



P

T/CECS ×××: 2020

---

中国工程建设标准化协会标准

# 螺栓连接多层全装配式混凝土 墙板结构技术规程

**Technical specification for multi-story fully assembled  
concrete wall-slab structures with bolt connection**

(征求意见稿)

2020.08.20



# 螺栓连接多层全装配式混凝土 墙板结构技术规程

**Technical specification for multi-story fully assembled  
concrete wall-slab structures with bolt connection**

主编单位： 湖南大学、长沙远大住宅工业集团股份有限公司

批准单位： 中国工程建设标准化协会

施行日期：



## 前言

根据中国工程建设标准协会《关于印发<2020 年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2020]14 号）的要求，编制组经过广泛调查研究，深入试验分析，认真总结经验，参考国内外有关标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分 11 章，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、设备与管线设计、内装系统设计、构件生产与运输、构件安装与施工、工程验收。

本规程某些内容涉及到“箱型结构建筑体系中的特制节点 CN201320688042.x”、“箱型结构建筑体系及方法 CN201310536637.8”相关专利的使用。涉及专利的具体技术问题，使用者可直接与本规程主编单位协商处理。除上述专利外，本规程的某些内容仍可能涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

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，由湖南大学、长沙远大住宅工业集团股份有限公司负责具体技术内容的解释，在使用过程中，如发现需要修改和补充之处，请将意见或建议寄往解释单位（地址：长沙市岳麓区银双路 248 号，邮政编码 410013）。

**主编单位：** 湖南大学、长沙远大住宅工业集团股份有限公司

**参编单位：**

**主要起草人：**

**主要审查人：**



# 目 次

1	总 则.....	5
2	术语和符号.....	6
2.1	术 语.....	6
2.2	符 号.....	6
3	基本规定.....	8
4	材 料.....	10
4.1	混凝土.....	10
4.2	钢筋.....	10
4.3	连接材料.....	10
4.4	轻质内隔墙.....	11
4.5	其他材料.....	11
5	建筑设计.....	13
5.1	一般规定.....	13
5.2	平面、立面及外墙设计.....	13
5.3	防水构造.....	15
6	结构设计.....	18
6.1	一般规定.....	18
6.2	作用及作用组合.....	18
6.3	结构设计和分析.....	19
6.4	预制构件设计一般规定.....	21
6.5	预制墙板设计.....	21
6.6	楼盖设计.....	24
6.7	连接设计.....	25
6.8	基础设计.....	31
7	设备与管线系统设计.....	32
8	内装系统设计.....	34
8.1	一般规定.....	34
8.2	内装部品设计选型.....	34

8.3	接口与连接 .....	35
9	构件生产与运输 .....	36
9.1	一般规定 .....	36
9.2	构件生产 .....	36
9.3	运输存放 .....	40
10	构件安装与施工 .....	41
10.1	一般规定 .....	41
10.2	安装准备 .....	42
10.3	构件安装 .....	42
10.4	安全施工 .....	43
11	工程验收 .....	44
11.1	一般规定 .....	44
11.2	主控项目 .....	45
11.3	一般项目 .....	46
	本规程用词说明 .....	48
	引用标准名录 .....	49

# Contents

1	General .....	5
2	Terms and symbols .....	6
2.1	Terms .....	6
2.2	Symbols .....	6
3	Basic requirements .....	8
4	Materials .....	10
4.1	Concrete .....	10
4.2	Steel reinforcement .....	10
4.3	Connecting materials .....	10
4.4	Lightweight Inner partition wall .....	11
4.5	Other materials .....	11
5	Architectural design .....	13
5.1	General provisions .....	13
5.2	Plan elevation and facade design .....	13
5.3	Joint .....	15
6	Structural design .....	18
6.1	General requirements .....	18
6.2	Actions and action combinations .....	18
6.3	Structural design and analysis .....	19
6.4	General provisions for structural members .....	21
6.5	Precast concrete panel design .....	21
6.6	Slab design .....	24
6.7	Connection design .....	25
6.8	Foundation design .....	31
7	Pipeline design .....	32
8	Interior decoration system design .....	34
8.1	General requirements .....	34
8.2	Design and selection of interior decoration parts .....	34

8.3	Interface and connection .....	35
9	Manufacturing and transportation .....	36
9.1	General requirements .....	36
9.2	Manufacturing .....	36
9.3	Transportation and storage .....	40
10	Component erection and construction .....	41
10.1	General requirements .....	41
10.2	Erection preparation .....	42
10.3	Component erection .....	42
10.4	Construction safety .....	43
11	Construction quality acceptance .....	44
11.1	General requirements .....	44
11.2	Dominant items .....	45
11.3	General items .....	46
	Explanation of wording in this specification .....	48
	List of quoted standards .....	49

# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻执行国家的技术经济政策，促进建筑工业化的发展，做到安全适用、技术先进、经济合理、确保质量，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于民用建筑抗震设防烈度为8度及8度以下的多层全装配式混凝土墙板结构的设计、施工及验收。

**1.0.3** 螺栓连接多层全装配式混凝土墙板结构体系的设计、生产运输、施工安装、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 多层全装配式混凝土墙板结构体系 **multi-story fully assembled concrete wall-slab structure system**

由预制墙板作为竖向承重及抗侧力构件，预制空心楼板作为楼盖，预制构件之间采用螺栓连接，在现场装配而成的多层墙板结构体系。

#### 2.1.2 预制混凝土夹心保温外墙板 **precast concrete sandwich facade panel**

由承重内叶墙板、保温材料、外叶墙板、连接件组成的预制混凝土夹心保温外墙板，简称预制夹心墙板。

#### 2.1.3 预制混凝土空心保温墙板 **precast concrete hollow facade panel**

由内叶墙板、保温材料、外叶墙板、混凝土肋组成的预制混凝土空心保温墙板，内、外叶墙板共同承重，简称预制空心墙板。

#### 2.1.4 预制混凝土空心楼板 **precast concrete hollow slab**

采用内置保温层的预制混凝土空腔楼板，简称预制空心楼板。

#### 2.1.5 螺栓连接 **bolt connection**

在需要连接的预制构件内分别预埋套筒和连接盒，螺栓杆一端拧入套筒，一端插入连接盒，通过垫圈和螺母紧固实现的一种连接方式。

#### 2.1.6 连接盒 **connection box**

预埋在预制构件中用于实现构件之间钢筋或螺栓连接的金属部件。

#### 2.1.7 套筒 **coupler or sleeve**

用于传递螺栓、钢筋的轴向拉力或压力的连接用钢套管。

### 2.2 符 号

#### 2.2.1 材料性能

$C$ —混凝土强度等级

$f_c$ —混凝土轴心抗压强度设计值

$f_t$ —混凝土轴心抗拉强度设计值

$f_y$ 、 $f_y'$ —普通钢筋的抗拉、抗压强度设计值

$f_v^b$ —螺栓的抗剪强度设计值

$LC$ —预制轻质混凝土构件的混凝土强度等级.

### 2.2.2 作用、作用效应及承载力

$V$ —剪力设计值

$V_{jd}$ —持久设计状况下接缝剪力设计值

$V_{jdE}$ —地震设计状况下接缝剪力设计值

$V_u$ —持久设计状况下墙板底部接缝受剪承载力设计值

$V_{uE}$ —地震设计状况下墙板底部接缝受剪承载力设计值

$S$ —结构构件内力组合的设计值

$R$ —结构构件承载力

$V_j$ —竖缝结合面的剪力设计值

$N$ —轴向力设计值

### 2.2.3 几何参数

$b$ —墙肢宽度

$h$ —墙肢层高

$L$ —建筑平面长度

$B$ —建筑平面宽度

$A_{sd}$ —抗剪钢筋或螺杆的截面面积

$l_{aE}$ —纵向受拉钢筋的抗震锚固长度

$l_a$ —纵向受拉钢筋的锚固长度

$d$ —钢筋直径

### 2.2.4 计算系数及其他

$\eta_j$ —接缝强度连接系数

$\gamma_0$ —结构重要性系数

$\gamma_{RE}$ —承载力抗震调整系数

## 3 基本规定

**3.0.1** 多层全装配式混凝土墙板结构体系应采取一体化设计，满足各专业设计、构件生产及施工安装等技术环节的要求。

### 【条文说明】3.0.1

由于多层全装配式混凝土墙板结构体系建筑自身的特点，在方案前期，设计、制作、施工各单位之间应协同工作，并对应用预制构配件的技术经济性和可行性进行技术论证和整体策划。同时，在设计阶段，建筑、结构、设备、装修等各专业应进行一体化设计。

**3.0.2** 多层全装配式混凝土墙板结构体系应按照模数化、标准化、通用化的要求，采用少规格、多组合的原则，实现建筑及部品部件的系列化和多样化。

### 【条文说明】3.0.2

多层全装配式混凝土墙板结构体系应进行模数协调，以满足建造装配化与部品部件标准化、通用化的要求。标准化设计是实施装配式建筑的有效手段，没有标准化设计难以实现结构体系、外围护系统、设备与管线系统以及内装系统的一体化，而模数协调是实现标准化设计的重要基础。少规格、多组合是装配式建筑设计的重要原则，减少部品部件种类以及提高模板重复利用率，有利于提高生产速度和工人劳动效率，从而降低造价。

**3.0.3** 多层全装配式混凝土墙板结构体系宜采用建筑信息模型（BIM）技术，实现全专业、全过程的信息化管理。

**3.0.4** 多层全装配式混凝土墙板结构体系的结构设计应进行概念设计和连接设计，并应设置冗余约束，采取有效措施加强结构整体性。

**3.0.5** 多层全装配式混凝土墙板结构体系建筑的连接节点构造应受力明确、传力可靠，满足结构的承载能力、正常使用和耐久性要求。

### 【条文说明】3.0.5

多层全装配式混凝土墙板结构体系建筑的关键在于预制构件之间的连接，连接节点构造不仅应满足结构的力学性能，尚应满足建筑物理性能和立面设计的要求。连接节点构造类型的选用，主要应根据不同地区的建筑高度和抗震要求确定，采用本规程规定以外的重要连接节点性能应进行试验验证。

**3.0.6** 装配式设计，应同时满足模数协调、结构承载能力及便于施工的要求：

1 预制构件应符合模数协调原则，优化预制构件的尺寸，减少预制构件的种类和拼装次数；

2 相关的连接接缝构造应简单，所形成的结构体系承载能力应安全可靠；

3 预制构件应满足制作、存储、运输以及施工吊装要求，并应便于施工安装，便于进行质量控制和验收；

4 满足整体结构设计的要求。

**3.0.7** 多层全装配式混凝土墙板结构体系应实现全装修。内装系统应与结构系统、外围护系统、设备与管线系统一体化设计建造。

**3.0.8** 多层全装配式混凝土墙板结构体系构件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。

**3.0.9** 室内装修宜采用装配式装修，减少施工现场的湿作业。

## 4 材 料

### 4.1 混凝土

4.1.1 混凝土的各项力学性能指标和有关结构混凝土材料的耐久性基本要求应符合国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定。

4.1.2 预制普通混凝土构件的混凝土强度等级不应低于C30。

### 4.2 钢筋

4.2.1 钢筋的各项力学性能指标均应符合国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定。

4.2.2 钢筋焊接网质量要求应符合国家现行标准《钢筋混凝土用钢 第3部分：钢筋焊接网》GB/T 1499.3的要求。

#### 【条文说明】 4.2.2

应鼓励在预制构件中采用钢筋焊接网，以提高其工业化生产水平。有关要求应符合国家现行标准《钢筋混凝土用钢 第3部分：钢筋焊接网》GB/T 1499.3的要求中的规定。

4.2.3 钢筋的检验、验收应符合国家现行标准相关要求。

### 4.3 连接材料

4.3.1 受力预埋件的螺栓、钢板和焊接材料等，应符合国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《钢结构设计标准》GB 50017的有关规定；专用预埋件及连接件材料应符合国家现行有关标准的规定。

4.3.2 用于钢筋、螺杆机械连接的套筒，其原材料及实测力学性能应符合行业现行标准《钢筋机械连接套筒》JG/T 163 的有关规定。

#### 【条文说明】 4.3.1-4.3.2

预制构件的连接方式，可根据建筑物的不同情况采用不同形式。当有可靠依据时，可采用除本规程推荐以外的其他连接方式。其中预埋件和连接件、连接用焊接材料、螺栓等紧固件，应符合国家现行有关标准的规定。

4.3.3 预制夹心墙板中采用的连接件应满足下列要求：

1 金属及非金属材料连接件均应具有规定的承载力、变形和耐久性能，并应经过试验验证；

2 连接件应满足预制构件的节能设计要求；

3 连接件的布置应根据计算确定，且需满足选用型号产品手册规定的布置要求，可参考国家建筑标准设计图集《预制混凝土剪力墙外墙板》15G365-1 执行。

4 连接件在内、外叶墙板中应有可靠的锚固。

## 4.4 轻质内隔墙

4.4.1 内隔墙可采用预制混凝土隔墙，也可采用其他轻质内隔墙，如骨架隔墙板、加气混凝土块隔墙、GRC轻质隔墙板等。

4.4.2 预制轻质混凝土构件的混凝土强度等级不宜低于LC7.5。

4.4.3 轻质钢筋混凝土条板应符合行业现行标准《建筑轻质条板隔墙技术规程》JGJ/T 157、《混凝土轻质条板》JG/T 350等的规定。

4.4.4 轻钢龙骨石膏板应符合行业现行标准《住宅轻钢装配式构件》JG/T 182等的规定。

## 4.5 其他材料

4.5.1 预制构件脱模、翻转、吊装用内埋式螺母或内埋式吊钉及配套的吊具，应根据相应的产品标准和应用技术规定选用；当采用吊环时，应采用未经冷加工的HPB 300钢筋或Q235B圆钢制作。

### 【条文说明】 4.5.1

预制构件起吊用预埋件，应同时考虑脱模和翻转等各种工况。

4.5.2 外墙板接缝处密封材料应选用与预制混凝土具有适应性的耐候性密封胶，并具有低模量、高弹性、防霉及防水等性能，除应满足设计要求外，其性能应满足国家现行及行业标准《建筑密封胶分级和要求》GB/T 22083、《混凝土建筑接缝用密封胶》JC/T 881及相关规定。

### 【条文说明】 4.5.2

外墙板的接缝材料应具有防水、防霉、耐候等功能，可按行业现行标准《混凝土建筑接缝用密封胶》JC/T 881的规定执行。密封胶的使用年限根据产品的类别不同在10~15年之间，建筑需要根据密封胶的使用年限和产品性能要求进行维护。推荐使用改性硅烷、聚氨酯类等与PC混凝土粘黏性较好的防水密封胶。

4.5.3 接缝中的背衬宜采用发泡聚乙烯塑料棒，或发泡氯丁橡胶等燃烧性能不低于B<sub>2</sub>级的材料。

4.5.4 预制夹心墙板、预制空心墙板、预制空心楼板的保温材料，应采用低导热系数、低吸水率、抗压强度较高的轻质保温材料，其导热系数不宜大于0.040W/(m·K)，吸水率

(体积比)不宜大于0.3%,燃烧性能不应低于国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624中的B<sub>2</sub>级。

**【条文说明】 4.5.4**

保温材料推荐使用挤塑聚苯乙烯板(XPS)、发泡聚苯乙烯板(EPS)。

## 5 建筑设计

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 多层全装配式混凝土墙板结构体系建筑应模数协调，采用模块组合的标准化设计，将结构系统、外围护系统、设备与管线系统和内装系统进行集成。

**5.1.2** 多层全装配式混凝土墙板结构体系建筑应满足建筑全寿命周期的使用维护要求，宜采用管线分离的方式。

#### 【条文说明】 5.1.2

通过主体结构构件、内装部品和管线设备的三部分装配化集成技术系统，实现主体结构、内部装修、管线设备的分离，增加结构使用年限、室内空间灵活性、设备可更新性。

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

#### 【条文说明】 5.1.3

标准化的目的是实现建筑部件的通用性和互换性，使规格化、通用化的部件适用于各类常规建筑，满足各种要求。同时，大批量的规格化、定型化部件的生产可稳定质量，降低成本。通用化部件所具有的互换能力，可促进市场的竞争和部件生产水平的提高。

应在门窗、厨房、卫生间等部位优先推行规格化、通用化的部件和组合件。

**5.1.4** 建筑的体形系数、窗墙面积比、围护结构的热工性能等，应符合节能规范的要求。建筑根据实际情况可采用外保温、内保温、夹心保温等节能措施。应根据不同的气候分区及建筑的类型符合国家现行标准《民用建筑设计热工规范》GB 50176及相关规定。

**5.1.5** 建筑防火设计应符合国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016及相关规定。

**5.1.6** 建筑设计应考虑建筑材料的规格尺寸，减少材料浪费。

#### 【条文说明】 5.1.6

建筑设计时应考虑建筑原材料的尺寸，例如板材、玻璃、铝合金等型材的标准尺寸，减少材料浪费。

### 5.2 平面、立面及外墙设计

**5.2.1** 建筑宜选用大开间、大进深，简单、规则的平面布置；平面布局应根据使用性质、功能、工艺要求合理布局；宜考虑后期使用和装修的改造需求，对于不能随意拆改的墙板、楼板等，宜在建筑使用说明书中注明。

**5.2.2** 承重墙宜上、下连续，门窗洞口宜上下对齐、成列布置，其平面位置和尺寸大小

应满足结构受力及预制构件设计要求。

**5.2.3** 建筑设计可结合房间功能、净高、楼板跨度、设备管线等因素，在需要降板的区域通过板厚设计满足室内高差要求。

**5.2.4** 建筑设计宜满足标准化部品部件的设置要求。

**【条文说明】 5.2.4**

如采用标准化整体卫浴产品时，可直接将产品尺寸带入建筑设计中使用。

**5.2.5** 楼梯可采用钢楼梯、木楼梯或混凝土预制楼梯。楼梯设计应满足相关设计规范。疏散楼梯应满足防火要求。

**【条文说明】 5.2.5**

多层全装配式混凝土墙板结构体系建筑的室内楼梯可根据功能需要灵活设置。

**5.2.6** 外墙宜采用工厂预制成型的饰面外墙，饰面材料可采用涂料、石材、艺术混凝土等，其规格尺寸、材质类别、连接构造等应满足《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210、《建筑涂饰工程施工及验收规程》JGJ/T 29的要求。

**【条文说明】 5.2.6**

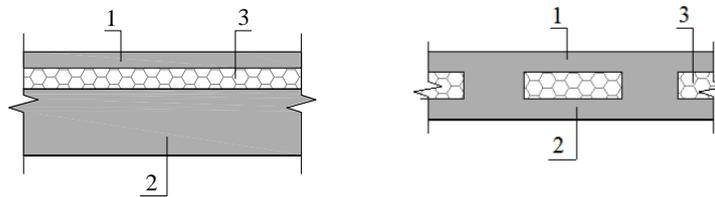
预制混凝土具有可塑性，在生产预制外墙板的过程中，可将外墙饰面与预制外墙板同时制作成型。

饰面层可采用涂料、露骨料混凝土、清水混凝土等处理方法，实现不同的纹理和色彩，满足多样化的外装饰需求。

**5.2.7** 预制夹心墙板、预制空心墙板采用 B1、B2 级保温材料时，保温材料两侧应采用混凝土等不燃材料，混凝土厚度不应小于 50mm，整体的耐火极限应满足国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的要求。

**【条文说明】 5.2.7**

预制夹心墙板（如图 5-1（a））、预制空心墙板（如图 5-1（b））保温性能可根据各地区气候选用。



(a) 预制夹心墙板 (b) 预制空心墙板

图 5-1 预制墙板保温示意图

1—外叶墙板；2—内叶墙板；3—保温材料

**5.2.8** 预制承重墙板构件开门窗洞口，门窗顶到楼板（屋面板）底面高度不宜小于400mm，门窗间墙宽度不宜小于300mm，门窗边距不宜小于400mm。

5.2.9 门窗应采用标准化部件，宜采用预埋副框、预埋窗框或后装法与墙体可靠连接。

5.2.10 外墙接缝应考虑建筑外立面设计效果，墙板接缝处应用防水密封胶进行密封处理。

5.2.11 屋面设计应符合国家现行标准《屋面工程技术规范》GB 50345 中的有关规定。

### 5.3 防水构造

5.3.1 外墙底部接缝应有可靠的防水措施。当采用首层楼板架空时，室外地坪与首层板接缝的高差不应小于50mm，构造示意如图5.3.1。

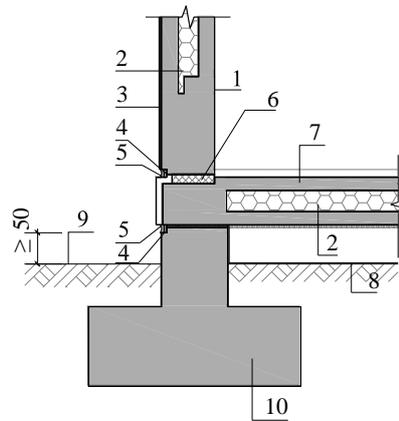
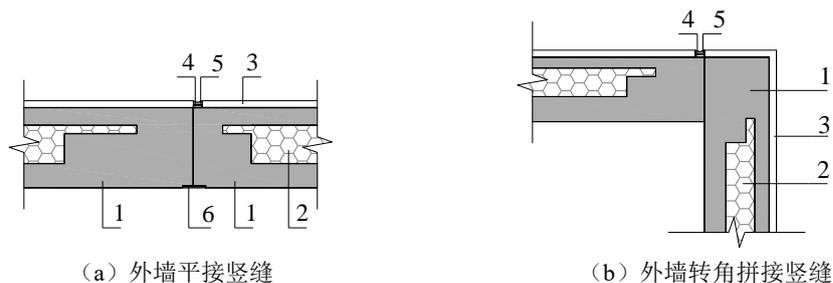


图5.3.1 首层板和首层外墙、预制基础连接构造示意

- 1—预制外墙板；2—夹心保温层；3—预制装饰层；4—泡沫棒；  
5—建筑密封胶；6—水泥砂浆座浆；7—预制楼板；8—PE防潮膜；  
9—素土夯实；10—条形砼基础；

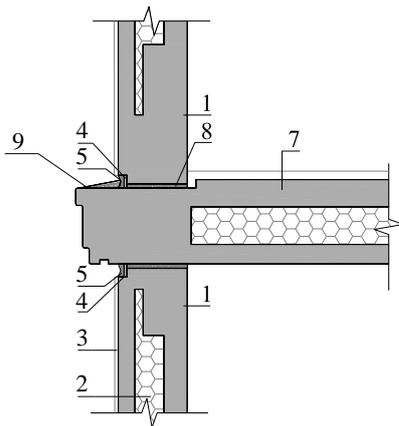
5.3.2 外墙接缝及门窗洞口等防水薄弱部位宜采用材料防水和构造防水相结合的做法，并应符合下列规定：

- 1 外墙板竖缝可采用平口或槽口构造；
- 2 外墙板水平接缝宜采用高低缝或企口缝等构造；
- 3 外墙板与楼板连接处坐浆，外侧打密封胶（如图 5.3.2-c）；
- 4 外墙板竖向拼缝处打密封胶（如图 5.3.2-a、5.3.2-b）。



(a) 外墙平接竖缝

(b) 外墙转角拼接竖缝



(c) 外墙与楼板连接拼缝

图 5.3.2 预制构件拼缝构造示意

- 1—预制外墙板；2—夹心保温层；3—预制装饰层；4—泡沫棒；5—建筑密封胶；  
6—水泥砂浆抹平；7—预制楼板；8—水泥砂浆座浆；9—砂浆找坡

### 【条文说明】 5.3.2

构造防水是采取合适的构造形式阻断水的通路，以达到防水的目的。如在外墙板衔接处设置适当的线型构造（如挡水台、披水等），形成空腔，截断毛细管通路，利用排水构造将渗入接缝的雨水排出墙外，防止向室内渗漏。

材料防水是靠防水材料阻断水的通路，以达到防水的目的或增加抗渗漏的能力。如预制外墙板的接缝采用耐候性密封胶等防水材料，阻断水的通路。

**5.3.3** 坡屋面（如图 5.3.3-1）和平屋面（如图 5.3.3-2）均应具有良好的排水功能，宜设置有组织排水系统。

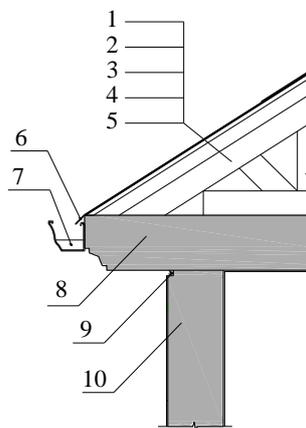


图 5.3.3-1 坡屋面防水构造示意

- 1—沥青瓦；2—防水卷材；3—欧松板；4—轻钢檩条；5—轻钢支架；6—沥青瓦及防水卷材；  
7—成品天沟；8—预制屋面板；9—建筑防水密封胶；10—预制墙板

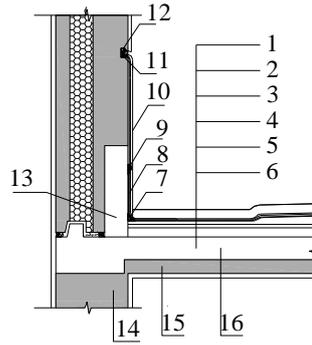


图 5.3.3-2 平屋面防水构造示意

- 1—保护层或面层；2—防水层；3—保温层；4—隔气层；5—找坡找平层；6—结构层；7—密封膏；  
8—附加防水层；9—密封膏；10—防水砂浆；11—压条密封；12—密封膏；13—现浇反坎；  
14—叠合梁预制层；15—叠合楼板预制层；16—叠合楼板现浇层

**5.3.4** 窗洞口下部内侧应预制防水挡边，窗洞口上部、阳台、空调板宜预制滴水槽，构造示意如图5.3.4。

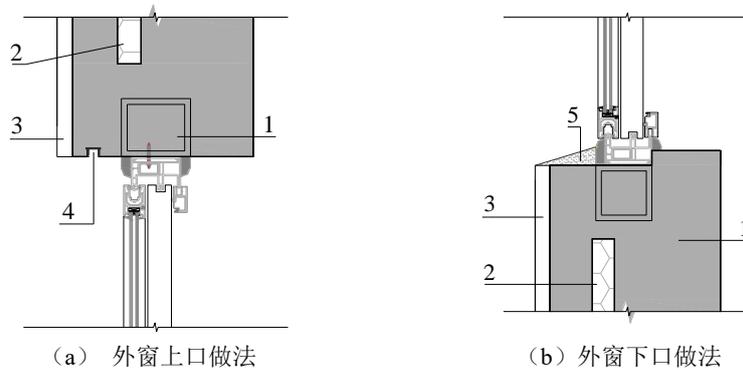


图5.3.4 窗洞口构造示意

- 1—预制外墙板；2—夹心保温层；3—预制装饰层；4—滴水槽；5—水泥砂浆

**【条文说明】 5.3.4**

滴水槽可防止雨水顺墙面向下流入阳台内或玻璃上，可以起到阻断滴水的作用，减少渗漏隐患。

**5.3.5** 卫生间应有可靠的连接和防水措施（如图 5.3.5）。

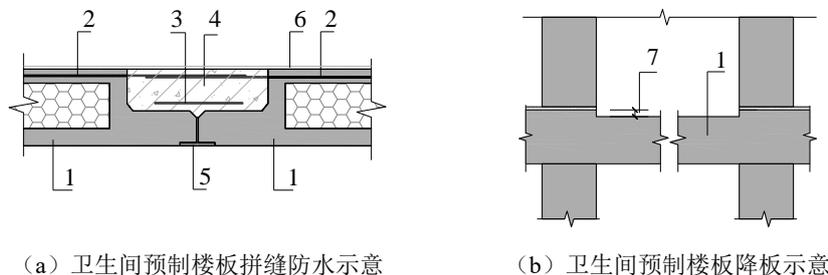


图 5.3.5 卫生间预制楼板拼缝及楼板降板示意

- 1—预制楼板；2—预制伸出钢筋；3—拼缝钢筋；  
4—细石混凝土；5—水泥砂浆抹平；6—防水层；7—卫生间降板详设计

**5.3.6** 穿过厨房、卫生间、阳台、露台、屋顶、外墙等部位的管道应采取可靠防水措施。

## 6 结构设计

### 6.1 一般规定

6.1.1 多层全装配式混凝土结构适用的高度和层数应符合表 6.1.1 的规定，且层高不宜超过 4m。

表 6.1.1 房屋的层数和总高度限制 (m)

抗震设防烈度	房屋高度	房屋层数
6	21 (18)	6 (5)
7	18 (15)	5 (4)
8	12 (9)	3 (2)

注：表中括号内的数值为乙类多层全装配式混凝土结构的房屋高度和房屋层数，抗震设防烈度采用本地区设防烈度。

6.1.2 建筑物最大高宽比应符合表 6.1.2 的规定，各楼层的承重墙等竖向受力构件宜上、下连续，避免沿竖向出现结构刚度的突变。

表 6.1.2 多层全装配式混凝土墙板结构的最大高宽比

抗震设防烈度	6 度	7 度	8 度
最大高宽比	2.5	2.5	2

注：房屋的平面布置和竖向布置不规则时适当减小最大高宽比。

6.1.3 多层全装配式混凝土墙板结构的墙体布置应符合下列规定：

1 墙体布置宜均匀对称，不宜采用不规则平面，沿竖向应上下连续；且纵横向墙体的数量不宜相差过大；

2 房屋横墙间距，当抗震设防烈度为 6 度或 7 度时，不应大于 11m；当抗震设防烈度为 8 度时，不应大于 9m。

### 6.2 作用及作用组合

6.2.1 多层全装配式混凝土墙板结构的作用和作用组合应根据国家现行标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068《建筑抗震设计规范》GB 50011、《混凝土结构设计规范》GB 50010 确定。

6.2.2 对预制构件进行计算时应取下列荷载组合：

- 1 承载力（包括失稳）计算应采用荷载的基本组合；
- 2 变形、抗裂验算应采用荷载的标准组合。

**6.2.3** 预制构件在脱模、翻转、运输、安装等各工况的施工验算，应将构件自重标准值乘以脱模吸附系数或动力系数后作为等效静力荷载标准值，并应符合下列规定：

- 1 脱模吸附系数可根据构件和模具表面状况按表6.2.3取用；
- 2 构件吊运、运输时，动力系数宜取1.5，构件翻转及安装过程中就位、临时固定时，动力系数可取1.2；
- 3 当有可靠经验时，脱模吸附系数和动力系数可根据实际受力情况和安全要求适当减小。

**表 6.2.3 脱模吸附系数**

预制构件型式	模具表面光洁度	
	涂阻滞剂外露骨料	水性脱模剂光滑模板
带活动侧模的平板，无槽口或槽边	1.2	1.3
带活动侧模的平板，有槽口或槽边	1.3	1.4
凹槽板	1.4	1.6
雕塑面板	1.5	1.7

## 6.3 结构设计和分析

**6.3.1** 整体稳定性设计应符合下列要求：

- 1 设计、施工应严格按照本规程的有关要求执行，结构连接应保证构件的连续性和结构的整体性，并在结构容易遭受偶然作用影响的区域增加多余约束；
- 2 采取减小偶然作用效应的措施；
- 3 增强疏散通道、避难空间及结构关键传力部位的承载力和变形性能；
- 4 在施工阶段，结构尚在装配过程中未形成整体时，应采取临时支撑、拉结钢筋等可靠措施。

**6.3.2** 结构构件以及连接节点、接缝，应根据承载能力极限状态及正常使用极限状态的要求，分别进行下列计算及验算：

- 1 结构构件以及节点接缝均应进行承载力计算；
- 2 根据使用条件需控制变形值的结构构件，应验算变形并符合国家现行标准《混

混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关要求；

3 根据使用条件不允许混凝土出现裂缝的构件，应进行抗裂验算；对使用上需限制裂缝宽度的构件，应进行裂缝宽度验算。

6.3.3 抗震设计时，结构构件及接缝的承载力抗震调整系数应按表 6.3.3 取用。当仅考虑竖向地震作用组合时，抗震调整系数均应取为 1.0。

表 6.3.3 结构构件及接缝承载力抗震调整系数  $\gamma_{RE}$

构件及接缝类型及受力性质		$\gamma_{RE}$
混凝土墙板	受压、受弯	0.75
	受剪	0.85
接缝	受拉、受剪	0.85

6.3.4 在进行地震作用下抗震计算时，其计算简图可考虑为嵌固于基础上的悬臂结构，各墙肢按荷载从属面积来分配水平力，可采用底部剪力法进行抗震计算。结构构件截面抗震验算，应采用下列设计表达式：

$$S \leq R / \gamma_{RE} \quad (6.3.4)$$

式中： $S$  — 结构构件内力组合的设计值；

$R$  — 结构构件承载力。

#### 【条文说明】 6.3.4

多层全装配式混凝土墙板结构以剪切变形为主，且质量和刚度沿高度分布一般比较均匀，因此可采用底部剪力法计算。抗震验算时，一般只需对纵、横向的不利墙段进行截面验算，不利墙段为：

- 1 承担地震作用较大的；
- 2 竖向压应力较小的；
- 3 局部截面较小的墙段。

6.3.5 当采用底部剪力法进行抗震计算时，应满足国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的计算要求。

6.3.6 预制墙板墙肢竖向接缝的剪力 $V_j$ 可按下式计算，计算简图如图6.3.6：

$$V_j = 1.2 \frac{h}{b} V \quad (6.3.6)$$

式中： $V$  — 墙肢水平剪力；

$h$  — 墙肢层高；

$b$  — 墙肢宽度。

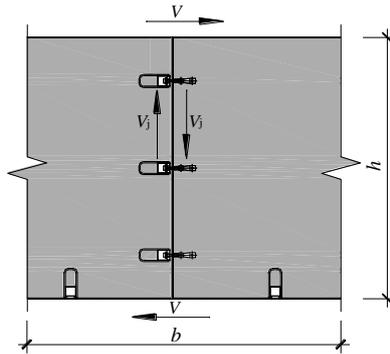


图 6.3.6 墙肢竖向接缝剪力计算简图

## 6.4 预制构件设计一般规定

**6.4.1** 预制构件的计算及其构造应考虑脱模、翻转、起吊、运输、安装、堆放和使用各个阶段的不同工况，并应根据相应的荷载值，按国家现行标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231的规定，进行各个阶段的承载力、变形及裂缝验算。

**6.4.2** 预制构件应合理选择吊具和吊点的数量和位置，使其在脱模、翻转、运输及安装阶段满足设计要求。

**6.4.3** 预埋吊件应满足下列要求：

1 预制构件吊装用预埋吊件的位置应能保证构件在吊装、运输过程中平稳受力。设置预埋件、吊环、吊装孔及各种内埋式预留吊具时，应对构件在该处承受的吊装作用效应进行承载力的验算，并应采取构造措施避免吊点处混凝土局部破坏；

2 内埋式吊装螺母或内埋式吊杆的设计与构造，应满足起吊方便和吊装安全的要求。专用内埋式吊装螺母或内埋式吊杆及配套的吊具，应根据相应的技术规程选用；

3 采用 HPB300 钢筋制作的吊环锚入混凝土的深度应符合有关要求，埋入深度不小于  $30d$  并应焊接或绑扎在钢筋骨架上， $d$  为吊环钢筋的直径。在构件的自重标准值作用下，每个吊环按二个截面计算的吊环应力不应大于  $65\text{N/mm}^2$ ；当在一个构件上设有四个吊环时，应按三个吊环进行计算。

**6.4.4** 预制构件中普通钢筋及预应力筋的混凝土保护层厚度除应满足国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的要求外，尚应符合有关规范的防火及耐久性要求。

## 6.5 预制墙板设计

**6.5.1** 多层全装配式混凝土墙板结构竖向承重构件可采用预制夹心墙板和预制空心墙

板。

**6.5.2** 当房屋高度不大于 10m 且不超过 3 层时, 预制承重墙截面厚度不宜小于 140mm 且不宜小于层高的 1/25, 当房屋超过 3 层时, 预制承重墙截面厚度不应小于 140mm。

**6.5.3** 预制承重墙应配置双层双向分布钢筋, 预制承重墙中水平及竖向分布钢筋的最小配筋率不应少于 0.20%。

**6.5.4** 当采用预制空心墙板 (如图 6.5.4), 应满足下列要求:

1 预制空心墙板的连接区域宜为实心截面, 墙板四周的实心截面区域高度不宜小于 400mm; 实心区域配筋应符合表 6.5.4 的要求;

**表6.5.4 预制夹心墙板四周实心区域配筋要求**

配筋	抗震设防烈度		
	6	7	8
最小竖向、水平钢筋	4φ12	4φ12	4φ14
箍筋最小直径 (mm)	6	8	8
箍筋最大间距 (mm)	250	200	200

2 肋宽不宜小于 150mm, 每块保温材料宽度不宜大于 800mm。

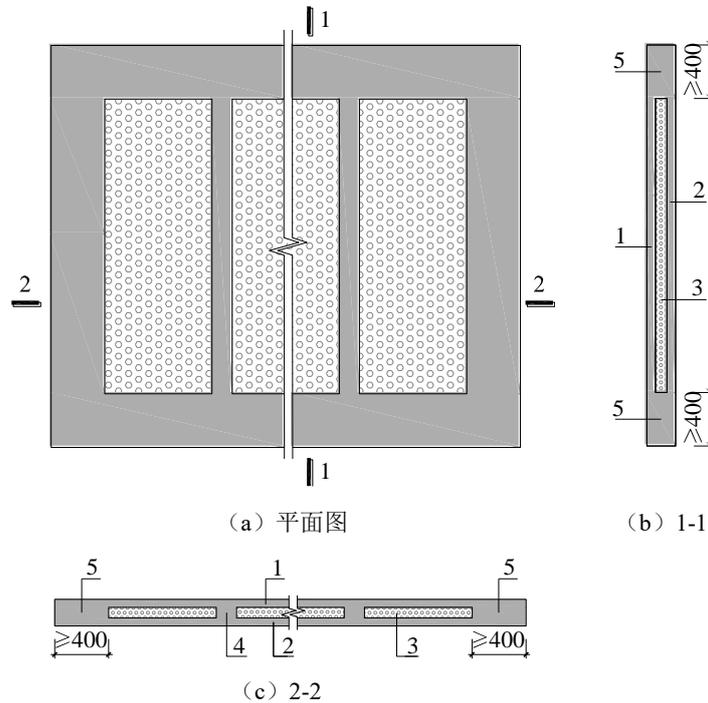


图6.5.4 预制空心墙板示意图

1—内叶墙板; 2—外叶墙板; 3—保温材料; 4—板肋; 5—实心区域

**6.5.5** 当采用预制夹心墙板 (如图 6.5.5), 应满足下列要求:

1 外叶墙板厚度不应小于 50mm, 且外叶墙板与内叶墙板应有可靠连接;

- 2 预制夹心外墙板的夹层厚度不宜大于 120mm;
- 3 内叶墙板应按竖向承重构件进行设计。

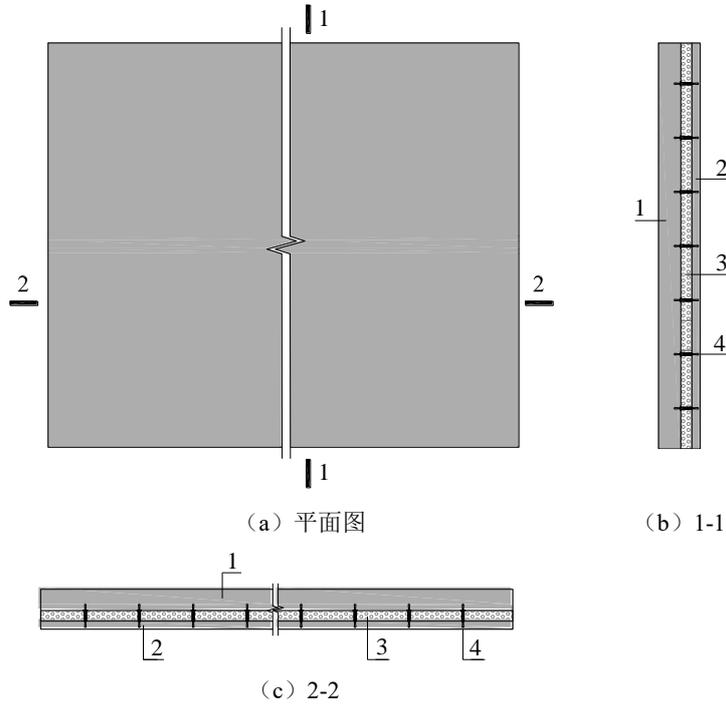


图6.5.5 预制夹心墙板示意图

1—内叶墙板；2—外叶墙板；3—保温材料；4—连接件

**6.5.6** 预制墙板上开有边长不大于 800mm 的小洞口、且在结构整体计算中不考虑其影响时，应在洞口四周配置补强钢筋，补强钢筋的直径不应小于 12mm，截面面积分别不少于被截断的水平分布钢筋和竖向分布钢筋的面积（如图 6.5.6）。

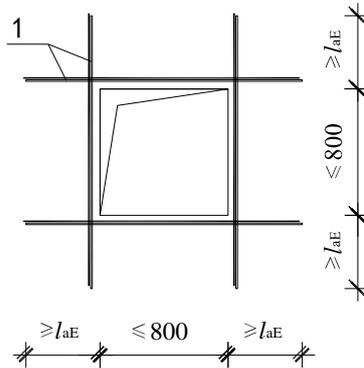


图6.5.6 补强钢筋示意图

1—补强钢筋

注：非抗震设计 $l_{aE}$ 取 $l_a$

**6.5.7** 预制墙板的承载力可按国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的有关规定计算。

## 6.6 楼盖设计

6.6.1 多层全装配式混凝土墙板结构可采用预制空心楼板（如图6.6.1），并应符合下列规定：

1 预制空心楼板之间以及预制空心楼板与预制墙板之间应有可靠连接，且需符合传递水平力的要求。

2 预制空心楼板总厚度取值不宜小于跨度的1/30，且上下层翼缘混凝土厚度均不宜小于50mm。

3 预制空心楼板在墙上的搁置长度应根据承重墙体的厚度确定，楼板受力方向的最小搁置长度不应小于100mm，当墙厚不能满足搁置长度要求时可设置牛腿。

4 预制空心楼板连接件区域宜采用实心截面，楼板四周的实心截面区域宽度不小于250mm，实心区域内宜配置不少于4根直径10mm的钢筋，箍筋直径不宜小于6mm，间距间距不宜大于200mm。

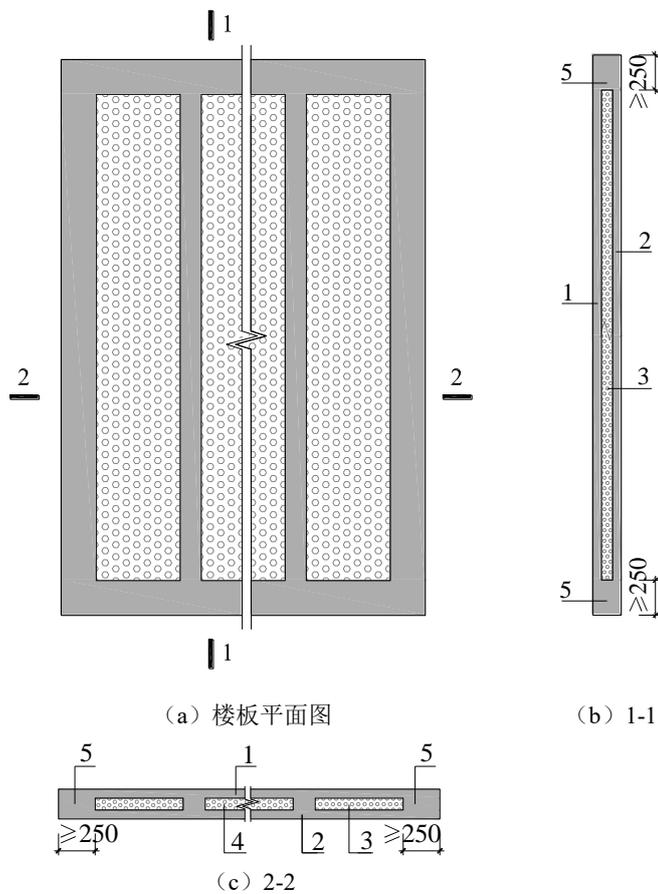


图6.6.1 预制空心楼板示意图

1—上翼缘；2—下翼缘；3—保温材料；4—板肋；5—实心区域

5 预制空心楼板肋宽不宜小于150mm，保温材料宽度不宜大于600mm。

6.6.2 预制空心楼板的设计宜按单向板计算，楼板内置的保温材料宜沿板的受力方向布置。

**【条文说明】 6.6.2**

预制空心楼板的计算可按普通两端铰接的单向楼板计算，当楼板开大洞口时，需对楼板的洞口边进行补强处理，必要时可用有限元进行验算。

6.6.3 预制楼板和预制屋面板可按每个房间一块预制板设计。为减轻构件自重，楼板和屋面板也可以拆分设计。

6.6.4 阳台、挑檐等悬挑结构宜与预制空心楼板、预制屋面板设计成整体构件。独立的悬挑构件应与整体结构可靠连接，并应满足抗倾覆的要求。

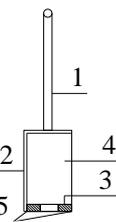
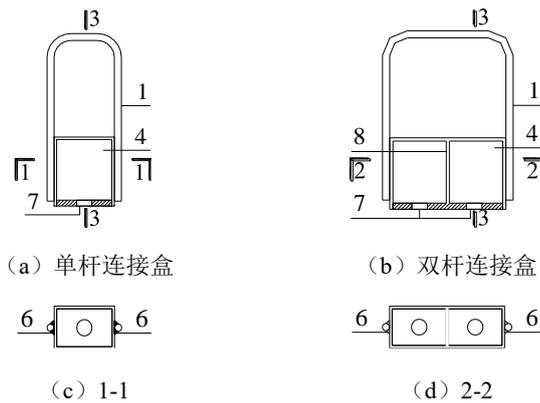
6.6.5 预制空心楼板的承载力可按国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的有关规定计算。

## 6.7 连接设计

6.7.1 多层全装配式混凝土墙板结构采用螺栓连接，连接件包括连接盒、预埋套筒及螺栓等。

**【条文说明】 6.7.1**

连接盒可分为单杆连接盒和双杆连接盒，均采用Q235等钢材通过焊接组合、冲孔成型，需要试验及计算证明其承载力，连接盒的构造（如图6-1）也应满足使用要求。



(e) 3-3

图6-1 连接盒示意图

1—钢筋；2—侧钢板；3—底钢板；4—型腔；  
5—四周满焊；6—两侧满焊；7—螺栓孔；8—中隔板

6.7.2 螺栓孔采用高强灌浆料填实，连接盒内可采用强度等级不低于M10的砂浆封闭。

6.7.3 预制夹心墙板、预制空心墙板与预制空心楼板水平接缝采用坐浆材料的强度等级不应低于被连接构件的混凝土强度等级。

**【条文说明】 6.7.3**

施工中常用的坐浆材料有水泥净浆和细石混凝土等。

6.7.4 在上下层预制夹心墙板、预制空心墙板竖向连接中，当下层墙板直接采用预埋连接钢筋或连接螺杆时，连接钢筋或连接螺杆在下层墙板中的锚固长度应满足国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的有关规定；当下层墙板采用预埋套筒，并在预埋套筒中安装钢筋或螺杆与连接盒连接时，预埋套筒应满足以下要求：

- 1 预埋套筒的受拉承载力和连接承载力应不小于连接钢筋或连接螺栓的受拉承载力；
- 2 预埋套筒应在预制构件中可靠锚固。

**【条文说明】 6.7.4**

预埋套筒点位受力集中，设计过程中宜对墙板之间连接部位中预埋套筒位置采取加强措施，以提高连接件性能和预埋套筒的承载能力，措施如下：

- 1 水平连接时，以预埋套筒为中心上下布置直径不小于8mm、间距不宜大于50mm的附加箍筋，上下各不少于3道；并沿附加箍筋布置不少于4道附加竖向钢筋（如图6-2）。
- 2 竖向连接时，在预埋套筒顶面布置钢筋网片，其直径不宜小于8mm，间距不宜大于50mm，钢筋网片的长度不宜小于2倍墙宽，宽度宜同墙厚；在预埋套筒底端可附加锚固钢筋（如图6-3）。

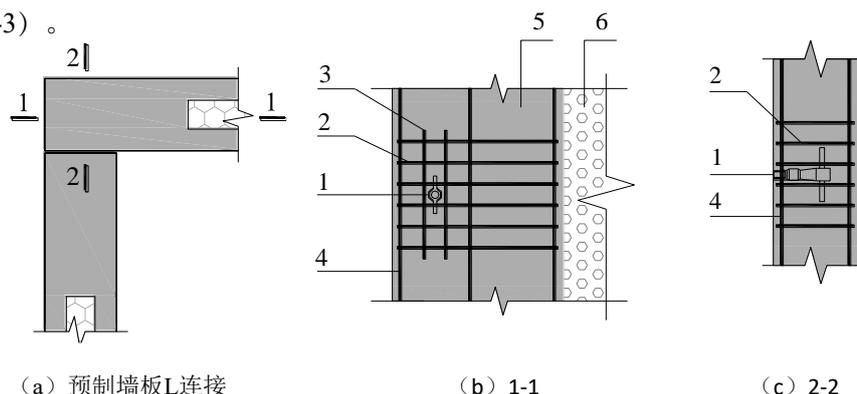


图6-2 预制墙板水平连接预埋螺栓加强措施

1—预埋螺栓；2—附加箍筋；3—附加竖向钢筋；4—竖向纵筋；5—墙侧实心区域；6—保温材料

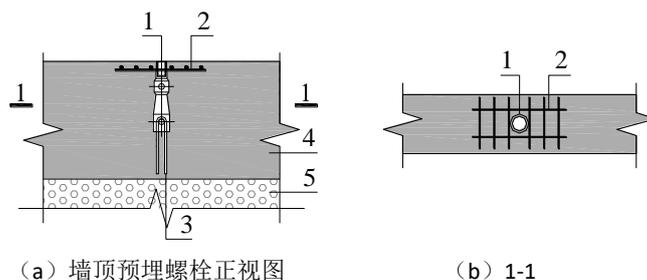


图6-3 预制墙板竖向连接预埋螺栓加强措施

1—预埋螺栓；2—钢筋网片；3—锚固钢筋；4—墙顶实心区域；5—保温材料

**6.7.5** 螺栓连接设计应满足结构承载力要求，并应保证建筑的整体性。

**6.7.6** 螺栓连接设计宜构造简单、受力明确，施工方便，防水或保温的构造不宜减少墙板接缝中传递内力的接触面积。

**6.7.7** 预制构件在周边和角部应留出预埋连接钢筋或预埋件，并与相邻构件连接，金属件应作防腐处理。

**6.7.8** 接缝的正截面承载力应符合国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。接缝的受剪承载力应符合下列规定：

1 持久设计状况：

$$\gamma_0 V_{jd} \leq V_u \quad (6.7.8-1)$$

2 地震设计状况：

$$V_{jdE} \leq V_{uE} / \gamma_{RE} \quad (6.7.8-2)$$

式中： $\gamma_0$ —结构重要性系数，安全等级为一级时不应小于 1.1，安全等级为二级时不应小于 1.0

$V_{jd}$ —持久设计状况下接缝剪力设计值；

$V_{jdE}$ —地震设计状况下接缝剪力设计值；

$V_u$ —持久设计状况下墙板接缝受剪承载力设计值；

$V_{uE}$ —地震设计状况下墙板接缝受剪承载力设计值；

$\gamma_{RE}$ —接缝受剪承载力抗震调整系数0.85。

**6.7.9** 多层全装配式混凝土墙板结构体系中构件连接出现的水平接缝应满足下列要求：

- 1 接缝处宜用坐浆料填实，厚度宜为 20mm；
- 2 接缝处应设置螺栓连接，螺栓间距不宜大于 1m，直径不宜小于 14mm。

**6.7.10** 在地震设计状况下，预制墙板接缝的受剪承载力设计值应按下列公式进行计算：

$$V_{uE} = f_v^b A_{sd} + 0.6N \quad (6.7.10)$$

式中： $f_v^b$ —垂直穿过结合面的螺栓抗剪强度设计值，当采用钢筋时其值取为0.6倍的钢筋抗拉强度设计值；

$A_{sd}$ —垂直穿过结合面的抗剪钢筋或螺栓面积；

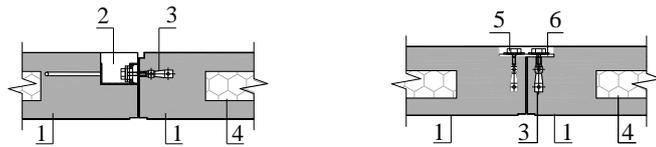
$N$ —与剪力设计值  $V$  相应的垂直于结合面的轴向力设计值，压力时取正，拉力时取负。

### 【条文说明】 6.7.10

1 水平接缝抗剪承载力公式6.7.10参考行业现行标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014公式9.2.2，由于预制墙板水平接缝中采用坐浆材料而非灌浆填充，接缝受剪时静摩擦系数较低，取为0.6。接缝受压、受拉及受弯承载力设计值，可按国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010构件的相应规定计算。螺栓连接节点同时承受拉力和剪力时，应进行拉剪共同作用的承重墙验算。螺栓类别可根据抗剪强度计算选用8.8级及以下的普通螺栓。

2 竖向接缝安装间隙不宜小于5mm且不宜大于10mm。

6.7.11 多层全装配式混凝土墙板结构体系中预制空心楼板之间采用螺栓连接（如图6.7.11），螺栓间距不宜大于1500mm。



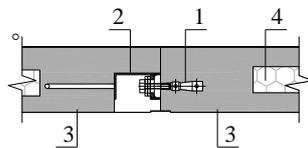
(a) 预制空心楼板之间连接一 (b) 预制空心楼板之间连接二

图6.7.11 预制空心楼板之间连接

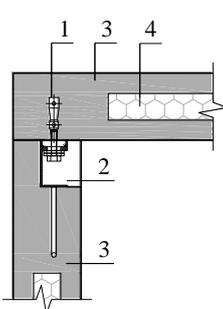
1— 预制空心楼板；2—连接盒；3—预埋套筒；4—保温材料；5—螺母及垫片；6—连接钢板

6.7.12 多层全装配式混凝土墙板结构体系中构件的连接应符合下列构造要求：

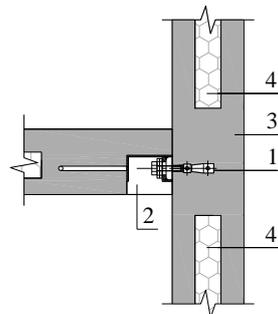
1 楼层内相邻预制夹心墙板、预制空心墙板之间的竖向接缝所需连接螺栓个数不应少于3个，螺栓距墙板顶部和底部的不宜大于500mm，螺栓之间的间距宜相等，且不宜大于1000mm（如图6.7.12-1）。



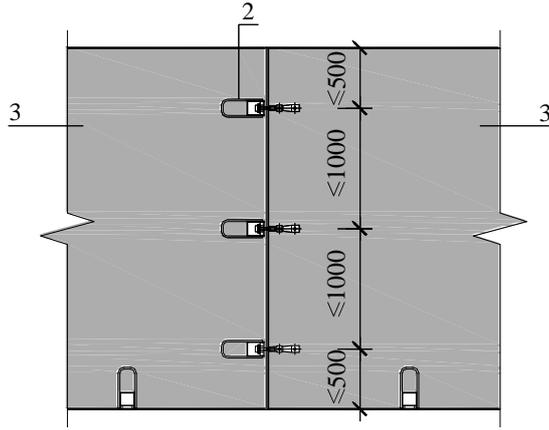
(a) 一字连接示意



(b) L 连接示意



(c) T 连接示意



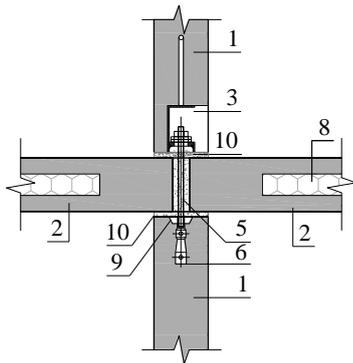
(d) 连接盒竖向布置图

图6.7.12-1 墙板与墙板连接

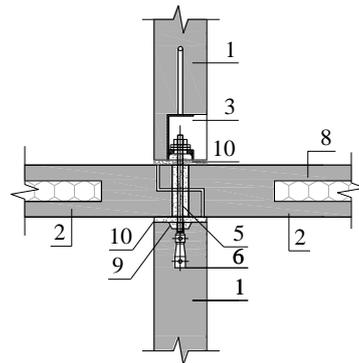
1—预埋套筒；2—连接盒；3—预制混凝土；4—保温材料

注：图中保温材料为预制空心墙板中保温材料的示意

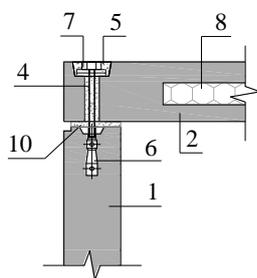
2 预制夹心墙板、预制空心墙板与预制空心楼板之间的水平接缝连接螺栓间距不宜大于 1000mm，螺栓数量应满足式 6.7.10 的计算要求，且每片墙板螺栓个数不宜少于 2 个；螺栓距墙端的距离不宜小于 150mm 且不宜大于 450mm（如图 6.7.12-2）。



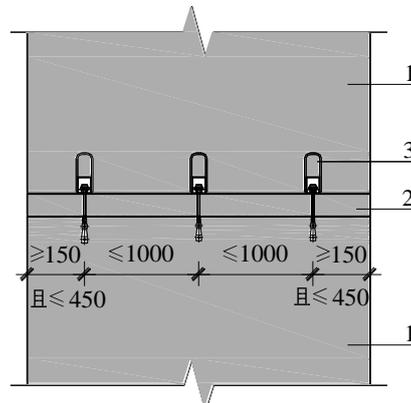
(a) 预制墙板与楼板中间层连接示意一



(b) 预制墙板与楼板中间层连接示意二



(c) 预制墙板与楼板顶层连接示意



(d) 连接盒水平布置图

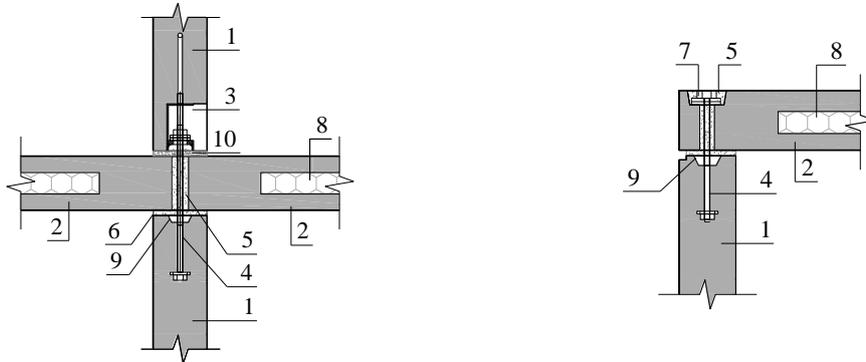
图6.7.12-2 预制墙板与楼板的连接

1—预制墙板；2—预制空心楼板；3—连接盒；4—连接筋；5—灌浆料；6—预埋套筒；

7—螺栓及垫片；8—保温材料；9—剪力槽；10—坐浆

**【条文说明】 6.7.12**

1 预制夹心墙板、预制空心墙板与预制空心楼板的竖向连接亦可参考以下节点（如图 6-4）。



(a) 预制墙板与楼板中间层连接示意

(b) 预制墙板与楼板顶层连接示意

图6-4 预制墙板与楼板的连接

1—预制墙板；2—预制空心楼板；3—连接盒；4—连接筋；5—灌浆料；  
6—坐浆；7—螺栓及垫片；8—保温材料；9—剪力槽

2 预制夹心墙板可根据其使用地区在内叶墙板布置保温材料。

**6.7.13** 抗震设防烈度为8度，开间进深较大、层高较高时，在角部连接部位应采用连接钢板、双杆连接盒、连接盒加密布置等加强措施。

**【条文说明】 6.7.13**

抗震设防烈度为8度时，为提高多层全装配式混凝土墙板结构的抗震性能，可适当加强预制夹心墙板、预制空心墙板之间在角部连接的构造措施，底部可采取连接盒加密布置或在预制墙板端部采用双杆连接盒（如图 6-5）；顶部可采用连接钢板等构造措施（如图 6-6）；其承载力计算可按照国家现行标准《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定。

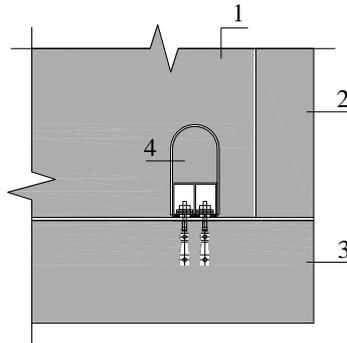


图6-5 预制墙板底部的加强连接

1—上层X方向预制墙板；2—上层Y方向预制墙板；3—基础；4—双杆连接盒

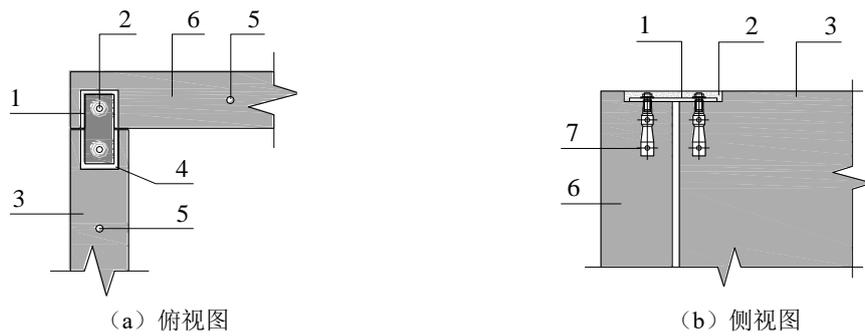


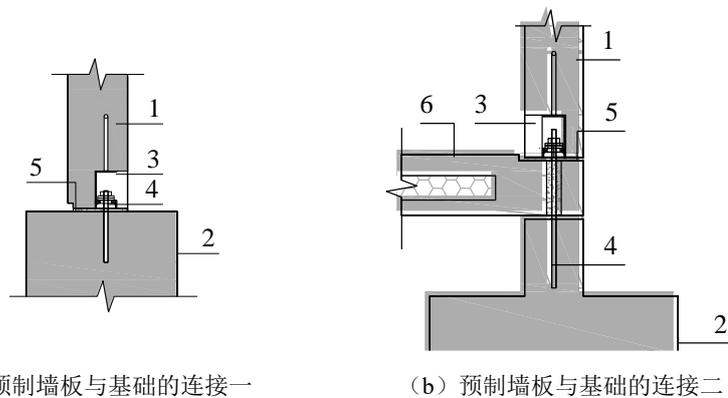
图6-6 预制墙板顶部的加强连接

- 1—连接钢板；2—螺栓；3—Y向预制墙板；4—预压凹槽；  
5—连接钢筋；6—X向预制墙板；7—预埋螺栓

## 6.8 基础设计

**6.8.1** 根据地基土质、上部结构体系、墙距、荷载大小、使用要求以及施工条件等因素，合理选择基础形式。

**6.8.2** 首层预制夹心墙板、预制空心墙板与基础之间的水平接缝宜设置在室内地面标高处，其竖向连接采用螺栓连接（如图6.8.2），且数量应满足本规程的计算要求。



(a) 预制墙板与基础的连接一

(b) 预制墙板与基础的连接二

图 6.8.2 预制墙板与基础的连接

- 1—预制墙板；2—基础梁；3—连接盒；4—连接筋；5—坐浆；6—预制夹心底板

## 7 设备与管线系统设计

**7.0.1** 设备与管线宜与主体结构相分离，应方便维修更换，且不影响结构主体安全。宜进行综合设计，采用集成化技术。

**7.0.2** 设备和管线设计应与建筑设计同步进行，预留预埋应满足结构专业相关要求，不得在安装完成后的预制构件上剔凿沟槽、打孔开洞等。穿越楼板管线较多且集中的区域可采用现浇楼板。

**7.0.3** 设备与管线穿越楼板和墙体时，应采取防水、防火、隔声、密封等措施。防火封堵应符合国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

**7.0.4** 装配式混凝土建筑的设备与管线的抗震设计应符合国家现行标准《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981的有关规定。

**7.0.5** 线管、线槽宜明装，可以通过装修进行装饰。若线管采用暗敷时，在横向与竖向对接处应加接线盒或用软管连接，并且做好标记。

### 【条文说明】7.0.5

当房间内装修设有棚角线时，线管、线槽敷设在棚角线内；当装修设有假梁、假柱时，部分线管、线槽敷设在假梁、假柱内；当房间内装修未设棚角线时，部分线管敷设在楼板内。楼板与墙板对接的接线盒设在踢脚线部位，通过踢脚线盖住接线盒。当设计有吊顶或夹层时，线管敷设在吊顶及夹层内。

**7.0.6** 给水管宜明装，可以通过装修进行装饰。若水管采用暗敷时，宜在预制墙板上预留管槽，管道安装完毕后应做好标记。

### 【条文说明】7.0.6

当装修设有假梁、假柱时，部分给水管敷设在假梁、假柱内；当设计有吊顶或夹层时，给水管敷设在吊顶及夹层内。

**7.0.7** 排水管宜明装，可以通过装修进行装饰，并且要采取消音措施。

### 【条文说明】7.0.7

当排水立管临近房间、卧室时，排水管道采用内螺旋消音管、用隔音板包管等措施减噪。

**7.0.8** 给排水管穿楼板、墙板处应设套管，套管预埋宜与预制板一次成型，并且做好保护措施。

**7.0.9** 暖通空调、防排烟设备及管线系统应协同设计，并应可靠连接。

**7.0.10** 装配式混凝土建筑的室内通风设计应符合国家现行标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736和《建筑通风效果测试与评价标准》JGJ/T 309的有关规定。

**7.0.11** 装配式混凝土建筑的燃气系统设计应符合国家现行标准《城镇燃气设计规范》

GB 50028的有关规定。

**7.0.12** 装配式混凝土建筑的电气和智能化设备与管线的设计，应满足预制构件工厂化生产、施工安装及使用维护的要求。

**7.0.13** 电气和智能化系统竖向主干线不宜安装在预制构件上，设置在预制构件上的接线盒、连接管等应做预留，出线口和接线盒应准确定位。横、竖向电气管线布置应保持安全间距。

**7.0.14** 不应在预制构件受力部位和节点连接区域设置孔洞及接线盒，隔墙两侧的电气和智能化设备不应直接连通设置。插座、开关、灯具不应设在两个预制构件接缝处。

**7.0.15** 墙板、楼板管路入盒宜采用端接头与内锁母连接，并一管一孔。

**7.0.16** 防雷引下线宜设专线，应沿建筑物外墙表面明敷，并应经最短路径接地；建筑外观要求较高时可暗敷，但其圆钢直径不应小于10mm，扁钢截面不应小于80mm<sup>2</sup>。连接部位应有永久性明显标记。

## 8 内装系统设计

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 内装设计应遵循标准化设计和模数协调的原则，宜采用建筑信息模型（BIM）技术与建筑、结构、设备管线系统进行一体化设计。

**8.1.2** 内装设计应满足内装部件的连接、检修更换和设备及管线使用年限的要求，宜采用管线分离。

**8.1.3** 建筑宜采用工业化生产的集成化部品进行装配式装修。

**8.1.4** 内装部品与室内管线应与预制构件的深化设计紧密配合，预留接口位置应准确到位。

**8.1.5** 内装设计应符合国家现行标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222、《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325、《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 和《住宅室内装饰装修设计规范》JGJ 367 等的相关规定。

### 8.2 内装部品设计选型

**8.2.1** 建筑设计阶段应对轻质隔墙系统、吊顶系统、楼地面系统、墙面系统、集成式厨房、集成式卫生间、内门窗等进行部品设计选型。

**8.2.2** 内装部品应与室内管线进行集成设计，并应满足干式工法的要求。

**8.2.3** 内装部品应具有通用性和互换性。

**8.2.4** 轻质隔墙系统设计应符合下列规定：

1 宜结合室内管线的敷设进行构造设计，避免管线安装和维修更换对墙体造成破坏；

2 应满足不同功能房间的隔声要求；

3 应在吊挂空调、画框等部位设置加强板或采取其他可靠加固措施。

**8.2.5** 吊顶系统设计应满足室内净高的需求，并应符合下列规定：

1 宜在预制楼板内预留吊顶、桥架、管线等安装所需预埋件；

2 应在吊顶内设备管线集中部位设置检修口。

**8.2.6** 楼地面系统宜选用集成化部品系统。

**8.2.7** 墙面系统宜选用具有高差调平作用的部品，并应与室内管线进行集成设计。

**8.2.8** 内装宜采用集成式厨房、集成式卫生间设计。

**【条文说明】8.2.8**

- 1 宜采用干湿分离的布置方式;
- 2 应综合考虑洗衣机、排气扇(管)、暖风机等的设置;
- 3 应在给水排水、电气管线等连接处设置检修口;
- 4 应做等电位连接。

## 8.3 接口与连接

**8.3.1** 内装部品、室内设备管线与主体结构的连接应符合下列规定:

- 1 在设计阶段宜明确主体结构的开洞尺寸及准确定位;
- 2 宜采用预留预埋的安装方式;当采用其他安装固定方法时,不应影响预制构件的完整性与结构安全。

**8.3.2** 内装部品接口应做到位置固定,连接合理,拆装方便,使用可靠。

**8.3.3** 轻质隔墙系统的墙板接缝处应进行密封处理;隔墙端部与结构系统应有可靠连接。

**8.3.4** 门窗部品收口部位宜采用工厂化门窗套。

**8.3.5** 集成式卫生间采用防水底盘时,防水底盘的固定安装不应破坏结构防水层;防水底盘与壁板、壁板与壁板之间应有可靠连接设计,并保证水密性。

## 9 构件生产与运输

### 9.1 一般规定

9.1.1 预制构件生产宜在工厂进行，预制构件制作单位应具备相应的生产条件，并应有完善的质量管理体系和必要的试验检测手段。

9.1.2 预制构件生产前应进行深化设计，深化设计包括以下内容：

- 1 预制构件模具图、配筋图、螺栓连接等预埋件的定位及细部构造图；
- 2 带饰面砖或饰面板构件的排砖图或排板图；
- 3 夹心保温墙板的连接件布置图及保温板排板图；
- 4 预制构件脱模、翻转之前应对构件承载力、构件变形以及吊具、预埋吊件的承载力进行验算。

9.1.3 预制构件生产前，应对其技术要求和质量标准进行技术交底，并应制定生产方案；生产方案应包括生产计划、生产工艺、模具方案、质量控制措施、成品保护、堆放及运输方案等内容。

9.1.4 构件生产过程中上道工序质量检验不符合设计要求、有关标准规定或低于本规程的要求时，不应进行下道工序。

9.1.5 构件生产全过程应对预制构件设置可靠标识，并应采取防止预制构件破损或受到污染的措施；对不合格构件，应在构件显著位置进行标识，不合格构件应远离合格构件区域，单独存放并集中处理。

### 9.2 构件生产

9.2.1 预制构件模具应满足强度、刚度和整体稳定性要求外，尚应满足预制构件预留孔、插筋、预埋吊件及其他预埋件的安装定位要求。

9.2.2 预制构件模具尺寸的允许偏差和检验方法应符合国家现行标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231的规定。

9.2.3 预制构件用钢筋网或钢筋骨架允许偏差应符合表9.2.3的规定。

表 9.2.3 钢筋网或钢筋骨架尺寸允许偏差

项次	检验项目及内容		允许偏差 (mm)	检验方法	
1	钢筋网	长、宽	±5	钢尺检查	
		网眼尺寸	±10	钢尺量连续三档, 取最大值	
		对角线	5	钢尺检查	
		端头不齐	5	钢尺检查	
2	钢筋骨架	长	0, -5	钢尺检查	
		宽	±5	钢尺检查	
		高(厚)	±5	钢尺检查	
		主筋间距	±10	钢尺量两端、中间各一点, 取最大值	
		主筋排距	±5	钢尺量两端、中间各一点, 取最大值	
		箍筋间距	±10	钢尺量连续三档, 取最大值	
		弯起点位置	15	钢尺检查	
		端头不齐	5	钢尺检查	
		保护层 厚度	柱、梁	±5	钢尺检查
		板、墙	±3	钢尺检查	

9.2.4 预制构件生产选用的脱模剂应符合下列规定:

- 1 脱模剂应无毒、无刺激性气味, 不应影响混凝土性能及预制构件表面装饰效果;
- 2 脱模剂应按照使用品种, 选用前及正常使用后每年进行一次匀质性和施工性能试验;
- 3 检验结果应符合行业现行标准《混凝土制品用脱模剂》JC/T 949 的有关规定;

**【条文说明】9.2.4**

预制构件选用脱模剂应满足环保要求, 对于清水混凝土及表面需要涂装的混凝土构件应采用专用脱模剂。

9.2.5 预制构件使用混凝土的工作性应根据产品类别和生产工艺要求确定, 其原材料及配合比设计应按国家现行规范《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的要求执行。

9.2.6 混凝土应采用强制式搅拌机搅拌均匀, 并应根据混凝土的品种、工作性能等制定合理的搅拌操作规程。混凝土宜采用机械振捣方式成型, 并应根据混凝土的品种、工作性能、预制构件的规格形状等因素, 制定合理的振捣成型操作规程。

9.2.7 在混凝土浇筑成型前应进行预制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, 箍筋弯钩的弯折角度及平直段长度;
- 2 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、锚固方式及锚固长度等;
- 3 预埋套筒、螺栓、连接盒以及预留管线的规格、数量、位置等;

- 4 预埋吊件、插筋及预留孔洞的规格、数量、位置等；
- 5 钢筋的混凝土保护层厚度；
- 6 保温材料的类型、规格；
- 7 其他隐蔽项目。

**9.2.8** 预制构件采用自然养护时，应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的要求。预制构件采用加热养护时，应按养护制度要求控制静停、升温、恒温和降温时间，并应控制升降温速度不超过20℃/h，最高养护温度不宜超过60℃。

**【条文说明】9.2.8**

预制构件的蒸汽养护主要是为了加速混凝土凝结硬化,缩短脱模时间,加快模板的周转,提高生产效率,养护时要按照养护制度的规定进行控制,可以有效避免构件的温差收缩裂缝,保证产品质量非常关键。如果条件许可,构件也可以采用自然养护。

**9.2.9** 预制构件脱模时,所需的混凝土立方体抗压强度应根据设计要求或生产条件确定,且不应小于 15N/mm<sup>2</sup>。除设计要求外,预制构件出厂时混凝土的强度不宜小于设计强度的 75%。

**9.2.10** 带外装饰面的预制构件,应符合下列要求:

- 1 外装饰石材、面砖、涂料的图案、分格、色彩、尺寸应符合设计要求;
- 2 外装饰石材或面砖宜采用反打一次成型工艺制作,外装饰石材或面砖按照外装饰敷设图的编号分类摆放,并应与混凝土有可靠的粘结。

**9.2.11** 预制构件的外观质量不应有严重缺陷。对出现的一般缺陷应采用专用修补材料按修补方案进行修复和表面处理,并重新检验。

**【条文说明】9.2.11**

预制构件外观质量的严重缺陷主要是指影响构件的结构性能的缺陷,对于清水混凝土等装饰类构件影响其使用功能或装饰性能的外观缺陷应予避免。

**9.2.11** 预制构件不应存在影响结构性能或装配、使用功能的尺寸偏差,应符合表9.2.11的规定。

**表 9.2.11 预制构件尺寸允许偏差(mm)**

检查项目			允许偏差 (mm)	检验方法	
规格 尺寸	长(高)度	预制空心 楼板	<12m	±5	用尺量两端及中间部,取其中偏差绝对值较大值
			≥12m 且 <18m	±10	
			≥18m	±20	
	预制墙板		±4		
宽度	预制空心楼板		±5		

		预制墙板	$\pm 4$	用尺量两端及中间部, 取其中偏差绝对值较大值
	厚度	预制空心楼板	$\pm 5$	用尺量板四角和四边中部位置共 8 处, 取其中偏差绝对值较大值
		预制墙板	$\pm 3$	
外形	侧向弯曲	预制空心楼板	$L/750$ 且 $\leq 20$	拉线, 钢尺量最大侧向弯曲处
		预制墙板	$L/1000$ 且 $\leq 20$	
	扭翘	预制空心楼板	$L/750$	四对角拉两条线, 量测两线交点之间的距离, 其值的 2 倍为扭翘值
		预制墙板	$L/1000$	
	表面平整度	内表面	4	用 2m 靠尺安放在构件表面, 用楔形塞尺量测靠尺与表面之间的最大缝隙
		外表面	3	
对角线差			5	在构件表面, 用尺量测两对角线的长度, 取其绝对值的差值
预埋件	预埋螺栓	中心线位置偏移	2	用尺量测纵横两个方向的中心线位置, 取其中较大值
		外露长度	+10, -5	用尺量
	预埋套筒、螺母	中心线位置偏移	2	用尺量测纵横两个方向的中心线位置, 取其中较大值
		平面高差	0, -5	用尺紧靠在预埋件上, 用楔形塞尺量测预埋件平面与混凝土面的最大缝隙
	预埋盒	在构件平面的水平方向中心位置偏差	10	用尺量
		与构件表面混凝土高差	0, -5	用尺量
	预埋插筋	中心线位置偏移	3	用尺量测纵横两个方向的中心线位置, 取其中较大值
		外露长度	$\pm 5$	用尺量
预留孔	中心线位置偏移	5	用尺量测纵横两个方向的中心线位置, 取其中较大值	
	孔尺寸	$\pm 5$	用尺量测纵横两个方向尺寸, 取其中较大值	
预留洞	中心线位置偏移	5	用尺量测纵横两个方向的中心线位置, 取其中较大值	
	洞口尺寸、深度	$\pm 5$	用尺量测纵横两个方向尺寸, 取其中较大值	
吊环	中心线位置偏移	10	用尺量测纵横两个方向的中心线位置, 取其中较大值	
	留出高度	0, -10	用尺量	

**9.2.12** 预制构件应按设计要求和国家现行标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的有关规定进行结构性能检验。

**9.2.13** 外装饰石材或面砖与预制构件基面的粘结强度应符合行业现行标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110和《外墙饰面砖工程施工及验收规程》JGJ 126等的

规定。

**9.2.14** 预制构件检查合格后，应具有唯一编码和生产信息，并在包装的明显位置标注构件编码、生产单位、生产日期、检验员代码等。

## 9.3 运输存放

**9.3.1** 预制构件应制定成品保护、堆放和运输专项方案，其内容应包括运输方式、堆码顺序、堆放场地、运输线路、固定要求、堆放支垫及成品保护措施等。对于超高、超宽、形状特殊的部品的运输和堆放应有专门的质量安全保证措施。

**9.3.2** 预制构件存放应符合以下规定：

- 1 存放场地应平整、坚实，并应有排水措施；堆放构件的支垫应坚实；
- 2 预制构件的堆放应预埋吊件向上，标志向外；垫木或垫块在构件下的位置宜与脱模、吊装时的起吊位置一致；
- 3 重叠堆放预制构件时，每层构件间的垫木或垫块应在同一垂直线上；
- 4 预制构件堆放方向应与实际受力方向一致，需改变堆放方向时应进行受力验算；
- 5 堆垛层数应根据构件与垫木或垫块的承载能力及堆垛的稳定性确定。

**9.3.3** 预制构件的运输车辆应满足构件尺寸和载重的要求，装车运输时应满足下列要求：

- 1 装卸构件时应考虑车体平衡；
- 2 运输时应采取绑扎固定措施，防止构件移动或倾倒；
- 3 运输竖向薄壁构件时应根据需要设置临时支架；
- 4 对构件边角部或捆绑接触处的混凝土，宜采用垫衬加以保护。

**9.3.4** 应根据构件特点采用不同的运输方式，托架、靠放架、插放架应进行专项设计,进行强度、稳定性和刚度验算：

- 1 外墙板宜采用立式运输，外饰面层应朝外，板、楼梯、阳台宜采用水平运输；
- 2 采用靠放架立式运输时，构件与地面倾斜角度宜大于  $80^{\circ}$ ，构件应对称靠放，每侧不大于 2 层，构件层间上部采用木垫块隔离；
- 3 采用插放架直立运输时，应采取防止构件倾倒措施，构件之间应设置隔离垫块；
- 4 水平运输时，板类构件叠放不宜超过 6 层。

### 【条文说明】9.3.4

预制构件的运输和堆放涉及质量和安全要求，为重点控制环节，对于特殊构件还要制定专门质量安全保证措施。

## 10 构件安装与施工

### 10.1 一般规定

#### 10.1.1 预制构件入场检验：

- 1 应由施工方质检人员、监理人员组织实施；
- 2 应检验构件的观感质量、外形尺寸、预埋件安装偏差；
- 3 生产厂家应提供材料管理、生产管理、备案管理等质量控制及证明文件；
- 4 应检查预制构件的信息化标识，标识内容应包含工程名称、构件名、型号、生产单位、执行标准、制作浇筑日期、出厂日期、合格/修补状态、合格证号、质检人、生产负责人、验收及监管等。

#### 10.1.2 施工前应编制专项施工方案，包括以下内容：

- 1 工程概况；
- 2 编制依据；
- 3 工程重难点分析及施工对策；
- 4 管理目标：进度目标、质量目标、安全目标等；
- 5 进度计划：构件安装计划等；
- 6 预制构件运输方案：预制构件现场装卸方法、预制构件现场存放方法等；
- 7 施工总平面图：场内通道、吊装设备布置、构件堆放场地等；
- 8 主要施工工艺、方法：构件吊装、安装连接、防水施工工艺等；
- 9 施工安全措施：吊装安全措施、施工安全措施等；
- 10 质量保证措施：专项施工质量管理等；
- 11 绿色施工与环境保护措施。

#### 【条文说明】10.1.2

施工方案应结合结构深化设计、构件制作、运输、安装全过程各工况验算，以及施工吊装与支撑体系验算等进行策划和制定。

#### 10.1.3 施工前应就施工中的不同工况进行验算，应包括以下内容：

- 1 预制构件堆放及吊装过程中的承载力验算；
- 2 预制构件安装过程中施工临时荷载作用下构件支架系统和临时固定装置的承载力验算。

#### 10.1.4 预制构件在安装过程中，应符合下列规定：

- 1 应根据预制构件形状、尺寸及重量要求选择适宜的吊具，在吊装过程中，吊索

水平夹角不宜小于  $60^{\circ}$ ，且不应小于  $45^{\circ}$ ；尺寸较大或形状复杂的预制构件应选择分配梁或分配桁架的吊具，并应保证每个吊点受力均匀；

2 施工全过程应对预制构件采取成品保护措施，避免出现破损或污染。交叉作业时，应做好工序交接，不得对已完成工序的成品、半成品造成破坏。

**10.1.5** 吊具应进行承载能力计算，满足设计、使用安全要求，其加工质量应符合国家现行有关标准的规定。

## 10.2 安装准备

**10.2.1** 应编制构件安装顺序图，依据安装顺序合理安排构件的生产、进场、堆放。

**10.2.2** 安装用材料、配件等应按国家现行有关规范进场验收，未经检验或不合格的产品不得使用。

**10.2.3** 吊装机械布置应符合下列要求：

- 1 吊装机械就位前应根据构件重量、起吊距离进行起重能力验算；
- 2 吊装机械宜布置在靠近最重的构件附近，以有效覆盖最大吊装面积为宜。

**10.2.4** 预制构件安装前应符合下列规定：

- 1 应复核已施工完成结构（如基础底板）的混凝土强度、外观质量、尺寸偏差；
- 2 应对预制构件和配件的型号、规格、数量进行复核；
- 3 应对预制构件定位控制边线、标高进行复核。

**10.2.5** 安装前宜选择有代表性的单元进行预制构件试安装，并应根据试安装结果及时调整完善施工方案和施工工艺。

### 【条文说明】10.2.5

为避免由于设计或施工缺乏经验造成工程实施障碍或损失，保证多层全装配式混凝土墙板结构体系建筑施工质量，并不断摸索积累经验，提出通过试安装进行验证性试验。通过试安装来验证设计和施工方案存在的缺陷，同时可以培训人员，调试设备，完善方案。

经过定型的产品体系，在工厂已完成试安装，现场可不另进行试安装。

## 10.3 构件安装

**10.3.1** 预制构件安装应符合下列规定：

- 1 预制构件支撑布置应按设计或施工方案要求进行；
- 2 预制构件安装顺序应按安装顺序图进行；

- 3 预制构件起吊点应左右、前后对称布置，均衡起吊；
- 4 未经设计许可，不得对预制空心楼板进行切割、开洞；
- 5 接缝高低差应严格控制。

**10.3.2** 竖向预制构件安装采用临时支撑时，应符合下列规定：

- 1 预制构件临时支撑不应少于 1 道，支撑点距离底部的距离不宜小于构件高度的 2/3，且不应小于构件高度的 1/2；
- 2 预制构件吊装就位后，应再次复核接缝宽度、构件垂直度、接缝高低差；
- 3 墙体临时固定后方可脱钩。

**10.3.3** 外墙板接缝防水施工应符合下列规定：

- 1 防水施工前，应将板缝空腔清理干净；
- 2 应按设计要求填塞衬材料；
- 3 密封材料嵌填应饱满、密实、均匀、顺直、表面平滑，其厚度应满足设计要求。

**10.3.4** 螺栓连接节点应使用专用扭矩扳手校核拧紧扭力矩，螺栓的拧紧力矩值应满足现行行业标准《工程机械 螺栓拧紧力矩的检验方法》JB/T 6040 的有关规定。

**10.3.5** 螺栓连接完成所有工序后方可拆除支撑。

## 10.4 安全施工

**10.4.1** 施工过程中应按照行业现行标准《建筑施工安全检查标准》JGJ 59 和《建筑施工现场环境与卫生标准》JGJ 146 等安全、职业健康和环境保护的有关规定执行。

**10.4.2** 施工现场临时用电的安全应符合行业现行标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的规定。

**10.4.3** 进行构件安装前，应编制有关的安装专项安全技术方案。安装专项安全技术方案需明确构件堆放场地及安全操作保证措施，为防止建筑物操作层坠物伤人，应在建筑吊装区域内设置警戒线。

**10.4.4** 施工单位应对从事预制构件吊装作业及有关人员进行安全培训与技术交底，识别预制构件进场、卸车、存放、吊装、就位各环节的作业风险，并制定防控措施。

**10.4.5** 遇到雨、雪、雾天气，或风力大于 5 级时，应停止一切吊装作业。

# 11 工程验收

## 11.1 一般规定

**11.1.1** 多层全装配式混凝土墙板结构体系建筑验收的内容、程序、组织、记录，应按照国家现行标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 等规程和本规程及有关规定进行。

**11.1.2** 预制构件的进场质量验收应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

**11.1.3** 螺栓、焊接等连接用材料的进场验收应符合国家现行标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的有关规定。

**11.1.4** 外观质量除设计有专门规定外，尚应符合国家现行标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

**11.1.5** 饰面质量应符合设计要求，并应符合国家现行标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的有关规定。

**11.1.6** 结构工程验收时，除应按国家现行标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 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、预制构件制作和安装的深化设计图；
- 2 预制构件、主要材料及配件的质量证明文件、进场验收记录、抽样复验报告；
- 3 预制构件安装施工记录；
- 4 螺栓连接型式检验报告、螺栓连接的施工检验记录；
- 5 坐浆、注浆施工检验记录；
- 6 外墙防水、屋面防水施工质量检验记录；
- 7 装配式结构分项工程质量验收文件；
- 8 重大质量问题的处理方案和验收记录；
- 9 其他文件和记录。

**11.1.7** 装修验收应按国家现行标准《建筑工程施工质量统一验收标准》GB 50300、《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210、《建筑内部装修防火施工验收规范》GB 50354、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242、《通风与空调工程施工质量

验收规范》GB 50234、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303、《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 的有关规定进行。

## 11.2 主控项目

**11.2.1** 预制构件临时固定措施应符合设计、专项施工方案要求及国家现行有关标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查，检查施工方案、施工记录或设计文件。

**11.2.2** 预制构件采用螺栓连接时，螺栓的材质、规格应符合设计要求及国家现行标准《钢结构设计标准》GB 50017 和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的有关规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：按国家现行标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的要求进行。

**11.2.3** 预制构件的混凝土外观质量不应有严重缺陷，且不应有影响结构性能和安装、使用功能的尺寸偏差。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量；检查处理记录。

**11.2.4** 螺栓连接预留孔内灌浆料强度应符合国家现行标准的有关规定及设计要求。。

检查数量：按批检验，以每层为一检验批；每工作班组应制作 1 组且每层不应少于 3 组 40mm×40mm×160mm 的长方体试件，标准养护 28d 后进行抗压强度试验。

检验方法：检查灌浆料试验报告及评定记录。

**11.2.5** 构件接缝坐浆强度应满足设计要求。

检查数量：按批检验，以每层为一检验批；每工作班组同一配合比应制作 1 组且每层不应少于 3 组边长 70.7mm 的立方体试件，标准养护 28d 后进行抗压强度试验。

检验方法：检查坐浆料强度试验报告及评定记录。

**11.2.6** 预制构件表面预贴饰面砖、石材等饰面与混凝土的粘结性能应符合设计和国家现行有关标准的规定。

检查数量：按批检查。

检验方法：检查拉拔强度检验报告。

**11.2.7** 多层全装配式混凝土墙板结构体系建筑的饰面外观质量应符合设计要求，并应符合国家现行标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210、《建筑涂饰工程施工及验收规程》JGJ/T 29 的有关规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、对比量测。

**11.2.8** 内装工程应按国家现行标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210、《建筑轻质条板隔墙技术规程》JGJ/T 157 和《公共建筑吊顶工程技术规程》JGJ 345 的有关规定进行验收。

**11.2.9** 室内环境的质量验收应在内装工程完成后进行，并应符合国家现行标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 的有关规定。

### 11.3 一般项目

**11.3.1** 多层全装配式混凝土墙板结构体系建筑尺寸允许偏差应符合设计要求，并应符合表 10.3.1 中的规定。

检查数量：按楼层、结构缝或施工段划分检验批。在同一检验批内，对预制墙板、预制空心楼板，应检查构件数量的 10%，且不少于 3 件。

检验方法：见表 10.3.1。

表 11.3.1 构件安装尺寸允许偏差及检验方法

项目		允许偏差 (mm)	检查方法	
构件中心线对轴线位置	基础	15	尺量检查	
	竖向构件	8		
	水平构件	5		
构件标高	墙、板底面或顶面	±5	水准仪或尺量检查	
构件垂直度	墙	<5m	5	经纬仪或全站仪量测
		≥5m, <10m	10	
		≥10m	20	
相邻构件平整度	板端面		5	2m 靠尺、塞尺量测
	板底面	抹灰	3	
		不抹灰	5	
	墙侧面	外露	5	
不外露		8		
构件搁置长度	板	±10	尺量检查	

支座、支垫中心位置	板、墙	±10	尺量检查
接缝	宽度	±5	尺量检查

**11.3.2** 外墙板接缝的防水性能应符合设计要求。

检查数量：按批检验。每 1000m<sup>2</sup> 外墙（含窗）面积应划分为一个检验批，不足 1000m<sup>2</sup> 时也应划分为一个检验批；每个检验批应至少抽查一处，抽查部位应为相邻两层 4 块墙板形成的水平和竖向十字接缝区域，面积不得少于 10m<sup>2</sup>。

检查方法：检查现场淋水试验报告。

## 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：

正面词采用“可”；

反面词采用“不可”。

2 条文中指定应按其他有关标准执行时，写法为“应按……执行”或“应符合……的要求（或规定）”。非必须按所指定的标准执行时，写法为“可参照……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《建筑材料及制品燃烧性能分级》 GB 8624
- 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 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 6 《钢结构设计标准》 GB 50017
- 7 《城镇燃气设计规范》 GB 50028
- 8 《民用建筑隔声设计规范》 GB 50118
- 9 《民用建筑设计热工规范》 GB 50176
- 10 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 11 《钢结构工程施工质量验收规范》 GB 50205
- 12 《建筑装饰装修工程质量验收规范》 GB 50210
- 13 《建筑内部装修设计防火规范》 GB 50222
- 14 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB 50234
- 15 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB 50242
- 16 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 17 《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB 50303
- 18 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》 GB 50325
- 19 《智能建筑工程质量验收规范》 GB 50339
- 20 《屋面工程技术规范》 GB 50345
- 21 《建筑内部装修防火施工验收规范》 GB 50354
- 22 《钢结构焊接规范》 GB 50661
- 23 《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
- 24 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736
- 25 《建筑机电工程抗震设计规范》 GB 50981
- 26 《钢筋混凝土用钢 第3部分：钢筋焊接网》 GB/T 1499.3
- 27 《建筑密封胶分级和要求》 GB/T 22083
- 28 《装配式混凝土建筑技术标准》 GB/T 51231
- 29 《装配式混凝土结构技术规程》 JGJ 1

- 30 《施工现场临时用电安全技术规程》 JGJ 46
- 31 《建筑施工安全检查标准》 JGJ 59
- 32 《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》 JGJ 110
- 33 《外墙饰面砖工程施工及验收规程》 JGJ 126
- 34 《建筑施工现场环境与卫生标准》 JGJ 146
- 35 《公共建筑吊顶工程技术规程》 JGJ 345
- 36 《住宅室内装饰装修设计规范》 JGJ 367
- 37 《混凝土建筑接缝用密封胶》 JC/T 881
- 38 《混凝土制品用脱模剂》 JC/T 949
- 39 《钢筋机械连接套筒》 JG/T 163
- 40 《住宅轻钢装配式构件》 JG/T 182
- 41 《混凝土轻质条板》 JG/T 350
- 42 《建筑涂饰工程施工及验收规程》 JGJ/T 29
- 43 《建筑轻质条板隔墙技术规程》 JGJ/T 157
- 44 《建筑通风效果测试与评价标准》 JGJ/T 309