

UDC

黑龙江省地方标准

DB

P

DB23/T ××-2018

备案号: J ××-2018

装配式配筋砌块砌体剪力墙结构
技术规程

Technical specification for prefabricated reinforced
concrete masonry shear wall structures

2018-××-×× 发布

2018-××-×× 实施

黑龙江省住房和城乡建设厅
黑龙江省质量技术监督局

联合发布

黑龙江省地方标准

装配式配筋砌块砌体剪力墙结构 技术规程

Technical specification for prefabricated reinforced concrete
masonry shear wall structures

DB××/T ××—2018

备案号：J××—2018

主编单位：哈尔滨达城绿色建筑技术开发股份有限公司

批准部门：黑龙江省住房和城乡建设厅
黑龙江省质量技术监督局

施行日期：2 0 1 8 年 月 日

2018 哈尔滨

黑龙江省住房和城乡建设厅 公 告

第×××号

黑龙江省住房和城乡建设厅关于发布地方标准 《装配式配筋砌块砌体剪力墙结构技术规程》的 公告

现批准《装配式配筋砌块砌体剪力墙结构技术规程》为黑龙江省推荐性地方标准，编号为 DB23/T ××—2018，自 2018 年××月××日起实施。

黑龙江省住房和城乡建设厅
2018 年××月××日

前 言

根据黑龙江省住房和城乡建设厅对编制《装配式配筋砌块砌体剪力墙结构技术规程》地方标准的批复要求，由哈尔滨达城绿色建筑技术开发股份有限公司联合哈尔滨工业大学等单位开展了黑龙江省工程建设地方标准《装配式配筋砌块砌体剪力墙结构技术规程》的编制工作。

本规程编制过程中，在科学研究和工程实践的基础上，结合我省装配式配筋砌块砌体建筑发展需要，经过广泛的调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际先进标准，并在广泛征求意见的基础上，经多次反复讨论、修改、充实，最后审查定稿。

本规程共分9章和5个附录，主要技术内容包括：总则，术语和符号，基本规定，材料，建筑设计，结构设计，构件制作、检验与运输，施工，工程验收等。

本规程由黑龙江省住房和城乡建设厅负责管理，由哈尔滨达城绿色建筑技术开发股份有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送哈尔滨达城绿色建筑技术开发股份有限公司（地址：哈尔滨市松北区秀月街178号科技创新城20号楼B305室；邮编：150028；电话：0451-82874974；网址：www.dachenglvjian.cc；邮箱：wflai@sina.com），以便今后修订时参考。

本规程主编单位：哈尔滨达城绿色建筑技术开发股份有限公司

本规程参编单位：哈尔滨工业大学

东北林业大学

黑龙江工程学院

东北农业大学

黑龙江众诚新型建筑材料有限公司

本规程主要起草人员：王凤来 孙绪杰 白崇喜 王 钧 翟长海

刁领双 刘 伟 朱 飞

本规程主要审查人员：唐榕滨 高连玉 张小冬 朱卫中 熊立红

王海云 肖明秀

目 次

1 总则.....	1
2 术语和符号.....	2
2.1 术语.....	2
2.2 符号.....	4
3 基本规定.....	6
4 材料.....	7
4.1 砌块、砌筑砂浆和灌孔混凝土.....	7
4.2 混凝土、钢筋和钢材.....	8
4.3 其他材料.....	9
5 建筑设计.....	11
5.1 一般规定.....	11
5.2 平面、立面、剖面设计.....	11
5.3 呼吸式夹心保温系统设计.....	11
5.4 设备管线设计.....	12
6 结构设计.....	13
6.1 一般规定.....	13
6.2 作用及结构分析.....	16
6.3 配筋砌块砌体构件设计.....	18
6.4 预制砌块砌体构件设计.....	26
6.5 连接设计.....	27
6.6 楼盖设计.....	29
6.7 构造规定.....	29
7 构件制作、检验与运输.....	34
7.1 一般规定.....	34
7.2 预制砌块砌体构件制作.....	35
7.3 混凝土构件制作.....	36
7.4 构件检验.....	37

7.5 运输与存放	38
8 施工	40
8.1 一般规定	40
8.2 安装准备	40
8.3 预制砌块砌体构件安装	42
8.4 混凝土构件安装	42
9 工程验收	44
9.1 一般规定	44
9.2 主控项目	45
9.3 一般项目	47
附录 A 装配式配筋砌块砌体剪力墙受压的应力与应变关系	48
附录 B 装配式配筋砌块砌体建筑评价标准	49
附录 C 专用砌块抗压强度试验方法	52
附录 D 专用砌块孔洞率检验方法	53
附录 E 专用砌块错孔砌筑对孔率检验方法	54
本规程用词说明	56
引用标准名录	57
附：条文说明	59

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	4
3	Basic Requirements	6
4	Materials	7
4.1	Block,Mortar and Grout	7
4.2	Concrete,Reinforcing Bar and steel	8
4.3	Other Materials	9
5	Architectural Design.....	11
5.1	General Requirements	11
5.2	Plan,Elevation and Section Design	11
5.3	Design for Cavity System with Insulation.....	11
5.4	Conduit Design	12
6	Structural Design	13
6.1	General Requirements	13
6.2	Actions and Structural Analysis	16
6.3	Design of Reinforced Concrete Masonry Members	18
6.4	Design of Prefabricated Concrete Masonry Component	26
6.5	Connection Design	27
6.6	Slab Design	29
6.7	Detailing Requirements	29
7	Manufacturing, Inspection and Transportation.....	34
7.1	General Requirements	34
7.2	Concrete Masonry Component Manufacturing	35
7.3	Concrete Component Manufacturing	36
7.4	Component Inspection	37
7.5	Transportation and Storage.....	38

8	Construction	40
8.1	General Requirements	40
8.2	Erection Preparation	40
8.3	Erection of Prefabricated Concrete Masonry Component	42
8.4	Concrete Component Erection	42
9	Construction Quality Acceptance	44
9.1	General Requirements	44
9.2	Dominant Items	45
9.3	General Items	47
Appendix A	The Compressive Stress-strain for Prefabricated Reinforced Concrete Masonry Shear Wall	48
Appendix B	Standard for Assessment of Prefabricated Reinforced Concrete Masonry building	49
Appendix C	Compressive Strength Test Inspection for Block	52
Appendix D	Inspection for Hole Ratio of Block	53
Appendix E	Inspection for Hole Alignment Ratio of Block	54
	Explanation of Wording in This Standard	56
	List of Quoted Standards	57
	Addition: Explanation of Provisions	59

1 总 则

1.0.1 为贯彻执行国家“适用、经济、绿色、美观”的建筑方针，规范我省装配式配筋砌块砌体建筑的生产、设计与施工验收，做到技术先进、安全适用、因地制宜、就地取材、经济合理、质量可靠，提高环境效益、社会效益和经济效益，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于黑龙江省行政区域内抗震设防烈度为6度至9度抗震设计的装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的民用建筑及一般工业建筑。

1.0.3 装配式配筋砌块砌体建筑的设计、生产运输、施工安装及质量验收除应符合本规程外，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 装配式建筑 prefabricated building

主要采用预制部品部件在工程现场装配而成的建筑。

2.1.2 装配式配筋砌块砌体建筑 prefabricated reinforced concrete masonry building

竖向承重采用装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的装配式建筑。

2.1.3 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构 prefabricated reinforced concrete masonry shear wall structure

经预制砌块砌体构件吊装、安装实现竖向钢筋和水平钢筋可靠连接后，在墙体孔洞内和连接柱内浇筑混凝土形成的配筋砌块砌体剪力墙承重结构。

2.1.4 结构完整性 structural integrity

以适宜的建筑材料，强调建筑每个独立区域空间的结构完整，追求结构传力过程简单直接，实现结构整体性要求的设计理念。

2.1.5 预制砌块砌体构件 prefabricated concrete masonry component

在工厂或预制场地采用配筋砌块砌体专用砌块砌筑，并配置好水平钢筋的空心砌块砌体墙片。

2.1.6 配筋砌块砌体专用砌块 block for reinforced concrete masonry

由普通干硬性混凝土成型，孔洞率不低于45%，错孔砌筑对孔率不小于90%，壁和肋部开有适合配筋和浇筑灌孔混凝土的功能性槽口，块型匹配的系列单排孔小型空心砌块，简称专用砌块。

2.1.7 对孔率 hole alignment ratio

两皮错孔搭砌空心砌块砌体，竖向孔洞投影面积与砌块坐浆面

竖向孔洞截面面积的比值，是衡量砌块孔型在墙体上适用性的重要指标。

2.1.8 装配率 prefabrication ratio

装配式建筑中预制构件或建筑部品部件的量（体积或面积或数量或长度）占同类构件或部品部件总量（体积或面积或数量或长度）的百分率。

2.1.9 建筑系统集成 integration of building systems

以工业化建造方式为基础，统筹设计、生产、施工和运维，实现结构体系、围护系统、装饰装修、设备与管线系统一体化的集成设计建造方法。

2.1.10 一体化设计 integration design

建筑材料、建筑、结构、设备、装饰装修、给排水、供热通风空调、强弱电等各专业之间以及生产与建造过程各阶段之间的协同设计工作。

2.1.11 连接柱 connection column

以实现同一楼层内相邻预制砌块砌体构件结构性能整体化而设置的现浇钢筋混凝土柱。

2.1.12 部品 parts

由建筑单一产品或复合产品在现场组装，具有独立功能的非主体结构类别产品的统称。

2.1.13 部件 component

在工厂或预制场地制作完成的砌块砌体构件、钢筋混凝土构件或其他建筑结构构件的统称。

2.1.14 模数化叠合楼（屋）盖 modular composite floor

可与预制砌块砌体构件实现模数匹配，能提高预制板支承长度和墙板连接性能，与后浇混凝土共同受力的叠合楼（屋）盖。

2.1.15 呼吸式夹心保温系统 breathing cavity system with insulation

由内叶墙、高效保温层和呼吸式外叶墙组成，具有节能保温、防火防护，通过90mm厚呼吸式外叶墙在保温层外表面实现通气排湿

功能，满足安全和耐久需要的复合墙体。

2.1.16 预制呼吸式外叶墙 prefabricated breathing façade panel

在工厂预制完成，采取有效措施保证自身稳定性和刚度，且能保证高效保温层外表面通气排湿功能的呼吸式夹心保温系统外叶墙。

2.2 符 号

2.2.1 材料性能

MU ——专用砌块的强度等级；

Mb ——砌块专用砌筑砂浆的强度等级；

Cb ——砌块砌体专用灌孔混凝土的强度等级；

f ——未灌孔砌块砌体的抗压强度设计值；

f_c ——灌孔混凝土的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；

f_y 、 f'_y ——钢筋的抗拉、抗压强度设计值；

f_{vg} ——灌孔砌块砌体的抗剪强度设计值；

E ——灌孔砌块砌体的弹性模量；

E_s ——钢筋的弹性模量。

2.2.2 作用和作用效应

G_k ——自重标准值；

M ——弯矩设计值；

M_o ——预制砌块砌体构件的倾覆力矩设计值；

M_r ——预制砌块砌体构件的抗倾覆力矩设计值；

N ——轴向力设计值；

V ——剪力设计值；

w_0 ——基本风压；

w_k ——风荷载标准值。

2.2.3 几何参数

A ——构件截面毛面积；

- A_1 —— 竖向孔洞投影面积；
- A_2 —— 砌块坐浆面竖向孔洞截面面积；
- A_s 、 A'_s —— 受拉、受压钢筋的截面面积；
- a_s 、 a'_s —— 纵向受拉、受压钢筋重心至截面近边的距离；
- B —— 专用砌块宽度、放线宽度；
- b —— 截面宽度；
- b_c —— 芯柱沿墙长方向的宽度；
- H —— 专用砌块高度；
- h_0 —— 截面有效高度；
- L —— 专用砌块长度、放线长度；
- l —— 芯柱的间距；
- l_n —— 连梁净跨；
- S —— 间距、截面面积矩；
- V —— 专用砌块孔洞体积；
- x_0 —— 预制砌块砌体构件重心至墙外边缘的距离。

2.2.4 计算系数

- D —— 错孔砌筑对孔率；
- K —— 专用砌块孔洞率；
- β —— 构件的高厚比；
- γ_{RE} —— 承载力抗震调整系数；
- δ —— 混凝土空心砌块的孔洞率；
- η_v —— 剪力增大系数；
- λ —— 计算截面的剪跨比；
- μ_z —— 风压高度变化系数；
- ξ_b —— 受压区相对高度的界限值；
- φ —— 承载力的影响系数；
- φ_{0g} —— 轴心受压构件的稳定系数。

3 基本规定

3.0.1 装配式配筋砌块砌体建筑宜采用模数化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装饰装修、信息化管理和智能化应用，用建筑系统集成方法统筹设计、生产、运输、施工和运营维护，实现工程建设全过程的一体化。

3.0.2 工厂化生产的部件应采用适用的技术、工艺和装备机具，建立完善的生产质量控制体系，保障产品质量。

3.0.3 装配式配筋砌块砌体建筑的装配化施工应采用适宜的技术、设备和机具，综合协调建筑、结构、机电、内装等专业，制定相互协同的施工组织方案。

3.0.4 装配式配筋砌块砌体建筑宜运用BIM信息化技术，实现全专业、全产业链的管理与控制，提升一体化管理水平。

3.0.5 装配式配筋砌块砌体建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223确定抗震设防类别及抗震设防标准。

3.0.6 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构中，预制构件的尺寸和形状应符合下列规定：

- 1 应满足公差和质量要求；
- 2 应满足装配式建筑一体化设计要求；
- 3 预制砌块砌体构件的连接柱宜设置在墙体非转角部位；
- 4 预制砌块砌体构件宜满足无支撑状态下的抗倾覆要求和吊装额定起重量要求。

3.0.7 装配式配筋砌块砌体建筑的深化设计宜体现建筑系统集成各环节的综合要求。

3.0.8 装配式配筋砌块砌体剪力墙应采用全灌孔配筋砌块砌体。

4 材 料

4.1 专用砌块、砌筑砂浆和灌孔混凝土

4.1.1 专用砌块、砌筑砂浆和灌孔混凝土的强度等级，应符合下列规定：

1 专用砌块强度等级不应低于MU10，可采用MU10、MU15、MU20、MU25；

2 砌筑砂浆强度等级不应低于Mb10，可采用Mb10、Mb15、Mb20、Mb25；

3 灌孔混凝土强度等级不应低于Cb20，可采用Cb20、Cb25、Cb30、Cb35、Cb40。

4.1.2 灌孔混凝土除应按现行行业标准《混凝土砌块（砖）砌体用灌孔混凝土》JC 861进行设计外，尚应满足下列要求：

1 灌孔混凝土中的粗骨料最大粒径应满足 $\leq 20\text{mm}$ ；

2 坍落度宜为 $200\text{mm}\pm 20\text{mm}$ ，泌水率不宜大于3.0%；

3 3d龄期的膨胀率不应小于0.025%，且不应大于0.05%。

4.1.3 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构应采用专用砌块。

4.1.4 龄期为28d的以毛截面计算的预制错缝砌筑混凝土空心砌块砌体的抗压强度设计值，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，按表4.1.4采用。

表 4.1.4 预制砌块砌体抗压强度设计值（MPa）

砌块强度等级	砂浆强度等级			砂浆强度
	Mb20	Mb15	Mb10	0
MU20	6.30	5.68	4.95	2.33
MU15	—	4.61	4.02	1.89
MU10	—	—	2.79	1.31

4.1.5 全灌孔砌块砌体错缝砌筑时，抗压强度设计值 f_g ，应按下列方法确定：

1 灌孔混凝土强度等级不应低于1.5倍的块体强度等级，强度指标取同强度等级的混凝土强度指标；

2 灌孔混凝土砌块砌体的抗压强度设计值 f_g ，应按下式计算：

$$f_g = f + 0.6\delta f_c \quad (4.1.5)$$

式中： f_g ——全灌孔砌块砌体的抗压强度设计值，并不应大于未灌孔砌块砌体抗压强度设计值的2.25倍；

f ——未灌孔混凝土砌块砌体的抗压强度设计值，应按表4.1.4采用；

f_c ——灌孔混凝土的轴心抗压强度设计值；

δ ——专用砌块的孔洞率。

4.1.6 灌孔砌块砌体错缝对孔砌筑时的抗剪强度设计值 f_{vg} ，应按下式计算：

$$f_{vg} = 0.2f_g^{0.55} \quad (4.1.6)$$

式中： f_{vg} ——灌孔砌块砌体的抗剪强度设计值。

4.1.7 灌孔砌块砌体错缝对孔砌筑时的弹性模量，应按下式计算，砌体剪变模量按砌体弹性模量的0.4倍采用。

$$E = 2000f_g \quad (4.1.7)$$

式中： E ——灌孔砌块砌体的弹性模量。

4.2 混凝土、钢筋和钢材

4.2.1 预制混凝土构件的混凝土强度等级不宜低于C30；预制预应力混凝土梁、柱构件的混凝土强度等级不宜低于C40，且不应低于C30；后浇混凝土的强度等级不应低于C25。

4.2.2 钢筋应符合抗震性能指标，应优先采用延性、韧性和焊接性较好的钢筋，并宜符合下列规定：

1 装配式配筋砌块砌体剪力墙中钢筋宜选用HRB400级钢筋，

也可采用HRB335级钢筋和HPB300级钢筋；

2 连接柱、圈梁纵向受力钢筋宜选用不低于HRB400级钢筋，也可采用HRB335级钢筋；箍筋宜选用不低于HRB335级钢筋，也可采用HPB300级钢筋；

3 其余混凝土构件中，钢筋的选用应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定。

4.2.3 混凝土、钢筋和钢材的力学性能指标和耐久性要求等应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010和《钢结构设计规范》GB 50017等的规定。

4.3 其他材料

4.3.1 预埋件的锚板及锚筋材料应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的有关规定。

4.3.2 钢筋及钢材连接用焊接材料，螺栓和锚栓等紧固件的材料应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017、《钢结构焊接规范》GB 50661和现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18等的规定；其他连接用材料尚应符合国家现行有关标准的规定。

4.3.3 呼吸式夹心保温系统叶墙间的拉结件或钢筋网片应考虑耐久性设计，当采用热镀锌时，其镀层厚度不应小于 $290\text{g}/\text{m}^2$ ，也可采用具有等效防腐性能的其他材料涂层或措施。

4.3.4 预制呼吸式外叶墙接缝处的密封材料应符合下列规定：

1 密封胶应与混凝土具有相容性，以及规定的抗剪切和伸缩变形能力；密封胶尚应具有防霉、防水、防火、耐候等性能；

2 硅酮、聚氨酯、聚硫建筑密封胶应分别符合现行国家标准《硅酮建筑密封胶》GB/T 14683和现行行业标准《聚氨酯建筑密封胶》JC/T 482、《聚硫建筑密封胶》JC/T 483等的规定。

4.3.5 呼吸式夹心保温系统中的高效保温层，其导热系数不应大于 $0.040\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，体积比吸水率不宜大于3%，燃烧性能不应低于现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624中B₂级的要

求。

4.3.6 装配式建筑采用的室内装修材料应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325和《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222的有关规定。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 装配式配筋砌块砌体建筑的平面、立面、剖面及节点构造设计，宜满足系统集成的模数化、承重结构装配化和一体化设计要求。

5.1.2 建筑设计应符合建筑功能和性能要求，并宜采用主体结构、围护、装饰装修和设备管线的装配化集成技术。

5.1.3 建筑的围护结构、室内装修材料以及楼梯、阳台、空调板、管道井等配套构件宜采用工业化、标准化产品。

5.1.4 建筑设计应按照砌块模数，考虑设计过程中各专业的协调，以及与构件预制、装配施工的协调。

5.1.5 装配式配筋砌块砌体建筑部品部件设计、生产和装配应考虑制作公差和安装公差的影响，实现部品部件尺寸与安装位置的公差协调。

5.2 平面、立面、剖面设计

5.2.1 装配式配筋砌块砌体建筑平面设计宜以2M为基本模数（1M=100mm）。

5.2.2 装配式配筋砌块砌体建筑立面设计宜以1M为基本模数。

5.2.3 装配式配筋砌块砌体建筑自轴线标注的墙肢长度应取奇数倍基本模数。

5.2.4 装配式配筋砌块砌体建筑平面宜简洁规则，洞口设置位置和大小宜利于保证结构完整性。

5.2.5 装配式配筋砌块砌体建筑门窗洞口宜上下对齐、成列布置，兼顾局部空间的结构完整性和结构体系整体性。

5.3 呼吸式夹心保温系统设计

5.3.1 呼吸式夹心保温系统呼吸式外叶墙的混凝土砌块的强度等级，不应低于MU10。

5.3.2 严寒及寒冷地区的呼吸式夹心保温系统应设置通气排湿构造，保证保温层在外表面的通气排湿功能。

5.3.3 呼吸式夹心保温系统呼吸式外叶墙的支承结构宜采用梁支形式或其它有效断桥构造，减少建筑冷（热）桥量。

5.3.4 呼吸式夹心保温系统的高效保温材料应贴合于内叶墙外表面。

5.3.5 呼吸式夹心保温系统在门窗洞口周边应采用保证防火、防水功能，并满足节能要求的建筑构造做法。

5.3.6 装配式配筋砌块砌体建筑外墙节能保温设计，除采用呼吸式夹心保温系统外，尚可采用其他节能保温技术，且应符合相关现行国家标准的有关规定。

5.4 设备管线设计

5.4.1 装配式配筋砌块砌体建筑的预埋管线宜优先在砌块孔洞内留置。

5.4.2 设备和管线设计应符合一体化设计要求，禁止在预制砌块砌体构件或预制混凝土构件安装就位后凿剔沟、槽。

5.4.3 公共的管线、阀门、检修口、计量仪表、电表箱、配电箱、弱电箱等，宜统一考虑设置在公共区域。

5.4.4 在预制砌块砌体构件上设置的开关、电源插座、信息插座及其必要的接线盒、连接管等均宜在砌块上开孔预留和预埋。

6 结构设计

6.1 一般规定

6.1.1 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构设计应符合本章的有关规定，对本规程未作规定的尚应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011和《砌体结构设计规范》GB 50003等有关技术标准的规定。

6.1.2 除本规程规定外，混凝土构件部分的设计尚应符合国家现行有关标准的要求。

6.1.3 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的房屋最大适用高度应满足表6.1.3的规定。

表 6.1.3 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构房屋的最大适用高度 (m)

结构类型	最小墙厚 (mm)	6度		7度		8度		9度
		0.05g	0.10g	0.15g	0.20g	0.30g	0.40g	
装配式配筋砌块 砌体剪力墙	190	60	55	45	40	30	24	
	290	110	100	80	60	50	40	
部分框支剪力墙	190	55	49	40	31	24	—	
	290	100	90	70	55	45	—	

- 注：1 房屋高度超过表内高度时，应根据专门研究和论证，采取有效的加强措施；
2 部分框支剪力墙结构指首层或底部两层为框支层的结构，不包括仅个别框支墙的情况；
3 房屋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）。

6.1.4 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的房屋高宽比不宜超过表6.1.4中的数值。

表 6.1.4 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构房屋的最大高宽比

烈度	6度	7度	8度	9度
最大高宽比	6.0	6.0	5.0	4.0

注：房屋的平面布置和竖向布置不规则时应适当减小最大高宽比的值。

6.1.5 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构房屋应根据抗震设防类别、烈度和房屋高度采用不同的抗震等级，并应符合相应的计算和构造措施要求。丙类建筑的抗震等级宜按表6.1.5确定。

表 6.1.5 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构房屋的抗震等级

结构类型		设 防 烈 度									
		6 度		7 度			8 度			9 度	
剪力墙 结构	高度(m)	≤60	>60	≤24	24~55	>55	≤24	24~45	>45	≤24	>24
	剪力墙	四	三	四	三	二	三	二	一	二	一
部分框支 剪力墙 结构	非底部加强 部位剪力墙	四	三	四	三	二	三	二	不应采用		
	底部加强部 位剪力墙	三	二	三	二	一	二	一			
	框支框架	二		二		一	一				

注：1 接近或等于高度分界时，可结合房屋不规则程度及场地类别、地基条件确定抗震等级；

2 乙类建筑按表内提高一度所对应的抗震等级采取抗震措施，已是一级时取一级。

6.1.6 装配式配筋砌块砌体剪力墙房屋的设计应根据抗震概念设计的要求，保持建筑形体的规则性，注重结构完整性。

6.1.7 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构房屋应采用现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011第3.4节的规定进行规则性判别，不规则的建筑应按照规定采取加强措施；特别不规则的建筑应进行专门研究和论证，采取特别的加强措施；严重不规则的建筑不应采用。

6.1.8 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构应符合下列要求：

1 采用现浇或叠合钢筋混凝土楼、屋盖时，剪力墙的最大间距，应符合表6.1.8的要求。

表 6.1.8 装配式配筋砌块砌体剪力墙的最大间距

烈 度	6度	7度	8度	9度
最大间距 (m)	15	15	11	7

2 纵横向剪力墙宜拉通对直；每个独立墙段长度不宜大于8m，且不宜小于墙厚的5倍；每个独立墙段的高度与长度之比不宜小于2。

3 房屋需要设置防震缝时，其最小宽度应符合下列要求：

当房屋高度不超过24m时，可采用100mm；当超过24m时，6度、7度、8度和9度相应每增加6m、5m、4m和3m，宜加宽20mm。

6.1.9 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构房屋的层高应满足墙体稳定验算要求，并应符合下列要求：

1 底部加强部位的层高，一、二级不应大于4.2m，三、四级不应大于4.5m。

2 其它部位的层高，一、二级不应大于4.5m，三、四级不应大于4.8m。

注：底部加强部位指不小于房屋高度的1/6且不小于底部二层的高度范围，房屋总高度小于21m时取一层。

6.1.10 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构伸缩缝的间距不宜大于65m；当屋面或墙面无保温措施时，伸缩缝的间距不宜大于40m。

6.1.11 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构高层建筑中的短肢墙应符合下列要求：

1 不应采用全部为短肢墙的装配式配筋砌块砌体剪力墙结构，应形成短肢剪力墙与一般剪力墙共同抵抗水平地震作用的剪力墙结构，9度时不宜采用。

2 在规定的水平力作用下，一般剪力墙承受的底部地震倾覆力矩不应小于结构总倾覆力矩的50%，且短肢剪力墙截面面积与同层剪力墙总截面面积比例，两个主轴方向均不宜大于20%。

3 短肢墙的抗震等级应比表6.1.5的规定提高一级采用；已为一级时，配筋应按9度的要求提高。

注：短肢剪力墙指墙肢截面高度与宽度之比为5~8的剪力墙，一般剪力墙指墙肢截面高度与宽度之比大于8的剪力墙。“L”形、“T”形、“十”形等多肢墙截面的长短肢性质应由较长一肢确定。

6.1.12 部分框支剪力墙房屋的结构布置应符合下列规定：

1 上部的装配式配筋砌块砌体剪力墙的中心线宜与底部的剪

力墙或框架的中心线相重合。

2 房屋的底部应沿纵横两个方向设置一定数量的剪力墙，并应均匀布置；底部剪力墙可采用装配式配筋砌块砌体剪力墙或钢筋混凝土剪力墙，但同一层内不应混用。

3 矩形平面的部分框支剪力墙结构的楼层侧向刚度比和底层框架部分承担的地震倾覆力矩，应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关要求。

4 剪力墙应采用条形基础、筏板基础、箱基或桩基等整体性能较好的基础。

5 除应符合本规程有关条文要求外，部分框支剪力墙房屋的结构布置尚应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 和《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 中的有关要求。

6.1.13 连接柱、圈梁混凝土的抗压强度不应小于相应灌孔混凝土的强度，且不应小于C20；预制构件节点后浇混凝土强度等级不应低于预制构件的混凝土强度等级。

6.2 作用及结构分析

6.2.1 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的作用及作用组合应根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009、《建筑抗震设计规范》GB 50011、《砌体结构工程施工规范》GB 50924和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666等确定。

6.2.2 预制砌块砌体构件及其他预制混凝土构件在翻转、运输、吊运、安装等短暂设计状况下的施工验算，应将构件自重标准值乘以动力系数1.5后作为等效静力荷载标准值。

6.2.3 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构应按轴心受压、偏心受压或偏心受拉构件进行正截面承载力和斜截面承载力计算，并应根据结构分析所得的位移进行变形验算。

6.2.4 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的内力与位移计算应遵循如下原则：

1 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构应进行整体作用效应分析，必要时尚应对结构中受力状况特殊部位进行更详细的分析；

2 结构分析所采用的计算简图应与结构受力状态相符，所选取的荷载、几何尺寸、边界条件、结构材料性能指标和构造措施等应明确可行，与预期施工后实现效果相符；

3 结构上可能的作用及其组合、初始应力、内力重分布和变形等，应符合结构的实际状况；

4 结构分析中所采用的各种假定和简化，应有理论、试验依据或经工程实践验证；计算结果的精度应符合工程设计的要求；

5 结构分析应满足力学平衡条件、变形协调条件、材料本构关系和构件的受力-变形曲线；

6 结构分析时可采用弹性分析方法或试验分析方法；

7 结构分析可采用通用的混凝土结构分析软件，宜采用刚度等效原则获得内力，对内力结果进行判断和校核，确认合理、有效后方可用于工程配筋设计。

6.2.5 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构分析模型应符合下列规定：

1 应按空间体系进行结构整体分析，并按影响程度考虑结构单元的弯曲、轴向、剪切和扭转等变形对结构内力的影响。

2 进行结构整体分析时，对于现浇楼（屋）盖和叠合楼（屋）盖，均可假定楼（屋）盖在其自身平面内为无限刚性，当楼（屋）盖有较大洞口或局部会产生明显的平面内变形时，应在结构分析中考虑其影响。

3 结构的弹性分析方法可用于承载力极限状态和正常使用极限状态作用效应的分析。

6.2.6 抗震设防烈度为 6 度地区的装配式配筋砌块砌体剪力墙结构房屋，可不进行截面抗震验算，但应按本规程的有关要求采取抗震构造措施。

6.2.7 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构应进行多遇地震作用下的抗震变形验算，其楼层内最大的层间弹性位移角不宜超过 1/800，底层

不宜超过 1/1200。

6.3 配筋砌块砌体构件设计

I 静力计算

6.3.1 装配式配筋砌块砌体构件正截面承载力计算，应按下列基本假定进行计算：

- 1 截面应变分布保持平面；
- 2 竖向钢筋与其毗邻的砌体、灌孔混凝土的应变相同；
- 3 不考虑砌体、灌孔混凝土的抗拉强度；
- 4 根据材料选择砌体、灌孔混凝土的极限压应变；当轴心受压时不应大于 0.002；偏心受压时的极限压应变不应大于 0.003；
- 5 纵向钢筋的应力取钢筋应变与其弹性模量的乘积，且受拉钢筋的极限拉应变取为 0.01；
- 6 纵向受拉钢筋屈服与受压区砌体破坏同时发生时的相对界限受压区高度，应按下式计算：

$$\xi_b = \frac{0.8}{1 + \frac{f_y}{0.003E_s}} \quad (6.3.1)$$

式中： ξ_b ——相对界限受压区高度，为界限受压区高度与截面有效高度的比值；

f_y ——钢筋抗拉强度设计值；

E_s ——钢筋的弹性模量。

7 大偏心受压时，受拉钢筋考虑在 $h_0 - 1.5x$ 范围内屈服并参与工作。

6.3.2 轴心受压装配式配筋砌块砌体构件，其正截面受压承载力应按下列公式计算：

$$N \leq \varphi_{0g}(f_g A + 0.8f'_y A'_s) \quad (6.3.2-1)$$

$$\varphi_{0g} = \frac{1}{1 + 0.001\beta^2} \quad (6.3.2-2)$$

式中： N ——轴向力设计值；

f_g ——灌孔砌体的抗压强度设计值，应按第 4.1.5 条采用；

f'_y ——钢筋的抗压强度设计值；

A ——构件的毛截面面积；

A'_s ——全部竖向钢筋的截面面积；

φ_{0g} ——轴心受压构件的稳定系数；

β ——构件的高厚比。

注：配筋砌块砌体构件的计算高度 H_0 可取层高。

6.3.3 装配式配筋砌块砌体构件，当竖向钢筋仅配在中间时，其平面外偏心受压承载力可按式 (6.3.3) 进行计算，但应采用灌孔砌体的抗压强度设计值。

$$N \leq \varphi f_g A \quad (6.3.3)$$

式中： N ——轴向力设计值；

f_g ——灌孔砌体的抗压强度设计值；

A ——构件的毛截面面积；

φ ——高厚比和轴向力偏心距对受压构件承载力的影响系数，可按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 附录 D 的规定采用。

6.3.4 矩形截面偏心受压装配式配筋砌块砌体构件正截面承载力计算，应区分大小偏心破坏形态分别进行。

1 大小偏心受压界限

当 $x \leq \xi_b h_0$ 时，为大偏心受压；

当 $x > \xi_b h_0$ 时，为小偏心受压。

式中： ξ_b ——界限相对受压区高度，对 HPB300 级钢筋取 0.56，对 HRB335 级钢筋取 0.53，对 HRB400 或 RRB400 级钢筋取 0.50；

x ——截面受压区高度；

h_0 ——截面有效高度。

2 大偏心受压时应按下列公式计算（图 6.3.4）：

$$N \leq f_g b x + f'_y A'_s - f_y A_s - \sum f_{si} A_{si} \quad (6.3.4-1)$$

$$N e_N \leq f_g b x (h_0 - x/2) + f'_y A'_s (h_0 - a'_s) - \sum f_{si} S_{si} \quad (6.3.4-2)$$

式中： N ——轴向力设计值；

f_g ——灌孔砌体的抗压强度设计值；

f_y 、 f'_y ——竖向受拉、压主筋的强度设计值；

b ——截面宽度；

f_{si} ——竖向分布钢筋的抗拉强度设计值；

A_s 、 A'_s ——竖向受拉、压主筋的截面面积；

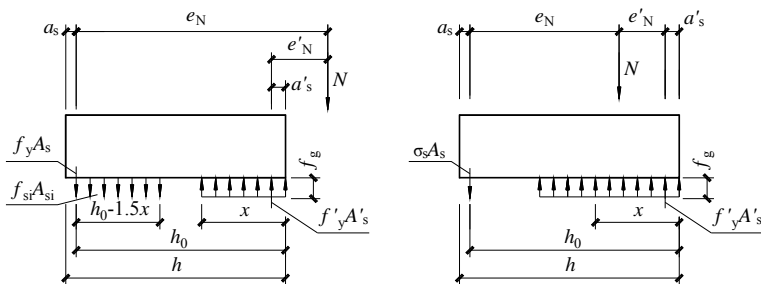
A_{si} ——单根竖向分布钢筋的截面面积；

S_{si} ——第 i 根竖向分布钢筋对竖向受拉主筋的面积矩；

e_N ——轴向力作用点到竖向受拉主筋合力点之间的距离；

a'_s ——受压区纵向钢筋合力点至截面受压区边缘的距离；

a_s ——受拉区纵向钢筋合力点至截面受拉区边缘的距离。



(a) 大偏心受压

(b) 小偏心受压

图 6.3.4 矩形截面偏心受压正截面承载力计算简图

当受压区高度 $x < 2a'_s$ 时，其正截面承载力可按下式进行计算：

$$N e'_N \leq f_y A_s (h_0 - a'_s) \quad (6.3.4-3)$$

式中： e'_N ——轴向力作用点至竖向受压主筋合力点之间的距离。

3 小偏心受压时，应按下列公式计算（图 6.3.4）：

$$N \leq f_g bx + f'_y A'_s - \sigma_s A_s \quad (6.3.4-4)$$

$$Ne_N \leq f_g bx(h_0 - x/2) + f'_y A'_s (h_0 - a'_s) \quad (6.3.4-5)$$

$$\sigma_s = \frac{f_y}{\xi_b - 0.8} \left(\frac{x}{h_0} - 0.8 \right) \quad (6.3.4-6)$$

注：当受压区竖向受压主筋无箍筋或无水平钢筋约束时，可不考虑竖向受压主筋的作用，即取 $f'_y A'_s = 0$ 。

4 矩形截面对称配筋砌块砌体小偏心受压时，也可近似按下列公式计算钢筋截面面积：

$$A_s = A'_s = \frac{Ne_N - \xi(1 - 0.5\xi)f_g bh_0^2}{f'_y (h_0 - a'_s)} \quad (6.3.4-7)$$

其中相对受压区高度 ξ ，可按下式计算：

$$\xi = \frac{x}{h_0} = \frac{N - \xi_b f_g bh_0}{\frac{Ne_N - 0.43 f_g bh_0^2}{(0.8 - \xi_b)(h_0 - a'_s)} + f_g bh_0} + \xi_b \quad (6.3.4-8)$$

注：小偏心受压计算中未考虑竖向分布钢筋的作用。

6.3.5 T形、L形、工形截面装配式配筋砌块砌体偏心受压构件，当翼缘和腹板的相交处采用错缝搭接砌筑和同时设置垂直间距不大于 1.2m 的水平配筋带，且水平配筋带的截面高度 $\geq 45\text{mm}$ ，钢筋不少于 $2\phi 12$ 时，可考虑翼缘的共同工作，翼缘的计算宽度取表 6.3.5 中的最小值，其正截面受压承载力应按下列规定计算：

1 当受压区高度 $x \leq h'_f$ 时，应按宽度为 b'_f 的矩形截面计算；

2 当受压区高度 $x > h'_f$ 时，则应考虑腹板的受压作用，应按下列公式计算：

1) 大偏心受压（图 6.3.5）

$$N \leq f_g [bx + (b'_f - b)h'_f] + f'_y A'_s - f_y A_s - \sum f_{si} A_{si} \quad (6.3.5-1)$$

$$Ne_N \leq f_g [bx(h_0 - x/2) + (b'_f - b)h'_f(h_0 - h'_f/2)] + f_y A'_s (h_0 - a'_s) - \sum f_{si} S_{si} \quad (6.3.5-2)$$

式中： b'_f ——T形、L形、工形截面受压区的翼缘计算宽度；

h'_f ——T形、L形、工形截面受压区的翼缘厚度。

2) 小偏心受压 (图 6.3.5)

$$N \leq f_g [bx + (b'_f - b)h'_f] + f_y A'_s - \sigma_s A_s \quad (6.3.5-3)$$

$$Ne_N \leq f_g [bx(h_0 - x/2) + (b'_f - b)h'_f(h_0 - h'_f/2)] + f_y A'_s (h_0 - a'_s) \quad (6.3.5-4)$$

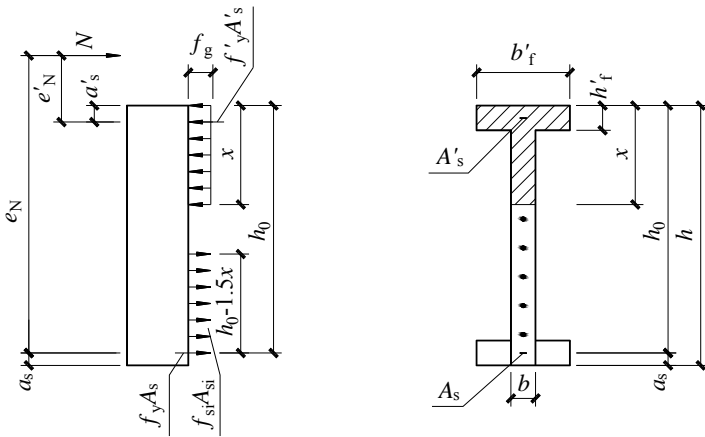


图 6.3.5 T形截面偏心受压构件正截面承载力计算简图

表 6.3.5 T形、L形、工形截面偏心受压构件翼缘计算宽度 b'_f

考虑情况	T形、工形截面	L形截面
按构件计算高度 H_0 考虑	$H_0/3$	$H_0/6$
按腹板间距 L 考虑	L	$L/2$
按翼缘厚度 h'_f 考虑	$b + 6h'_f$	$b + 3h'_f$
按翼缘的实际宽度 b'_f 考虑	b'_f	b'_f

注：表中 b 为腹板宽度，构件的计算高度，房屋底层取楼板顶面到剪力墙下端基础或地下室顶面的距离，对房屋其他楼层取该层层高。

6.3.6 偏心受压和偏心受拉装配式配筋砌块砌体剪力墙，其斜截面受剪承载力应根据下列情况进行计算：

1 剪力墙的截面，应满足下式要求：

$$V \leq 0.25 f_g b h_0 \quad (6.3.6-1)$$

式中： V ——剪力墙的剪力设计值；

b ——剪力墙截面宽度或 T 形、倒 L 形截面腹板宽度；

h_0 ——剪力墙截面的有效高度。

2 剪力墙在偏心受压时的斜截面受剪承载力，应按下列公式计算：

$$V \leq \frac{1}{\lambda - 0.5} (0.6 f_{vg} b h_0 + 0.12 N \frac{A_w}{A}) + 0.9 f_{yh} \frac{A_{sh}}{S} h_0 \quad (6.3.6-2)$$

$$\lambda = M / V h_0 \quad (6.3.6-3)$$

式中： f_{vg} ——灌孔砌体抗剪强度设计值；

M 、 N 、 V ——计算截面的弯矩、轴向力和剪力设计值，当 $N > 0.25 f_g b h_0$ 时取 $N = 0.25 f_g b h_0$ ；

A ——剪力墙的截面面积，其中翼缘的有效面积，可按表 6.3.5 的规定确定；

A_w ——T 形或倒 L 形截面腹板的截面面积，对矩形截面取 A_w 等于 A ；

λ ——计算截面的剪跨比， λ 小于 1.5 时取 1.5，当 λ 大于或等于 2.2 时取 2.2；

h_0 ——剪力墙截面的有效高度；

A_{sh} ——配置在同一截面内的水平分布钢筋或网片的全部截面面积；

S ——水平分布钢筋的竖向间距；

f_{yh} ——水平钢筋的抗拉强度设计值。

3 剪力墙在偏心受拉时的斜截面受剪承载力应按下列公式计算：

$$V \leq \frac{1}{\lambda - 0.5} (0.6f_{vg}bh_0 - 0.22N\frac{A_w}{A}) + 0.9f_{yh}\frac{A_{sh}}{S}h_0 \quad (6.3.6-4)$$

II 抗震计算

6.3.7 装配式配筋砌块砌体剪力墙承载力计算时，底部加强部位的截面组合剪力设计值应按下列规定调整：

$$V = \eta_{vw}V_w \quad (6.3.7)$$

式中： V ——剪力墙截面组合的剪力设计值；

V_w ——剪力墙截面组合的剪力计算值；

η_{vw} ——剪力增大系数，抗震等级为一级时取 1.6，二级时取 1.4，三级时取 1.2，四级时取 1.0。

6.3.8 装配式配筋砌块砌体剪力墙的截面，应符合下列规定：

1 当剪跨比大于 2 时：

$$V \leq \frac{1}{\gamma_{RE}} 0.2f_gbh_0 \quad (6.3.8-1)$$

2 当剪跨比小于或等于 2 时：

$$V \leq \frac{1}{\gamma_{RE}} 0.15f_gbh_0 \quad (6.3.8-2)$$

式中： γ_{RE} ——承载力抗震调整系数，取 0.85。

6.3.9 偏心受压装配式配筋砌块砌体剪力墙的斜截面受剪承载力，应按下列公式计算：

$$V \leq \frac{1}{\gamma_{RE}} \left[\frac{1}{\lambda - 0.5} (0.48f_{vg}bh_0 + 0.1N\frac{A_w}{A}) + 0.72f_{yh}\frac{A_{sh}}{S}h_0 \right] \quad (6.3.9-1)$$

$$\lambda = \frac{M}{Vh_0} \quad (6.3.9-2)$$

式中： f_{vg} ——灌孔砌块砌体的抗剪强度设计值，按本规程第 4.1.6 条的规定采用；

M ——考虑地震作用组合的剪力墙计算截面的弯矩设计值；

N ——考虑地震作用组合的剪力墙计算截面的轴向力设计值，当时 $N > 0.2f_gbh$ ，取 $N = 0.2f_gbh$ ；

A ——剪力墙的截面面积，其中翼缘的有效面积，可按本规程表 6.3.5 确定；

A_w ——T 形或 I 形截面剪力墙腹板的截面面积，对于矩形截面取 $A_w = A$ ；

λ ——计算截面的剪跨比，当 $\lambda \leq 1.5$ 时，取 $\lambda = 1.5$ ；当 $\lambda \geq 2.2$ 时，取 $\lambda = 2.2$ ；

A_{sh} ——配置在同一截面内的水平分布钢筋的全部截面面积；

f_{yh} ——水平钢筋的抗拉强度设计值；

f_g ——灌孔砌体的抗压强度设计值；

S ——水平分布钢筋的竖向间距；

γ_{RE} ——承载力抗震调整系数，取 0.85。

6.3.10 偏心受拉装配式配筋砌块砌体剪力墙，其斜截面受剪承载力，应按下列公式计算：

$$V_w \leq \frac{1}{\gamma_{RE}} \left[\frac{1}{\lambda - 0.5} (0.48f_{vg}bh_0 - 0.17N \frac{A_w}{A}) + 0.72f_{yh} \frac{A_{sh}}{S} h_0 \right] \quad (6.3.10)$$

注：当 $0.48f_{vg}bh_0 - 0.17N \frac{A_w}{A} < 0$ 时，取 $0.48f_{vg}bh_0 - 0.17N \frac{A_w}{A} = 0$ 。

6.3.11 装配式配筋砌块砌体剪力墙连梁的剪力设计值，抗震等级一、二、三级时应按下式调整，四级时可不调整：

$$V_b = \eta_v \frac{M_b^l + M_b^r}{l_n} + V_{Gb} \quad (6.3.11)$$

式中： V_b ——连梁的剪力设计值；

η_v ——剪力增大系数，一级时取 1.3；二级时取 1.2；三级时取 1.1；

M_b^l 、 M_b^r ——分别为梁左、右端考虑地震作用组合的弯矩设计值；

V_{Gb} ——在重力荷载代表值作用下，按简支梁计算的截面剪力设计值；

l_n ——连梁净跨。

6.4 预制砌块砌体构件设计

6.4.1 预制砌块砌体构件尺寸应符合下列规定：

- 1 墙片预制高度宜为本层内墙体高度；
- 2 墙片展开长度应综合考虑吊装方案、吊装工具以及起重机械的吊装能力，且不宜大于 5m。

6.4.2 预制砌块砌体构件预制、安装、运输和存放阶段不设临时支撑时应进行抗倾覆验算，抗倾覆验算应满足下式要求：

$$M_o \leq M_r \quad (6.4.2)$$

式中： M_o ——风荷载标准值作用下预制砌块砌体构件的倾覆力矩；

M_r ——预制砌块砌体构件的抗倾覆力矩。

6.4.3 作用于预制砌块砌体构件上的风荷载标准值，应按下式计算：

$$w_k = \mu_z w_0 \quad (6.4.3)$$

式中： w_k ——风荷载标准值；

μ_z ——风压高度变化系数，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009的规定采用；

w_0 ——基本风压值，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用，取重现期 $R=10$ 对应的风压值。

6.4.4 预制砌块砌体构件的抗倾覆力矩，可按下式计算（图6.4.4）：

$$M_r = G_k x_0 \quad (6.4.4)$$

式中： G_k ——预制砌块砌体构件的自重标准值；

x_0 ——预制砌块砌体构件重心至墙外边缘的距离。

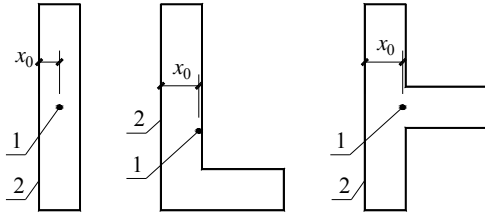


图6.4.4 预制砌块砌体构件抗倾覆力矩计算示意

1-构件重心；2-墙外边缘

6.4.5 预制砌块砌体构件预制、安装、运输和存放阶段的抗倾覆验算不满足时，应采用临时支撑等有效措施。

6.4.6 预制砌块砌体构件设计时宜考虑构件重心位置对吊装过程构件直立的影响。

6.4.7 预制砌块砌体构件应绘制排块图，并标明预留开关、插座、小型洞口、拉结件及埋件的位置。

6.4.8 预制砌块砌体构件的制作、运输和堆放、安装等短暂设计状况的验算，尚应符合现行国家标准《砌体结构工程施工规范》GB 50924的规定；预制混凝土构件验算应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666的规定。

6.5 连接设计

6.5.1 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构中的连接柱应设置在墙肢部位。

6.5.2 同一楼层内相邻预制砌块砌体构件应采用连接柱进行整体化连接（图6.5.2），且应符合下列规定：

- 1 预制砌块砌体构件在连接柱处应预留马牙槎；
- 2 预制砌块砌体构件连接柱马牙槎间最小距离不宜小于200mm；
- 3 连接柱内纵向钢筋不宜少于 $4\phi 10$ ，箍筋直径不应小于6mm，箍筋间距宜为200mm。

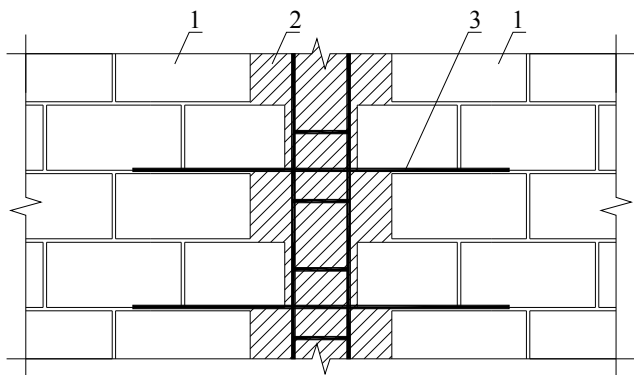


图6.5.2 预制砌块砌体构件竖向连接段构造示意

1-预制砌块砌体构件；2-连接柱；3-水平连接钢筋

6.5.3 承重的预制砌块砌体构件与填充的预制砌块砌体构件之间宜采用使用阶段的刚性连接和大震工作状态的柔性连接。

6.5.4 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构应层层设置现浇钢筋混凝土圈梁，并符合下列规定：

- 1 圈梁的宽度宜与墙厚和模数化叠合板的预制板相协调。
- 2 圈梁混凝土抗压强度不应小于相应灌孔砌块砌体的强度，且不应小于 C20。

3 圈梁纵向钢筋直径不应小于墙中横向分布钢筋的直径，且不应小于 $4\phi 12$ ；箍筋直径不应小于 8mm，间距不应大于 200mm。

4 圈梁底部嵌入墙顶砌块孔洞内的深度不宜小于 30mm。

5 圈梁兼作过梁或连梁时，应按相应构件进行验算。

6.5.5 模数化叠合板齿状支承长度大于 50mm 的比例不宜低于 25%。

6.5.6 预制连梁应与后浇圈梁形成叠合梁，叠合梁的配筋及构造要求应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。

6.5.7 预制混凝土梁支承在预制砌块砌体构件上时，应在梁上预留与芯柱匹配的孔洞，保证芯柱混凝土浇筑。

6.6 楼盖设计

6.6.1 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的楼（屋）宜采用模数化叠合楼（屋）盖。

6.6.2 模数化叠合板的预制板板间宜采用整体式接缝或分离式接缝构造，按单向板或双向板设计。

6.6.3 按双向板设计的模数化叠合板的整体式接缝宜符合下列规定：

1 接缝宜采用跨越预制板的通长钢筋形式，能保证板间钢筋受力和传递剪力；

2 接缝也可采用后浇带形式，后浇带两侧板底纵向受力钢筋可在后浇带中焊接、搭接连接、弯折锚固。

6.7 构造规定

6.7.1 装配式配筋砌块砌体剪力墙的构造应符合下列要求：

1 水平钢筋应配置在砌块凹槽中，同层内应按 2 根配置，且钢筋净距不应小于 50mm；

2 竖向钢筋应在砌体孔洞内配置，在 190mm 墙厚情况下，同一孔内配置数量不应超过 1 根；在 290mm 墙厚情况下，同一孔内配置数量不应超过 2 根。

6.7.2 钢筋的选择应符合下列规定：

1 竖向钢筋直径不应小于 10mm，且不宜大于 25mm，；

2 配置在系梁中的水平钢筋直径不应小于 6mm，且不宜大于 16mm；

3 设置在灰缝中的钢筋直径不宜大于灰缝厚度的 1/2，且不应小于 4mm；

4 配置在单个竖向孔洞内的钢筋面积不应大于芯柱混凝土截面面积的 6%。

6.7.3 装配式配筋砌块砌体剪力墙内钢筋的锚固和连接，应符合下

列要求：

1 装配式配筋砌块砌体剪力墙内竖向和水平钢筋的搭接长度不应小于 42 倍钢筋直径，竖向钢筋的锚固长度不应小于 35 倍钢筋直径；

2 装配式配筋砌块砌体剪力墙内的水平钢筋，沿墙长应连续设置，水平钢筋可弯入端部灌孔混凝土中锚固，锚固长度不应小于 $12d$ ，且不应小于 150mm（图 6.7.3）；

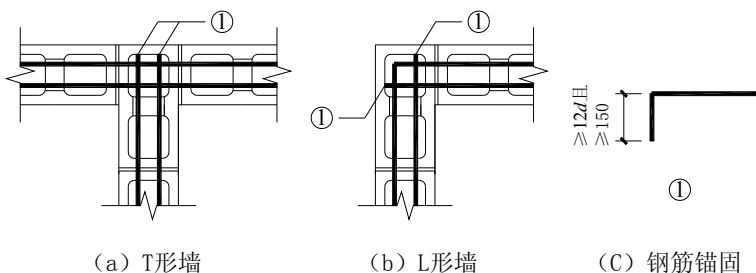


图6.7.3 水平钢筋锚固构造示意

3 竖向钢筋的直径大于 16mm 时宜采用机械连接接头或焊接接头，接头质量符合有关现行国家标准的规定。

6.7.4 装配式配筋砌块砌体剪力墙的水平钢筋应符合下列规定。

1 剪力墙水平钢筋的配筋构造应符合表 6.7.4-1 的规定：

表 6.7.4-1 剪力墙水平钢筋的配筋构造

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		
一级	0.13	0.15	400	$\phi 8$
二级	0.13	0.13	600	$\phi 8$
三级	0.11	0.13	600	$\phi 8$
四级	0.10	0.10	600	$\phi 6$

注：9 度时配筋率不应小于 0.2%，在顶层和底部加强部位，最大间距不应大于 400mm。

2 剪力墙竖向钢筋的配筋构造应符合表 6.7.4-2 的规定：

表 6.7.4-2 剪力墙竖向钢筋的配筋构造

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		
一级	0.15	0.15	400	ϕ 12
二级	0.13	0.13	600	ϕ 12
三级	0.11	0.13	600	ϕ 12
四级	0.10	0.10	600	ϕ 12

注：9 度时配筋率不应小于 0.2%。

6.7.5 装配式配筋砌块砌体剪力墙，应按下列情况设置边缘构件：

1 应在墙肢端部至少 3 倍墙厚范围内的孔中设置不小于 ϕ 12 通长竖向钢筋；

2 应在墙体交接处设置每孔不小于 ϕ 12 的通长竖向钢筋，L 形宜设置 3 个孔，T 形宜设置 4 个孔，十字形交点处宜设置钢筋。

注：当 L 形墙和 T 形墙在有效翼缘宽度范围内时，交角处钢筋可适当减少。

6.7.6 装配式配筋砌块砌体剪力墙除应符合本规程第 6.7.5 的规定外，在底部加强部位和轴压比大于 0.4 的其他部位的边缘构件应按下列规定予以加强：

1 边缘构件的配筋范围：墙肢端部为 3 孔配筋；“L”形转角节点为 3 孔配筋；“T”形转角节点为 4 孔配筋；

2 边缘构件范围内应按表 6.7.6 的要求设置水平箍筋的加强技术措施；

3 边缘构件的墙肢端部第 1 个孔洞，L 形墙相交点的 1 个孔洞，T 形墙相交点的 1 个孔洞的竖向配筋应符合表 6.7.6 的要求；

4 边缘构件其余孔洞每孔应设置不小于 ϕ 12 的竖向钢筋。

表 6.7.6 剪力墙边缘构件的配筋要求

抗震等级	竖向钢筋最小直径		水平箍筋 最小直径	水平箍筋 最大间距
	底部加强部位	一般部位		
一级	1 ϕ 20	1 ϕ 18	ϕ 8	200mm
二级	1 ϕ 18	1 ϕ 16	ϕ 6	200mm
三级	1 ϕ 16	1 ϕ 14	ϕ 6	200mm
四级	1 ϕ 14	1 ϕ 12	ϕ 6	200mm

注：一、二、三级时，边缘构件箍筋应采用不低于 HRB400 级钢筋。

6.7.7 装配式配筋砌块砌体剪力墙小于 1.2m×1.2m 的洞口，洞口周边配筋构造应符合下列规定：

- 1 洞口两侧应在连续两孔内配置竖向钢筋，钢筋直径不应小于 12mm；
- 2 应在洞口的底部和顶部设置不小于 2 ϕ 10 的水平钢筋，其伸入墙内的长度不应小于 40d 和 600mm。

6.7.8 装配式配筋砌块砌体剪力墙在重力荷载代表值作用下的轴压比，应符合下列规定：

- 1 一般墙体的底部加强部位，一级(9 度)不宜大于 0.4，一级(8 度)不宜大于 0.5，二、三级不宜大于 0.6，一般部位，均不宜大于 0.6；
- 2 短肢墙体全高范围，一级不宜大于 0.50，二、三级不宜大于 0.60；对于无翼缘的一字形短肢墙，其轴压比限值应相应降低 0.1；
- 3 各向墙肢截面均为 3~5 倍墙厚的独立小墙肢，一级不宜大于 0.4，二、三级不宜大于 0.5；对于无翼缘的一字形独立小墙肢，其轴压比限值应相应降低 0.1。

6.7.9 装配式配筋砌块砌体剪力墙的基础与剪力墙结合处的受力钢筋，当房屋高度超过 50m 或一级抗震等级时宜采用机械连接或焊接。

6.7.10 呼吸式夹心保温系统内、外叶墙间采用分布式拉结件进行连接时，应符合下列要求：

- 1 拉结件直径不应小于 4mm；

2 拉结件应在水平同层布置、竖向梅花形布置，拉结件间的水平间距不宜大于 800mm，竖向最大间距不宜大于 600mm；

3 在洞口周边宜适当增加拉结件数量。

6.7.11 呼吸式夹心保温系统采用预制呼吸式外叶墙时，其上、下边应保证与内叶墙拉结的可靠性和耐久性。

6.7.12 填充墙应进行高厚比验算，墙体厚度不应小于 90mm，空心砖、轻集料混凝土砌块、混凝土空心砌块强度等级不应低于 MU5，砌筑砂浆的强度等级不应低于 Mb5。

6.7.13 增设芯柱的填充墙，高厚比验算应满足下列规定：

1 允许高厚比可乘以下列的提高系数 μ_c ：

$$\mu_c = 1 + \frac{b_c}{l} \quad (6.7.13)$$

式中： b_c ——芯柱沿墙长方向的宽度，取 0.2m；

l ——芯柱的间距（m）。

当 $b_c/l > 0.25$ 时，取 $b_c/l = 0.25$ ；当 $b_c/l < 0.08$ 时，取 $b_c/l = 0$ 。

2 填充墙砌筑前应在芯柱位置预先布置不小于 $2\phi 10$ 的竖向钢筋，并与上、下结构实现可靠连接；

3 芯柱宜边砌筑边用 Cb20 灌孔混凝土灌实；

4 当墙高大于 4m 时，宜在墙高中部设置 $2\phi 6$ 的水平通长钢筋带，钢筋带以预留或化学锚固方式与两侧墙体可靠连接。

6.7.14 部分框支剪力墙结构中底部加强区配筋砌块砌体剪力墙的水平及竖向钢筋的最大间距不应大于 400mm。

6.7.15 部分框支剪力墙结构中混凝土部分的设计尚应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑抗震设计规范》GB 50011 和现行行业标准《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 等的相关要求。

7 构件制作、检验与运输

7.1 一般规定

7.1.1 专用砌块的尺寸允许偏差应符合表 7.1.1-1 的规定,外观质量应符合表 7.1.1-2 的规定,孔洞率和对孔率应符合表 7.1.1-3 的规定。

表 7.1.1-1 专用砌块尺寸允许偏差

项目名称	技术指标 (mm)
长度	±2
宽度	±2
高度	+3, -2

表 7.1.1-2 专用砌块外观质量

项目名称		技术指标	
弯曲		不大于	2mm
缺棱掉角	个数	不超过	1 个
	三个方向投影尺寸的最大值	不大于	20mm
裂纹延伸的投影尺寸累计		不大于	30mm

表 7.1.1-3 专用砌块的孔洞率和对孔率

项目名称	技术指标
孔洞率	≥45%
对孔率	≥90%

7.1.2 专用砌块的技术要求,除应符合本规程规定外,尚应符合设计要求及现行国家标准《普通混凝土小型砌块》GB/T 8239 的规定。

7.1.3 预制砌块砌体构件应采用砌块砌筑砂浆砌筑,配合比设计及技术要求应符合现行行业标准《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ/T 98 和《混凝土小型空心砌块和混凝土砖砌筑砂浆》JC 860 的规定。

7.1.4 预制混凝土构件用混凝土的工作性能应根据产品类别和生产工艺要求确定，构件用混凝土原材料及配合比设计应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 和《高强混凝土应用技术规程》JGJ/T 281 等的规定。

7.1.5 采用分布式拉结件的呼吸式夹心保温系统内叶墙，应按照设计要求在内叶墙上布置拉结件。

7.1.6 预制砌块砌体构件中水平钢筋的加工应符合现行国家标准《砌体结构工程施工规范》GB 50924、《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 等的有关规定。

7.1.7 预制混凝土构件用钢筋的加工、连接与安装应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 等的有关规定。

7.2 预制砌块砌体构件制作

7.2.1 预制砌块砌体构件制作前，应详细掌握构件平、立面排块图，检查选用砌块的指标和种类。

7.2.2 专用砌块应采购龄期不小于 28d 的产品，并应进行砌块规格、尺寸、完整性、强度、孔洞率、对孔率的二次复检，相应指标的试验和检验可按本规程附录方法进行。

7.2.3 预制砌块砌体构件制作时及安装后，应满足抗倾覆验算要求，必要时采取临时支撑措施。

7.2.4 专用砌块进场后，不同强度等级砌块产品应分类堆放，并设置明显标识。

7.2.5 堆放在现场的砌块，堆置高度在场地硬化不宜超过 2.4m，在非硬化场地不宜超过 1.2m；垛间宜留适当宽度的通道，并宜设置防雨措施。

7.2.6 预制砌块砌体构件的砌筑底座，应符合下列要求：

- 1** 应预留绑扎墙片时所需要的操作空间；

2 应有足够的强度和刚度，并应有利于保证墙体砌筑时的垂直度和平整度；

3 应有利于清除砌筑残余砂浆。

7.2.7 预制砌块砌体构件制作时，应按排块图正确预留孔洞和拉结件。

7.2.8 预制砌块砌体构件制作时，应符合下列规定：

1 专用砌块应保持干燥，不应浇水或浸泡施工；

2 应按照排块图要求正确使用专用砌块，并采用对孔错缝砌筑方法进行砌筑；

3 砌筑时应严格区分铺浆面和坐浆面，应铺浆面朝上；

4 砌筑时应按图中水平钢筋的布置要求，边砌筑边正确设置水平钢筋，并用限位装置固定其位置；

5 应采取有效措施清除砌块内壁、水平钢筋及墙体底部上的残留砌筑砂浆。

7.2.9 预制砌块砌体构件的砌筑皮数、灰缝厚度、标高应与设计要求基本一致，构件之间的高度差应符合要求。

7.2.10 预制砌块砌体构件制作时，应有水平钢筋设置的检查记录，包括钢筋牌号、规格、数量以及限位器设置等。

7.2.11 预制砌块砌体构件砌筑完成，应设定包含如下内容的标识：项目名称、构件编号、使用楼层、使用部位、砌筑日期、几何尺寸、埋件留置、水平钢筋配置、合格状态、操作人员和检验员等信息。

7.3 混凝土构件制作

7.3.1 预制混凝土构件模具除应满足承载力、刚度和整体稳定性要求外，尚应符合下列规定：

1 应满足预制混凝土构件质量、生产工艺、模具组装与拆卸、周转次数等要求；

2 应满足预制混凝土构件预留孔洞、插筋、预埋件的安装定位要求；

3 预应力构件的模具应根据设计要求预设反拱。

7.3.2 在混凝土浇筑前应进行预制混凝土构件的隐蔽工程检查，检查项目应包括下列内容：

- 1 钢筋的牌号、规格、数量、位置、间距等；
- 2 纵向受力钢筋的连接质量；
- 3 预埋件、吊环的规格、数量、位置等；
- 4 钢筋的混凝土保护层厚度；
- 5 预埋管线、线盒的规格、数量、位置及固定措施。

7.3.3 应根据混凝土的品种、性能、预制混凝土构件的规格形状等因素，制定合理的振捣方式，须保证混凝土的设计强度等级。

7.3.4 叠合构件预制部分制作时，应按设计要求进行粗糙面处理；设计无具体要求时，可采用预留、拉毛或凿毛等方法保证结合面受力。

7.4 构件检验

7.4.1 吊装前应对预制砌块砌体构件的标识信息进行复核，并做好二次标识。

7.4.2 预制砌块砌体构件制作完成后，应进行检验，检验的内容包括：

1 墙片的长度、高度、垂直度、相交角度、表面平整度和水平灰缝垂直度的允许偏差值，应符合表 7.4.2 的规定。

2 水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度，不得大于 12mm，也不应小于 8mm；每检验批抽检不得少于 5 处；用尺量 5 皮砌块的高度和 2m 长度的墙体进行折算。

3 预埋件的数量、质量。

表 7.4.2 拟吊装预制砌块砌体构件尺寸允许偏差及检验方法

序号	项目	允许偏差	检验方法	抽检数量
1	墙片长度	±5mm	尺量	每个墙肢 1 处
2	墙片高度	±5mm	尺量	每个墙肢 1 处

续表 7.4.2

序号	项目	允许偏差	检验方法	抽检数量
3	墙片垂直度	5mm	经纬仪、吊线	每个墙肢 1 处
4	墙片相交角度	$\pm 0.25^\circ$	量取或计算	每个墙片 1 处
5	表面平整度	5mm	2m 靠尺、楔形塞尺	每个墙肢 1 处
6	水平灰缝平直度	10mm	拉线和尺	每个墙肢 1 处

7.4.3 预制混凝土构件的外观质量不应有严重缺陷，且不宜有一般缺陷。对已出现的一般缺陷，应进行处理，并应重新检验，合格后方可使用。

7.4.4 预制混凝土构件的允许尺寸偏差及检验方法应符合表 7.4.4 的规定，当构件有粗糙面时，与粗糙面相关的尺寸允许偏差可以适当放松。

表 7.4.4 预制混凝土构件尺寸允许偏差及检验方法

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
长度	板、梁	<12m	± 5
		12~18m	± 10
		$\geq 18m$	± 20
宽度、高度	板、梁截面	± 5	钢尺量一端及中部，取其中偏差绝对值较大处
表面平整度	板、梁	5	2m 靠尺和塞尺检查
侧向弯曲	板、梁	$l/750, \leq 20$	拉线、钢尺量最大侧向弯曲处
翘曲	板	$l/750$	调平尺在两端量测
对角线差	板	10	钢尺量两个对角线
预埋件	预埋件中心线位置	5	尺量检查
	预埋螺栓中心线位置	2	
预留钢筋	中心线位置	3	尺量检查
	外露长度	± 5	

7.5 运输与存放

7.5.1 预制砌块砌体构件及预制混凝土构件的运输与存放应制定详尽的方案。对运送时间、到场次序、堆放场地、成品保护等做详细规定。

7.5.2 预制砌块砌体构件运输应采取有效措施，保证运输期间构件的完整性。

7.5.3 预制砌块砌体构件存放时标识信息应完整。

8 施工

8.1 一般规定

8.1.1 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构施工前应编制专门的施工组织设计和施工方案。

8.1.2 吊装用吊具及绑扎用具，应按国家现行有关标准的规定进行设计、验算或试验检验。

8.1.3 预制砌块砌体构件制作完 24h，且砂浆强度达到 Mb2.5 以上时，方可进行吊装作业。

8.1.4 浇筑灌孔混凝土宜采用按楼层多次灌注、逐孔振捣方法，一次灌注振捣高度不宜超过 1.8m。

8.1.5 预制砌块砌体构件内水平钢筋的限位，应保证同一楼层内的水平投影基本重合。

8.1.6 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的施工全过程中，应采取保护措施，防止预制构件及其上的预埋件损伤或污染。

8.1.7 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构施工过程中应采取保护措施防止砌块脱落、开裂或松动，并应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 和《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46、《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276 等的有关规定。

8.2 安装准备

8.2.1 吊装前，应采用经检定的钢尺校核建筑物放线尺寸，允许偏差值应符合表 8.2.1 的规定。

表 8.2.1 建筑物放线尺寸允许偏差

长度 L 、宽度 B (m)	允许偏差 (mm)
L (或 B) ≤ 30	± 5
$30 < L$ (或 B) ≤ 60	± 10
$60 < L$ (或 B) ≤ 90	± 15
L (或 B) > 90	± 20

8.2.2 预制砌块砌体构件的绑扎系统应符合下列要求：

1 绑扎系统应安全可靠、简单方便，具有重复使用和便于更换的特点；

2 绑扎系统应能有效防止自重作用下砌块的开裂和脱落；

3 绑扎系统应为预制砌块砌体构件安装施工预留作业条件。

8.2.3 预制砌块砌体构件吊装前，应检验下列内容：

1 检查吊点位置和安全可靠性；

2 检查绑扎绳的完整性和松紧度；

3 检查砌块砌体竖向孔洞的通畅性和残余砂浆的残留量；

4 检查仅一个端面铺设砂浆砌块的绑扎有效性；

5 检查墙体绑扎位置与预留安装作业的协调性。

8.2.4 预制砌块砌体构件安装前，应检查下列内容：

1 检查墙片编号与楼面墙片编号的一致性；

2 楼面墙体竖向钢筋的数量、位置、规格、牌号以及连接质量；

3 检查楼面墙片就位处的混凝土强度、钢筋位置、粗糙面质量和平整度；

4 检查吊装工具的数量、种类、性能和磨损情况。

8.2.5 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的灌孔混凝土以及后浇混凝土部位，在浇筑前应进行隐蔽工程验收。验收项目应包括下列内容：

1 钢筋的牌号、规格、数量、位置、间距等；

2 纵向受力钢筋的连接方式、接头位置、接头数量、接头面积百分率、搭接长度等；

- 3 纵向受力钢筋的锚固方式及长度；
- 4 箍筋、横向钢筋的牌号、规格、数量、位置、间距、箍筋弯钩的弯折角度及平直段长度。

8.3 预制砌块砌体构件安装

- 8.3.1 预制砌块砌体构件吊装前，应对砌块内壁进行适当的淋水润湿。
- 8.3.2 预制砌块砌体构件空中就位过程中和穿筋作业时，楼面作业人员应符合安全作业的有关规定。
- 8.3.3 预制砌块砌体构件安装前，应在拟安装墙片砌块壁下铺设砂浆，并及时安装墙片。墙片就位后，及时检查砂浆封堵情况，在吊车未摘钩时调整校准墙片的位置和垂直度。
- 8.3.4 预制砌块砌体构件吊装前，本层竖向钢筋应与下层预留锚筋进行可靠连接，连接不满足设计要求时，应采取有效措施。
- 8.3.5 应采取措施保证预制砌块砌体构件中竖向钢筋准确定位，钢筋中心偏离砌块孔洞中心的距离不宜大于 $\pm 15\text{mm}$ 。
- 8.3.6 两预制承重墙水平连接时，连接处应设置马牙槎，附加水平钢筋与墙体水平钢筋应满足搭接要求。
- 8.3.7 底部接缝宜设置在混凝土构件顶面，满足下列施工要求时可不进行接缝受剪承载力验算：
 - 1 墙体安装部位后浇混凝土上表面应进行凿毛界面处理；
 - 2 墙体安装部位应在拟安装墙片砌块壁下预铺砂浆条，且砂浆条宽度不应超过砌块壁。

8.4 混凝土构件安装

- 8.4.1 受弯叠合构件的装配化施工应符合下列规定：
 - 1 应根据设计要求或施工方案设置临时支撑；
 - 2 施工荷载宜均匀布置，施工期间应验算预制构件的承载力、裂缝和变形；

3 混凝土浇筑前，应按设计要求检查结合面的粗糙度及预制构件的预留钢筋；

4 叠合构件应在后浇混凝土强度达到设计要求后，方可拆除临时支撑。

8.4.2 安装预制受弯构件时，端部的搁置长度应符合设计要求，端部与支承构件之间应坐浆或设置支承垫块，坐浆或支承垫块的厚度不宜大于 20mm。

9 工程验收

9.1 一般规定

9.1.1 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的墙体部分应按砌体结构子分部工程的分项工程进行验收；装配式配筋砌块砌体结构的混凝土结构部分应按混凝土结构子分部工程的现浇结构分项工程进行验收。

装配式配筋砌块砌体剪力墙结构验收除应符合本规程外，尚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《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 等有关技术标准的规定。

9.1.2 预制砌块砌体构件间的连接柱施工、预制填充墙与预制砌块砌体构件间的水平连接施工应列为隐蔽工程验收。

9.1.3 专用砌块、砌筑砂浆、灌孔混凝土的性能和强度应符合设计要求。

9.1.4 应采取措施保证专用砌块内水平钢筋的位置，同一楼层内多排水平钢筋的水平投影重叠的允许偏差为±5mm。

9.1.5 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构验收时，除应按本规程 9.1.1 条的要求提供文件和记录外，尚应提供下列文件和记录：

1 工程设计文件、预制砌块砌体构件制作和吊装的深化设计图、预制混凝土构件制作和安装的深化设计图；

2 预制砌块砌体构件、预制混凝土构件、主要材料及配件的质量证明文件、进场验收记录、抽样复检报告；

3 预制砌块砌体构件吊装、预制混凝土构件安装施工记录；

4 后浇混凝土部位的隐蔽工程检查验收文件；

5 外墙防水施工质量检验记录；

6 装配式结构分项工程质量验收文件；

- 7 装配式工程的重大质量问题的处理方案和验收记录；
- 8 装配式工程的其他文件和记录。

9.2 主控项目

9.2.1 专用砌块的强度等级和孔洞率应符合设计要求，错孔砌筑对孔率应不小于 90%。

检查数量：

1 产地（厂家）相同的原材料以同一生产时间、配合比例、生产工艺、成型设备生产同强度等级的每 1000m³ 专用砌块，至少应抽检一组 5 块。

2 专用砌块孔洞率和错孔砌筑对孔率应进行型式检验，同一厂家、同一型号的专用砌块产品，型式检验每年进行 1 次。

检验方法：检查专用砌块的产品合格证书和试验、复验报告；专用砌块抗压强度试验可按本规程附录 C 进行；专用砌块孔洞率检验可按本规程附录 D 进行；专用砌块错孔砌筑对孔率检验可按本规程附录 E 进行。

9.2.2 砌筑砂浆的强度等级应符合设计要求。

检查数量：

1 现场拌制的砂浆和干混砂浆的抽检，每一检验批且不超过一个楼层或 250m³ 砌块砌体砌筑砂浆，每台搅拌机应至少抽检 1 次。当配合比变更时，应制作相应试块。基础部分的砌体可按一个楼层计。

2 预拌砂浆以每次进入施工现场的数量为一检验批。

检验方法：检查砌筑砂浆试块的试验报告。预拌砂浆尚应检查砂浆合格证书、配合比报告和施工记录。

9.2.3 钢筋的品种、级别、规格、数量和设置部位应符合设计要求。

检查数量：按设计图全数检查。

检验方法：检查钢筋的合格证书、钢筋性能试验报告、隐蔽工程记录。

9.2.4 灌孔混凝土的强度等级应符合设计要求。

检查数量：一个楼层或一个施工段墙体的同配合比的灌注量为一个检验批，其取样不得少于 1 次，并应至少留置一组标准养护试块；同一检验批的同配合比灌注量超过 100m^3 时，其取样次数和标准养护试件留置组数应相应增加。同条件养护试件的留置组数应按工程实际需要确定，但不应少于 6 组。

检验方法：检查混凝土试块试验报告和施工记录。

9.2.5 竖向和水平向受力钢筋锚固长度与搭接长度应符合设计要求。

检查数量：每检验批抽检不得少于 5 处。

检验方法：尺量检查。

9.2.6 后浇混凝土强度应符合设计要求。

检验数量：同一配合比的混凝土，每工作班且建筑面积不超过 1000m^2 应制作一组标准养护试件，同一楼层应制作不少于 3 组标准养护试块。

检验方法：按现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 的要求进行。

9.2.7 钢筋采用焊接时，其焊接质量应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的有关规定。

检验数量：按现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的规定确定。

检验方法：检查钢筋焊接施工记录及平行加工试件的强度试验报告。

9.2.8 钢筋采用机械连接时，其接头质量应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的有关规定。

检验数量：按现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的规定确定。

检验方法：检查钢筋机械连接施工记录及平行加工试件的强度试验报告。

9.3 一般项目

9.3.1 装配式配筋砌块砌体剪力墙中的受力钢筋保护层厚度与凹槽中水平钢筋间距的允许偏差值均应为 $\pm 5\text{mm}$ 。

检验数量：每检验批抽检不应少于 5 处。

检验方法：检验保护层厚度应在浇筑灌孔混凝土前进行观察并用尺量；检查水平钢筋间距可用钢尺连续量三档，取最大值。

9.3.2 在两个预制砌块砌体构件连接处，应按整体化后的墙体进行检验，其平整度、垂直度均应满足对墙体的要求。

检验数量：每个连接处均须检验。

检验方法：用靠尺跨过连接处测量平整度，垂直度仅对连接处检验。

9.3.3 砌筑砂浆应将内部孔洞周边封闭密实，浇筑灌孔混凝土时漏浆点不得多于 1 个/ m^2 。

检验数量：所有装配式配筋砌块砌体剪力墙。

检验方法：观察检查。

9.3.4 预制砌块砌体构件吊装前，应保证砌筑砂浆不超出砌块壁（肋）。

检验数量：所有拟浇筑灌孔混凝土的竖向孔洞。

检验方法：逐孔观察检查

9.3.5 砌块孔洞中的灌孔混凝土浇筑完成后，应保证灌实。

检验数量：每片墙体下部 $2/3$ 范围；应不少于墙体总孔洞数量的 10% ，且不应少于 3 个孔洞，并保证预留插座、开关、线盒等部位的抽检孔数不应少于 $1/3$ 。

检验方法：随机钻孔。

附录 A 装配式配筋砌块砌体剪力墙受压的应力与应变关系

A.0.1 进行装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的内力和位移计算时，可采用附录 A 的应力-应变关系。

A.0.2 配筋砌块砌体剪力墙的受压应力与应变关系可按下列规定取用：

$$\frac{\sigma_g}{f_g} = \begin{cases} -0.67\left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_0}\right)^2 + 1.67\frac{\varepsilon}{\varepsilon_0} & (0 \leq \frac{\varepsilon}{\varepsilon_0} < 1) \\ -0.57\frac{\varepsilon}{\varepsilon_0} + 1.57 & (1 \leq \frac{\varepsilon}{\varepsilon_0} < 2.4) \\ 0.20 & (2.4 \leq \frac{\varepsilon}{\varepsilon_0} \leq 4) \end{cases} \quad (\text{A.0.2})$$

式中： ε ——灌孔砌体的压应变；

σ_g ——灌孔砌体压应变为 ε 时的压应力；

f_g ——灌孔砌体的抗压强度设计值；

ε_0 ——灌孔砌体压应力达到 f_g 时的压应变， ε_0 取为 0.0015。

附录 B 装配式配筋砌块砌体建筑评价标准

B.0.1 进行装配式配筋砌块砌体建筑评价时，可采用附录 B 作为基本依据。

B.0.2 装配式配筋砌块砌体建筑应根据表 B.0.2 计算各评价项目的装配率，并按下列公式计算装配式配筋砌块砌体建筑的装配率：

$$P = \sum_{i=1}^n P_i \quad (\text{B.0.2-1})$$

$$P_i = Q_i \times R_i \quad (\text{B.0.2-2})$$

式中： P ——装配式配筋砌块砌体建筑的装配率；

P_i ——第 i 个评价项目计算得到的装配率；

Q_i ——第 i 个评价项目所在指标大类占有所有指标大类的百分率；

R_i ——第 i 个评价项目在所属指标大类中的权重系数；

n ——评价项目总数。

表B.0.2 装配式配筋砌块砌体建筑装配率评价指标的权重系数

指标类型	评价项目	评价指标	权重系数
主体结构 与围护结构 (50%)	竖向承重墙体构件	70%≤比例<90%	40%~60%
	楼板、楼梯、阳台、空调板 等楼面体系	50%≤比例≤100%	10%~20%
	外围护墙体构件	比例≥50%	20%
装饰装修 一体化 (30%)	内隔墙采用非原位砌筑或部品	比例≥80%	30%
	墙面免抹灰	比例≥70%	10%
	楼(地)面采用干式做法	比例≥70%	15%
	集成式厨房	比例≥70%	10%
	集成式卫生间	比例≥70%	20%
	管线和结构分离	比例≥70%	15%

续表 B.0.2

指标类型	评价项目	评价指标	权重系数
标准化与信息化 (20%)	三个基本户型或单元的总个数 占总数量的比例	比例 $\geq 70\%$	30%
	三个规格的厨房、卫生间总个数占	比例 $\geq 70\%$	20%
	设计阶段的全专业设计一体化建	是	25%
	设计、制造、运输、装配全过程一	是	25%

B.0.3 主体结构 with 围护结构各评价项目应用比例的计算,应符合下列规定:

1 预制竖向承重墙体构件的比例:非原位砌筑竖向承重构件的总体积与竖向承重墙体的总体积之比;

2 楼面体系预制构件的比例:免模水平承重构件的总面积与水平承重构件的总面积之比;

3 呼吸式夹心保温系统预制外围护墙体构件的比例:预制或非原位砌筑内外叶墙的总体积与内外叶墙的总体积之比。

B.0.4 装饰装修一体化各评价项目应用比例的计算,应符合下列规定:

1 预制内隔墙构件的比例:预制内隔墙构件或非原位砌筑砌体内隔墙的总体积与内隔墙总体积之比。

2 墙面采用免抹灰比例:免抹灰的墙面总面积与墙面的总面积之比。

3 楼(地)面采用干式做法的应用比例:各楼层采用干式工法的楼(地)面总水平投影面积与各楼层总建筑平面面积之比。

4 集成式厨房和卫生间的应用比例应按使用集成式厨房和卫生间的个数与厨房和卫生间总数量的比值计算,集成式厨房和卫生间应符合下列规定:

1) 在厨房中,墙面、顶面及地面采用干式工法的面积之和与其墙面、顶面及地面总面积之比大于 70%,且橱柜和厨房设备等全部安装就位时,可认定为集成式厨房;

2) 在卫生间中，墙面、顶面及地面采用干式工法的面积之和与其墙面、顶面及地面总面积之比大于 70%，且洁具设备等全部安装就位时，可认定为集成式卫生间；

5 管线与结构分离的应用比例：各楼层电气专业、给（排）水专业、采暖专业实施管线与结构分离的管线长度与各楼层参与计算管线类型的总长度之比。

附录 C 专用砌块抗压强度试验方法

C.0.1 配筋砌块砌体专用砌块中带凹槽块形,进行抗压强度试验时应将凹槽部分做平行上下顶面的横向切割。

C.0.2 每组强度检测的数量为五块。

C.0.3 将专用砌块凹槽部位水平切除后,所得砌块高度不小于150mm时,砌块抗压强度可不作高度修正。

C.0.4 以切割后的完整六面体砌块作为检测块,根据现行国家标准《混凝土砌块和砖试验方法》GB/T 4111 的要求进行抗压强度试验,评定专用砌块的强度等级。

附录 D 专用砌块孔洞率检验方法

D.0.1 专用砌块孔洞率应采用填砂法进行检验。

D.0.2 试件数量为三个。

D.0.3 仪器设备

孔径为 2mm 的标准筛、满足量程要求的电子秤（精确至 1g）、体积量筒、玻璃杯、捣棒、钢尺等。

D.0.4 试验步骤

1 试验前采用适当方法补全专用砌块肋（壁）部位的开口部位，以形成带两个独立竖向孔洞的完整直角六面体；

2 根据规范要求测量完整专用块材试件的长度、宽度、高度，分别求取各个方向的平均值 L 、 B 、 H ，精确至 0.1mm；

3 用标准筛筛选足够数量的细砂，备用；

4 将长度 390mm 砌块置于干净的平板玻璃上，将筛选完成的细砂分层装入砌块两个竖向孔洞内，刮去多余的细砂并抹平；

5 专用砌块提起后，将全部细砂装于体积量筒内，量出细砂体积 V ；

6 专用砌块孔洞率应按下式计算：

$$K = \frac{V}{LBH} \times 100\% \quad (\text{D.0.4})$$

式中： K ——专用砌块孔洞率；

V ——专用砌块孔洞体积；

L ——专用砌块长度；

B ——专用砌块宽度；

H ——专用砌块高度。

D.0.5 砌块孔洞率以三个试件孔洞率的算术平均值表示，精确至 0.1%。

附录 E 专用砌块错孔砌筑对孔率检验方法

E.0.1 专用砌块对孔率应采用错孔干垒法进行检验。

E.0.2 试件数量为三个。

E.0.3 试验步骤（图 E.0.3）

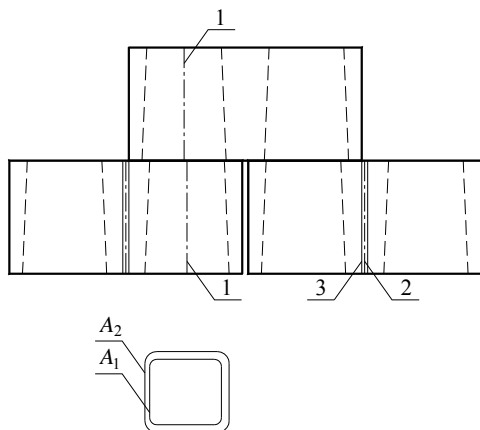


图 E.0.3 错孔砌筑对孔率检测示意

1-孔洞中心线；2-专用砌块中肋中心线；3-专用砌块中肋中心线两侧平行线

1 选择长度为 390mm 的双孔砌块，几何尺寸、孔洞率检验合格；

2 在砌块上下表面标识出孔洞中点，量测孔中点的对边距离，精确至 0.1mm；

3 以孔洞中点量测数据计算出砌块上下表面孔洞的面积；

4 在砌块铺浆面上标识出砌块中肋中心线，及与中心线平行、距离为 5mm 的两条平行线；

5 将两块砌块置于平整面上，保持壁面平齐，端面距离 10mm，将另一块砌块错缝置于两块砌块顶部；

6 量出错缝叠砌砌体竖向孔洞中心线的最小投影距离，精确至

0.1mm。

7 错孔砌筑对孔率应按下式计算：

$$D = \frac{A_1}{A_2} \times 100\% \quad (\text{E.0.3})$$

式中：D——错孔砌筑对孔率；

A_1 —竖向孔洞投影面积；

A_2 —砌块坐浆面竖向孔洞截面面积。

E.0.4 错孔砌筑对孔率以三个试件对孔率的算术平均值表示，精确至0.1%。

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 本规程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”。

3 本规程中“ ϕ ”只表示钢筋符号，不代表钢筋牌号。

引用标准名录

- 1 《砌体结构设计规范》 GB 50003
- 2 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 3 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 4 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- 5 《钢结构设计规范》 GB 50017
- 6 《混凝土强度检验评定标准》 GB/T 50107
- 7 《砌体结构工程施工质量验收规范》 GB 50203
- 8 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 9 《建筑内部装修设计防火规范》 GB 50222
- 10 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB 50223
- 11 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》 GB 50325
- 12 《钢结构焊接规范》 GB 50661
- 13 《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
- 14 《砌体结构工程施工规范》 GB 50924
- 15 《混凝土砌块和砖试验方法》 GB/T 4111
- 16 《普通混凝土小型砌块》 GB/T 8239
- 17 《建筑材料及制品燃烧性能分级》 GB 8624
- 18 《硅酮建筑密封胶》 GB/T 14683
- 19 《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》 JGJ/T 14
- 20 《钢筋焊接及验收规程》 JGJ 18
- 21 《建筑机械使用安全技术规程》 JGJ 33
- 22 《施工现场临时用电安全技术规范》 JGJ 46
- 23 《普通混凝土配合比设计规程》 JGJ 55
- 24 《建筑施工高处作业安全技术规范》 JGJ 80
- 25 《砌筑砂浆配合比设计规程》 JGJ/T 98
- 26 《钢筋机械连接技术规程》 JGJ 107

- 27 《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》 JGJ 276
- 28 《高强混凝土应用技术规程》 JGJ/T 281
- 29 《聚氨酯建筑密封胶》 JC/T 482
- 30 《聚硫建筑密封胶》 JC/T 483
- 31 《混凝土小型空心砌块和混凝土砖砌筑砂浆》 JC 860
- 32 《混凝土砌块（砖）砌体用灌孔混凝土》 JC 861

黑龙江省地方标准

装配式配筋砌块砌体剪力墙结构技术规程

DB23/T ××—2018

条文说明

制 定 说 明

《装配式配筋砌块砌体剪力墙结构技术规程》×××××经黑龙江省住房和城乡建设厅××年××月××日以第××号公告批准、发布。

本规程编制过程中，编制组对我省装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的材料、设计、施工、验收的现状进行了大量的调查研究，总结并吸收了有关装配式配筋砌块砌体技术和设计、应用的成熟经验，同时参考了相应的科研成果和国外先进技术标准，为科学、合理地制定装配式配筋砌块砌体剪力墙结构技术规程提供了依据。

为便于广大设计、施工、科研、学校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，《装配式配筋砌块砌体剪力墙结构技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但条文说明不具备与规程正文同等的效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目 次

1 总则.....	63
2 术语和符号.....	65
2.1 术语.....	65
2.2 符号.....	67
3 基本规定.....	68
4 材 料.....	70
4.1 砌块、砌筑砂浆和灌孔混凝土.....	70
4.2 混凝土、钢筋和钢材.....	71
4.3 其他材料.....	71
5 建筑设计.....	72
5.1 一般规定.....	72
5.2 平面、立面、剖面设计.....	72
5.3 呼吸式夹心保温系统设计.....	73
5.4 设备管线设计.....	73
6 结构设计.....	74
6.1 一般规定.....	74
6.2 作用及结构分析.....	78
6.3 配筋砌块砌体构件设计.....	79
6.4 预制砌块砌体构件设计.....	80
6.5 连接设计.....	81
6.6 楼盖设计.....	82
6.7 构造规定.....	82
7 构件制作、检验与运输.....	85
7.1 一般规定.....	85
7.2 砌块砌体构件制作.....	85
7.3 混凝土构件制作.....	87

7.4 构件检验	87
7.5 运输与存放	87
8 施工	88
8.1 一般规定	88
8.2 安装准备	89
8.3 预制砌块砌体构件安装	90
8.4 混凝土构件安装	90
9 工程验收	91
9.1 一般规定	91
9.2 主控项目	91
9.3 一般项目	92
附录 B 装配式配筋砌块砌体建筑评价标准	94
附录 D 砌块孔洞率检测	95
附录 E 错孔砌筑对孔率检测	96

1 总 则

1.0.1 满足建设的使用功能和物理性能是建筑设计的基本要求，做到提高质量、节约资源、节约造价，实现建筑全寿命周期的可持续发展，是我国推行绿色建筑、节能环保的要求，与国家方针政策相符。

装配式配筋砌块砌体剪力墙中竖向孔洞全部灌孔，受力钢筋在预制砌块砌体构件安装前进行连接，通过砌块孔洞及凹槽内的后浇混凝土提高结构的整体稳固性和抗震性能。装配式配筋砌块砌体建筑具有节能、节地、节材、节水、节工期、节人力、节资金和环境保护的社会和经济效益优势，它有利于实现提高建筑质量、提高生产效率、降低成本、节能减排和保护环境的目的。

我省在配筋砌块砌体剪力墙结构及装配式配筋砌块砌体剪力墙结构方面具有领先的科技地位和超过1200万 m^2 试点工程的实践经验，为推动寒区绿色工业化建筑产业现代化的加速发展做出了突出贡献。本规程综合反映了我省及国内外近年来在配筋砌块砌体剪力墙结构及装配式配筋砌块砌体剪力墙结构领域的最新科研成果和工程实践经验。

1.0.2 根据现行国家标准《中国地震动参数区划图》GB 18306的规定，黑龙江省行政区域内无非抗震设计地区，且无抗震设防烈度9度地区，但对于抗震设防烈度8度地区的乙类装配式配筋砌块砌体建筑，根据抗震设计一般规定，应按抗震设防烈度9度地区的丙类装配式配筋砌块砌体建筑所对应的抗震等级采取抗震措施，因此本规程的适用范围列入了抗震设防烈度9度地区。基于上述依据及科研成果，本规程适用于黑龙江省行政区域内抗震设防烈度为6度~9度抗震设计地区的乙类及乙类以下的各种民用建筑及一般工业建筑，不含重型厂房。

1.0.3 装配式配筋砌块砌体建筑的设计、生产运输、施工安装及质

量验收除应符合本规程外，尚应符合《砌体结构设计规范》GB 50003、《建筑抗震设计规范》GB 50011、《砌体结构工程施工规范》GB 50924、《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203、《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》JGJ/T 14等与砌体相关的国家和行业现行标准的要求，以及《建筑结构荷载规范》GB 50009等国家和行业现行标准的要求。

混凝土构件的设计、生产运输、施工安装及质量验收除应符合本规范外，尚应符合与混凝土相关的国家和行业现行标准的要求。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.3 与传统配筋砌块砌体剪力墙结构相比，装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的特点：（1）装配式配筋砌块砌体剪力墙结构中的砌块砌体全部采用预制、装配施工方法完成结构组装；（2）有效解决了竖向钢筋同截面连接和连接方式受限问题，以及落地灰清扫不善和清扫口块型影响结构强度的工程质量问题，提高了承载力，保证了施工质量。与装配式钢筋混凝土剪力墙结构相比，装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的特点：（1）一次性解决了水平和竖向钢筋的连接问题；（2）彻底解决了工厂生产效率与构件运输、存放之间的矛盾；（3）完全实现了生产标准化和需求个性化的统一。

装配式配筋砌块砌体剪力墙结构中的砌块砌体，既是结构受力的组成部分，又是浇筑芯柱和系梁的模板。砌块砌体墙的预制简化了楼面作业的串联工序，使砌块砌体墙的预制分离出来，变成了并联工序，实现了砌筑工人的全时作业，无怠工现象；同时又为砌筑作业的机械化提供了工序上的安排，是降低人工用量、提高效率、保证质量的重要举措。实践表明，砌块砌体墙的预制，不但提高了生产效率，而且减轻了吊装过程中对吊装机械的负荷要求，降低了吊装成本。

2.1.4 在适宜的建筑功能前提下，为满足合理控制工程结构造价的目标，通过选择就地就近取材、力学性能利于保证建筑每个独立区域空间的结构完整和耐久性更好的适宜建筑材料，实现竖向荷载简单直接向下传递，水平荷载通过共用墙体实现协同工作，并最终保证结构整体性要求的一种设计理念。

2.1.5 把砌块砌体构件拿到工厂或预制场地预制，实现了砌筑工作与其它工作平行作业，减小了楼面作业量和作业时间，提高了砌筑

效率和质量，减少了怠工，为实现装配整体式配筋砌块砌体剪力墙结构提供了先决条件。

2.1.6 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构是利用砌体内的竖向孔洞和水平孔洞配置双向钢筋的一种结构型式，因此，砌块块形是保证双向孔道连通的首要条件，也是保证装配式配筋砌块砌体剪力墙受力和浇筑灌孔混凝土质量的重要物质条件。

配筋砌块砌体专用砌块的孔洞率是与砌块强度同等重要的技术指标，其主要体现在以下三个方面：第一，孔洞率大小直接影响砌块母材强度，相同砌块强度条件下，孔洞率越高，砌块母材强度也越高；第二，砌块孔洞率越高，灌芯混凝土有效截面越大，灌芯砌块砌体强度也越高；第三，砌块孔洞率越高，后期灌孔混凝土的振捣和浇筑质量更容易保证。

对孔率是在砌块砌体错缝搭砌工艺下，保证芯柱上下连续有效截面面积的重要指标参数，对孔率不但能提高相同材质灌芯砌块砌体的强度，而且有利于减小砌块壁（肋）下灌芯混凝土局部不密实的施工质量问题，进一步保证强度指标。

2.1.8 装配式配筋砌块砌体建筑可根据本规程附录B计算装配率。

2.1.11 装配式配筋砌块砌体建筑相邻两预制砌块砌体构件之间的水平连接，是保证结构整体工作性能的重要部位。装配式配筋砌块砌体剪力墙结构预制砌块砌体构件之间采用预留马牙槎，预先设置钢筋笼，并保证水平钢筋可靠连接后，通过现场浇筑混凝土实现两预制砌块砌体构件之间的性能整体化。该连接方式既能保证竖向承压的可靠性和结构的延性，又能保证连接柱侧面与预制砌块砌体构件端面的界面性能。

2.1.14 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构中的预制砌块砌体构件具有足够的承载力、自身的配筋特点和连接要求，通过砌块的模数化实现预制楼（屋）盖与砌块的模数化协调，达到既不影响墙体的后续连接与整体化，又能为提高预制楼（屋）盖与墙体整体工作性能提供更好的连接保证，避免了预制楼（屋）盖仅能支承在墙体保护

层上的弊病。

2.1.15 夹心保温墙是严寒及寒冷地区壁面温差过大情况下，实现建筑节能并避免开裂、防火、保温材料老化脱落等工程质量通病的优选方案。但传统预留20mm空气夹层的作法在工程中难以实现，不但降低了节能保温效果，同时增加了夹心层内结露量，阻碍了通气排湿功能的实现。呼吸式夹心保温系统取消了20mm空气夹层，通过90mm厚呼吸式外叶墙保证了保温层外表面的通气排湿功能，确保了工程质量和节能保温效果，且减小了墙厚，增加了内、外叶墙的协同工作能力和整体性。

2.2 符 号

本规程基本沿用《砌体结构设计规范》GB 50003等现行国家标准的符号。

3 基本规定

3.0.1 装配式配筋砌块砌体建筑应坚持“六化”原则，并以系统性和集成性为基础协同设计、生产、运输、施工和运营维护，其目的是提供性能优良的完整的建筑产品，提升建筑工程质量、安全水平和劳动生产效率，做到节约资源并减少施工污染。

3.0.2 采用节能环保的新技术、新工艺、新材料和新设备，是保证建立完善的生产质量控制体系的手段，是保障产品质量的重要管理措施。

3.0.3 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的施工应保证建筑、结构、机电、内装等各专业的密切配合，对制作、运输、安装和施工全过程的可行性等作出预测。此项工作对建筑功能和结构布置的合理性，以及对工程造价等都会产生较大的影响。

3.0.4 装配式配筋砌块砌体建筑涉及到工厂和现场的配合，并影响各专业的安装效率，通过BIM信息化技术可以解决施工过程中各环节的协调与配合问题，同时可以提高工厂效率与现场效率的统一，为体现装配式配筋砌块砌体建筑的优势提供保障。

3.0.5 在抗震设防地区，装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的抗震设防类别及相应的抗震设防标准，应符合现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223的规定。

3.0.6 预制砌块砌体构件的形状不但影响预制阶段和安装阶段的稳定性，而且影响连接柱的位置，设计阶段应优先考虑预制砌块砌体构件的自身稳定，并将连接柱设在非转角部位，降低施工难度。

3.0.7 预制砌块砌体构件的设计应综合考虑墙面上预留孔洞和预埋管线等各专业、各工种的需求，避免墙片就位后剔凿、切割等影响结构安全的作业。

3.0.8 采用全灌孔配筋砌块砌体是降低砌筑难度、灌孔难度、检验难度，提高结构均质性和可靠性的重要技术措施。实践表明，在系

梁混凝土浇筑密实前提下，竖向孔洞保持空心状态成本较高、难度较大，也是施工期间容易犯错的一种做法。因此，理论上在承载力满足的前提下，采用不全灌孔降低造价的目的是极不科学的。采用全灌孔形式推广配筋砌块砌体剪力墙结构，也是配筋砌块砌体剪力墙结构得以在我省大量工程应用的重要技术措施和设计理念。

全灌孔配筋砌块砌体所灌注混凝土的体积包括两部分，一部分为专用砌块竖向孔洞的体积，另一部分为专用砌块水平槽口的体积。

4 材 料

4.1 砌块、砌筑砂浆和灌孔混凝土

4.1.1 实现建筑工业化的目的之一，是提高产品质量。规定装配式配筋砌块砌体剪力墙结构最低的各材料强度等级，是保证墙体强度、承载力和使用功能的最基本要求，也是保证耐久性的基本条件。

4.1.2 灌孔混凝土既是装配式配筋砌块砌体剪力墙的重要组成部分，又是保证装配式配筋砌块砌体剪力墙结构完整性和整体性的重要因素。因此，需对灌孔混凝土的粗骨料粒径、坍落度、泌水率、膨胀率作出规定。采用符合现行行业标准《混凝土砌块（砖）砌体用灌孔混凝土》JC 861 的专用混凝土，其混凝土坍落度比一般混凝土大，有利于浇筑，稍许振捣即可密实，对保证装配式配筋砌块砌体剪力墙施工质量和结构受力有利。

4.1.5 我省工程实践验证了全灌孔的可行性和经济性，因此本条修改了国家标准中允许选择灌孔率的指标。在装配式配筋砌块砌体剪力墙结构中，砌块强度等级相同条件下，应鼓励砌块产品孔洞率的提高。孔洞率的提高既要通过砌块母材强度的提高来保证砌块强度等级，又增加了芯柱的有效截面面积，降低了施工难度。根据我省推广应用的经验，在保证砌块强度等级不降低的情况下，砌块孔洞率 45%是最小孔洞率。现有全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，实际上是抹杀了孔洞率提高对结构强度的贡献。但该比值设置的初衷，应在未灌孔砌块砌体强度不变情况下，不能靠提高灌孔混凝土强度来获得全灌孔砌块砌体抗压强度的提高。因此，在科学试验基础上，经认真测算，该比值放大到 2.25 倍，这既有建材产品品质的提升，又不影响结构可靠性的降低。此外，本规程增加的 290mm 厚砌块，其孔洞率进一步放大，芯柱的贡献进一步调高，我省建设百米级配筋砌块砌体建

筑的实现，也印证了国家标准在该条目上的不合理性。

4.2 混凝土、钢筋和钢材

4.2.1 预制混凝土构件运输和吊装的变形控制和裂缝控制对混凝土强度等级有较高要求，据此对预制混凝土构件的混凝土强度等级作出规定。

4.3 其他材料

4.3.1、4.3.2 预埋件的锚板、锚筋材料，钢筋及钢材连接用焊接材料，螺栓和锚栓等紧固件，应分别符合国家或行业现行相关标准的规定。

4.3.3 呼吸式夹心保温系统的外叶墙，在稳定性不能满足要求或风载作用下变形和裂缝不能满足要求时，用拉结件或钢筋网片与稳定性更好的内叶墙实现拉结。因此，为实现呼吸式夹心保温系统与主体结构具有相同的使用年限，对拉结件的耐久性作出具体规定。

4.3.4 预制呼吸式外叶墙接缝处的密封材料，除应满足抗剪切和伸缩变形能力等力学性能要求外，尚应满足防霉、防水、防火、耐候等建筑物理性能要求。密封胶的宽度和厚度应通过计算确定。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 在进行建筑设计时，应体现系统集成的模数化、承重结构装配化和一体化设计等与装配式配筋砌块砌体建筑相符的特点。

5.1.2 装配式配筋砌块砌体建筑的建筑设计除应符合建筑功能的要求外，还应符合建筑防火、安全、保温、隔热、隔声、防水、采光等建筑物理性能要求。对于住宅建筑，提倡围护、装修、设备管线与主体结构的分离，使住宅具备结构耐久性、室内空间灵活性以及可更新性等特点，同时兼备低能耗、高品质和长寿命的优势。

5.1.3 工业化、标准化产品的生产可提高效率，降低成本，同时产品的互换能力可促进市场的竞争和部件生产水平的提高。

5.1.4 装配式配筋砌块砌体建筑所用砌块具有模块化与标准化属性，以此为基础实现设计与生产、施工装配的协调以及全专业的协调，是体现全产业链工业化效率和优势的必要条件。

5.2 平面、立面、剖面设计

5.2.3 自轴线标注的墙肢长度取奇数倍基本模数，是实现承重墙肢排块的基本要求。

5.2.4、5.2.5 根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011和《砌体结构设计规范》GB 50003的有关条文要求，对装配式配筋砌块砌体建筑的平面布置和竖向布置提出相应的要求。应避免结构局部形成薄弱线，如住宅的起居室、餐厅、厨房，往往因洞口削弱而影响局部空间的结构完整性，进而形成薄弱线，造成不容忽视的后果。因此，建筑设计既要兼顾结构体系整体性，又要保证局部空间的结构完整性。

5.3 呼吸式夹心保温系统设计

5.3.1 呼吸式夹心保温系统的呼吸式外叶墙处于环境恶劣的室外，当采用低强度的呼吸式外叶墙时，易因劣化、脱落而毁物伤人。故对其块体材料的强度提出了较高要求。

5.3.2 严寒及寒冷地区的夹心保温墙，使用期间容易出现开裂、渗漏、空鼓、脱落、发霉、长毛等质量问题，为避免类似问题出现，条文提出保证保温层在外表面的通气排湿功能的规定。

5.3.3 呼吸式外叶墙需有独立的支承结构，将自身重量传递给主体结构，支承结构所用材料均为密度大、导热系数也大的非节能材料。因此支承结构的存在是增加呼吸式夹心保温系统冷（热）桥量的重要原因。采用既满足传力需要，又能把线状冷（热）桥带改为点状冷（热）桥的梁式支承结构是提高呼吸式夹心保温系统节能保温效果的有效措施，同时又为实现外叶墙的预制装配创造了一个结构条件。

5.3.5 外墙的门窗洞口周边，有节能、防火、防水、安装门窗等功能和施工需要，该部位处理不当极易成为建筑节能的薄弱部位和建筑防火的隐患部位。因此，应对门窗洞口周边采取有针对性的构造措施，以提高节能、防火、防水功能，便于门窗安装。

5.4 设备管线设计

5.4.1、5.4.2 不应在装配式配筋砌块砌体剪力墙结构完成后剔凿水平和竖向槽口、布置管线。因此装配式配筋砌块砌体建筑中，应充分利用砌块所具有的竖向和水平孔洞，预先合理布设管径较小的管线，不但能满足专业需要，也能保证结构需要。

6 结构设计

6.1 一般规定

6.1.3 根据近年来国内外的研究成果和实践经验，配筋砌块砌体剪力墙结构具有很好的抗震性能，工程应用中更易于满足结构完整性，从而提高结构整体性和刚度。我省的科学研究和工程实践表明，装配式配筋砌块砌体剪力墙结构中钢筋连接更加可靠、施工质量更易保证，墙体承载因清扫口块的取消而更高；同时在两个预制砌块砌体墙片之间设置现浇连接柱，对其延性有更好的保障。在这些优势条件下，我们未提高灌芯砌块砌体的力学性能计算指标和承载力计算结果，实际上增加了结构的安全储备和可靠性，但这样的保守也限制了此种结构体系在城市建设中的应用范围。在我省应用量超过1200万 m^2 的情况下，积累了足够经验和质量保证措施，实际上，其适用高度可以进一步放宽。

美国抗震规范(FEMA)中规定，配筋砌块砌体剪力墙结构和钢筋混凝土剪力墙结构具有相同的最大适用高度。而我国《建筑抗震设计规范》GB 50011和《砌体结构设计规范》GB 50003中规定，190mm厚配筋砌块砌体剪力墙结构的最大适用高度，6度区为60m，7度区(0.10g)为55m，8度区(0.20g)为40m，9度区为24m，仅与钢筋混凝土框架结构的最大适用高度相当，这是在工程应用量小和工程经验不足情况下给出的保守的最大适用高度。而钢筋混凝土剪力墙结构的最大适用高度，6度区为140m，7度区为120m，8度区(0.20g)为100m，9度区为60m，二者相差较大，大大限制了此种结构体系在我国高层建筑中的应用。

配筋砌块砌体材料强度的适当降低，是由于砂浆这种弥散性工艺存在造成的，但该工艺一方面降低了混凝土墙成型的成本，减小了收缩应力，同时又成为水平力作用下增加耗能的技术措施。成本

的降低使建筑局部区域空间保持结构完整性具有更好的设计条件。

哈尔滨工业大学混凝土与砌体结构研究中心，对百米级配筋砌块砌体剪力墙结构进行了非线性有限元分析和实体结构的现场动力测试，结果表明：采用290mm厚砌块的配筋砌块砌体剪力墙结构具有良好的抗侧刚度。按6度抗震设防设计的百米级配筋砌块砌体剪力墙结构，在遭受6、7、8度罕遇地震作用时，结构的最大层间位移角分别为1/667、1/385、1/204，均满足规范要求，可以实现“小震不坏、中震可修、大震不倒”的三水准抗震设防目标。

依据上述研究工作与工程实践，为推动装配式配筋砌块砌体剪力墙结构在市场上的适用范围，增加了290mm厚的装配式配筋砌块砌体剪力墙结构房屋的最大适用高度，

6.1.4 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构房屋高宽比限制在一定范围内时，有利于房屋的稳定性，减少房屋发生整体弯曲破坏的可能性，一般可不作整体弯曲验算。装配式配筋砌块砌体剪力墙抗拉相对不利，限制房屋高宽比，可使剪力墙肢在多遇地震作用下不致出现大偏心受拉状况。

采用290mm厚砌块的配筋砌块砌体剪力墙结构不仅突破了我国规范中此种结构体系在高度上的限值，而且设计中采用的结构最大开间为9.0m×6.3m，扩大了该结构体系的应用范围，实现了在大开间办公建筑中的应用。并且，该结构的高宽比为6.1，超过规范规定，通过优化设计保证了结构侧向刚度和整体稳定性，试验研究、现场动力测试和有限元分析均表明了该结构的安全性。据此，拓展了装配式配筋砌块砌体剪力墙结构房屋的最大高宽比。

6.1.5 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的抗震等级是确定其抗震措施的重要设计参数，依据抗震设防分类、烈度和房屋高度等因素划分抗震等级。

依靠空间结构完整性工作的装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的受力性能要好于依靠杆件受力的格构式钢筋混凝土框架结构，因此，相同抗震设防类别、设防烈度和房屋高度情况下，装配式配筋砌块

砌体剪力墙结构的抗震等级应不高于钢筋混凝土框架结构。

已有的试验研究与分析结果表明，不同抗震设防烈度下，装配式配筋砌块砌体剪力墙结构房屋的高度与对应的抗震等级可适当调整。调整比例及参考原则为《建筑抗震设计规范》GB 50011对钢筋混凝土结构丙类建筑抗震等级划分（6.1.2条）的条文说明。抗震设防烈度为6度时，对结构设计起控制作用的是风荷载，而不是地震作用，因此，高度分界大于24m。

6.1.6、6.1.7 合理的建筑形体和布置在抗震设计中是头等重要的。建筑设计时应依照规则性的要求，确定建筑平面的规则性和建筑立面的规则性，进而依照结构方案刚度中心与质量中心重合性判断扭转规则性，依照竖向刚度分布确定竖向刚度分布的规则性，并依照不规则性采取相应技术措施。

6.1.8 考虑到装配式配筋砌块砌体剪力墙结构应具有延性，避免脆性的剪切破坏，对墙肢长度提出了具体要求。装配式配筋砌块砌体剪力墙结构中采用的模数化叠合楼（屋）盖，通过合理的构造措施，认为其传递地震力给横墙的能力等同于现浇钢筋混凝土楼、屋盖。由于装配式配筋砌块砌体剪力墙存在水平灰缝和垂直灰缝，其结构整体刚度小于钢筋混凝土剪力墙结构，因此防震缝的宽度要大于钢筋混凝土剪力墙房屋。

6.1.9 规定装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的层高主要是为了保证剪力墙出平面的强度、刚度和稳定性。尽管在装配式配筋砌块砌体剪力墙结构中，通过纵横墙互为支撑的整体性保证了墙体的出平面受力要求，但在工程中适当限制层高仍是重要的技术措施之一。

我国现行《建筑抗震设计规范》GB 50011和《砌体结构设计规范》GB 50003中规定，配筋砌块砌体结构的底部加强部位层高，抗震等级为一、二级时不宜超过3.2m，三、四级不应大于3.9m，限制了该结构体系在对层高有使用功能要求的建筑中的应用，未能满足现代工程建设的需求。此外，我国百米级配筋砌块砌体剪力墙结构的底部加强部位层高为4.5m，超过了规范的限值，但凭借优异的结

构设计也通过了超限审查，得到了业内专家的认可。该建筑在使用期内结构性能表现良好。

鉴于我国规范对配筋砌块砌体剪力墙结构层高限值的规定较为严格的状况，本规程经科学研究和专家会专门论证，并考虑以下两点因素提出装配式配筋砌块砌体剪力墙结构房屋的层高限制要求。

第一，哈尔滨工业大学混凝土与砌体结构研究中心对底部加强区层高进行了专项研究工作，以具体工程项目为依托，综合美国砌体规范、墙体稳定计算的小变形理论、我国砌体结构设计规范和弹塑性有限元分析的结果，得出结论：190mm厚配筋砌块砌体剪力墙结构在轴压比不大于0.4时，底部加强部位层高取4.2m是安全的。

第二，因装配式配筋砌块砌体剪力墙配置了钢筋，其出平面的延性要远好于普通多层砌体墙，因此，在设计上对层高的限值不应小于无筋砌体墙的层高限值。为保证逻辑相通，达到与普通多层砌体结构房屋中的底部框架-抗震墙砌体房屋的底部层高规定相当的取值，对于装配式配筋砌块砌体剪力墙底部加强部位层高：一、二级取4.2m，三、四级取4.5m；对于其他部位层高顺延。

6.1.11 虽然短肢剪力墙有利于建筑布置，能扩大使用空间，减轻结构自重，但其抗震性能较差，因此在整个结构中应设置足够数量的一般抗震墙，形成以一般抗震墙为主、短肢抗震墙与一般抗震墙相结合共同抵抗水平力的结构体系，保证房屋抗震能力。

6.1.12 对于部分框支装配式配筋砌块砌体剪力墙房屋，保持纵向受力构件的连续性是防止结构纵向刚度突变而产生薄弱层的主要措施，对结构抗震有利。在结构平面布置时，由于装配式配筋砌块砌体剪力墙和钢筋混凝土剪力墙在承载力、刚度和变形能力方面都有一定差异，因此应避免在同一层面上混合使用。与框支层相邻的上部楼层担负结构转换，在地震时容易遭受破坏，因此除在计算时应满足有关规定之外，在构造上也应予以加强。框支层剪力墙往往要承受较大的弯矩、轴力和剪力，应选用整体性能好的基础，否则剪力墙不能充分发挥作用。

6.1.13 为保证接缝及节点的破坏晚于结构构件，从混凝土强度等级方面提出构造要求。

6.2 作用及结构分析

6.2.1 对装配式配筋砌块砌体剪力墙结构进行承载能力极限状态和正常使用极限状态验算时，荷载和地震作用的取值及其组合均应按国家现行相关标准执行。

6.2.3 本条规定了装配式配筋砌块砌体结构内力和位移设计的基本内容。

6.2.4 本条规定了装配式配筋砌块砌体剪力墙结构内力和位移计算分析的基本原则。装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的连接可靠、施工质量更易保证，结构的整体性能不低于传统砌筑的配筋砌块砌体剪力墙结构，在各种设计状况下，装配式配筋砌块砌体剪力墙结构，可采用与传统砌筑的配筋砌块砌体剪力墙结构相同的方法进行结构分析。

目前，尚无统一的分析装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的分析软件，考虑到装配式配筋砌块砌体剪力墙结构与钢筋混凝土剪力墙结构的受力性能相似，通过刚度等效原则，利用附录 A 中的装配式配筋砌块砌体剪力墙受压应力与应变关系，将混凝土结构分析软件应用于装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的分析是可行的。

6.2.5 本条规定了结构分析模型考虑的基本要素。现浇楼盖和模数化叠合楼盖均可近似假定楼（屋）盖在其自身平面内为无限刚性，以减少结构分析的自由度数，提高结构分析效率。

6.2.7 装配式配筋砌块砌体剪力墙存在水平灰缝和垂直灰缝，在地震作用下具有较好的耗能能力，而且灌孔砌体的强度和弹性模量也要低于相应的混凝土，其变形比普通钢筋混凝土剪力墙大。根据有关研究结果，并综合参考钢筋混凝土剪力墙弹性层间位移角限值，规定了装配式配筋砌块砌体剪力墙结构在多遇地震作用下的弹性层间位移角限值为 $1/800$ ，底层承受的剪力最大且主要是剪切变形，其

弹性层间位移角限值要求相对较高，取1/1200。

6.3 配筋砌块砌体构件设计

I 静力计算

6.3.1 装配式配筋砌块砌体剪力墙的灌孔混凝土与砌块和钢筋之间的粘结状况良好，此时装配式配筋砌块砌体与钢筋混凝土的受力性能相似，因此，装配式配筋砌块砌体计算的基本假定也与钢筋混凝土类似。根据试验研究结果，装配式配筋砌块砌体中的砌体与灌孔混凝土分两次施工，在荷载作用下的变形状态不完全相同，因此灌孔砌块砌体的极限压应变稍小于混凝土的极限压应变。

6.3.2 因装配式配筋砌块砌体符合配筋砌块砌体的构造形式，即装配式配筋砌块砌体配置有竖向和水平向钢筋、且水平钢筋布置在砌块水平凹槽内、用专用灌孔混凝土灌孔后形成的，所以二者的正截面轴心受压承载力相同。

6.3.3 配筋砌块砌体专用砌块同一孔洞中所配置的钢筋，190mm 墙厚下不应超过 1 根，290mm 墙厚下不应超过 2 根。因此，装配式配筋砌块砌体剪力墙在平面外的受压承载力，采用无筋砌体构件受压承载力的计算模式是一种简化处理。

6.3.4 本条采用钢筋混凝土构件的计算模式，大偏压时近似认为在荷载作用下，修正后的受拉区和受压区范围内的分布钢筋都能够达到屈服，而小偏压时则根据受压区高度近似求解钢筋的应力状况，使复杂的计算问题简化。

6.3.5 装配式配筋砌块砌体的翼缘和腹板是通过在交接处块体的相互咬砌、水平钢筋和砌块水平槽内的通长混凝土连接键相连，因此，T 形、L 形、工形截面的翼缘和腹板之间的连接要弱于类似的整浇钢筋混凝土墙片。本条根据试验结果和分析，对 T 形、L 形、工形截面偏心受压构件翼缘的计算宽度采取了比较严格的规定。

6.3.6 装配式配筋砌块砌体剪力墙的整体性不低于传统砌筑的配筋砌块砌体剪力墙，其斜截面受剪承载力计算方法与传统砌筑的配

筋砌块砌体剪力墙相同。当装配式配筋砌块砌体剪力墙所承担的剪力较大，而墙片的截面积又较小时，增加墙片内的水平钢筋不仅不能有效提高墙片的抗剪能力，而且会导致剪力墙发生斜压脆性破坏，因此规定剪力墙要有一定的截面面积。

II 抗震计算

6.3.7 在装配式配筋砌块砌体剪力墙房屋抗震设计计算中，剪力墙底部的荷载作用效应最大，因此，对底部截面的组合剪力设计值采用按不同抗震等级确定剪力放大系数的形式进行调整，以使房屋的最不利截面得到加强。

6.3.8~6.3.10 装配式配筋砌块砌体剪力墙房屋的抗震计算分析，包括内力调整和截面应力计算方法，大多参照钢筋混凝土结构的有关规定，并针对装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的特点做了修改。

条文中规定装配式配筋砌块砌体剪力墙的截面抗剪能力限制条件，是为了规定剪力墙截面尺寸的最小值，或者说是限制了剪力墙截面的最大名义剪应力值。试验研究结果表明，剪力墙的名义剪应力过高，灌孔砌体会在早期出现斜裂缝，水平抗剪钢筋不能充分发挥作用，即使配置很多水平抗剪钢筋，也不能有效地提高剪力墙的抗剪能力。

装配式配筋砌块砌体剪力墙截面应力控制值，类似于钢筋混凝土抗压强度设计值，采用“灌孔砌块砌体”的抗压强度，它不同于砌体抗压强度，也不同于混凝土抗压强度。装配式配筋砌块砌体剪力墙反复加载的受剪承载力比单调加载有所降低，其降低幅度和钢筋混凝土剪力墙很接近。因此，将静力承载力乘以降低系数 0.8，作为抗震设计中剪力墙的斜截面受剪承载力计算公式。

6.3.11 在装配式配筋砌块砌体剪力墙结构中，连梁是保证房屋整体性的重要构件，为了保证连梁与剪力墙节点处在弯曲屈服前不会出现剪切破坏和具有适当的刚度和承载能力，宜采用钢筋混凝土连梁，以确保连梁构件的“强剪弱弯”。

6.4 预制砌块砌体构件设计

6.4.1 预制砌块砌体构件的展开尺寸不但决定了预制构件的重量，而且对绑扎方案、吊装过程砌体的受力状态和安装时的方案、吊车的选择都具有重要影响，为此在高度选用层高情况下，对墙体展开长度作出了最大限值的规定。

6.4.2~6.4.5 墙片在地面砌筑时及吊装就位后均需考虑稳定性，为此，设计时宜选择具有自稳定截面形状的墙片，以减少或不设置临时支撑；必要时，合理设置临时支撑。

6.4.6 预制砌块砌体构件应根据平面形状、质量分布，准确计算重心和布设吊点位置，确保吊装过程中墙体保持直立状态，为后续安装提供条件。

6.4.8 应对预制砌块砌体墙片制作、运输、堆放、安装等生产和施工过程中的安全性进行分析。

6.5 连接设计

6.5.1 连接柱设置在墙肢上，而非纵横墙交点，是装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的重大创新，这一做法上的创新不但提高预制砌块砌体构件的自稳定性，同时对提高连接柱的施工效率和质量发挥了重要作用。

6.5.2 预制砌块砌体构件可通过定型的砌块实现连接柱处马牙槎构造，来提高连接部位的连接性能，同时墙体内存在的孔洞对实现连接柱部位水平钢筋的可靠连接提供了方便条件，其做法真正实现了简单、方便、可靠、省钱、省力。

6.5.3 填充墙和承重墙的连接在使用阶段和地震作用下的极限状态具有两种截然不同的性能要求，通过不同材料的强度变化，实现使用阶段的刚性连接和大震工作状态下预设破坏面的柔性连接，是提高实际受力状态与计算模型受力状态相似度的重要方法。

6.5.4 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构设置现浇钢筋混凝土圈梁，是为了保证楼板和墙体的可靠连接，以及跨越洞口时的方便性，因此应层层设置。

6.5.5 模数化叠合板预制部分的支承长度采用齿状设计，并提出比例要求，既符合抗剪承载力大于抗弯承载力的受力特点，又与模数化砌块砌体墙相匹配，能更有效地保证施工状态与受力工作状态性能，是装配式配筋砌块砌体建筑中的又一创新成果。

6.5.6 叠合梁、叠合板与灌孔的预制砌块砌体构件共同形成装配式配筋砌块砌体剪力墙结构。

6.5.7 预制混凝土梁与预制砌块砌体构件的连接构造直接影响结构安全，在预制混凝土梁上预留与芯柱匹配的孔洞，既要保证连接处的受弯及受剪承载力不低于连梁的受弯及受剪承载力，又要确保芯柱混凝土的顺利浇筑，而不影响结构安全。

6.6 楼盖设计

6.6.3 采用跨越预制板的通长钢筋形式时，应采取措施保证钢筋端部可靠锚固。

6.7 构造规定

6.7.1 装配式配筋砌块砌体剪力墙的钢筋配置基本构造要求是保证设计计算和工程质量的重要构造要求，缺少这部分构造要求，则设计与施工的衔接将出现无法调和的矛盾，最终埋下工程质量隐患，危及建筑安全。

6.7.2 装配式配筋砌块砌体剪力墙应控制灰缝中钢筋直径，以免影响钢筋的握裹力及钢筋强度的发挥。灰缝中钢筋直径较大时，将难以保证灰缝的砌筑质量，同时也会给现场施工和施工验收带来困难。孔洞内配筋面积不应过大，否则钢筋太多，直径太大，不仅影响结构延性，也不利于灌孔混凝土浇筑。

6.7.3 灌孔混凝土中的钢筋处在周边有砌块壁形成约束的条件下，这比钢筋在一般混凝土中的锚固条件要好。装配式配筋砌块砌体剪力墙结构采用先连接钢筋再将钢筋穿进预制砌块砌体构件的施工工艺，因此，与非装配的配筋砌块砌体相比，钢筋的连接接头质量容

易保证。多数情况下，钢筋的保护层厚度大于 5 倍钢筋直径，因此钢筋的锚固长度和搭接长度均予以折减。

6.7.4 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构作为配筋的一种结构体系，规定竖向和水平钢筋的最小配筋率是保证结构受力、延性和破坏特征符合设计预期的重要措施。装配式配筋砌块砌体剪力墙的成型特点使砌块砌体的收缩量大大减小，砌块孔洞内浇筑的灌芯混凝土由砌块砌体作模板，其在硬化过程中的干缩量也大大减小。因此，一方面装配式配筋砌块砌体结构的芯柱在硬化工程中不需要养护，减小了养护工作量，保证了质量；另一方面，砌块收缩量和灌芯混凝土干缩量的减小也大大降低了结构产生的收缩应力，进而控制了墙体出现裂缝的风险。我省的大量工程实践表明，在采用全灌芯砌块砌体工程中，未出现墙体收缩裂缝的质量问题，这也是配筋砌块砌体较现浇钢筋混凝土结构在配筋构造上可以节省的主要原因。

6.7.5、6.7.6 装配式配筋砌块砌体结构对墙肢端部、墙肢交角处竖向钢筋配置孔数进行规定是保证墙肢计算和变形的重要构造措施。试验和工程实践表明，在水平灰缝中配置箍筋的加强技术措施，不但影响砌筑质量、增加砌筑难度，而且对墙肢的加强作用十分有限；但在芯柱中配置箍筋，加强对芯柱的约束是有效的技术措施，可提高结构的延性。

对边缘构件端部和相交点处的配筋，在相同情况下，应区分不同孔洞配筋在计算方法和实际受力状态方面所发挥的作用是不同的，因此规定了重要孔洞中钢筋的最小直径，这符合结构的受力状态和受力特点要求，特别是对小墙肢更为重要。

6.7.7 对计算时按整体墙考虑的墙上洞口，应在设计中对洞口周边考虑配筋加强。

6.7.8 装配式配筋砌块砌体剪力墙在重力荷载代表值作用下的轴压比控制，是为了保证装配式配筋砌块砌体剪力墙结构在水平荷载作用下的延性。

6.7.10 分布式拉结筋是保证呼吸式夹心保温系统内、外叶墙协同受

力的有效措施，是对外叶墙自身出平面稳定性不足的保障措施。呼吸式夹心保温系统取消了 20mm 厚空气夹层，使内叶墙与高效保温层、高效保温层与呼吸式外叶墙呈贴合状态，这一做法增加了呼吸式外叶墙在风压作用下的稳定性，实际上增加了呼吸式外叶墙的抗风能力，因此适当增加了拉结件的间距，有利于提高呼吸式夹心保温系统的节能效果。

6.7.11 预制呼吸式外叶墙的自身稳定和刚度应在预制过程采取有效措施予以保证，但上、下边界与内叶墙连接的可靠性和耐久性是其受力的关键措施和关系使用寿命的重要保证，在呼吸式外叶墙具有足够稳定和刚度的条件下，取消分布式拉结筋对提高保温效果是十分有利的。

6.7.13 用芯柱替代构造柱，既可以增强填充墙的稳定性和刚度，又可以避免因支设构造柱模板而影响施工进度。填充墙的施工顺序为先布置芯柱中竖向钢筋，再砌筑墙体，对灌孔混凝土应采用合理的灌注方案，保证芯柱内灌孔混凝土密实。

6.7.15 框支层以下的框架及剪力墙采用钢筋混凝土，其设计可参照现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑抗震设计规范》GB 50011 和现行行业标准《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 相关规定。

7 构件制作、检验与运输

7.1 一般规定

7.1.1、7.1.2 专用砌块孔洞率和对孔率影响灌芯砌块砌体的强度指标，因此应对专用砌块复检孔洞率和对孔率，使其符合设计要求。

现行国家标准《普通混凝土小型砌块》GB/T 8239对砌块的质量进行了详细的规定，但对砌块的孔洞率并没有针对装配式配筋砌块砌体剪力墙结构做相应规定，仅是按孔洞率25%进行了实心、空心的分类。过小的孔洞对插入钢筋、振捣混凝土、灌孔混凝土密实性等均有显著的影响，45%的孔洞率在使用时基本满足这些要求，在砌块生产时难度也不大。施工中严禁用孔洞率较小的砌块代替设计规定的孔洞率较大的砌块，设计时考虑了与一定孔洞率相应的灌孔混凝土的贡献，这将导致砌体的实际承载力低于预期值，带来结构不安全隐患。

7.1.3 砌筑砂浆配料时，不严格称量是造成砌筑砂浆达不到设计强度等级或超出规定强度等级过多的原因，离散性相当大，既浪费了材料又影响了质量。由于墙片需要吊装（及运输），对砂浆的强度提出了更高的要求。

7.1.4 生产单位应根据预制混凝土构件的混凝土强度等级、生产工艺等选择制备混凝土的原材料，并进行混凝土配合比设计，性能应满足相应标准要求。

7.1.5 内叶墙砌筑时预留内、外叶墙拉结件是保证呼吸式夹心保温系统施工质量的关键环节。

7.2 砌块砌体构件制作

7.2.2 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构块型匹配是保证结构性能

和完整性的重要方面。砌块龄期达到 28d 之后再行砌筑，是有效减小墙体收缩应力的重要措施。砌筑前确认砌块强度、孔洞率和对孔率是保证按设计意图施工的必然要求。

7.2.3 预制砌块砌体构件通过自身截面形状保持预制过程中和安装后的稳定，是减小施工过程支撑数量的合理方法，但对不满足抗倾覆验算要求的墙体进行临时支撑的设置，是保证施工过程安全的有效措施。

7.2.4 不同强度等级的砌块分别覆盖堆放，有利于提高砌筑时砌块供应的效率。

7.2.5 砌块垛太高容易伤人或倒塌，故对堆置高度做了限制。

7.2.6 对墙片绑扎的操作空间提出要求，是为了墙片砌筑完成后绑扎、吊装的需要。底座可采用钢材或混凝土材料制作，一般钢材制作比较灵活，但需保证其刚度。预制砌块砌体构件的砌筑砂浆应起到浇筑灌孔混凝土时的封闭作用，可不采用非满铺砂浆做法。在内壁上掉落的砂浆，不应残留在墙体内水平钢筋上和砌块肋（壁）上，落入孔洞内的砂浆应在墙体起吊后全部与墙体分离。因此，砌筑底座应保证清除落地砂浆，以便重复使用。

7.2.7 为了保证设计规定的洞口、拉结件的位置，避免在安装好的装配式配筋砌块砌体剪力墙上凿槽或开洞。

7.2.8 这是保证预制砌块砌体构件制作质量的基本要求。按传统砌筑方法施工时，工人使用大铲等工具铺设水平灰缝的砂浆，由于砌块壁较薄，会有部分砂浆落入砌块孔洞中，给后续工作带来额外的工作量。为此，可使用专用铺浆器砌筑，根据砌块壁和孔的情况，通过覆盖砌块竖孔，为灰缝提供模板来规范砂浆的铺设，使其仅在砌块壁上，而不落入孔洞中，从而为后续操作带来方便，并可大幅度减少落入孔洞中的砂浆数量，提高灌孔混凝土的浇筑质量。

水平钢筋在装配式配筋砌块砌体剪力墙中有位置的要求，可通过采用水平钢筋限位装置固定其位置，避免在吊装、浇筑灌孔混凝土过程中移位。水平钢筋限位装置的设置间距宜按现行国家标准《砌

体结构设计规范》GB 50003执行，对其材质不做特殊要求，能够实现对钢筋的限位即可。

7.2.10 装配式配筋砌块砌体剪力墙中的水平钢筋在预制砌块砌体构件制作过程中设置，故在构件制作过程中控制其质量。

7.2.11 对预制砌块砌体构件进行标识，是进行吊装、质量索引的必要途径；墙片安装完成后的质量检验信息，可以在墙片上记载，也可以记录后输入信息库，实施统一管理。

7.3 混凝土构件制作

7.3.1 预应力构件跨度超过 6m 时，构件起拱值会随存放时间延长而加大，通常可在底模中部预设反拱，以减少构件的起拱值。

7.3.2 混凝土预制构件，主要涉及到板、梁、阳台、楼梯等，在浇筑这些构件前，应对钢筋（及预应力筋）和预埋部件进行隐蔽工程检查，这不仅是保证构件结构性能的关键质量控制环节，也是作业能够顺利进行的保证。如在设置墙片支撑的地面固定装置时，支撑杆在墙上的固定位置在砌块的中肋部位，位置可调整余地不大，在叠合板预制板中的埋件位置，将直接影响该支撑能否顺利安装。

7.3.3 应按照《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 进行振捣作业，对叠合构件尤其要注意施工质量。

7.4 构件检验

7.4.1 砌筑工人标识应由检验人员复核。

7.5 运输与存放

7.5.1 预制砌块砌体构件一般可在现场砌筑，当场地特别紧张时，也可以在异地（包括工厂）制成后运输到施工现场。

7.5.2 需要尽量减小运输过程中砌块的磕碰，使墙片处于绑扎状态，以保证墙片的安全。运输时检查绑扎系统的张紧程度和完好性。

8 施工

8.1 一般规定

8.1.1 施工组织设计的内容应符合现行国家标准《建筑工程施工组织设计规范》GB/T 50502 的规定。考虑到装配式配筋砌块砌体剪力墙结构技术的复杂性，应制定专项施工方案，应充分反映装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的施工特点以及工艺流程的特殊要求。施工方案的内容应包括预制砌块砌体构件的稳定验算和措施、预制砌块砌体构件绑扎与吊装方案、预制混凝土构件安装及节点施工方案、构件安装的质量管理及安全措施。

8.1.2 钢丝绳、钢链等吊具应取 6 倍的安全系数；绑扎系统所用工具应采用 3 倍的安全系数。工具宜采用高强度等级材料，以减小其重量。用具的计算，应考虑其最不利的工况，并考虑最不利的受力状态（受拉、受剪、受弯以及组合作用）。与钢丝绳、钢链等配套使用的各种卡扣，应保证有相同的安全保证。绑扎系统中的工厂产品，应有可靠的产品质量说明书，尤其注意核实其与吊装相关的安全系数。

8.1.3 吊装过程中墙片处于受压状态，吊装时对砂浆强度要求可适当降低。可通过监测同条件砂浆试块的强度判断预制砌块砌体构件中砂浆的强度。

8.1.4 在小孔洞内插入振捣棒，一次插入深度不宜过深，因此采用按楼层多次灌注逐孔振捣的方案，有利于提高灌孔混凝土的浇筑质量。

8.1.5 预制砌块砌体构件内水平钢筋的设置对竖向孔洞内的通畅具有重要影响，并直接关系到竖向钢筋和振捣棒的插入，在同楼层内各层水平钢筋水平投影基本重合，相当于保证了孔洞通畅，保障灌孔混凝土的施工质量。

8.1.6 某些预埋件如固定支撑用的预埋螺栓，应对丝扣做好防护，避免在施工过程中损坏。如发现已经损坏，须采取相应的补救措施，如另设置膨胀螺栓等。

8.1.7 应注意构件安装的施工安全，防止预制砌块砌体构件在安装过程中因不合理受力造成损伤、破坏、坠落（或块体脱落），安装过程中须防止墙片倾覆、保证操作人员安全，严格遵守有关的施工安全规定。

8.2 安 装 准 备

8.2.1 放线的准确程度影响整个安装工程的质量，所以在放线时应严格按照要求控制。

8.2.2 预制砌块砌体构件绑扎后进行吊装，是装配式配筋砌块砌体结构中必要的吊装和安全保障措施。绑扎系统应能有效防止砌体的开裂和砌块的脱落，绑扎位置为后续工作预留作业条件也是工程顺利进行的前提。

8.2.3 由于绑扎后的工序是吊装，绑扎后、吊装前的检查尤为重要。绑扎系统出现问题，不仅影响吊装安全，也会影响后续施工。

8.2.4 墙体竖向钢筋连接，在楼面处墙片安装之前完成，故在墙片安装前进行检查；砌块孔洞中部分粘结的砂浆等在墙片下落、钢筋穿墙过程中，若有部分脱落，应在墙片落地前清除，保证交界面的混凝土质量。楼板施工后达到一定强度方可进行墙片的安装，避免在安装中发生意外，同时也可避免吊装作业对已完成结构造成损坏。

8.2.5 混凝土隐蔽工程，主要有（1）楼板或叠合板的现浇部分，对于现浇楼板对钢筋的检查属于常规要求；另外需要设置墙片支撑时，楼面锚固的预埋件的位置和质量也是检查的重点；预留管线的检查。（2）圈梁（及过梁、连梁）的纵筋、箍筋应在浇筑混凝土前检查，竖向钢筋位置应在混凝土浇筑后予以保证；还应注意清除圈梁底部、砌块孔洞顶部的垃圾。（3）连接柱的钢筋设置及钢筋连接质量的检查。（4）其他部位的现浇混凝土施工。

8.3 预制砌块砌体构件安装

8.3.2 墙片在空中就位时，可通过拉杆等控制工具调整墙片的位置，操作人员须离开墙片一定距离；墙片进行竖向钢筋穿墙作业时，应使用穿筋工具距墙片一定距离完成穿筋作业，严禁用手直接接触钢筋。必要时，可设置一定高度的平台，拉近人的操作距离，但平台应有足够刚度和尺寸，便于工人随时撤离。

8.3.3 在拟安装墙片砌块壁下铺设的砂浆应平整，有利于后续的墙片位置调整。在吊钩未离开时，可通过放松钢丝绳允许墙片移动，同时又可保证在墙片意外倾覆时将其吊住，所以相对更安全。但在有吊钩的条件下进行调整，将占用吊装时间，影响工程进度。必要时可以采取可调节支撑进行小幅度的墙片调整。

8.3.4 因操作失误或其他原因导致楼面未预设所需的钢筋，应通过植筋、附加钢筋等措施，达到与正确施工相当的效果。

8.3.5 灌孔混凝土浇灌过程及浇灌后，应随时检查竖向钢筋的位置，避免事后返工事故。

8.3.6 作为将各个墙片连在一起的重要部件，墙片的水平连接须满足要求，尤其是两边墙片的水平向连接筋，应保证在该部位的连续性。

8.3.7 装配式配筋砌块砌体剪力墙中的竖向钢筋一般采用搭接连接，符合本条规定的措施，并满足相应的施工要求时，可不进行接缝承载力验算。

8.4 混凝土构件安装

8.4.1 叠合受弯构件的施工应考虑两阶段受力的特点，施工时要采取质量保证措施，避免构件产生裂缝。

8.4.2 一定的搁置长度是保证受弯构件安全的必要保证，虽然装配式构件多为叠合构件，但为保证在施工过程中的安全，仍需要满足一般的规定。垫块过厚削弱了支承截面，因此予以限制。

9 工程验收

9.1 一般规定

9.1.1 装配式配筋砌块砌体结构工程验收主要依据现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定执行。

9.1.2 墙片之间的连接如处理不当，易留下质量隐患，因此该部位施工应列为隐蔽工程。

9.1.3 专用砌块是指符合本规程的砌块、砌筑砂浆及灌孔混凝土是指符合现行行业标准的相应产品，符合设计要求是保证工程质量的前提。

9.1.4 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构的灌孔混凝土浇筑质量是影响结构安全的重要因素，要求多排水平钢筋的水平投影基本重合，是为了保证配置水平钢筋的竖向孔洞畅通，是保证灌孔混凝土浇筑密实的重要客观条件。

9.1.5 装配式配筋砌块砌体剪力墙结构施工技术关键点多，增加验收提交的记录和文件，是保证工程质量实现可追溯性的基本要求。

9.2 主控项目

9.2.1、9.2.2 专用砌块和砌筑砂浆的强度直接关系到砌块砌体的工程质量，砌块的孔洞率和对孔率影响装配式配筋砌块砌体剪力墙的最终承载力，因此必须满足要求。

配筋砌块砌体结构的墙体承载力组成，含有灌孔混凝土（芯柱）的贡献，该部分的大小除与灌孔混凝土强度有关外，孔洞率和对孔率是关键的因素。同样强度条件下，孔洞率小的砌块所做成的墙片，实际承载力低，要求砌块孔洞率不低于45%，是出于防止设计和施

工脱节的目的。过小的孔洞，也会因砌筑砂浆挂壁等原因，给灌孔工作带来困难，影响工程质量。

装配式配筋砌块砌体剪力墙结构所用砌块，以系梁块为主，对其强度的检测尤为重要，目前尚无统一的检测方法，按切割法检测是比较简单的方法。

9.2.3 装配式配筋砌块砌体剪力墙内的钢筋配置应按图施工，变更设计应有相关文件，不得擅自修改。竖向钢筋的位置准确程度，直接关系到吊装工作的进行，应严格按照设计要求的精度控制，如发现位置偏差过大，应采取有效校正措施。如确实无法通过校正钢筋解决问题，可将该钢筋切断，并在正确位置增设相同的钢筋，严禁直接切除而不做补强处理。水平向钢筋应采用限位器固定钢筋的位置，以保证孔道的通畅，利于灌注和振捣混凝土。

9.2.4 灌孔混凝土是装配式配筋砌块砌体剪力墙主要承载力来源之一，与浇筑灌孔混凝土工作相比，保证强度等级合格是更容易做到的，必须予以重视。

9.2.5 装配式配筋砌块砌体剪力墙内的竖向钢筋可采用机械连接、焊接或绑扎搭接的形式进行施工安装，水平钢筋可按绑扎搭接的形式进行施工安装。竖向钢筋的搭接位置应在基础顶面及每层楼面标高处。

9.2.6 后浇混凝土指：连接柱、叠合构件（板、梁）的后浇层。这部分混凝土现场浇筑，检验按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的要求进行。

9.3 一般项目

9.3.1 由于砌块竖向孔洞需要灌注混凝土（有时还设置竖向钢筋），过小的水平钢筋间距将使混凝土的灌注与振捣困难。

9.3.2 虽然在每个预制砌块砌体构件安装时，均已经满足垂直度、水平度、平整度的要求，但两个墙片连接后，其整体由于误差积累的原因仍可能超过限值要求，因此需要检查。

9.3.3~9.3.5 灌孔混凝土是装配式配筋砌块砌体剪力墙主要承载力来源之一，保证灌孔的密实度是施工中一项重要工作内容。除了检查墙体漏浆及残留砂浆等影响密实度的项目外，重点检查灌孔混凝土的灌实度。工程实践经验表明，墙体下 2/3 范围的灌孔混凝土欠密实，而预留插座、开关、线盒等部位，因占用砌块孔洞空间，更容易出现灌孔混凝土不密实现象。

附录 B 装配式配筋砌块砌体建筑评价标准

B.0.3 预制构件比例计算应遵循以下原则：

1) 预制砌块砌体构件能够免去模板，因此计算时不考虑此建造方式折减系数；

2) 预制比例为中间值时，可采用内插法计算；

3) 所有预制构件的使用均应符合合理性设计原则。

砌体结构装配式建筑的楼面体系（包括楼板、楼梯、阳台、空调板等）的预制构件比例以免模楼面面积作为评价指标计算基础。免模楼面包括预制楼板、预制叠合楼板、预制楼梯等。为鼓励各地区因地制宜地发展装配式楼面体系，提高建造质量和效率，计算装配式配筋砌块砌体剪力墙结构建筑楼面的预制构件比例时，不考虑上述楼面建造方式的折减系数。

附录 D 专用砌块孔洞率检验方法

D.0.1 现行国家标准《混凝土砌块和砖试验方法》GB/T 4111 关于砌块孔洞率的检测方法过于繁琐，为此提出既方便又准确的填砂法。

D.0.5 砌块孔洞率检验误差可在 0.5%范围之内，此时可满足工程需要。

附录 E 专用砌块错孔砌筑对孔率检验方法

E.0.1 对孔率为砌块型式检验的重要内容,用于评价砌块孔型是否符合要求。