



T/CECS xxx: 201x

---

中国工程建设标准化协会标准

# 预制装配式非承重砌体墙应用技术规程

Technical specification for concrete block wall as component

(征求意见稿 20190701)

中国建筑标准设计研究院有限公司

贵州兴贵恒远新型建材有限公司



# 前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2016 年第一批工程建设协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字[2016]038 号）的要求，规程编制组调查总结了我国预制装配式非承重砌体墙工程实践经验，参考了国内外相关技术标准，进行了必要的理论研究和验证试验，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分 10 章，主要内容包括：总则、术语、基本规定、材料、建筑及节能设计、结构设计、制作、养护与运输、施工安装、质量控制、工程验收。

本规程由中国工程建设标准化协会砌体结构专业委员会归口管理，由中国建筑标准设计研究院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，请寄送中国建筑标准设计研究院有限公司（地址：北京市海淀区首体南路主语国际 5 号楼 7 层；邮政编码：100048）。

**主 编 单 位：**中国建筑标准设计研究院有限公司

贵州兴贵恒远新型建材有限公司

**参 编 单 位：**湖南大学

国家新型墙体材料质量监督检验中心

重庆建筑科学研究院

中国建筑东北设计研究院有限公司

**主要起草人：**

**主要审查人：**



# 目 次

<b>1</b>	<b>总则</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>术语</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>基本规定</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>材料</b> .....	<b>6</b>
4.1	一般规定 .....	6
4.2	混凝土砌块及墙体 .....	6
4.3	配套材料 .....	8
<b>5</b>	<b>建筑及建筑节能设计</b> .....	<b>10</b>
5.1	建筑设计 .....	10
5.2	建筑节能设计 .....	11
<b>6</b>	<b>结构设计</b> .....	<b>13</b>
6.1	一般规定 .....	13
6.2	构件承载力计算 .....	15
6.3	抗震设计 .....	19
6.4	构造设计 .....	21
<b>7</b>	<b>制作、养护与运输</b> .....	<b>28</b>
7.1	制作 .....	28
7.2	养护 .....	29
7.3	运输 .....	29
<b>8</b>	<b>施工安装</b> .....	<b>30</b>
8.1	施工准备 .....	30
8.2	施工流程 .....	31
8.3	承重墙体施工 .....	31
8.4	自承重墙体施工 .....	33
<b>9</b>	<b>质量控制</b> .....	<b>34</b>
<b>10</b>	<b>工程验收</b> .....	<b>36</b>
10.1	一般规定 .....	36
10.2	主控项目 .....	37
10.3	一般项目 .....	37
	<b>本规范用词说明</b> .....	<b>39</b>

# Contents

<b>1</b>	<b>General Provisions .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Terms .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Basic Requirements.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Material .....</b>	<b>6</b>
4.1	General.....	6
4.2	Concrete Hollow Block and Wall .....	6
4.3	Fittings .....	8
<b>5</b>	<b>Architectural and Energy-saving Design.....</b>	<b>10</b>
5.1	Architectural Design.....	10
5.2	Energy-saving Design.....	11
<b>6</b>	<b>Structural Design.....</b>	<b>13</b>
6.1	General.....	13
6.2	Carrying Capacity Calculation.....	15
6.3	Aseismic Design .....	19
6.4	Detailing Design .....	21
<b>7</b>	<b>Making Curing and Transport .....</b>	<b>28</b>
7.1	Making.....	28
7.2	Curing .....	29
7.3	Transport.....	29
<b>8</b>	<b>Installation and Construction .....</b>	<b>30</b>
8.1	Construction Preparation .....	30
8.2	Construction Process.....	31
8.3	Bearing Wall Construction.....	31
8.4	Non-load-bearing Wall Construction .....	33
<b>9</b>	<b>Quality Controlling .....</b>	<b>34</b>
<b>10</b>	<b>Acceptance Check of Project .....</b>	<b>36</b>
10.1	General.....	36
10.2	Dominant Item .....	37
10.3	General Item .....	37
	<b>Explanation of wording in this specification.....</b>	<b>39</b>
	<b>List of quoted standards.....</b>	<b>0</b>
	<b>Addition: Explanation of provisions .....</b>	<b>0</b>

# 1 总则

**1.0.1** 为规范装配式混凝土砌体墙在建筑工程应用上的技术要求，做到安全可靠、技术先进、工艺合理、经济环保，确保工程质量，制定本规程。

条文说明：

**1.0.1** 目前我国砌块类墙体主要是利用小型空心砌块现场砌筑的砌体墙，此类砌体墙虽具有造价低、自重轻，材料可就地取材，耐火隔热和隔声性能好等优点，但其施工过程中劳动力成本高，劳动强度大，费时长，施工工艺复杂以及施工质量和施工成本不易控制。为了促进装配式建筑发展需要，提高效率，缩短工期，结合国外先进的装配式砌块砌体墙施工经验，国内以贵州兴贵恒远新型建材有限公司为代表的生产与施工企业，提出了装配式混凝土砌体墙的技术体系，主要应用于剪力墙结构的承重墙、钢筋混凝土框架和框架剪力墙结构的填充墙以及钢结构建筑的填充墙。砌体墙按标准化设计，在工厂机械砌筑成型，运输至施工现场吊装固定，复核无误后，将装配式承重墙墙片与构造柱、现浇梁或 PC 构件连接形成整体。

预制装配式混凝土砌体墙应用技术，已在我国多项建筑工程中得到了应用，工程中主要采用保温砌块、节能砌块工业化砌筑成装配式砌块墙片，可根据要求，采用可配备免拆模板的填充墙砌块；承重墙砌块，在工厂预制成装配式填充墙、装配式承重墙的新技术，并且制定了合理的施工组织措施，取得了显著的经济效益和社会效益。

目前国家或行业尚没有出台标准对装配式混凝土砌体墙提出相应的设计、施工和质量控制要求。《装配式混凝土砌体墙应用技术规程》的编制将对装配式砌体墙提出具体的材料选用、设计、施工和质量控制要求，将会促进装配式混凝土砌体墙的发展，保证工程质量及确保材料的质量及安全性能，满足建筑对装配式混凝土砌体墙的应用技术要求。

**1.0.2** 本规程适用于建筑工程中下列分项工程的材料选用、设计、制作、养护与运输、施工安装和质量验收：

- 1** 建筑高度不大于 24m 的承重型装配式混凝土砌体墙工程；
- 2** 建筑高度不大于 100m 的自承重型装配式混凝土砌体墙工程。

条文说明：

1.0.2 就目前而言，承重型装配式混凝土砌体墙的工程应用中住宅建筑的高度为 100 米，且对于承重型墙体的研究，也为 100 米以内，所以对承重型墙体的建筑高度进行限制。

1.0.3 装配式混凝土砌体墙的应用技术除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

条文说明：

1.0.3 在装配式混凝土砌块墙体的应用技术中，对所涉及的技术要求、安全防护、环境保护等规定应符合国家现行有关标准规定；同时，本规范作为装配式混凝土砌体墙的应用技术标准，对应用过程中涉及的其他砌体结构专用标准，如现行国家标准《砌体结构设计规范》GB50003、《砌体基本力学性能试验方法标准》GB/T 50129、《砌体结构工程施工规范》GB 50924、《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315、《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 等，应同时执行。



## 2 术语

### 2.0.1 装配式混凝土砌体墙 concrete block wall as component

将混凝土砌块按设计尺寸在工厂或砌体墙制造中心砌筑成墙体后,在施工现场吊装就位整体性墙体构件。

条文说明:

2.0.1 装配式混凝土砌体墙用混凝土砌块通常采用混凝土小型空心砌块(普通混凝土小型空心砌块和轻集料混凝土小型空心砌块)作为主要材料,如无特殊要求,一般不采用混凝土小型实心砌块作为砌块材料。

### 2.0.2 普通混凝土小型空心砌块 normal concrete small-sized hollow block

以碎石或碎卵石为粗骨料制作的混凝土小型空心砌块,简称混凝土砌块。

### 2.0.3 砌体墙制造中心 mobile machining center

配备全自动或半自动砌墙机、由不多于2名工人操作的在建筑工地现场进行墙体生产制造的设备。

### 3 基本规定

**3.0.1** 装配式混凝土砌体墙的设计、生产运输和施工安装应采用统筹方法实现全过程的协同。

条文说明：

3.0.1 装配式混凝土砌体墙的主要特征是工厂生产、现场安装，要以统筹全过程的思路实现设计、生产运输和施工安装的全过程一体化。

**3.0.2** 建筑工程中选用的装配式混凝土砌体墙应按照少规格、多组合的原则，实现其系列化和多样化。

**3.0.3** 装配式混凝土砌体墙的制作与养护应在生产工厂或砌体墙制造中心完成，严禁在墙体施工部位垒砌混凝土砌块。

条文说明：

3.0.3 一方面装配式混凝土砌体墙的生产采用机械化作业，工厂和砌体墙制造中心均有条件完成砌体墙的制作与养护；另一方面在生产工厂或砌体墙制造中心生产的装配式混凝土砌体墙质量稳定，性能参数可有效控制。

**3.0.4** 装配式混凝土砌体墙的生产应建立完善的生产质量管理体系，设置产品标识，提高生产精度，保障产品质量。

**3.0.5** 施工时，作业现场应建立完善的质量管理体系、施工质量控制和检验制度，应有健全的安全及环境保护管理制度。

条文说明：

3.0.5 作为工业化生产的产品，建立完善的质量管理体系、施工质量控制和检验制度，能最大程度的实现装配式混凝土砌体墙的优势，并且可以有效提升施工质量的可控程度。

**3.0.6** 施工所用的施工图应经审查机构审查合格；当需变更时，应由原设计单位同意并提供有效设计变更文件。

条文说明：

**3.0.6** 装配式混凝土砌体墙作为新生的建筑产品，其技术应用具有非常强的专业性，经审查机构审查合格的施工图纸，如果需要变更，必须严格控制变更程序，严格做到整体统筹、系统分析。

**3.0.7** 装配式混凝土砌体墙的设计与施工安装应综合建筑、结构、设备和内装等专业，制定相互协同的设计与施工方案，保证工程质量，提高劳动效率。

**3.0.8** 装配式混凝土砌体墙宜采用建筑信息模型（BIM）技术，实现全过程的信息化管理。

## 4 材料

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 对施工过程中所使用的原材料、半成品及成品应进行进场验收，检查合格证书、产品检验报告等，不得使用国家明令淘汰的材料。

条文说明：

**4.1.1** 本条要求装配式混凝土砌体墙使用的全部组成材料和安装中的配套材料应符合国家节能、节材、环保的产业政策，不仅要求性能稳定，对人体无害，而且对环境不能造成污染，并可实现资源综合利用。生产企业、设计单位不得采用国家限制和禁止使用的材料和制品，如石棉及含石棉制品、含有辐射超标的各类工业废渣等。

**4.1.2** 当材料无相应标准时应符合设计要求。

**4.1.3** 对涉及结构安全、使用功能的原材料、半成品及成品应按规定进行见证取样、送样复检；其中水泥的强度和安定性应按批号分别进行见证取样、复验。

条文说明：

**4.1.3** 水泥的强度和安定性是装配式混凝土砌体墙整体质量的关键点，应在生产环节或进场验收环节进行见证取样、复检。

**4.1.4** 金属材料应根据使用条件及设计使用年限进行防腐防锈处理。

条文说明：

**4.1.4** 金属材料主要指的是装配式混凝土砌体墙中的配筋体系。

### 4.2 混凝土砌块及墙体

**4.2.1** 装配式混凝土砌块墙体分为承重墙体和自承重墙体，承重墙体厚度为 200mm，自承重墙体厚度为 140mm、200mm。

**4.2.2** 承重墙体用普通混凝土小型空心砌块应选用承重结构用砌块，材料应符合现行国家标准《普通混凝土小型砌块》GB/T 8239-2014 中承重砌块的规定，并应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 承重砌块主块型砌块规格及主要性能指标

项目	指标
砌块规格(mm)	600×200×190
干表观密度(kg/m <sup>3</sup> )	1100~1200
抗压强度等级	MU7.5、MU10、MU15、MU20
热阻[(m <sup>2</sup> ·K)/W]	≥0.24
蓄热系数[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	≥8.65

条文说明：

**4.2.3** 自承重墙体用普通混凝土小型空心砌块应选用非承重结构用砌块，材料应符合现行国家标准《普通混凝土小型砌块》GB/T 8239-2014 中非承重砌块的规定，并应符合表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3 非承重砌块主块型砌块规格及主要性能指标

项目	指标	
	砌块规格(mm)	600×200×190
干表观密度(kg/m <sup>3</sup> )	700~1100	1100~1200
抗压强度等级	MU5.0	MU3.5、MU5.0
热阻[(m <sup>2</sup> ·K)/W]	≥0.23	≥0.20
蓄热系数[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	≥8.65	≥7.08

**4.2.4** 装配式混凝土砌块墙体的耐火极限应符合表 4.2.4 的规定。

表 4.2.4 装配式混凝土砌块墙体的耐火极限

墙体类别	耐火极限 (min)
200mm 厚承重墙体	≥180
140mm 厚自承重墙体	≥100
240mm 厚自承重墙体	≥180

**4.2.5** 装配式混凝土砌块墙体的空气声隔声量应符合表 4.2.5 的规定。

表 4.2.5 装配式混凝土砌块墙体的空气声隔声量

墙体类别	空气声隔声量 (dB)
200mm 厚承重墙体	≥52
140mm 厚自承重墙体	≥43
240mm 厚自承重墙体	≥52

### 4.3 配套材料

**4.3.1** 砌筑砂浆的性能应符合下列规定：

- 1 承重墙体用砌筑砂浆的强度等级不应低于 Mb7.5；
- 2 自承重墙体用砌筑砂浆的强度等级不应低于 Mb5.0。

**4.3.2** 钢筋的性能应符合下列规定：

- 1 构造柱、组合柱、芯柱及水平系梁等混凝土构件主筋应采用 HRB335、HRB400 钢筋；
- 2 箍筋、拉结筋宜采用 HPB300、HRB335、HRB400 钢筋。

**4.3.3** 预埋件锚板宜采用 Q235B 级钢材，锚筋宜采用 HPB300、HRB335、HRB400 钢筋，且不应采用冷拔加工。

**4.3.4** 混凝土的性能应符合下列规定：

- 1 构造柱、圈梁、水平现浇混凝土带、水平系梁及其他各类构件的混凝土强度等级不应低于 C20，所用原材料技术要求及配合比应符合《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的要求；
- 2 芯柱及填充混凝土强度等级不应低于 Cb20，所用原材料技术要求及配合比应符合《混凝土砌块（砖）砌体用灌孔混凝土》JC 861 的要求。

**4.3.5** 填缝砂浆的主要性能指标应符合《预拌砂浆》GB/T 25181 中抹灰砂浆的要求。

**4.3.6** 耐碱玻纤网布的性能应符合表 4.3.6 的规定。

表 4.3.6 耐碱玻纤网布的性能指标

项目	指标	
	普通型	增强型
单位面积质量(g/m <sup>2</sup> )	≥160	≥270
耐碱断裂强力(经、纬向)(N/50mm)	≥1000	≥1800
耐碱断裂强力保留率(经、纬向)(%)	≥50	≥75
断裂伸长率(经、纬向)(%)	≤5.0	≤4.0
可燃物含量(%)	≥20	≥12

注：1 普通型用于涂料饰面工程，增强型用于面砖饰面工程；

2 加强型玻纤网的氧化锆、氧化钛含量(%)：ZrO<sub>2</sub>(14.5±0.8)，且 TiO<sub>2</sub>(6±0.5)或 ZrO<sub>2</sub>和 TiO<sub>2</sub>含量≥19.2，且 ZrO<sub>2</sub>含量≥13.7 或 ZrO<sub>2</sub>≥16。

条文说明：

**4.3.7** 墙片构件绑扎及运输用钢带的性能应符合现行国家标准《碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带》GB/T 3274 的规定。

条文说明：

## 5 建筑及建筑节能设计

### 5.1 建筑设计

**5.1.1** 装配式混凝土砌体墙的尺寸设计应标准化和模数化，并应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002 的规定，常用规格尺寸应符合表 5.1.1 的规定。

表 5.1.1 常用规格尺寸系列 (mm)

项目	尺寸系列
长度	3000、3200、3400、3600、3800、4000、4200、4400、4600、4800
高度	2400、2500、2600、2700、2800、2900、3000、3100、3200、3300

**5.1.2** 装配式混凝土砌体墙进行排块设计时，应采用主规格砌块为主，减少辅助砌块规格的数量和种类，减少砌块的裁切。

**5.1.3** 砌体墙每皮砌块应在同一平面上，砌筑砂浆的厚度应为 8mm~12mm。

**5.1.4** 砌体墙中应根据起吊位置设置吊装构造。

**5.1.5** 水平拉结钢筋应采用  $\Phi 4$  平面内点焊而成的钢筋网片，伸出砌体墙端部不应少于 60mm，并应符合以下要求：

- 1 在自承重墙体中，沿墙竖向高度每隔 600mm，通长设置 2 $\Phi 6$  水平拉结钢筋；
- 2 承重墙体中水平拉结钢筋网片设置要求见表 5.1.5。

表 5.1.5 承重墙体水平拉结钢筋设置要求

抗震设防烈度	6/7 度	8 度	8 度 (乙类)
沿墙高水平拉结钢筋	底部 1/3 楼层 @400mm，其余楼层 @600mm，通长布置	底部 1/2 楼层 @400mm，其余楼层 @600mm，通长布置	全部楼层@400mm，通 长布置
配筋带设置要求	6 度 > 5 层、7 度 > 4 层、8 度 > 3 层房屋的顶层、底层和 8 度 (乙类) 房屋全部楼层的窗台标高处，设水平现浇钢筋混凝土带，混凝土带高度一般为 60mm~100mm		

**5.1.6** 砌块孔洞灌注混凝土应符合下列规定：



- 1 门窗洞口两侧的砌块孔洞内应设置  $1\phi 12$  钢筋，并用 Cb20 灌孔混凝土灌实；
- 2 应根据安装需要设计固定支撑杆和墙片构件间连接件的固定位置，并灌实相应孔洞；
- 3 当墙片构件的运输距离超过 50km 时，第一皮砌块及墙片构件两端应用灌孔混凝土灌实；
- 4 叠合梁托架安装位置的砌块应用灌孔混凝土灌实。

#### 5.1.7 砌体墙的防裂措施应符合下列规定：

- 1 自承重墙体与主体结构连接界面处应双面沿缝两侧设置耐碱玻纤网格布，耐碱玻纤网格布宽度应满足接缝每侧不小于 100mm。
- 2 承重墙伸缩缝的设置应符合现行行业标准《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》JGJ/T 14 的规定。

5.1.8 砌体墙两侧应避免同一位置设置管线、接线盒，管线穿过墙体时缝隙处应设置衬垫。

## 5.2 建筑节能设计

5.2.1 装配式混凝土砌体墙的热工性能应符合建筑所在地气候区对建筑节能的要求。

5.2.2 混凝土砌块的热工性能计算参数用砌体热阻和砌体热惰性指标表征，分别用符号  $R_{ma}$  和  $D_{ma}$  表示，相应的参数值见本规程第 4.2 节。

5.2.3 装配式混凝土砌体墙作为外墙时，宜采用外墙外保温系统技术。采用外墙内保温系统技术时，应将外墙平均传热系数乘以 1.2 作为外墙平均传热系数  $K$  的设计值；同时还宜对横墙与外墙交界处的 400mm 宽度范围进行适宜的保温处理。

**5.2.4** 外墙中结构性热桥部位的传热阻  $R$ , 不仅应满足外墙平均传热系数  $K$  的要求, 且不应小于现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 规定计算的建筑所在气候地区外墙要求的最小传热阻  $R_{\min}$ 。

**5.2.5** 外墙的保温隔热措施, 应与屋顶、楼地板、门窗等构件连接部位的保温隔热措施保持构造上的连续性和可靠性。

**5.2.6** 居住建筑的分户墙或公共建筑的采暖空调房间与非采暖空调房间隔墙采用装配式混凝土砌体墙时, 建筑热工设计应符合下列规定:

1 分户墙或隔墙采用装配式混凝土砌体墙时, 应按现行建筑节能设计标准化的规定, 在其一侧或两侧采取适宜的保温技术进行热工设计计算;

2 分户墙或隔墙采用装配式混凝土保温砌体墙时, 若墙的面积大于或等于分户墙或隔墙面积的 70%, 可将装配式混凝土保温砌体墙的传热系数  $K_p$  作为分户墙或隔墙的传热系数  $K$  计算值; 若墙的面积小于分户墙或隔墙面积的 70%, 应考虑结构性热桥部位的影响并符合现行行业标准《混凝土空心砌块建筑技术规程》JGJ/T 14 的规定。

**5.2.7** 通过建筑节能设计计算确定的装配式混凝土砌体墙的构造设计, 应满足建筑结构整体性、变形能力及防火性能的要求, 安全、可靠, 并具有可操作性。

**5.2.8** 装配式混凝土砌体墙的建筑节能设计, 应综合建筑装饰与设备节能对施工安装和维修的要求。

## 6 结构设计

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 结构设计应采用以概率理论为基础的极限状态设计方法，以可靠指标度量结构构件的可靠度，采用分项系数的设计表达式进行计算。

**6.1.2** 装配式混凝土砌块墙砌体结构应按承载能力极限状态设计，并应有相应的构造措施，以满足正常使用极限状态的要求。

**6.1.3** 装配式混凝土砌块墙砌体结构和结构构件的设计使用年限应按现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 确定。

**6.1.4** 根据建筑结构破坏可能产生的后果（危及人的生命、造成经济损失、产生社会影响等）的严重性，建筑结构可按表 6.1.4 划分为三个安全等级选用。

表 6.1.4 建筑结构的的安全等级

安全等级	破坏后果	建筑物类型
一级	很严重	重要房屋
二级	严重	一般房屋
三级	不严重	次要房屋

注：1 对于特殊的建筑物，其安全等级可根据具体情况另行确定；

2 对抗震设防区的砌体结构设计，应按现行国家标准《建筑抗震设防分类标准》GB 50223 根据建筑物重要性区分建筑物类别。

**6.1.5** 装配式混凝土砌块墙砌体结构承载能力极限状态设计、整体稳定性验算、房屋静力计算及构造措施应按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的有关规定执行。装配式混凝土砌块墙砌体结构的抗震验算及构造措施，除按本规程的有关规定执行外，尚应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

**6.1.6** 装配式混凝土砌块自承重墙应满足现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 中墙体高厚比要求，自承重外墙还应满足平面外风荷载作用下的抗弯承载力要

求。填充墙、隔墙应分别采取措施与周边主体结构构件可靠连接，连接构造和嵌缝材料应能满足传力、变形、耐久和防护要求。

**6.1.7** 地震设防区的装配式混凝土砌块自承重墙体结构除应符合本规程第 6.1.2 条规定外，尚应满足墙体在地震作用下平面外抗弯承载力要求。

**6.1.8** 装配式混凝土砌块自承重砌体墙上的作用，应包括墙体自重、附加在墙体上附着物的重量、风荷载及地震作用。

**6.1.9** 带壁柱墙的计算截面翼缘宽度  $b_f$ ，可按下列规定采用：

- 1 多层房屋，当有门窗洞口时，可取窗间墙宽度；当无门窗洞口时，每侧翼墙宽度可取壁柱高度的 1/3；
- 2 计算带壁柱墙的条形基础时，可取相邻壁柱间的距离。

**6.1.10** 当转角墙段角部受竖向集中荷载时，计算截面的长度可从角点算起，每侧宜取层高的 1/3。当上述墙体范围内有门窗洞口时，则计算截面取至洞边，但不宜大于层高的 1/3。当上层的竖向集中荷载传至本层时，可按均布荷载计算，此时转角墙段可按角形截面偏心受压构件进行承载力验算。

**6.1.11** 底部框架—抗震墙房屋的结构布置应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 中相关的规定。

**6.1.12** 装配式混凝土砌块的强度等级应符合下列规定：

- 1 防潮层以下的砌体应采用强度等级不小于 MU20 的实心砌块，强度等级不小于 M10 的水泥砂浆砌筑；
- 2 对安全等级为一级或设计使用年限大于 50 年的房屋的墙，所用材料最低强度等级应至少提高一级。

**6.1.13** 防潮层以下及潮湿部位的墙体不得用软化系数小于 0.90 的装配式混凝土砌块。

**6.1.14** 当墙体预留宽度不小于 500mm 的电表箱、消防栓洞口时，应沿洞口周边设置封闭的钢筋混凝土边框。

**6.1.15** 砌体中钢筋的耐久性、最小混凝土保护层厚度及钢筋镀锌层厚度应符合现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的相关规定。

## 6.2 构件承载力计算

### I 自承重砌块墙体

**6.2.1** 垂直于自承重墙平面外的风荷载应按下列公式计算：

1 自承重墙的风荷载标准值应按下列公式计算：

$$w_k = \beta_{gz} \mu_s \mu_z w_0 \quad (6.2.1-1)$$

式中： $w_k$ ——垂直于自承重墙面的风荷载标准值（kN/m<sup>2</sup>）；

$\beta_{gz}$ ——高度  $z$  处的阵风系数；

$\mu_s$ ——风荷载体型系数；

$\mu_z$ ——风压高度变化系数；

$w_0$ ——基本风压（kN/m<sup>2</sup>）。

以上各参数应根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定取值。

2 自承重墙的风荷载设计值可按下式计算：

$$w = \gamma_1 \gamma_Q w_k \quad (6.2.1-2)$$

式中： $\gamma_Q$ ——风荷载分项系数，取 1.4；

$\gamma_1$ ——自承重砌体墙系数，取 0.90。

**6.2.2** 自承重墙风荷载作用下的平面外受弯承载力应满足下列要求：

$$\frac{M}{W} - \frac{N}{A} \leq f_{tm} \quad (6.2.2)$$

式中： $M$ ——风荷载组合时计算截面的弯矩设计值，应按墙的支座条件进行计算，当为四边简支双向板时，其弯矩系数可按本规程附录 D 取值；

$N$ ——计算截面的轴向力设计值；

$W$ ——墙计算截面的抵抗矩；

$A$ ——墙计算截面的有效面积；

$f_{tm}$ ——砌体沿通缝弯曲抗拉强度设计值，按本规程表 3.3.3 采用。

**6.2.3** 自承重墙体自身重力产生的水平地震作用标准值应按下列式计算：

$$g_{Ehk} = \gamma \eta \zeta_1 \zeta_2 \alpha_{\max} g_k \quad (6.2.3-1)$$

式中： $g_{Ehk}$ ——自承重墙平面外水平地震作用标准值（ $\text{kN/m}^2$ ）；

$\gamma$ ——非结构构件功能系数，对自承重墙取 1.0；

$\eta$ ——非结构构件类别系数，对自承重墙取 1.0；

$\zeta_1$ ——状态系数，对女儿墙取 2.0，对柔性连接自承重墙取 1.2，其它取 1.0；

$\zeta_2$ ——位置系数，建筑的顶点宜取 2.0，底部宜取 1.0，沿高度线性分布；

$\alpha_{\max}$ ——地震影响系数最大值，按《建筑抗震设计规范》GB 50011 多遇地震取值；

$g_k$ ——自承重墙单位面积墙的重力荷载标准值（ $\text{kN/m}^2$ ）。

自承重墙体自身重量产生的平面外水平地震作用设计值应按下列式计算：

$$g_{Eh} = \gamma_{Eh} g_{Ehk} \quad (6.2.3-2)$$

式中： $g_{Eh}$ ——自承重墙平面外水平地震作用设计值（ $\text{kN/m}^2$ ）；

$\gamma_{Eh}$ ——水平地震作用分项系数，取 1.3。

**6.2.4** 填充墙在地震作用下的计算简图如图 6.2.4 所示，装配式混凝土砌块填充墙的高  $\lambda \geq 1.5$  时，在平面外地震作用下，填充墙沿齿缝抗弯承载力应按下列式验算：

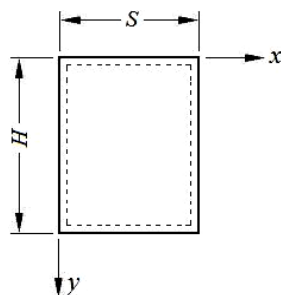


图 6.2.4 四边简支板

$$\frac{s}{h} \leq 12.9 \sqrt{\frac{f'_{tm}}{\alpha_x \gamma_{Eh} \gamma_{RE} f_{Ehk}}} \quad (6.2.4-1)$$

式中：s——填充墙的墙长（mm）；

$\alpha_x$ ——按四边简支双向板计算  $x$  方向的弯矩系数，可按表 6.2.4 取值；

$f'_{tm}$ ——砌体沿齿缝破坏的弯曲抗拉强度设计值，应按本规程表 3.3.3 取值；

$h$ ——墙厚（mm）。

当  $\lambda < 1.5$  时，在平面外地震作用下，填充墙沿通缝抗弯承载力按下式验算：

$$\frac{H}{h} \leq 12.9 \sqrt{\frac{f_{tm}}{\alpha_y \gamma_{Eh} \gamma_{RE} f_{Ehk}}} \quad (6.2.4-2)$$

式中： $\alpha_y$ ——按四边简支双向板计算  $y$  方向的弯矩系数，可按本规程附录 D 取值；

$f_{tm}$ ——砌体沿通缝破坏的弯曲抗拉强度设计值，应按本规程表 3.3.3 取值；

$H$ ——填充墙的墙高（mm）；

表 6.2.4 四边简支双向板的弯矩系数

高长比 $\lambda$	$\alpha_x$	$\alpha_y$	高长比 $\lambda$	$\alpha_x$	$\alpha_y$
2.0	0.0996	0.0087	1.2	0.0586	0.0304
1.9	0.0962	0.0100	1.1	0.0512	0.0363
1.8	0.0923	0.0115	1.0	0.0435	0.0435
1.7	0.0880	0.0133	0.9	0.0356	0.0520
1.6	0.0831	0.01562	0.8	0.0279	0.0621
1.5	0.0778	0.0183	0.7	0.0205	0.0737
1.4	0.0719	0.0216	0.6	0.0140	0.0864
1.3	0.0655	0.0256	0.5	0.0087	0.0996

**6.2.5** 抗震设防区装配式混凝土砌块女儿墙或阳台栏板等无筋砌体悬臂构件的高厚比  $H/h$  大于表 6.2.5 的规定时，应按本规程第 6.2.4 条进行抗震承载力验算，或者采取其它可靠结构形式。

表 6.2.5 抗震设防地区自承重砌体悬臂墙高厚比限值 $[H/h]_{\max}$

设防烈度	6 度	7 度	8 度
$[H/h]_{\max}$	8.0	6.0	4.0

## II 承重砌块墙体

6.2.6 装配式混凝土砌块砌体受压构件的承载力应按下式验算：

$$N \leq \varphi \cdot f \cdot A \quad (6.2.6-1)$$

式中： $N$ — 轴向压力设计值；

$\varphi$ — 受压构件承载力的影响系数，按本规程第 6.2.7 条采用。当墙体厚度  $h$  小于 200 mm 时， $\varphi$  值应乘以修正系数  $\eta$ ， $\eta$  应按公式 (6.2.6-2) 计算；

$f$ — 装配式混凝土砌块砌体的抗压强度设计值，按本规程第 3.3.1 条采用；

$A$ — 墙体的横截面面积。

对于矩形截面构件，当轴向力偏心方向的截面边长大于另一方向的边长时，除按偏心受压计算外，还应对较小边长方向，按轴心受压公式验算。

$$\eta = 1 - 0.9 \left( \frac{2e}{h} - 0.4 \right) \leq 1 \quad (6.2.6-2)$$

式中： $e$ — 构件轴向力的偏心距；

$h$ — 矩形截面的轴向力偏心方向的边长。

6.2.7 受压构件承载力影响系数  $\varphi$ ，应根据构件计算高厚比 $\beta$ 和截面相对偏心距  $e/h$  按本规程附录表 E 确定。构件高厚比 $\beta$ 按下式计算，构件轴向力的偏心距  $e$ ，按荷载设计值计算，且不应超过  $0.5y$ 。其中  $y$  为截面重心到轴向力所在方向截面边缘的距离。

$$\beta = \gamma_{\beta} \frac{H_0}{h_T} \quad (6.2.7)$$

式中： $H_0$ — 受压构件的计算高度，按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的相关规定采用；

$h_T$ — 截面的轴向力偏心方向的计算边长。矩形截面取墙厚  $h$ ；T 形截面可近似取  $3.5i$ ， $i$  为截面回转半径；当轴心受压时为截面较小边长；

$\gamma_{\beta}$ — 灰缝厚度影响修正系数， $\gamma_{\beta}$  取 1.0。



6.2.8 装配式混凝土砌块砌体沿通缝抗剪的承载力应按下式计算：

$$V \leq (f_v + 0.15\sigma_0)A \quad (6.2.8)$$

式中：  $V$ —截面剪力设计值；

$A$ —受剪截面面积；

$f_v$ —砌体抗剪强度设计值；

$\sigma_0$ —永久荷载标准值在计算截面产生的平均压应力。

6.2.9 梁端设有刚性垫块的装配式混凝土砌块砌体局部受压承载力按下式验算：

$$N_0 + N_1 \leq \varphi \cdot f \cdot A_1 \quad (6.2.9)$$

式中：  $N_0$ —上部传来作用于垫块上的轴向力设计值；

$N_1$ —梁端支承压力设计值；

$\varphi$ —垫块上  $N_0$  及  $N_1$  合力的影响系数，采用本规程  $\beta$  不大于 3 时的  $\varphi$  值；

$A_1$ —垫块面积。

### 6.3 抗震设计

6.3.1 装配式混凝土砌块砌体结构房屋抗震设计应符合下列规定：

1 装配式混凝土砌块砌体结构房屋的层数和总高度不应超过表 6.3.1-1 的规定。

表 6.3.1-1 房屋总层数和总高度限值 (m)

房屋类别	设防烈度和设计基本地震加速度									
	6		7				8			
	0.05g		0.10g		0.15g		0.20g		0.30g	
	高度	层数	高度	层数	高度	层数	高度	层数	高度	层数
多层砌块建筑	21	7	21	7	18	6	18	6	15	5
底框架—抗震墙砌块建筑	22	7	22	7	19	6	16	5	—	—

注：抗震墙厚度不应小于 197mm。

2 抗震横墙间距不应超过表 6.3.1-2 的规定。

表 6.3.1-2 抗震横墙的最大间距 (m)

屋（楼）盖类别	设防烈度		
	6度	7度	8度
现浇或装配整体式钢筋混凝土	15	15	11
装配式钢筋混凝土	11	11	9
木	9	9	4

3 房屋最大高宽比应符合表 6.3.1-3 的规定。

表 6.3.1-3 房屋最大高宽比

设防烈度	6度	7度	8度
最大高宽比	2.5	2.5	2.0

4 抗震设计时，装配式混凝土砌块房屋层高限值为 3.60 m。

6.3.2 装配式混凝土砌块砌体沿阶梯形破坏的抗震抗剪强度设计值，应按下式计算确定：

$$f_{VE} = \zeta_N f_V \quad (6.3.2)$$

式中： $f_{VE}$ —砌体沿阶梯形截面破坏的抗震抗剪强度设计值；

$f_V$ —非抗震设计的砌体抗剪强度设计值；

$\zeta_N$ —砌体抗震抗剪强度的正应力影响系数，应按表 6.3.2 采用。

表 6.3.2 砌体强度的正应力影响系数

$\sigma_{0E}/ft$	0.0	1.0	3.0	5.0	7.0	10.0	12.0
	0.80	0.99	1.25	1.47	1.65	1.90	2.05

注： $\sigma_{0E}$ 为对应重力荷载代表值的砌体截面平均压应力。

6.3.3 装配式混凝土砌块墙体的截面抗震受剪承载力，应按下列规定验算：

1 一般情况下，应按下式验算：

$$V \leq f_{VE} A / \gamma_{RE} \quad (6.3.3-1)$$

式中： $V$ —考虑地震作用组合的墙体剪力设计值(N)；

$A$ —砌块墙体横截面毛面积(mm<sup>2</sup>)；

$\gamma_{RE}$ —承载力抗震调整系数。考虑地震作用组合的砌体结构构件，其截面承载力应除以承载力抗震调整系数  $\gamma_{RE}$ ，承载力抗震调整系数应按表 6.3.3 采用。当仅计算竖向地震作用时，各类结构构件承载力抗震调整系数均采用 1.0。

表 6.3.3 承载力抗震调整系数

结构构件类别	受力状态	$\gamma_{RE}$
两端均设有构造柱、芯柱的砌体抗震墙	受剪	0.9
组合砖墙	偏压、大偏压和受剪	0.9
配筋砌块砌体抗震墙	偏压、大偏压和受剪	0.85
自承重墙	受剪	1.0
其他砌体	受剪和受压	1.0

2 当按本规程公式(6.3.3-1)验算不满足要求时,可计入设置于墙段中部,截面不小于197mm×240mm且间距不大于4m的构造柱对受剪承载力的提高作用,应按下列简化方法计算:

$$\frac{1}{V} \leq \gamma_{RE} [\eta_c f_{VE}(A-A_c) + \zeta_c f_t A_c + 0.08 f_{yc} A_{sc} + \zeta_s f_{yh} A_{sh}] \quad (6.3.3-2)$$

式中: $A_c$ —中部构造柱横截面总面积( $\text{mm}^2$ ) (对横墙和内纵墙  $A_c > 0.15A$  时,取  $0.15A$ ; 对外纵墙,  $A_c > 0.25A$  时,取  $0.25A$ );

$f_t$ —中部构造柱的混凝土轴心抗拉强度设计值(MPa),应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010采用;

$A_{sc}$ —中部构造柱的纵向钢筋横截面总面积( $\text{mm}^2$ ) (配筋率不应小于0.6%,大于1.4%时取1.4%);

$f_{yh}$ 、 $f_{yc}$ —分别为墙体水平钢筋、构造柱纵向钢筋的抗拉强度设计值(MPa);

$\zeta_c$ —中部构造柱参与工作系数;居中设一根时取0.5,多于一根时取0.4;

$\eta_c$ —墙体约束修正系数;一般情况下取1.0,构造柱间距不大于3m时取1.1。

$A_{sh}$ —层间墙体竖向截面的总水平纵向钢筋面积,其配筋率不应小于0.07%且不大于0.17%,水平纵向钢筋配筋率小于0.07%时取0。

## 6.4 构造设计

### I 一般规定

6.4.1 装配式混凝土砌块墙体的高厚比 $\beta$ 应满足下式6.4.1要求:

$$\beta = \frac{H_0}{h} \leq \mu_1 \mu_2 [\beta] \quad (6.4.1)$$

式中： $H_0$ —墙体的计算高度，应按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的相关规定采用；

$h$ —墙体厚度；

$\mu_1$ —非承重墙允许高厚比 $[\beta]$ 的修正系数取为 1.3；

$\mu_2$ —有门窗洞口墙允许高厚比 $[\beta]$ 的修正系数，按第本规程 6.4.2 条采用；

$[\beta]$ —墙体的允许高厚比，可按表 6.4.1 采用。

当墙高  $H$  大于或等于相邻横墙间的距离  $S$  时，应按计算高度  $H_0 = 0.6S$  验算高厚比。

表 6.4.1 墙体的允许高厚比 $[\beta]$ 值

砂浆强度等级	砂浆强度等级	墙
无筋砌体	Ms5.0	24
	Ms7.5	26
配筋砌体	Ms7.5	30

**6.4.2** 有门窗洞口的装配式混凝土砌块墙，允许厚度比修正系数 $\mu_2$ 应按下式计算：

$$\mu_2 = 1 - 0.4 \frac{b_s}{S_s} \quad (6.4.2)$$

式中： $b_s$ —在宽度  $S$  范围内的门窗洞口宽度 (mm)；

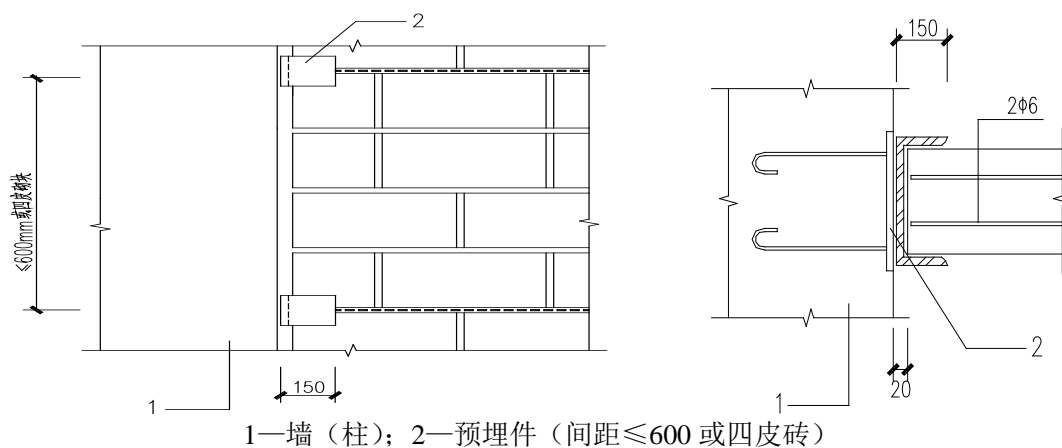
$S_s$ —相邻横墙之间的距离 (mm)。

当按公式(6.4.2)算得的 $\mu_2$ 值小于 0.7 时，仍采用 0.7。

**6.4.3** 砌体女儿墙应设构造柱，其间距不应大于 3m，6、7 度时宜沿墙高每四皮砌块配置 2 $\Phi$ 5 拉结钢筋，8 度时宜沿墙高每两皮砌块配置 2 $\Phi$ 5 拉结钢筋，拉结钢筋应锚固于构造柱内。女儿墙墙顶部应设高度不小于 200mm、配置 2 $\Phi$ 5 纵向钢筋的压顶梁，且压顶梁与构造柱整体现浇，混凝土强度等级不应小于 C20。

## II 自承重填充墙

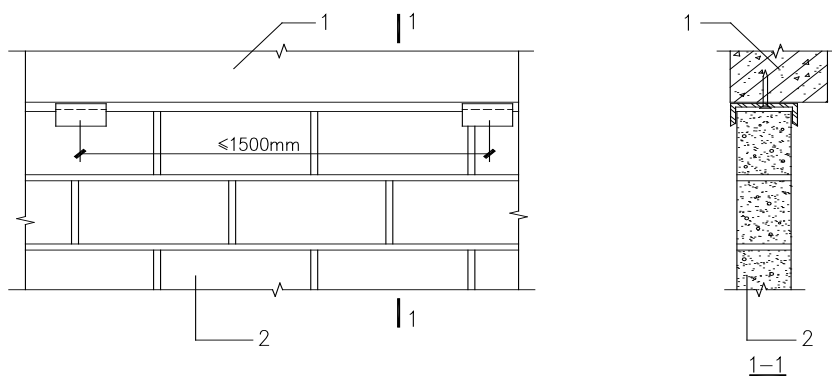
**6.4.4** 钢筋混凝土结构的抗震等级为一级和二级的装配式混凝土砌块砌体填充墙，墙体与主体结构之间宜采用柔性连接，（图 6.4.4）。填充墙与主体结构之间设置隔离缝，缝的宽度为允许层间位移 $[\Delta]$ 或 20mm。填充墙与框架柱、梁的缝隙可采用柔性材料填充、封缝。连接构造应满足传力、变形、耐久及防护要求。



1—墙（柱）；2—预埋件（间距 $\leq 600$ 或四皮砖）

图 6.4.4 墙与主体结构柔性连接构造

**6.4.5** 填充墙顶部宜卡入设在梁、板底及柱侧的卡口钢件内，墙顶卡口钢件的水平间距不宜大于 1500mm，（图 6.4.5）。



1—框架梁；2—砌体填充墙

图 6.5.5 墙与钢筋混凝土梁的柔性连接

**6.4.6** 当填充墙长度大于 20 倍墙厚或大于 4000mm 时，应设置芯柱。芯柱竖向钢筋不宜小于  $\Phi^{RH} 10$ 。箍筋宜为  $\Phi^{RH} 5$ ，竖向间距不宜大于 400mm（两皮砖）。竖向钢筋与框架梁采用后锚固连接。柱顶与框架梁（板）应预留不小于 20mm 的缝隙，用硅酮胶或其他弹性密封材料封缝。当填充墙有宽度大于 2100mm 的洞口时，洞口两侧应加设宽度不小于 50mm 的单筋混凝土柱。

**6.4.7** 填充墙墙体高度超过 4m 时，宜在墙半高处设置与柱连接且沿墙全长贯通的钢筋混凝土水平系梁，水平系梁的截面高度不应小于 60mm；填充墙高不宜大于 6m。

**6.4.8** 连接用钢筋、金属配件、铁件、预埋件等均应做防腐防锈处理。

**6.4.9** 主体结构的抗震等级为三级或四级的填充墙，装配式混凝土砌块墙体与主体结构之间的连接可采取刚性连接。

**6.4.10** 砌块填充墙应沿框架柱全高每隔四皮砌块配置 2Φ5 拉结钢筋，6 度、7 度时宜沿墙全长贯通，8 度时应沿墙全长贯通。

### III 砌块承重墙

**6.4.11** 装配式混凝土砌块墙体的局部尺寸限值宜符合下列规定，局部尺寸不足时，应采取加强措施：

- 1 承重窗间墙最小宽度为 1.2 m；
- 2 外墙尽端至门窗洞边的最小距离为 1.2 m；
- 3 内墙阳角至门窗洞边的最小距离为 1.2 m。

**6.4.12** 装配式混凝土砌块房屋应按表 6.4.12 的要求设置钢筋混凝土芯柱。对外廊式和单面走廊式的房屋、横墙较少的房屋、各层横墙很少的房屋，尚应分别按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 中关于增加层数的对应要求，应按表 6.4.12 的要求设置芯柱。

表 6.4.12 装配式混凝土砌块房屋芯柱设置要求

房屋层数			设置部位	设置数量
6 度	7 度	8 度		
≤五	≤四	≤三	外墙四角和对应转角； 楼、电梯间四角；楼梯斜梯段上下端对应的墙体处； 大房间内外墙交接处； 错层部位横墙与外纵墙交接处； 隔 12m 或单元横墙与外纵墙交接处	外墙转角，灌实 3 个孔； 内外墙交接处，灌实 4 个孔； 楼梯斜段上下端对应的墙体处，灌实 2 个孔
六	五	四	同上； 隔开间横墙（轴线）与外纵墙交接处	

七	六	五	同上； 各内墙（轴线）与外纵墙交接处； 内纵墙与横墙（轴线）交接处和洞口两侧	外墙转角，灌实 5 个孔； 内外墙交接处，灌实 4 个孔； 内墙交接处，灌实 4~5 个孔； 洞口两侧各灌实 1 个孔
-	七	六	同上； 横墙内芯柱间距不宜大于 2m	外墙转角，灌实 7 个孔； 内外墙交接处，灌实 5 个孔； 内墙交接处，灌实 4~5 个孔； 洞口两侧各灌实 1 个孔

注：外墙转角、内外墙交接处、楼电梯间四角等部位，应允许采用钢筋混凝土构造柱替代部分芯柱。

#### 6.4.13 装配式混凝土砌块房屋混凝土芯柱，尚应满足下列要求：

1 装配式混凝土砌块砌体墙纵横墙交接处、墙段两端和较大洞口两侧宜设置不少于单孔的芯柱；

2 有错层的多层房屋，错层部位应设置墙，墙中部的钢筋混凝土芯柱间距宜适当加密，在错层部位纵横墙交接处宜设置不少于 4 孔的芯柱；在错层部位的错层楼板位置尚应设置现浇钢筋混凝土圈梁。

6.4.14 梁支座处墙内宜设置芯柱，芯柱灌实孔数不少于 3 个。当 8 度房屋采用跨度大于 6.0m 的梁时，宜在梁支座处墙内设置构造柱；并应考虑梁端弯矩对墙体和构造柱的影响。

6.4.15 混凝土砌块砌体房屋的圈梁，除应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 要求外，尚应符合下列构造要求：

1 圈梁的截面宽度宜取墙宽且不应小于 200mm，配筋宜符合表 6.4.15 的要求，箍筋直径不小于  $\phi 6$ ；2.基础圈梁的截面宽度宜取墙宽，截面高度不应小于 200mm，纵筋不应少于 4 $\phi 14$ 。

表 6.4.15 装配式混凝土砌块砌体房屋圈梁配筋要求

配筋	烈度	
	6、7	8
最小纵筋	4 $\phi 10$	4 $\phi 12$
箍筋最大间距 (mm)	250	200

**6.4.16** 楼梯间墙体构件除按规定设置构造柱或芯柱外，尚应通过墙体配筋增强其抗震能力，墙体应沿墙高每隔四皮砌块水平通长设置  $\phi 4$  点焊拉结钢筋网片；楼梯间墙体中部的芯柱间距，6 度时不宜大于 2m；7、8 度时不宜大于 1.5m。

**6.4.17** 装配式混凝土砌块房屋的其他抗震构造措施，尚应符合本规程和现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 有关要求。

**6.4.18** 圈梁和构造柱的混凝土强度等级不应低于 C20；应先砌墙后浇注，且墙柱连接面砌体应预留马牙槎。

**6.4.19** 梁下的装配式混凝土砌块墙段应设置刚性混凝土梁垫；当设有圈梁时，梁垫应与圈梁整浇。

**6.4.20** 多层房屋的底层墙体每两皮水平灰缝内、顶层墙体每两皮水平灰缝内及其它各层墙体每四皮水平灰缝内，应通长配置不少于  $2\phi 5$ 、横向分布钢筋间距不大于 600mm 的焊接钢筋网片。

**6.4.21** 墙体与墙体交接处，应沿墙高每两皮的水平灰缝内设置不少于  $2\phi 5$  的拉结钢筋，其伸入墙体长度不应小于 1m。

**6.4.22** 圈梁宜连续地设在同一水平面上并形成封闭状。当不能在同一水平面上闭合时，应增设相同截面的附设圈梁，其搭接长度不应小于 2 倍圈梁间垂直距离，且不小于 1m。

**6.4.23** 圈梁兼做过梁时，圈梁钢筋应按过梁计算所需的钢筋配置量。

**6.4.24** 7 度抗震设防区 6 层、7 层建筑及 8 度抗震设防区 5 层、6 层建筑的底部两层；7 度抗震设防区 5 层建筑及 8 度抗震设防区 4 层建筑的底部一层的所有抗震墙均应采用配筋砌体，其水平灰缝应配置钢筋的最小配筋率不得低于 0.07%。



**6.4.25** 底部框架—抗震墙房屋的结构布置应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 中相关的规定。

## 7 制作、养护与运输

### 7.1 制作

**7.1.1** 装配式混凝土砌块墙体的墙片构件制作所用混凝土砌块、砌筑砂浆、钢筋、灌孔混凝土和钢带应符合设计要求。

**7.1.2** 装配式混凝土砌块墙体的墙片构件宜采用半自动砌墙机制作。

**7.1.3** 墙片构件制作前应在砌筑区铺上一层薄膜，薄膜上放置截面尺寸不低于 $31\text{mm}\times 1.12\text{m}$ 的绑扎钢带，钢带间距不应大于 $1.2\text{m}$ ，每根绑扎钢带上放置绑扎钢带卡件，并在铺设底层砌筑砂浆。

**7.1.4** 制作时应按设计要求在相应位置铺设好砂浆后，埋设通长水平拉结钢筋或钢筋网片，拉结钢筋或钢筋网片的直径和甩出长度应符合设计要求。

**7.1.5** 当采用半自动砌墙机制作墙片构件时，应符合下列规定：

- 1** 可采用人工辅助方式使用砌墙机抓钩将混凝土砌块移至砌筑区，并坐落于每一层砂浆上；
- 2** 砌筑时可将砌块一面紧贴砌墙机标尺梁，以顶面与砌墙机标尺基准线是否平齐控制平整度。

**7.1.6** 墙片构件砌筑完毕后，应在墙片构件顶部放置起吊钢梁，并用绑扎钢带将墙片构件和起吊钢梁绑扎在一起，绑扎后的墙片构件应及时放置在养护区养护。

**7.1.7** 绑扎带有门洞口的墙片构件时，门洞口底部须用支撑杆撑住，支撑杆与墙片构件应用螺栓固定，螺栓钻入墙片构件底梁。

**7.1.8** 当墙片构件需要预设芯柱时，应符合下列规定：

- 1** 第一皮混凝土砌块对应的孔洞应切割出清扫孔；
- 2** 待墙片构件砌筑完成后，将芯柱插筋插入砌块孔洞内并用灌孔混凝土灌实。

## 7.2 养护

**7.2.1** 常温常压下墙片构件的养护时间不应少于 7d。

**7.2.2** 墙片构件养护时严禁起吊、移动、震动、敲击。

## 7.3 运输

**7.3.1** 墙片运输装卸时，根据吊装顺序，先吊装最外侧安装的墙片构件，应将集装箱分区域放置不同尺寸规格的墙片构件，每个墙片构件两侧均应设置挡板。

**7.3.2** 在集装箱中应设置不少于 10 个栓紧装置，每个栓紧装置应钩住集装箱两侧底部的耳洞；栓紧装置于集装箱两侧各放 5 个，并且交叉设置。

**7.3.3** 在集装箱中，应在栓紧装置与墙片构件上部吊装钢梁之间设置保护垫（如橡胶垫）；集装箱须紧贴卡车车头，并与车头间设置保护垫；集装箱与卡车须通过螺栓固定。

## 8 施工安装

### 8.1 施工准备

**8.1.1** 装配式混凝土砌块墙体的施工，宜与建筑主体结构施工同步进行。

**8.1.2** 施工技术准备应符合下列规定：

1 所有预埋件及墙片构件预埋拉结筋应在构件图上进行定位，并标记在构件图中；构件图出图后，应把墙片构件与图中的预留预埋部品认真核对误；

2 墙片构件生产顺序及装车顺序应与现场吊装计划相对应；

3 按吊车能吊装最远墙片据吊车距离作为施工半径，规划好吊车移动次数；

4 熟悉施工图纸，进行详细的设计交底和图纸审查，细化墙片吊装顺序；

5 吊装应编制专项方案，吊装方案应对各受力部分的设备、杆件进行验算，特别是塔吊等机具的安全性验算，起吊过程墙片内产生的应力验算必须符合要求；

6 放样施工平面墙片安装位置，并在安装各类型墙片的位置作标记并编号，标示及编号应清晰可见，标记后与设计图纸进行对照。

**8.1.3** 施工现场准备应符合下列规定：

1 施工现场设置警戒线，严禁无关人员进入，防止高空落物砸伤；

2 现场提前准备吊装所需工具，并分类放至施工区域；

3 基础须清扫干净，特别是坐墙片部分基础，不能有任何杂质和凹凸；

4 墨线应为墙片两侧控制线，画墨线时一个面须整体一次性画，不能分开画；

5 已搅拌好的砂浆放置于工作区就位。

**8.1.4** 施工机械设备准备应符合下列规定：

1 吊车准备，根据图纸规划放置吊车位置；

2 卡车进场后，调转车头，将车尾对着吊车；

3 放样施工平面墙片安装位置，并在安装各类型墙片的位置作标记并编号，标示及编号应清晰可见，标记后与设计图纸进行对照，确保位置绝对正确。

## 8.2 施工流程

8.2.1 承重墙体施工流程应符合图 8.2.1 的规定。

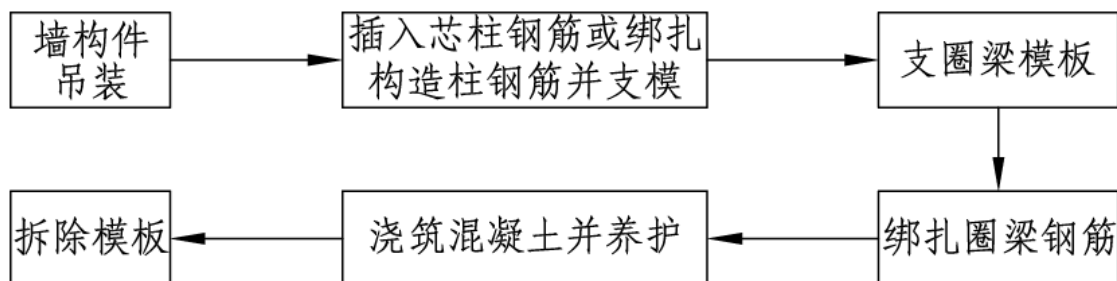


图 8.2.1 承重墙体施工流程简图

8.2.2 自承重墙体施工流程应符合图 8.2.2 的规定。

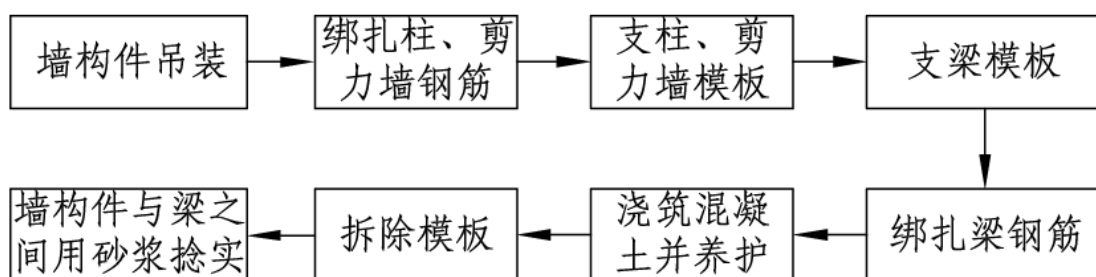


图 8.2.2 自承重墙体施工流程简图

## 8.3 承重墙体施工

8.3.1 墙片吊装应符合下列规定：

1 墙片吊装前应架设水平仪，测量每个控制点的标高，测出最高点并根据标高在安装墙片位置按图纸放置垫片；

2 放置好垫片并复核后，铺设砂浆，砂浆应饱满均匀且不能满铺，垫片处应各留一小部分不铺设；

3 吊装机械就位后应对墙片进行试吊，机械及墙片整体稳定性在正常安全情况下时，再进行正式吊装；

4 吊装时应缓慢下落墙片，当墙片下落至位置高度 50mm 时，拉扯平衡梁的平衡链条，调整墙片水平，确认无误后再下落墙片至砂浆上；

- 5 墙片下落完成后，仍需保证顶部钢梁的链条有一定拉力；
- 6 墙片吊立在标记位置后，用可调节伸缩式支撑杆固定墙片并调整墙片垂直度；
- 7 外墙片宜设置 2 个支撑杆，内墙设置 1 个支撑杆，支撑点位于沿墙高方向 2/3 左右处，支撑杆与楼面夹角宜为 60 度；
- 8 上部固定完成后，再固定支撑下部，支撑下部须固定于混凝土地面。

### 8.3.2 绑扎柱或剪力墙钢筋应符合下列规定：

- 1 构造柱钢筋与下层构造柱伸出的纵向钢筋搭接，与下层圈梁钢筋相连。设置箍筋时，箍筋将构造柱纵向筋和墙片预埋拉结筋绑扎在一起形成钢筋骨架；
- 2 钢筋的级别、种类和直径应按设计要求采用，锚固长度需符合规范要求。

8.3.3 当采用预制圈梁施工时，应将圈梁底部纵筋向下端构造柱弯折，并与构造柱纵向搭接。若圈梁纵筋长度不够，采用焊接形式延长长度，再向下弯折。

### 8.3.4 当采用现浇圈梁施工时，应符合下列规定：

- 1 在墙片顶部铺设一层钢丝网，并用砂浆抹平作为底模，浇筑后留在结构内；
- 2 若现场绑扎圈梁钢筋骨架，先支模后绑扎；若为预制骨架，可直接将骨架放置于墙片顶部的钢丝网上，再支模板。

### 8.3.5 混凝土浇筑应符合下列规定：

- 1 将模板内部清扫干净并清除积水，经检验合格后，再将清扫口封闭，符合要求后方可浇筑混凝土；
- 2 混凝土采用商品混凝土，在运输过程中，应保持均匀性，不产生分层、离析现象，如出现分层、离析等现象，则应对混凝土拌合物进行二次快速搅拌；
- 3 混凝土拌合物运输到浇筑地点后，在浇筑前，应按规定检测其坍落度，坍落度应符合设计要求和施工工艺要求；
- 4 混凝土运输、浇筑及间歇的全部时间不应超过混凝土的初凝时间；
- 5 浇筑完成后对混凝土进行养护，在收浆前尽快予以覆盖和洒水养护，保持湿润不少于 14d，洒水养护至达到规范规定的强度，当气温低于 5℃时，应采取保温措施，不得对混凝土洒水养护。

**8.3.6** 待施工层现浇构件混凝土养护至拆模条件后，拆除模板，对于框架柱（或剪力墙）使用免拆模板的，其模板为结构一部分，不用拆除，使用普通模板的按要求拆除。模板拆除应遵循先支后拆、后支先拆、先侧模后底模的原则。

## **8.4 自承重墙体施工**

**8.4.1** 自承重墙体施工时，墙片吊装、绑扎柱或剪力墙钢筋、混凝土浇筑、养护，应符合本规范 6.3 节相关条文的规定。

**8.4.2** 梁施工应符合下列规定：

**1** 梁施工可采用三种方式：

1) 在与楼板和框架柱连接固定后的装配式墙顶安装梁底支撑件，在支撑件上支立梁模板底模和梁模板侧模，待模板支立完成后浇筑钢筋混凝土梁，到混凝土养护至拆模规定强度时撤走支撑件，再拆除先拆除梁模板侧模和梁模板底模；

2) 在装配式墙两侧支立立杆，立杆与斜杆纵向水平杆用连接扣件连接固定，然后在装配式墙上方的梁模板底模的底部设置横向水平杆，把横向水平杆与立杆用连接扣件固定，再在横向水平杆上支立梁模板底模和梁模板侧模并浇筑钢筋混凝土梁，待混凝土养护至规定强度后，按照梁模板侧模-横向水平杆-梁模板底模的顺序拆除模板；

3) 直接在墙上方放置 2-3cm 厚的泡沫板，安装梁底支撑件，待模板支立完成后浇筑后浇带，到混凝土养护至拆模规定强度时撤走支撑件。

**2** 拆除模板后的梁不得与墙片构件接触。

**8.4.3** 砂浆捻实应符合下列规定：

**1** 墙顶距梁(或楼板)55~100mm 时，可用压顶块平砌或斜砌，用砂浆捻实；

**2** 墙顶距梁(或楼板)30~50mm 时，可用 C20 干硬性细石混凝土捻实；

**3** 墙顶距梁(或楼板)不足 30mm 时，可用干硬性砂浆捻实；

**4** 墙顶填实为减少湿作业或者不方便用压顶块、干硬性混凝土或砂浆时，可用泡沫板等填实

## 9 质量控制

**9.0.1** 施工中应做好关键点的质量检查与记录，并符合下列规定：

1 模板安装完成后，应检查模板、支架的承载力、刚度、稳定性，检查钢筋及预埋件的位置、规格，并做好记录；

2 进行混凝土浇筑前检查钢筋位置是否正确，振捣混凝土时防止碰动钢筋，浇完混凝土后立即修整外露钢筋位置，防止钢筋位移；

3 墙片预埋拉结筋（或拉结带）留设间距、位置、长度符合设计要求；留置位置、间距偏差不得超过规定。

**9.0.2** 建立施工质量保证体系，保证施工质量保证体系的顺利运行，贯彻全面、全过程的质量管理的思想，运用动态控制原理，进行质量的事前、事中和事后控制。

**9.0.3** 充分做好技术准备和施工现场准备的质量控制，包括熟悉图纸，进行详细的设计交底和图纸审查，细化施工方案和施工人员、机具配置方案，编制施工作业指导书，绘制各种施工详图，进行必要的技术培训工作，做好工程定位、标高基准和施工平面布置的控制。

**9.0.4** 预制墙片的堆放和运输需要制定相应的方案，对运输时间、次序、线路、构件固定、成品保护以及堆放场地、支垫等做出规定。预制墙片运输时支承的位置、方法通过计算后确定；预制墙片运输前应绑扎牢固，预防移动或倾倒；运输过程中要对预制墙片及其上的附件、预埋件等进行保护。

**9.0.5** 对墙体轴线偏差、楼层标高控制、柱核心区墙体钢筋定位控制、墙体钢筋位移控制、叠合层现浇面平整度控制、墙体内部预埋件位置控制、现浇节点模板支设加固点布置进行重点控制。

**9.0.6** 制墙体吊装时应事先将对应的结构标高线标于构件内侧，有利于标高控制，误差不得大于 2mm，预制墙体吊装后标高允许偏差不得大于 4mm，定位偏差不得大于 3mm。





## 10 工程验收

### 10.1 一般规定

**10.1.1** 装配式混凝土砌体墙工程验收应按检验批验收、分项工程验收、子分部工程验收的程序依次进行。

**10.1.2** 装配式混凝土砌体墙工程验收时应检查下列文件和记录：

- 1 砌块、水泥、钢材等原材料的合格证书、产品性能检测报告；
- 2 装配式混凝土砌块墙用砌筑砂浆的配合比报告；
- 3 装配式混凝土砌块墙用砌筑砂浆强度等级和混凝土砌块强度等级的复验报告；
- 4 施工记录；
- 5 钢筋施工隐蔽工程验收记录；
- 6 夹心墙保温层施工隐蔽工程验收记录；
- 7 填充墙界面缝施工记录；
- 8 各检验批的主控项目、一般项目质量验收记录；
- 9 分项工程质量验收记录；
- 10 子分部工程质量验收记录；
- 11 施工质量控制资料；
- 12 重大技术问题处理记录；
- 13 修改及变更设计的文件和资料；
- 14 其他必要提供的资料。

**10.1.3** 检验批的数量及范围可按楼层及施工段数确定，相同材质及同强度的装配式混凝土砌体墙每  $1000\text{m}^2$  应为一个检验批，不足  $1000\text{m}^2$  的也应划分为一个检验批。

**10.1.4** 每个检验批验收时，其主控项目应全部符合规定，一般项目应有 80% 及以上的抽检处符合规定。

**10.1.5** 工程验收还应符合现行行业标准《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》JGJ/T 14 的规定。

## 10.2 主控项目

**10.2.1** 混凝土砌块强度等级、砌筑砂浆强度等级应符合设计要求。

检查方法：检查进场验收记录及复验报告；强度等级试件为 6 件，砌筑砂浆强度等级件为 6 件。

**10.2.2** 主筋及预埋件锚筋应符合设计要求。

检验方法：检查进场验收记录或复验报告；全数检查。

**10.2.3** 水平灰缝砂浆饱满，扣除砌块孔洞后的净面积不得小于 90%，竖向灰缝饱满度不应小于 90%，且不得有透光缝与假缝存在。

检验方法：用专用百格网检测砌块与砌筑砂浆的粘结痕迹；检查不得少于 5 处，每处检测 3 个点。

## 10.3 一般项目

**10.3.1** 预制装配式砌体墙外观质量和结构尺寸允许偏差应符合设计要求，并应符合表 10.3.1-1、表 10.3.1-2 的相关规定。

表 10.3.1-1 预制装配式砌体墙尺寸允许偏差 (mm)

项目名称	偏差
长度	±4
宽度	±4
厚度	±3

表 10.3.1-2 预制装配式砌体墙外观质量 (mm)

项目名称	指标
表面平整度	≤8

砌筑灰缝厚度	5~10
预留孔尺寸	±5

检验方法：观察；用尺检查，不少于5处。

**10.3.2** 填充墙的轴线、垂直度与一般尺寸的允许偏差和检验方法应符合表 10.3.2 的规定。

表 10.3.2 允许偏差和检验方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	轴线位移	10	尺寸检查
2	墙面垂直度	墙高≤3m	用 2m 托线板或吊线、尺寸检查
3		墙高>3m	
4	表面平整度	3	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
5	门窗洞口高、宽（后塞口）	±5	尺量检查
	外墙上、下窗口偏移	10	用经纬仪或吊线和尺量检查

检验方法：检查不少于5处。

## 本规范用词说明

1 为了便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

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用词：

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用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择经，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 规范中指定应按其他有关标准、规范执行时，采用“可”。“应符合的规定”或“应按执行”。

## 引用标准名录

- 《建筑模数协调标准》 GB/T 50002
- 《砌体结构设计规范》 GB 50003
- 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- 《建筑结构可靠度设计统一标准》 GB 50068
- 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- 《建筑抗震设防分类标准》 GB 50223
- 《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》 JGJ/T 14
- 《普通混凝土配合比设计规程》 JGJ 55
- 《碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带》 GB/T 3274
- 《普通混凝土小型砌块》 GB/T 8239
- 《预拌砂浆》 GB/T 25181
- 《混凝土砌块（砖）砌体用灌孔混凝土》 JC 861