本一致,十字连接由4孔配筋改为5孔配筋,增加了“洞口两侧应为2孔配筋”的规定。

6.4.15 配筋砌块墙的轴压比限值,与现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定相同。

6.4.16 配筋砌块墙水平分布钢筋的最大间距由现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 规定的600mm,调整为400mm,与网格墙水平分布钢筋的最大间距相同,内外墙的水平分布钢筋可以拉通。

6.4.17 与现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 规定的区别,主要包括:十字连接由4孔配筋改为5孔配筋,增加了“洞口两侧应为2孔配筋”的规定,增加了水平箍筋分构造。

6.4.18 抗震设计配筋砌块剪力墙的水平 and 竖向分布钢筋的搭接长度和锚固长度,与现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定相同。将《建筑抗震设计规范》GB 50011 中的规定视为一、二级配筋砌块剪力墙的要求,取纵向受拉钢筋锚固长度抗震修正系数1.15,得到非抗震设计配筋砌块剪力墙的水平 and 竖向分布钢筋的搭接长度和锚固长度。网格墙的水平 and 竖向分布钢筋的搭接长度和锚固长度,取与配筋砌块剪力墙相同。

6.4.19、6.4.20 这两条的规定与现行国家标准《建筑抗震设计规

范》GB 50011 的规定相同。

6.4.21 网格墙建筑设置现浇钢筋混凝土圈梁的目的,是加强结构整体性,提高结构的抗倒塌能力。

7 施工及验收

7.1 材 料

7.1.1 保温砌模为工业化产品,严格控制砌模产品质量是保证现浇网格墙施工质量的先决条件。保温砌模用作现浇混凝土网格墙的模板,必须有一定的强度,能承受浇筑混凝土时的侧压力和瞬时冲击,防止崩模漏浆。质量合格的砌模,能保证现浇网格墙的竖肢和横肢的截面尺寸正确,满足结构受力需要,并能实现砌模墙体平整,砌筑灰缝小,减少灰缝传热,避免表面抹灰薄厚不匀造成收缩开裂。

7.1.4 砌模和砌块的砌筑砂浆应具有粘聚性、保水性和较高的强度,砌筑时铺灰均匀、抹灰时不掉浆,方便操作。砂浆保水性好,避免水分过早、过多的被砌块吸收,影响水泥水化。较高抗压强度和稠度的砂浆,硬化后能承受施工阶段产生的局部不利过载。

7.1.5 网格墙的竖肢和横肢截面小,灌注的混凝土必须有较大流动性,浇筑过程中不离析、不泌水,能够充满砌模板内的任何空间,轻微振捣自行密实。砌块剪力墙采用大流动性混凝土灌孔,是灌实孔内混凝土的先决条件。灌孔混凝土掺加适量膨胀剂,硬化后体积微膨胀,与砌块紧密结合形成一体,满足孔内钢筋粘结要求。

7.2 施 工 准 备

7.2.3 网格墙建筑施工必须编制墙体排块图,根据墙体轴线和4M网格,确定网格墙竖肢中心及砌块灌孔和竖向钢筋位置。

7.3 网格墙、砌块墙施工

7.3.2 网格外墙和配筋砌块墙的施工程序基本相同,两种砌体的

水平钢筋需要连通,内外墙的圈梁和楼、屋面板要同时浇筑。网格墙和配筋砌块墙同步施工,房屋结构整体性强,加快施工进度,降低建造成本。为了保证工程质量,宜分别设置网格墙和砌块墙作业组进行施工,材料专人专用,避免混乱。

7.3.4 根据节能保温要求,在严寒地区所用外墙砌模宽度可达400mm以上,砌筑灰缝在保证网格墙整体强度条件下,不需要满铺满抹,沿内外两侧铺有一定宽度抹灰条,饱满度不低于90%,就能做到浇筑混凝土时不崩模、不漏浆,达到墙体保温要求。内墙每砌两皮砌模铺一层钢筋网片,配筋灰缝厚度不小于10mm,钢筋网片埋在灰浆中不会露筋,保护层厚度不小于15mm。

7.3.7、7.3.8 水平和竖向钢筋网片、竖向钢筋和箍筋,其规格、位置、数量、间距、搭接长度应符合设计图纸规定。施工中应随时检查,避免返工。

7.3.9、7.3.10 网格墙和配筋砌块墙浇注混凝土前,应按工程设计图对墙内、柱内的钢筋品种、规格、数量、位置、间距、搭接等及预埋件的规格、数量、位置等进行隐蔽工程验收。

7.3.11 水、电等管线应按工程设计图和砌模、砌块的排块图的要求进行敷设安装,并应与土建施工进度密切配合。

7.4 冬期、雨期及大风天施工

7.4.1~7.4.3 混凝土的冬期施工应按现行行业标准《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104 的规定执行,混凝土砌块砌体不采用冻结法施工。