

附件 1

北京市装配式建筑项目设计深度要求

1. 总则

- 1.0.1 为加强我市装配式建筑项目设计文件编制工作管理,保证各阶段设计文件的质量和完整性,特制定本要求。
- 1.0.2 本要求适用于北京地区装配式混凝土结构建筑项目设计。其它与非装配式建筑工程相同的深度规定或要求未列入本要求,设计时应符合相关规定或要求。
- 1.0.3 装配式建筑项目设计一般分为技术策划、方案设计、初步设计、施工图设计、预制构件加工设计五个阶段。对于比较简单的装配式建筑,方案审查后即可进行施工图设计。结构施工图设计除应满足计算和构造要求外,其设计内容和深度还应满足预制构件制作详图编制和安装施工的要求。
- 1.0.4 设计说明应有装配式技术配置情况;应有标准化设计、预制率、装配率、建筑集成技术设计、构件加工图设计分工、协同设计及信息化技术应用说明;应有节能设计要点;应有一体化装修设计说明;应有预制构件及连接节点的防火措施和防水做法。
- 1.0.5 本深度要求未尽事宜,应符合《建筑工程设计文件编制深度》第 5.4 节相关要求。

2. 建筑专业

- 2.0.1 建筑平面图中，应用不同图例注明预制构件位置，并在预制构件尺寸详图中标注构件截面尺寸；区分预制构件与主体现浇部分的平面构造表达。
- 2.0.2 建筑立面图中，应有预制构件板块划分的立面分缝线、装饰缝和饰面做法以及竖向预制构件范围等。
- 2.0.3 建筑详图中，应表达预制构件与主体现浇构件之间、预制构件之间的水平和竖向构造关系，表达构件连接、预埋件、防水层、保温层等交接关系和构造做法，并应在图纸中用不同图例注明预制构件；预制楼梯详图应有预制楼梯、预制梁、平台板和防火隔墙板的连接封堵做法。
- 2.0.3 建筑外墙采用夹心保温复合墙体时，应在施工图中应对外叶板进行示意，并注明外叶板部分的投影面积。

3. 结构专业

- 3.0.1 应有装配式结构专项说明，包括装配式结构类型及采用的预制构件类型；各单体的预制率指标；预制构件深化、生产、运输、堆放及安装要求；结构验收要求。
- 3.0.2 装配式混凝土结构应绘制构件布置图及屋面结构布置图。
1. 应用不同图例绘出现浇或预制柱、现浇或预制承重墙（墙板）、后浇节点的位置和必要的定位尺寸，并注明其编号、楼面结构标高以及结构洞口的位置；
 2. 绘出现浇或预制梁、板位置及必要的定位尺寸，并注明其编号和楼面结构标高；

3. 应给出预制构件编号与型号对应关系以及详图索引号；
4. 应标明现浇梁、柱、墙配筋，并在平面图中标注预制构件的截面及配筋
5. 应标明楼板形式、厚度及配筋。标高或板厚变化处绘局部剖面，有预留孔、埋件、设备基础时应示出规格与位置，洞边加强措施；应在平面图中表示施工后浇带的位置及宽度；电梯间机房尚应表示吊钩平面位置与详图；
6. 楼梯间可绘斜线注明编号与所在详图号；也可直接绘制预制楼梯平面布置并索引相关详图；
7. 屋面结构平面布置图内容与楼层平面类同，当结构找坡时应标注屋面板的坡度、坡向、坡向起终点处的板面标高；当屋面上有预留洞或其他设施时应绘出其位置、尺寸与详图，女儿墙或女儿墙构造柱的位置、编号及详图；
8. 当选用标准图中节点或另绘节点构造详图时，应在平面图中注明详图索引号。

3.0.3 应有预制钢筋混凝土构件详图，并应绘出构件模板图和配筋图，构件简单时二者可合为一张图。详图应按下列要求绘制：

1. 构件模板图应表示模板尺寸、轴线关系，预留洞和预埋件编号、位置、尺寸、必要的标高等；后张预应力构件尚需表示预留孔道的定位尺寸、张拉端、锚固端等；
2. 构件配筋图，纵剖面应表示钢筋形式、箍筋直径与间距（配

筋复杂时宜将非预应力筋分离绘出)；横剖面应注明断面尺寸、钢筋规格、位置、数量等。

3.0.4 应有预制装配式结构的节点，梁、柱与墙体锚拉等详图，绘出平面、剖面，注明相互定位关系，构件代号、连接材料、附加钢筋（或埋件）的规格、型号、性能、数量，并说明连接方法以及施工安装、后浇混凝土的有关要求等。

3.0.5 结构计算书应满足以下要求：

1. 装配式结构的相关系数应按照规范要求调整，连接接缝应按照规范要求进行计算。无支撑叠合构件应进行两阶段验算。
2. 采用预制夹心保温墙体时，内外层板间连接件连接构造应符合其产品说明的要求，当采用没有定型的新型连接件时，应有结构计算书或结构试验验证。

4. 给排水专业

4.0.1 设计说明：

1. 采用装配式钢筋混凝土结构建筑的项目应说明与之相关的设计内容和范围，如安装在预制构件中的设备、管道等的设计范围；
2. 对预制构件图深化设计图纸的审核要求。

4.0.2 需要说明的设计及施工要求：

1. 描述给排水管道的敷设方式；管道、管件及附件等设置在预制构件或装饰墙面内的位置；
2. 描述给排水管道、管件及附件在预制构件中预留孔洞、沟

槽、预埋管线等的部位；当文字表述不清可以图表形式表示；

3. 描述预留孔洞、沟槽做法要求、预埋套管及管道安装方式及预留孔洞、管槽等的尺寸；当文字表述不清可以图表形式表示；

4. 描述管道穿过预制构件部位采取的防水、防火、隔声及保温措施；

5. 与相关专业的技术接口要求。

4.0.3 给水排水平面图中，应标注预埋在预制构件中的管道的定位尺寸、管径、标高等；当平面图无法表示清楚时，应在系统图或轴侧图中予以补充。当管道在预制管槽中敷设时，应在轴测图中对该管段绘制管槽示意。

4.0.4 必要时，应提供局部放大图、剖面图，表示预制构件中预留的孔洞、沟槽、预埋套管等的部位、尺寸、标高及定位尺寸等。较复杂处，应提供管道或设备的局部安装详图。

5. 暖通专业

5.0.1 设计说明

1. 采用装配式钢筋混凝土结构建筑的项目应说明与之相关的设计内容和范围，如安装在预制构件中的设备、管道等的设计范围，

2. 对预制构件图深化设计图纸的审核要求。

5.0.2 需要说明的设计及施工要求：

1. 描述管道、管件及附件等设置在预制构件或装饰墙面内的

位置；

2. 描述管道、管件及附件在预制构件中预留孔洞、沟槽、预埋管线等的部位；当文字表述不清可以图表形式表示；

3. 描述预留孔洞、沟槽做法要求、预埋套管及管道安装方式及预留孔洞、管槽等的尺寸；当文字表述不清可以图表形式表示；

4. 描述管道穿过预制构件部位采取的防水、防火、隔声及保温等措施；

5. 与相关专业的技术接口要求。

5.0.3 管道平面图中，应注明在预制构件，包含预制墙、梁、楼板上预留孔洞、沟槽、套管、百叶、预埋件等的定位尺寸、标高及大小。

5.0.4 详图应包含预制墙、梁、楼板上预留孔洞、沟槽、预埋件、套管等的定位尺寸、标高及大小。

6. 电气专业

6.0.1 设计说明：

1. 采用装配式钢筋混凝土结构建筑的项目应说明与之相关的设计内容和范围，如安装在预制构件中的设备、管道等的设计范围；

2. 对预制构件图深化设计图纸的审核要求；

3. 说明各建筑单体的结构形式及采用装配式的建筑分部情况；

4. 采用装配式时本专业的的设计依据及应遵守的法规与标准，及地方电气设计标准、规范、规程；

5. 采用装配式建筑对施工工艺和精度的控制要求。

6.0.2 需要说明的设计及施工要求：

1. 描述管道、管件及附件等设置在预制构件或装饰墙面内的位置；

2. 描述管道、管件及附件在预制构件中预留孔洞、沟槽、预埋管线等的部位；当文字表述不清可以图表形式表示；

3. 描述预留孔洞、沟槽做法要求、预埋套管及管道安装方式及预留孔洞、管槽等的尺寸；当文字表述不清可以图表形式表示；

4. 描述管道穿过预制构件部位采取的防水、防火、隔声及保温等措施；

5. 与相关专业的技术接口要求。

6.0.3 设计范围：

1. 明确预制建筑电气设备的设计原则及依据。

2. 对预埋在建筑预制墙及现浇墙内的电气预埋箱、盒、孔洞、沟槽及管线等要有精准定位。

3. 预制构件上电气设备（箱体、插座、开关、管、线、盒等）的设置、选型要充分考虑施工的难易程度，避开钢筋及预埋件密集区域，预埋管线的布置要充分考虑对构件安全，构件运输，成品保护的影响，电气设备不应贴构件边沿或跨构件设置。

附件 2

北京市装配式建筑项目技术方案

(参考格式)

项目名称: _____

建设单位: _____

设计单位: _____

日 期: _____

目录

- 一、项目概况
- 二、项目装配式设计范围及目标
 - （一）装配式设计范围
 - （二）设计目标
- 三、工作机制建立
 - （一）建设单位统筹协调参建各方的工作机制
 - （二）装配式建筑验收制度建立
- 四、装配式建筑设计方案
 - （一）技术配置表
 - （二）建筑设计
 - （三）结构设计
 - （四）机电、装修一体化设计
 - （五）预制构件设计
 - （六）BIM 技术应用
- 五、预制构件生产和运输方案
- 六、装配式建筑相关技术应用情况
 - （一）新技术、新材料、新设备、新工艺等相关技术的应用情况
- 七、其它需要说明的内容
- 八、附件：装配式建筑平面、立面设计

装配式建筑技术方案应包含如下内容（包含并不限于）：

一、项目概况

（综合性地简要介绍项目的基本情况，包括项目位置、用地面积、建筑面积、容积率、项目楼栋情况、装配式建筑楼栋情况、装配式建筑结构体系及使用预制构件种类说明等。）

二、项目装配式设计范围及目标

（一）装配式设计范围

1. 进行装配式设计的楼栋位置，编号及数量
2. 单栋楼中进行装配式设计的楼层和构件

（二）设计目标

由政策或规划条件或建设单位自身提出的预制率、装配率指标；希望达到的示范效应等。

三、工作机制建立

（一）装配式建筑统筹协调及管理人员配置情况

1. 建设单位统筹协调参建各方的工作机制
2. 管理人员配置情况

（二）装配式建筑验收制度建立

1. 建立装配式建筑预制构件验收制度
2. 建立装配式建筑工程验收制度

四、装配式建筑设计方案

（一）技术配置表

表一1 技术配置表

阶段	技术配置选项	是否实施
标准化设计	标准化模块	
	多样化组合	
	模数协调	
工厂化生产 装配化施工	预制柱	
	预制叠合梁	
	预制夹心外墙板	
	预制内墙	
	叠合楼板	
	预制女儿墙	
	预制楼梯	
	叠合阳台	
	预制空调板	
	预制外墙挂板	
	反打面砖饰面	
	整体外墙装配	
	无外架施工	
	预制率	
一体化装修	整体厨房	
	整体卫生间	

	干式地板采暖	
	装配式内装修	
信息化管理	BIM 策划与应用	
绿色建筑	绿色星级标准	

注：内容与表格式样仅供参考，内容需包括标准化设计、生产与现场装配、内装、信息化以及绿建的内容，应包括但不限于国家装配式建筑评价标准中所涉及的项目。

（二）建筑设计

1. 标准化设计（户型、功能模块、预制构件等）

（1）户型模块标准化

（2）预制构件标准化

2. 装配式建筑平面、立面设计（总平面、单体平面和立面、预制构件和墙体布置图等，要求至少用 A3 纸彩打，图示清晰，详见附件。预制构件的绘制颜色在设计图纸或 BIM 中应使用明显的颜色标示）

3. 预制率、装配率计算

4. 关键连接节点技术

（三）结构设计

1. 装配式建筑结构体系

2. 装配式节点设计

（四）机电、装修一体化设计

（1）装配式建筑机电设计

（2）装配式建筑装饰装修设计（门窗、栏杆、主要功能区装修）

（五）预制构件设计

1. 各预制构件设计说明

2. 预制构件初步设计（提交资料应包括但不限于预制构件或叠合

构件的平面布置图、构件模板图、典型构件节点详图等。设计成果应采用 BIM 信息化技术生成相关构件图纸。)

(六) BIM 技术应用

(如项目采用 BIM 技术, 应进行 BIM 建模和分析, 应有装配式施工安装的演示图或视频)

1. BIM 技术建模分析
2. 装配式施工流程 BIM 演示

五、预制构件生产和运输

(包括预制构件的生产概况、生产厂家应制定相应工厂操作手册和作业制度、生产过程应由监理全程监管等)

1. 预制构件生产概况
2. 预制构件生产的质量控制要点
3. 预制构件标示及成品保护措施
4. 预制构件运输方案

六、装配式建筑其他技术应用情况

新技术、新材料、新设备、新工艺等相关技术的应用情况

七、其它需要说明的内容

八、附件

装配式建筑平面、立面设计(总平面、单体平面和立面、预制构件和墙体布置等。

附件 3

北京市装配式建筑项目 预制率计算书

(参考格式)

项目名称: _____

建设单位: _____

设计单位: _____

结构专业负责人: _____

结构专业设计人: _____

日 期: _____

目录

一、项目基本情况.....	I
二、预制率计算依据.....	I
三、预制率的详细计算.....	I
四、结论.....	IV
五、附件.....	IV

一、项目基本情况

项目位于北京市_____区，共有_____栋塔楼，其中_____栋层、_____层；_____栋_____层、_____层采用了装配式的建造方式。_____栋塔楼建筑高度_____米，标准层层高_____米；_____栋塔楼建筑高度_____米，标准层层高_____米。

（一）本项目采用预制构件种类

本项目采用预制构件种类有_____，共_____种。

（如：预制剪力墙、预制外挂墙板、预制叠合楼板、预制内隔墙板、预制阳台、预制楼梯段、预制叠合梁等）

（二）本项目采用工具式模板

本项目采用工具式模板是_____，共_____种。

（如：铝合金模板、大钢模模板、塑料模板等）

（三）本项目各层预制构件分布图

（各层预制构件分布不同，每种分布均应有分布图）

1. X 栋 X 层预制构件分布图：

2. X 栋 X-XX 层预制构件分布图：

.....

二、预制率计算依据

预制率计算依据：

计算依据：北京市主管部门关于预制率计算的相关文件。

三、预制率的详细计算

（一）主体和围护结构预制混凝土构件体积计算

1. _____体积计算（应填写具体构件，如预制外墙板、预制楼梯等）

（1）预制_____构件，共_____种，其三维示意图如下：

（当某种类型的构件含有多种形状时，均应有示意图，并应分别编号及计算）

(2) 预制构件体积计算

1) 预制_____ (构件名称) 图示:

预制构件类型	预制构件 编号	单个构件体积 (m ³)

(3) 各层预制构件统计表

X 栋 X 层预制_____构件统计表				
X-X 层, 共 XX 层				
预制构件类型	预制构件 编号	单个构件 体积 (m ³)	单一楼层 数量	总体积 (m ³)
合计	单一楼层			
	X 个标准层			

(4) 预制_____构件汇总统计表

X 栋预制_____构件汇总表 (共 XX 层)	
楼层	预制构件总体积 (m ³)
X-X 层	
X-XX 层	
XX-XX 层	
合计	

预制构件_____ (构件名称) 混凝土总体积 V= m³

2. _____体积计算（应填写具体构件，如预制外墙板、预制楼梯等，每种类型的构件分别计算）

.....

3. 主体和围护结构预制混凝土构件总统计表

X 栋预制主体和围护结构预制混凝土构件统计表				
X-XX 层，共 层				
楼层	预制____构件 体积（m ³ ）	预制____构件 体积（m ³ ）	预制____构件 体积（m ³ ）	预制构件总体积（m ³ ）
X-X				
X-XX				
XX-XX				
合计				

主体和围护结构预制混凝土构件总体积 $V = \quad \text{m}^3$

（三）混凝土总体积计算

1. X 栋混凝土体积计算

X 栋混凝土体积统计表	
X 栋 X 层、X-XX 层、XX 层，共 XX 层	
楼层	总体积
X-X	
X-XX	
XX-XX	
XX	
单栋体积合计	

X 栋混凝土总体积 $V = \quad \text{m}^3$

(七) 预制率计算表

X 栋、X 栋预制率计算表			
X 栋 X-XX 层、X 栋 X-XX 层，共 XX 层			
楼栋	预制混凝土体积	混凝土总体积	预制率
X			

四、结论

经计算，本项目_____栋建筑塔楼采用装配式施工的预制率为_____。预制率符合要求。

五、附件

提供 CAD 形式的预制构件模板图（要求构件线段为 PL 线，相关表面积带图案填充）复杂或异型构件宜提供可查询表面积和体积的相关三维模型的电子文档。

北京市装配式混凝土结构建筑工程 施工图设计文件技术审查要点

委托单位：北京市勘察设计和测绘地理信息管理办公室

主编单位：中设建科(北京)建筑工程咨询有限公司

参编单位：中国建筑设计院有限公司

编制日期：2015 年 12 月

前 言

受北京市勘察设计和测绘地理信息管理办公室的委托，中设建科(北京)建筑工程咨询有限公司组织本公司从事施工图审查工作的专家，并邀请中国建筑设计院有限公司从事装配式混凝土建筑工程设计的专家，经过广泛的调查研究，认真总结了装配式混凝土建筑工程施工图设计文件审查实践经验，深入研究了《装配式剪力墙结构设计规程》(DB 11/1003-2013)和《装配式混凝土结构技术规程》(JGJ 1-2014)的制定原则和内容，在广泛征求有关主管部门及从事装配式混凝土建筑工程建设的有关专家意见的基础上，编制了《北京市装配式混凝土结构建筑工程施工图设计文件技术审查要点》(以下简称“本要点”)。

在本要点执行过程中如发现需修改和补充之处，请及时向中设建科(北京)建筑工程咨询有限公司反映，以供今后修订时参考。

主编单位：中设建科(北京)建筑工程咨询有限公司

参编单位：中国建筑设计院有限公司

主要编写人员：刘宗宝 陈才堡 姜学诗 田玉香 沈娅萍 张守峰 蒋媛 苗桂彬 马敏 宿秀明 王小明 赵继豪 陈英选 谢京红 张晔 赵秋华 罗仲雷 班利生。

主要审查人员：张惠江 蒋勤俭 苗启松 田春雨 朱茜 任庆英 樊则森 张晋勋

目 录

前言

目录	2~3
一、总则	4~5
二、建筑专业审查要点	6
2.1 法规	6
2.2 材料	6
2.3 立面、外墙	6
2.4 接缝	6
三、结构专业审查要点	7
3.1 强制性条文	7~8
3.2 法规	8
3.3 设计文件编制要求	8
3.3.1 结构设计说明	8
3.3.2 结构施工图	8
3.4 材料	8~9
3.5 结构设计基本规定	9
3.5.1 适用高度	9~10
3.5.2 现浇混凝土要求	10
3.5.3 计算规定	11~12
3.5.4 接缝材料要求	12
3.5.5 耐久性	12
3.5.6 位移限值	13
3.5.7 连接规定	13~14
3.5.8 楼梯	15

3.5.9 叠合板	15~17
3.6 框架结构设计	17
3.6.1 一般规定	17
3.6.2 接缝计算	17~18
3.6.3 叠合梁	18~19
3.6.4 预制柱	19~20
3.6.5 接缝和节点	20~22
3.7 剪力墙结构设计	22
3.7.1 一般规定	22~23
3.7.2 连接构造	23~31
3.7.3 接缝计算	32
3.8 多层剪力墙结构设计	32
3.8.1 一般规定	32
3.8.2 连接构造	32~33
3.8.3 接缝计算	33
3.9 预制圆孔板剪力墙结构设计	34
3.9.1 一般规定	34
3.9.2 设计要求	34~35
3.9.3 连接构造	35~36
3.10 装配式型钢混凝土剪力墙结构设计	36
3.10.1 一般规定	36
3.10.2 设计要求	36~37
3.10.3 连接构造	37~38

一、总 则

- 1.0.1** 为规范装配式混凝土结构建筑工程施工图设计文件的审查工作，统一审查内容和审查尺度，根据相关法规（本要点所称法规系法律、法规、部门规章和政府主管部门的规范性文件的总称）和《装配式剪力墙结构设计规程》DB11/1003-2013（以下简称 DB11/1003-2013）、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014（以下简称 JGJ 1-2014）编制本要点。
- 1.0.2** 装配式混凝土结构建筑工程施工图设计文件的审查，除应符合本要点的要求外，尚应符合北京市规划委员会（市规发[2012]1115 号）文件《北京市建筑工程施工图设计文件技术审查要点》（2011 年版）的要求。
- 1.0.3** 本要点适用于北京市抗震设防烈度为 7 度（0.15g）及 8 度（0.20g），抗震设防类别为标准设防类（丙类）的装配式混凝土结构建筑工程施工图设计文件的技术审查，非标准设防类（非丙类）工程尚应按《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223-2008 第 3.0.3 条要求审查。
- 1.0.4** 本要点的装配式混凝土结构包括：装配整体式框架结构、装配整体式剪力墙结构、预制园孔板剪力墙结构、装配式型钢混凝土剪力墙结构、装配整体式框架-现浇剪力墙结构、装配整体式部分框支剪力墙结构，以及多层装配式剪力墙结构。
- 1.0.5** 当房屋高度、规则性、结构类型、结构装配方案和预制构件连接类型等超过 DB11/1003-2013 和 JGJ1-2014 的规定时，应进行专门研究和论证。
- 1.0.6** 考虑到装配式混凝土结构的特殊性，本要点列入了 DB11/1003-2013 和 JGJ 1-2014 中的强制性条文。其它工程建设标准中的强制性条文从略。
- 本要点列入的工程建设标准一般性条文原则上是与结构安全及工程建设标准强制性条文有关的条文。本要点所列审查内容是保证工程设计质量的基本要求，并不是工程设计的全部内容。设计单位和设计人员应全面执行工程建筑标准和法规的有关规定。
- 1.0.7** 报审的文件中应包含对产业化项目的建设规模、预制率等指标的批准文件；报审的装配式混凝土结构建筑工程施工图设计文件中应包含装配式建设规模、预制率等计算书。审查机构对设计文件中的相关指标是否符合相关规定进行审查。
- 1.0.8** 装配式混凝土结构建筑工程结构专业施工图包括结构施工图和预制构件制作

详图。结构施工图设计除应满足计算和构造要求外，其设计内容和深度还应满足预制构件制作详图编制和安装施工的要求。本要点内容仅涉及装配式混凝土结构施工图设计文件审查。当施工图为结构施工图和预制构件制作详图合为一体时，也仅须按本要点对属于结构施工图的内容进行技术审查。

1.0.9 除按中华人民共和国建设部令第 81 号《实施工程建设强制性标准监督规定》第五条规定完成审定（或备案）的情况外，设计单位和设计人员对审查中发现的不符合工程建设标准强制性条文或违反法规的问题，必须进行修改，否则不能通过。

对于审查中发现的其他问题，如设计中未严格执行本要点的规定，应有充分依据。审查时应根据相关标准的“用词说明”予以区别对待。

1.0.10 当采用鉴定合格的适用于装配式混凝土结构的计算程序进行结构分析时，可不对本要点中与计算有关的条文进行审查。

1.0.11 本要点发布后，如有新版相关法规和工程建设标准实施，应以新版法规和工程建设标准为准。

二、建筑专业审查要点

序号	审查项目	审查内容
2.1	法规	项目中采用装配式建造的建筑工程的总建设规模应符合相关法规规定的要求。
		《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014
2.2	材料	4.3.1 外墙板接缝处的密封材料应符合下列规定： 3 夹心外墙板接缝处填充用保温材料的燃烧性能应满足国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB8624-2012中A级的要求。
2.3	立面、外墙	5.3.4 预制外墙板的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： 3 当板缝空腔需设置导水管排水时，板缝内侧应增设气密条密封构造。
2.4	接缝	10.3.7 外挂墙板间接缝的构造应符合下列规定： 2 接缝宽度应满足主体结构的层间位移、密封材料的变形能力、施工误差、温差引起变形等要求，且不应小于15mm。

三、结构专业审查要点

序号	审查项目	审查内容																																																																																																																								
3.1	强制性条文	《装配式剪力墙结构设计规程》DB11/1003-2013 5.1.3 抗震设计时，装配式剪力墙结构构件应根据抗震设防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要求。结构的抗震等级应按表5.1.3 确定。 注：本规程“一、二、三、四级”即“抗震等级为一、二、三、四级”的简称。 表5.1.3 装配式剪力墙结构抗震等级 <table><tr><th>抗震设防烈度</th><th colspan="3">7度</th><th colspan="3">8度</th></tr><tr><th>高度（m）</th><th>≤24</th><th>>24且≤70</th><th>>70</th><th>≤24</th><th>>24且≤70</th><th>>70</th></tr><tr><th>抗震等级</th><td>四</td><td>三</td><td>二</td><td>三</td><td>二</td><td>一</td></tr></table> 注： 接近或等于高度分界时，应结合房屋的规则性及场地、地基条件确定抗震等级。 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 6.1.3 装配整体式结构构件的抗震设计，应根据设防类别、烈度、结构类型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。丙类装配整体式结构的抗震等级应按表 6.1.3 确定。 表 6.1.3 丙类装配整体式结构的抗震等级 <table><tr><th colspan="2" rowspan="2">结构类型</th><th colspan="6">抗震设防烈度</th></tr><tr><th colspan="3">7 度</th><th colspan="3">8 度</th></tr><tr><td rowspan="3">装配整体式 框架结构</td><td>高度（m）</td><td>≤24</td><td>>24</td><td>>24</td><td>≤24</td><td>>24</td><td>>24</td></tr><tr><td>框架</td><td>三</td><td>二</td><td>二</td><td>二</td><td>一</td><td>一</td></tr><tr><td>大跨度框架</td><td colspan="3">二</td><td colspan="3">一</td></tr><tr><td rowspan="3">装配整体式 框架-现浇 剪力墙结构</td><td>高度（m）</td><td>≤24</td><td>>24 且≤60</td><td>>60</td><td>≤24</td><td>>24 且≤60</td><td>>60</td></tr><tr><td>框架</td><td>四</td><td>三</td><td>二</td><td>三</td><td>二</td><td>一</td></tr><tr><td>剪力墙</td><td>三</td><td>二</td><td>二</td><td>二</td><td>一</td><td>一</td></tr><tr><td rowspan="2">装配整体式 剪力墙结构</td><td>高度（m）</td><td>≤24</td><td>>24 且≤70</td><td>>70</td><td>≤24</td><td>>24 且≤70</td><td>>70</td></tr><tr><td>剪力墙</td><td>四</td><td>三</td><td>二</td><td>三</td><td>二</td><td>一</td></tr><tr><td rowspan="4">装配整体式 部分框支 剪力墙结构</td><td>高度（m）</td><td>≤24</td><td>>24 且≤70</td><td>>70</td><td>≤24</td><td>>24 且≤70</td><td rowspan="4"></td></tr><tr><td>现浇框 支框架</td><td>二</td><td>二</td><td>一</td><td>一</td><td>一</td></tr><tr><td>底部加强 部位剪力墙</td><td>三</td><td>二</td><td>一</td><td>二</td><td>一</td></tr><tr><td>其他区域 剪力墙</td><td>四</td><td>三</td><td>二</td><td>三</td><td>二</td></tr></table>	抗震设防烈度	7度			8度			高度（m）	≤24	>24且≤70	>70	≤24	>24且≤70	>70	抗震等级	四	三	二	三	二	一	结构类型		抗震设防烈度						7 度			8 度			装配整体式 框架结构	高度（m）	≤24	>24	>24	≤24	>24	>24	框架	三	二	二	二	一	一	大跨度框架	二			一			装配整体式 框架-现浇 剪力墙结构	高度（m）	≤24	>24 且≤60	>60	≤24	>24 且≤60	>60	框架	四	三	二	三	二	一	剪力墙	三	二	二	二	一	一	装配整体式 剪力墙结构	高度（m）	≤24	>24 且≤70	>70	≤24	>24 且≤70	>70	剪力墙	四	三	二	三	二	一	装配整体式 部分框支 剪力墙结构	高度（m）	≤24	>24 且≤70	>70	≤24	>24 且≤70		现浇框 支框架	二	二	一	一	一	底部加强 部位剪力墙	三	二	一	二	一	其他区域 剪力墙	四	三	二	三	二
		抗震设防烈度	7度			8度																																																																																																																				
		高度（m）	≤24	>24且≤70	>70	≤24	>24且≤70	>70																																																																																																																		
		抗震等级	四	三	二	三	二	一																																																																																																																		
		结构类型		抗震设防烈度																																																																																																																						
				7 度			8 度																																																																																																																			
		装配整体式 框架结构	高度（m）	≤24	>24	>24	≤24	>24	>24																																																																																																																	
			框架	三	二	二	二	一	一																																																																																																																	
			大跨度框架	二			一																																																																																																																			
		装配整体式 框架-现浇 剪力墙结构	高度（m）	≤24	>24 且≤60	>60	≤24	>24 且≤60	>60																																																																																																																	
框架	四		三	二	三	二	一																																																																																																																			
剪力墙	三		二	二	二	一	一																																																																																																																			
装配整体式 剪力墙结构	高度（m）	≤24	>24 且≤70	>70	≤24	>24 且≤70	>70																																																																																																																			
	剪力墙	四	三	二	三	二	一																																																																																																																			
装配整体式 部分框支 剪力墙结构	高度（m）	≤24	>24 且≤70	>70	≤24	>24 且≤70																																																																																																																				
	现浇框 支框架	二	二	一	一	一																																																																																																																				
	底部加强 部位剪力墙	三	二	一	二	一																																																																																																																				
	其他区域 剪力墙	四	三	二	三	二																																																																																																																				

序号	审查项目	审查内容
3.1	强制性条文	注：大跨度框架指跨度不小于 18m 的框架。 11.1.4 预制结构构件采用钢筋套筒灌浆连接时，应在构件生产前进行钢筋套筒灌浆连接接头的抗拉强度试验，各种规格的连接接头试件数量不应少于 3 个。
3.2	法规	采用装配式建造的建筑工程的预制率应符合相关法规规定的要求。
3.3	设计文件编制要求	
3.3.1	结构设计说明	除《北京市建筑工程施工图设计文件技术审查要点》设计总说明的要求外，尚应补充以下内容： 1、预制构件制作和安装施工说明，包括对材料、质量检验、运输、堆放、存储和安装施工要求等； 2、预制构件制作详图的深化设计要求，包括预制构件制作、运输、存储、吊装和安装定位、连接施工等阶段的复核计算要求和预设连接件、预埋件、临时固定支撑等的设计要求； 3、工程总体验收要求。
3.3.2	结构施工图	应根据建设项目的具体情况，增加如下设计内容： 1、预制构件的平面布置图，包括预制构件编号、节点索引、明细表等内容； 2、预制构件模板图和配筋图； 3、预制构件材料明细表； 4、预制构件连接构造大样图； 5、建筑、机电设备、精装修等专业在预制构件上的预留洞口、预埋管线、预埋件和连接件等的设计综合图； 6、预制构件制作、安装施工的质量验收要求； 7、连接节点施工质量检测、验收要求。
3.4	材料	《装配式剪力墙结构设计规程》DB11/1003-2013 4.2.1 钢筋套筒灌浆连接接头的性能应满足现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 规定的 I 级接头的要求。 4.2.3 当预制剪力墙竖向受力钢筋的连接采用浆锚搭接连接时，所采用的预留孔成孔工艺、孔道形状和长度、灌浆料和被锚固的带肋钢筋，应进行连接适配性的试验验证，经鉴定确认安全可靠后方可采用；必要时尚应对预制构件进行连接性能的试验验证。 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 4.1.2 预制构件的混凝土强度等级不宜低于 C30；预应力混凝土预制构件的混凝土强度等级不宜低于 C40，且不应低于 C30；现浇混凝土的强度等级不应低于 C25。 4.1.3 普通钢筋应采用套筒灌浆连接和浆锚搭接连接时，钢筋应采用热轧带肋钢筋。

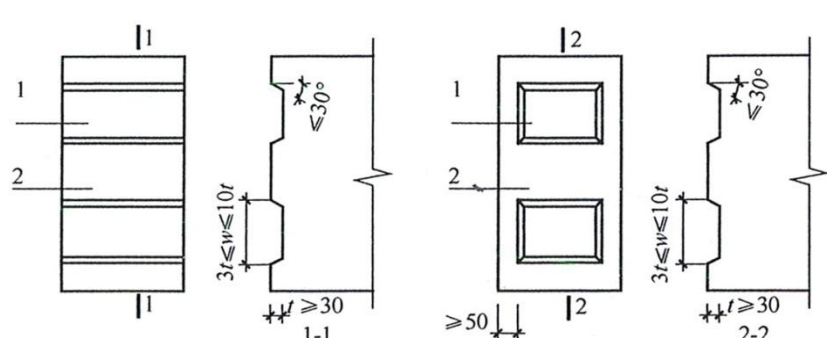
序号	审查项目	审查内容																					
3.4	材料	4.2.1 钢筋套筒灌浆连接接头采用的套筒应符合现行行业标准《钢筋连接用灌浆套筒》JG/T 398 的规定。 4.2.2 钢筋套筒灌浆连接接头采用的灌浆料应符合现行行业标准《钢筋连接用套筒灌浆料》JG/T 408 的规定。 编者注：钢筋套筒灌浆连接接头尚应符合《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 335-2015 的规定。																					
3.5	结构设计基本规定																						
3.5.1	适用高度	《装配式剪力墙结构设计规程》DB11/1003-2013 5.1.1 装配式剪力墙结构适用的最大高度应符合表 5.1.1 的规定。不规则的建筑采用装配式剪力墙结构时，其适用的最大高度宜适当降低。 表 5.1.1 装配式剪力墙结构适用的最大高度（m） <table><tr><th colspan="2" rowspan="2">结构类型</th><th colspan="2">抗震设防烈度</th></tr><tr><th>7 度</th><th>8 度</th></tr><tr><td rowspan="2">装配整体式剪力墙</td><td>外墙装配，内墙现浇</td><td>100</td><td>90</td></tr><tr><td>外墙装配，内墙部分装配</td><td>90</td><td>80</td></tr><tr><td colspan="2">预制圆孔板剪力墙</td><td>60</td><td>45</td></tr><tr><td colspan="2">装配式型钢混凝土剪力墙</td><td>60</td><td>45</td></tr></table> 注：1 房屋高度指室外地面到主楼屋面板板顶的高度(不包括局部突出屋顶部分)。 2 在规定水平力作用下，预制剪力墙构件承担的底部剪力大于底部总剪力的80%时，最大适用高度宜适当降低。 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 6.1.1 装配整体式框架结构、装配整体式框架-现浇剪力墙结构、装配整体式部分框支剪力墙结构的房屋最大适用高度应满足表 6.1.1 的要求，并应符合下列规定： 1 当结构中竖向构件全部为现浇且楼盖采用叠合梁板时，房屋的最大适用高度可按现行行业标准《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 中的规定采用。 2 装配整体式剪力墙结构和装配整体式部分框支剪力墙结构，在规定的水平力作用下，当预制剪力墙构件底部承担的总剪力大于该层总剪力的50%时，其最大适用高度应适当降低；当预制剪力墙构件底部承担的总剪力大于该层总剪力的 80%时，最大适用高度应取表 6.1.1 中括号内的数值。	结构类型		抗震设防烈度		7 度	8 度	装配整体式剪力墙	外墙装配，内墙现浇	100	90	外墙装配，内墙部分装配	90	80	预制圆孔板剪力墙		60	45	装配式型钢混凝土剪力墙		60	45
结构类型		抗震设防烈度																					
		7 度	8 度																				
装配整体式剪力墙	外墙装配，内墙现浇	100	90																				
	外墙装配，内墙部分装配	90	80																				
预制圆孔板剪力墙		60	45																				
装配式型钢混凝土剪力墙		60	45																				

序号	审查项目	审查内容														
3.5.1	适用高度	表 6.1.1 装配整体式结构房屋的最大适用高度 (m) <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">结构类型</th><th colspan="2">抗震设防烈度</th></tr> <tr> <th>7 度</th><th>8 度 (0.2g)</th></tr> <tr> <td>装配整体式框架结构</td><td>50</td><td>40</td></tr> <tr> <td>装配整体式框架-现浇剪力墙结构</td><td>120</td><td>100</td></tr> <tr> <td>装配整体式部分框支剪力墙结构</td><td>90(80)</td><td>70(60)</td></tr> </table> 注：房屋高度指室外地面到主要屋面的高度，不包括局部突出屋顶的部分。 8.1.3 抗震设计时，高层装配整体式剪力墙结构不应全部采用短肢剪力墙；抗震设防烈度为 8 度时，不宜采用具有较多短肢剪力墙的剪力墙结构。当采用具有较多短肢剪力墙的剪力墙结构时，应符合下列规定： 1 在规定的水平地震作用下，短肢剪力墙承担的底部倾覆力矩不宜大于结构底部总地震倾覆力矩的 50%； 2 房屋适用高度应比本规程表 6.1.1 规定的装配整体式剪力墙结构的最大适用高度适当降低，抗震设防烈度为 7 度和 8 度时宜分别降低 20m。 注：1 短肢剪力墙是指截面厚度不大于 300mm、各肢截面高度与厚度之比的最大值大于 4 但不大于 8 的剪力墙； 2 具有较多短肢剪力墙的剪力墙结构是指，在规定的水平地震作用下，短肢剪力墙承担的底部倾覆力矩不小于结构底部总地震倾覆力矩的 30%的剪力墙结构。 编者注：根据 DB11/1003-2013 第 5.1.7 条的规定，抗震设防烈度为 8 度时不应采用具有较多短肢剪力墙的装配式剪力墙结构。	结构类型	抗震设防烈度		7 度	8 度 (0.2g)	装配整体式框架结构	50	40	装配整体式框架-现浇剪力墙结构	120	100	装配整体式部分框支剪力墙结构	90(80)	70(60)
结构类型	抗震设防烈度															
	7 度	8 度 (0.2g)														
装配整体式框架结构	50	40														
装配整体式框架-现浇剪力墙结构	120	100														
装配整体式部分框支剪力墙结构	90(80)	70(60)														
3.5.2	现浇混凝土要求	《装配式剪力墙结构设计规程》DB11/1003-2013 5.1.5 装配式剪力墙高层建筑地下室应采用现浇混凝土结构。抗震等级为一级时，高层建筑底部加强部位及相邻上一层应采用现浇剪力墙；抗震等级为二、三级时，高层建筑底部加强部位及相邻上一层宜采用现浇剪力墙；抗震等级为二、三级且底层墙肢轴压比不大于 0.3 或抗震等级为四级时，底部加强部位也可部分装配，但应对预制墙板的连接采取加强措施。 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 6.1.8 高层装配整体式结构应符合下列规定： 3 框架结构首层柱宜采用现浇混凝土，顶层宜采用现浇楼盖结构。 6.1.9 带转换层的装配整体式结构应符合下列规定： 1 当采用部分框支剪力墙结构时，底部框支层不宜超过 2 层，且框支层及相邻上一层应采用现浇结构； 2 部分框支剪力墙以外的结构中，转换梁、转换柱宜现浇。 6.6.1 结构转换层、平面复杂或开洞较大的楼层、作为上部结构嵌固部位的地下室楼层宜采用现浇楼盖。														

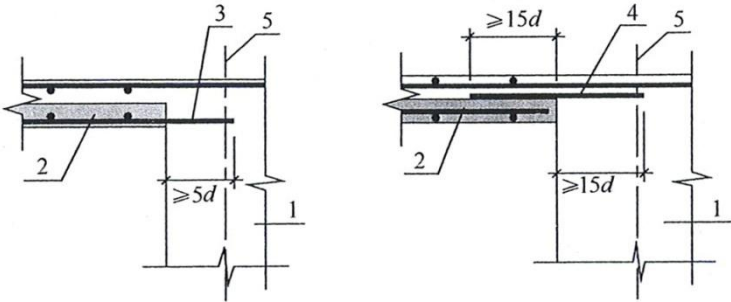
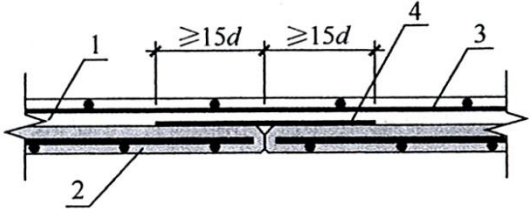
序号	审查项目	审查内容	
3. 5. 3	计算规定	《装配式剪力墙结构设计规程》DB11/1003-2013	
		5.3.1 装配式剪力墙结构：	
		1 夹心保温外墙板的外叶墙板不应作为受力构件考虑。	
		5.3.2 抗震设防烈度为 7 度和 8 度、高宽比分别大于 5.0 和 4.0 时，应补充结构在设防烈度水平地震作用下的内力分析，并宜避免预制墙板构件出现小偏心受拉。分析时，可采用弹性假定进行计算，荷载分项系数可取 1.0；如出现小偏心受拉，预制墙板构件平均拉应力不应大于预制墙板构件混凝土抗拉强度标准值。	
		5.5.1 预制墙板接缝的承载力应按下列要求进行验算：	
		1 持久设计状况、短暂设计状况：	
		$\gamma_j \gamma_0 S_d \leq R_{jd} \qquad (5.5.1-1)$	
		2 地震设计状况：	
		$\gamma_j S_d \leq R_{jd} / \gamma_{RE} \qquad (5.5.1-2)$	
		3 底部加强区 $R_{jdE} \geq \eta_j R_m \qquad (5.5.1-3)$	
式中 S_d —— 承载力极限状态下作用组合的效应设计值；持久设计状况和短暂设计状况按作用的基本组合计算，地震设计状况按作用的地震组合计算尚应按相关国家标准乘以内力增大系数；			
R_{jd} —— 预制墙板接缝承载力设计值；			
R_{jdE} —— 地震作用承载力极限状态下接缝承载力设计值，			
$R_{jdE} = R_{jd} / \gamma_{RE}；$			
R_m —— 地震作用承载力极限状态下被连接构件的承载力设计值，即按实配钢筋计算的被连接构件抗弯承载力和抗剪承载力设计值；			
η_j —— 底部加强区连接承载力增大系数，应按表5.5.1-1 取用；			
γ_0 —— 结构重要性系数，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定取用；			
γ_j —— 接缝内力增大系数，取1.1；			
γ_{RE} —— 接缝承载力抗震调整系数，受剪取1.0，其他取0.85。			
表5.5.1-1 底部加强区连接承载力增大系数 η_j			
抗震等级	二	三	四
抗剪连接	1.4	1.3	1.2
其他连接	1.1	1.1	1.0

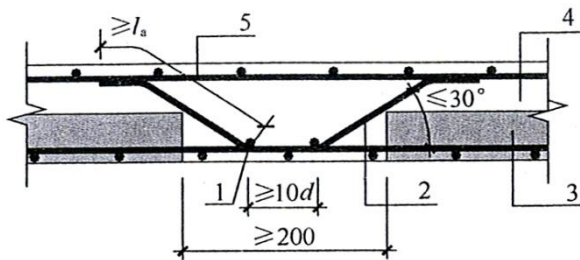
序号	审查项目	审查内容																								
3.5.3	计算规定	5.5.2 预制墙板水平接缝的受剪承载力设计值应按下列公式进行计算： $V_{jd}=0.6\left(f_y A_s+f_v A_n\right)+0.8 N \quad(5.5.2)$ 式中 V_{jd} ——水平接缝受剪承载力设计值； f_y ——钢筋抗拉强度设计值； A_s ——垂直于水平接缝的抗剪钢筋面积，预制墙板竖向钢筋仅采用型钢或钢板的连接时，A_s 取为 0； N ——与剪力设计值 V 相应的垂直于水平接缝的轴向力设计值，压力时取正，拉力时取负；当大于 $0.6 f_c b h_0$ 时，取为 $0.6 f_c b h_0$； f_v ——型钢或钢板连接件的钢材抗剪强度设计值； A_n ——型钢或钢板连接件的钢材抗剪净截面面积。 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 6.1.11 抗震设计时，构件及节点的承载力抗震调整系数 γ_{RE} 应按表 6.1.11 采用；当仅考虑竖向地震作用组合时，承载力抗震调整系数 γ_{RE} 应取 1.0。预埋件锚筋截面计算的承载力抗震调整系数 γ_{RE} 应取为 1.0。 表 6.1.11 构件及节点承载力抗震调整系数 γ_{RE} <table><tr><th rowspan="3">结构 构件 类别</th><th colspan="5">正截面承载力计算</th><th>斜截面承载力计算</th><th rowspan="3">受冲切承载力计算、 接缝受剪承载力计算</th></tr><tr><th rowspan="2">受弯 构件</th><th colspan="2">偏心受压柱</th><th rowspan="2">偏心 受拉 构件</th><th rowspan="2">剪力 墙</th><th rowspan="2">各类构件及框 架节点</th></tr><tr><th>轴压 比小 于 0.15</th><th>轴压 比不 小于 0.15</th></tr><tr><td>γ_{RE}</td><td>0.75</td><td>0.75</td><td>0.8</td><td>0.85</td><td>0.85</td><td>0.85</td><td>0.85</td></tr></table> 6.5.7 应对连接件、焊缝、螺栓或铆钉等紧固件在不同设计状况下的承载力进行验算。	结构 构件 类别	正截面承载力计算					斜截面承载力计算	受冲切承载力计算、 接缝受剪承载力计算	受弯 构件	偏心受压柱		偏心 受拉 构件	剪力 墙	各类构件及框 架节点	轴压 比小 于 0.15	轴压 比不 小于 0.15	γ_{RE}	0.75	0.75	0.8	0.85	0.85	0.85	0.85
结构 构件 类别	正截面承载力计算					斜截面承载力计算	受冲切承载力计算、 接缝受剪承载力计算																			
	受弯 构件	偏心受压柱		偏心 受拉 构件	剪力 墙	各类构件及框 架节点																				
		轴压 比小 于 0.15	轴压 比不 小于 0.15																							
γ_{RE}	0.75	0.75	0.8	0.85	0.85	0.85	0.85																			
3.5.4	接缝材料要求	《装配式剪力墙结构设计规程》DB11/1003-2013 4.2.7 上层预制剪力墙与下层现浇圈梁或水平现浇带之间的接缝应采用灌浆或者座浆的方法填实，接缝高度不应大于 20mm，接缝材料立方体抗压强度应高于预制剪力墙混凝土立方体抗压强度 10MPa 或以上，且不应低于 40MPa，并应满足安装施工要求。																								
3.5.5	耐久性	《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 6.1.13 预埋件和连接件等外露金属件应按不同环境类别进行封闭或防腐、防锈、防火处理，并应符合耐久性要求。																								

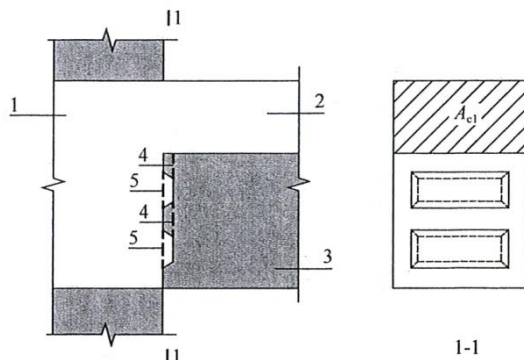
序号	审查项目	审查内容										
3.5.6	位移限值	《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 6.3.3 按弹性方法计算的风荷载或多遇地震标准值作用下的楼层层间最大位移Δu与层高h之比的限值宜按表 6.3.3 采用。 表 6.3.3 楼层层间最大位移与层高之比的限值 <table><tr><th>结构类型</th><th>$\Delta u/h$ 限值</th></tr><tr><td>装配整体式框架结构</td><td>1/550</td></tr><tr><td>装配整体式框架—现浇剪力墙结构</td><td>1/800</td></tr><tr><td>装配整体式剪力墙结构、装配整体式部分框支剪力墙结构</td><td>1/1000</td></tr><tr><td>多层装配式剪力墙结构</td><td>1/1200</td></tr></table>	结构类型	$\Delta u/h$ 限值	装配整体式框架结构	1/550	装配整体式框架—现浇剪力墙结构	1/800	装配整体式剪力墙结构、装配整体式部分框支剪力墙结构	1/1000	多层装配式剪力墙结构	1/1200
结构类型	$\Delta u/h$ 限值											
装配整体式框架结构	1/550											
装配整体式框架—现浇剪力墙结构	1/800											
装配整体式剪力墙结构、装配整体式部分框支剪力墙结构	1/1000											
多层装配式剪力墙结构	1/1200											
3.5.7	连接规定	《装配式剪力墙结构设计规程》DB11/1003-2013 5.4.3 预制墙板的配筋应满足现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 和行业标准《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 对剪力墙、连梁和边缘构件的要求，并宜符合下列规定： 2 预制墙板两侧伸出钢筋的长度、间距和端部做法宜采用统一的标准做法；钢筋锚固于现浇段边缘构件区域内时，可采用直锚形式，锚固长度不应小于l_{aE}；钢筋锚固于现浇段墙体区域内时，现浇段内应设置竖向钢筋和水平封闭箍筋，竖向钢筋配筋率不小于墙体竖向分布筋配筋率，水平环箍配筋率不小于墙体水平钢筋配筋率（图 5.4.3-2）。 A—现浇段边缘构件区；B—现浇段墙体区；C—预制墙板 1—现浇段边缘构件纵筋；2—现浇段边缘构件箍筋；3—现浇段墙体竖向分布筋； 4—现浇段边缘构件拉筋；5—预制墙板水平分布钢筋；6—现浇段水平连接钢筋 图 5.4.3-2 预制墙板水平钢筋连接、锚固构造示意 5 墙体竖向和水平分布钢筋的配筋率，一、二、三级时不应小于 0.25%，四级时不应小于 0.20%；分布钢筋直径不宜小于 8mm，且不宜大于墙板厚度的 1/10；分布钢筋的间距不宜大于 200mm。										

序号	审查项目	审查内容
3.5.7	连接规定	5.5.5 一级和二、三级预制墙板的竖向连接钢筋面积应分别不少于 1.2 和 1.1 倍墙体竖向钢筋的实配面积。 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 6.4.4 用于固定连接件的预埋件与预埋吊件、临时支撑用预埋件不宜兼用；当兼用时，应同时满足各种设计工况要求。预制构件中预埋件的验算应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《钢结构设计规范》GB 50017 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 等有关规定。 6.5.3 纵向钢筋采用套筒灌浆连接时，应符合下列规定： 2 预制剪力墙中钢筋接头处套筒外侧钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 15mm，预制柱中钢筋接头处套筒外侧箍筋的混凝土保护层厚度不应小于 20mm； 3 套筒之间的净距不应小于 25mm。 6.5.4 纵向钢筋采用浆锚搭接连接时，对预留孔成孔工艺、孔道形状和长度、构造要求、灌浆料和被连接钢筋，应进行力学性能以及适用性的试验验证。直径大于 20mm 的钢筋不宜采用浆锚搭接连接，直接承受动力荷载构件的纵向钢筋不应采用浆锚搭接连接。 6.5.5 预制构件与后浇混凝土、灌浆料、坐浆材料的结合面应设置粗糙面、键槽，并应符合下列规定： 1 预制板与后浇混凝土叠合层之间的结合面应设置粗糙面。 2 预制梁与后浇混凝土叠合层之间的结合面应设置粗糙面；预制梁端面应设置键槽（图 6.5.5）且宜设置粗糙面。键槽的尺寸和数量应按本规程第 7.2.2 条的规定计算确定。 3 预制剪力墙的顶部和底部与后浇混凝土的结合面应设置粗糙面；侧面与后浇混凝土的结合面应设置粗糙面，也可设置键槽。 4 预制柱的底部应设置键槽且宜设置粗糙面，键槽应均匀布置。柱顶应设置粗糙面。 5 粗糙面的面积不宜小于结合面的 80%，预制板的粗糙面凹凸深度不应小于 4mm，预制梁端、预制柱端、预制墙端的粗糙面凹凸深度不应小于 6mm。  (a)键槽贯通截面 (b)键槽不贯通截面 图 6.5.5 梁端键槽构造示意 1—键槽；2—梁端面

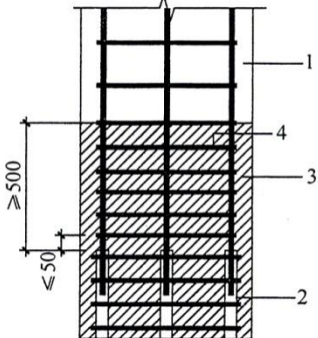
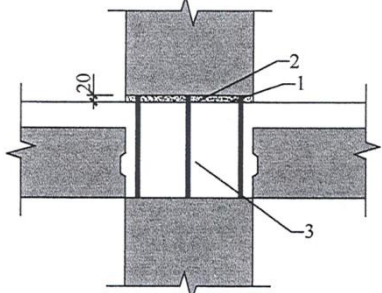
序号	审查项目	审查内容						
3.5.8	楼梯	《装配式剪力墙结构设计规程》DB11/1003-2013 5.4.6 预制楼梯应符合下列规定： 1 预制楼梯梯板上部应配置通长的构造钢筋，配筋率不宜小于 0.15%；下部钢筋应按计算确定；分布钢筋直径不宜小于 6mm，间距不宜大于 250mm。 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 6.5.8 预制楼梯应符合下列规定： 1 预制楼梯宜一端设置固定铰，另一端设置滑动铰，其转动及滑动变形能力应满足结构层间位移的要求，且预制楼梯端部在支承构件上的最小搁置长度应符合表 6.5.8 的规定； 2 预制楼梯设置滑动铰的端部应采取防止滑落的构造措施。 表 6.5.8 预制楼梯在支承构件上的最小搁置长度 <table border="1"> <tr> <td>抗震设防烈度</td><td>7 度</td><td>8 度</td></tr> <tr> <td>最小搁置长度 (mm)</td><td>75</td><td>100</td></tr> </table>	抗震设防烈度	7 度	8 度	最小搁置长度 (mm)	75	100
抗震设防烈度	7 度	8 度						
最小搁置长度 (mm)	75	100						
3.5.9	叠合板	《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 6.6.2 叠合板应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 进行设计，并应符合下列规定： 1 叠合板的预制板厚度不宜小于 60mm，后浇混凝土叠合层厚度不应小于 60mm； 2 当叠合板的预制板采用空心板时，板端空腔应封堵； 6.6.4 叠合板支座处的纵向钢筋应符合下列规定： 1 板端支座处，预制板内的纵向受力钢筋宜从板端伸出并锚入支承梁或墙的后浇混凝土中，锚固长度不应小于 $5d$ (d 为纵向受力钢筋直径)，且宜伸过支座中心线 (图 6.6.4a)； 2 单向叠合板的板侧支座处，当预制板内的板底分布钢筋伸入支承梁或墙的后浇混凝土中时，应符合本条第 1 款的要求；当板底分布钢筋不伸入支座时，宜在紧邻预制板顶面的后浇混凝土叠合层中设置附加钢筋，附加钢筋截面面积不宜小于预制板内的同向分布钢筋面积，间距不宜大于 600mm，在板的后浇混凝土叠合层内锚固长度不应小于 $15d$，在支座内锚固长度不应小于 $15d$ (d 为附加钢筋直径) 且宜伸过支座中心线 (图 6.6.4b)。						

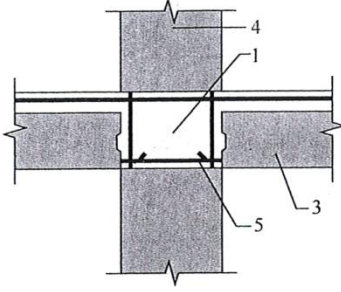
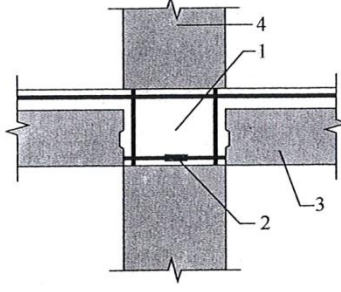
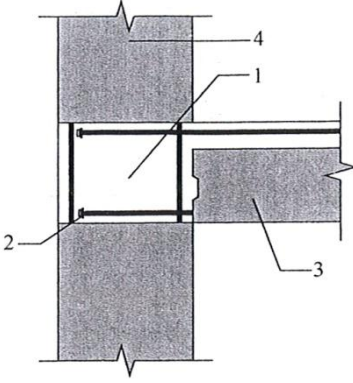
序号	审查项目	审查内容
3.5.9	叠合板	 (a)板端支座 (b)板侧支座 图 6.6.4 叠合板端及板侧支座构造示意 1—支承梁或墙；2—预制板；3—纵向受力钢筋； 4—附加钢筋；5—支座中心线
		6.6.5 单向叠合板板侧的分离式接缝宜配置附加钢筋（图 6.6.5），并应符合下列规定： 1 接缝处紧邻预制板顶面宜设置垂直于板缝的附加钢筋，附加钢筋伸入两侧后浇混凝土叠合层的锚固长度不应小于 $15d$（d 为附加钢筋直径）； 2 附加钢筋截面面积不宜小于预制板中该方向钢筋面积，钢筋直径不宜小于 6mm、间距不宜大于 250mm。
		 图 6.6.5 单向叠合板板侧分离式拼缝构造示意 1—后浇混凝土叠合层；2—预制板； 3—后浇层内钢筋；4—附加钢筋 6.6.6 双向叠合板板侧的整体式接缝宜设置在叠合板的次要受力方向上且宜避开最大弯矩截面。接缝可采用后浇带形式，并应符合下列规定： 3 当后浇带两侧板底纵向受力钢筋在后浇带中弯折锚固时（图 6.6.6），应符合下列规定： 1) 叠合板厚度不应小于 $10d$，且不应小于 120mm（d 为弯折钢筋直径的较大值）； 2) 接缝处预制板侧伸出的纵向受力钢筋应在后浇混凝土叠合层内锚固，且锚固长度不应小于 ℓ_a；两侧钢筋在接缝处重叠的长度不应小于 $10d$，钢筋弯折角度不应大于 30°，弯折处沿接缝方向应配置不少于 2 根通长构造钢筋，且直径不应小于该方向预制板内钢筋直径。

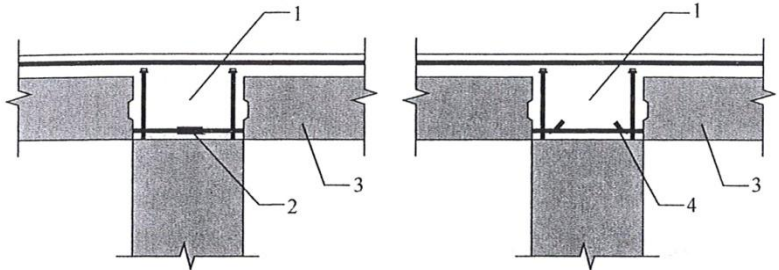
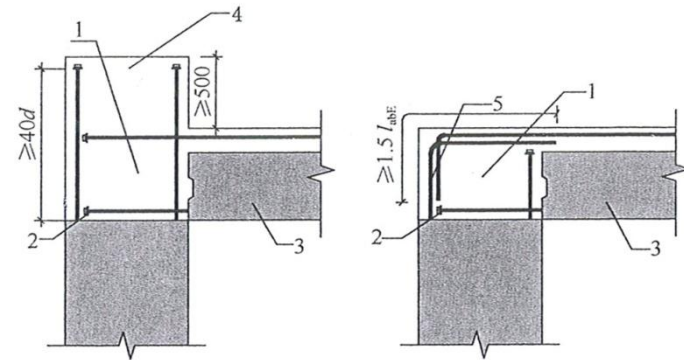
序号	审查项目	审查内容
3.5.9	叠合板	 图 6.6.6 双向叠合板整体式拼缝构造示意 1—通长构造钢筋；2—纵向受力钢筋；3—预制板； 4—后浇混凝土叠合层；5—后浇层内钢筋 6.6.7 桁架钢筋混凝土叠合板应满足下列要求： 1 桁架钢筋应沿主要受力方向布置； 2 桁架钢筋距板边不应大于 300mm，间距不宜大于 600mm； 3 桁架钢筋弦杆钢筋直径不宜小于 8mm，腹杆钢筋直径不应小于 4mm； 4 桁架钢筋弦杆混凝土保护层厚度不应小于 15mm。 6.6.10 阳台板、空调板宜采用叠合构件或预制构件。预制构件应与主体结构可靠连接；叠合构件的负弯矩钢筋应在相邻叠合板的后浇混凝土中可靠锚固，叠合构件中预制板底钢筋的锚固应符合下列规定： 1 当板底为构造配筋时，其钢筋锚固应符合本规程第 6.6.4 条第 1 款的规定； 2 当板底为计算要求配筋时，钢筋应满足受拉钢筋的锚固要求。
3.6	框架结构设计	
3.6.1	一般规定	《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 7.1.2 装配整体式框架结构中，预制柱的纵向钢筋连接应符合下列规定： 2 当房屋高度大于 12m 或层数超过 3 层时，宜采用套筒灌浆连接。 7.1.3 装配整体式框架结构中，预制柱水平接缝处不宜出现拉力。
3.6.2	接缝计算	《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 7.2.2 叠合梁端竖向接缝的受剪承载力设计值应按下列公式计算： 1 持久设计状况 $V_u = 0.07f_c A_{cl} + 0.10f_c A_k + 1.65A_{sd}\sqrt{f_c f_y} \quad (7.2.2-1)$ 2 地震设计状况 $V_{uE} = 0.04f_c A_{cl} + 0.06f_c A_k + 1.65A_{sd}\sqrt{f_c f_y} \quad (7.2.2-2)$ 式中： A_{cl}——叠合梁端截面后浇混凝土叠合层截面面积； f_c——预制构件混凝土轴心抗压强度设计值； f_y——垂直穿过结合面钢筋抗拉强度设计值；

序号	审查项目	审查内容
3.6.2	接缝计算	A_k——各键槽的根部截面面积（图 7.2.2）之和，按后浇键槽根部截面和预制键槽根部截面分别计算，并取二者的较小值； A_{sd}——垂直穿过结合面所有钢筋的面积，包括叠合层内的纵向钢筋。  图 7.2.2 叠合梁端受剪承载力计算参数示意 1—后浇节点区；2—后浇混凝土叠合层；3—预制梁； 4—预制键槽根部截面；5—后浇键槽根部截面 7.2.3 在地震设计状况下，预制柱底水平接缝的受剪承载力设计值应按下列公式计算： 当预制柱受压时： $V_{uE} = 0.8N + 1.65A_{sd}\sqrt{f_c f_y} \quad (7.2.3-1)$ 当预制柱受拉时： $V_{uE} = 1.65A_{sd}\sqrt{f_c f_y [1 - (\frac{N}{A_{sd} f_y})^2]} \quad (7.2.3-2)$ 式中：f_c——预制构件混凝土轴心抗压强度设计值； f_y——垂直穿过结合面钢筋抗拉强度设计值； N——与剪力设计值 V 相应的垂直于结合面的轴向力设计值，取绝对值进行计算； A_{sd}——垂直穿过结合面所有钢筋的面积； V_{uE}——地震设计状况下接缝受剪承载力设计值。
3.6.3	叠合梁	《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 7.3.2 叠合梁的箍筋配置应符合下列规定： 1 抗震等级为一、二级的叠合框架梁的梁端箍筋加密区宜采用整体封闭箍筋（图 7.3.2a）； 2 采用组合封闭箍筋的形式（图 7.3.2b）时，开口箍筋上方应做成 135°弯钩，抗震设计时，平直段长度不应小于 10d（d 为箍筋直径）。现场应采用箍筋帽封闭开口箍，箍筋帽末端应做成 135°弯钩；抗震设计时，平直段长度不应小于 10d。

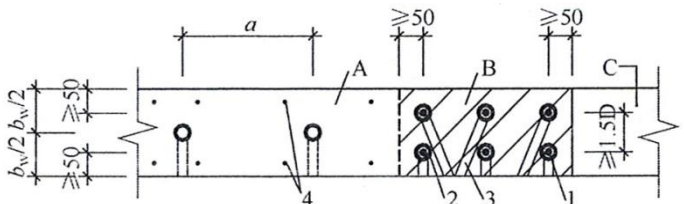
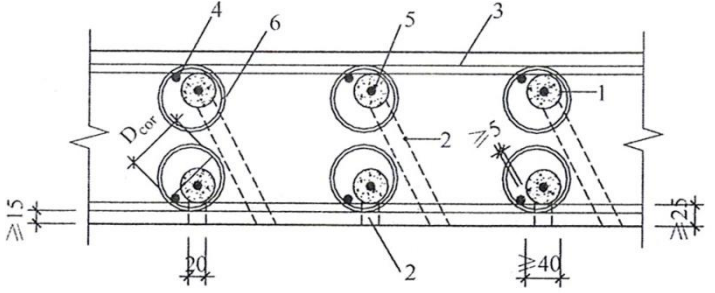
序号	审查项目	审查内容
3.6.3	叠合梁	图 7.3.2 叠合梁箍筋构造示意 1—预制梁；2—开口箍筋；3—上部纵向钢筋；4—箍筋帽 7.3.3 叠合梁可采用对接连接（图 7.3.3），并应符合下列规定： 图 7.3.3 叠合梁连接节点示意 1—预制梁；2—钢筋连接接头； 3—后浇段 3 后浇段内的箍筋应加密，箍筋间距不应大于 $5d$（d 为纵向钢筋直径），且不应大于 100mm。
3.6.4	预制柱	《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 7.3.5 预制柱的设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的要求，并应符合下列规定： 3 柱纵向受力钢筋在柱底采用套筒灌浆连接时，柱箍筋加密区长度不应小于纵向受力钢筋连接区域长度与 500mm 之和；套筒上端第一道箍筋距离套筒顶部不应大于 50mm（图 7.3.5）。

序号	审查项目	审查内容
3.6.4	预制柱	 图 7.3.5 钢筋采用套筒灌浆连接时柱底箍筋加密区域构造示意 1—预制柱；2—套筒灌浆连接接头； 3—箍筋加密区（阴影区域）；4—加密区箍筋
3.6.5	接缝和节点	《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 7.3.6 采用预制柱及叠合梁的装配整体式框架中，柱底接缝宜设置在楼面标高处（图 7.3.6），并应符合下列规定：  图 7.3.6 预制柱底接缝构造示意 1—后浇节点区混凝土上表面粗糙面； 2—接缝灌浆层；3—后浇区 1 后浇节点区混凝土上表面应设置粗糙面； 2 柱纵向受力钢筋应贯穿后浇节点区； 3 柱底接缝厚度宜为 20mm，并应采用灌浆料填实。 7.3.8 采用预制柱及叠合梁的装配整体式框架节点，梁纵向受力钢筋应伸入后浇节点区内锚固或连接，并应符合下列规定： 1 对框架中间层中节点，节点两侧的梁下部纵向受力钢筋宜锚固在后浇节点区内（图 7.3.8-1a），也可采用机械连接或焊接的方式直接连接（图 7.3.8-1b）；梁的上部纵向受力钢筋应贯穿后浇节点区。

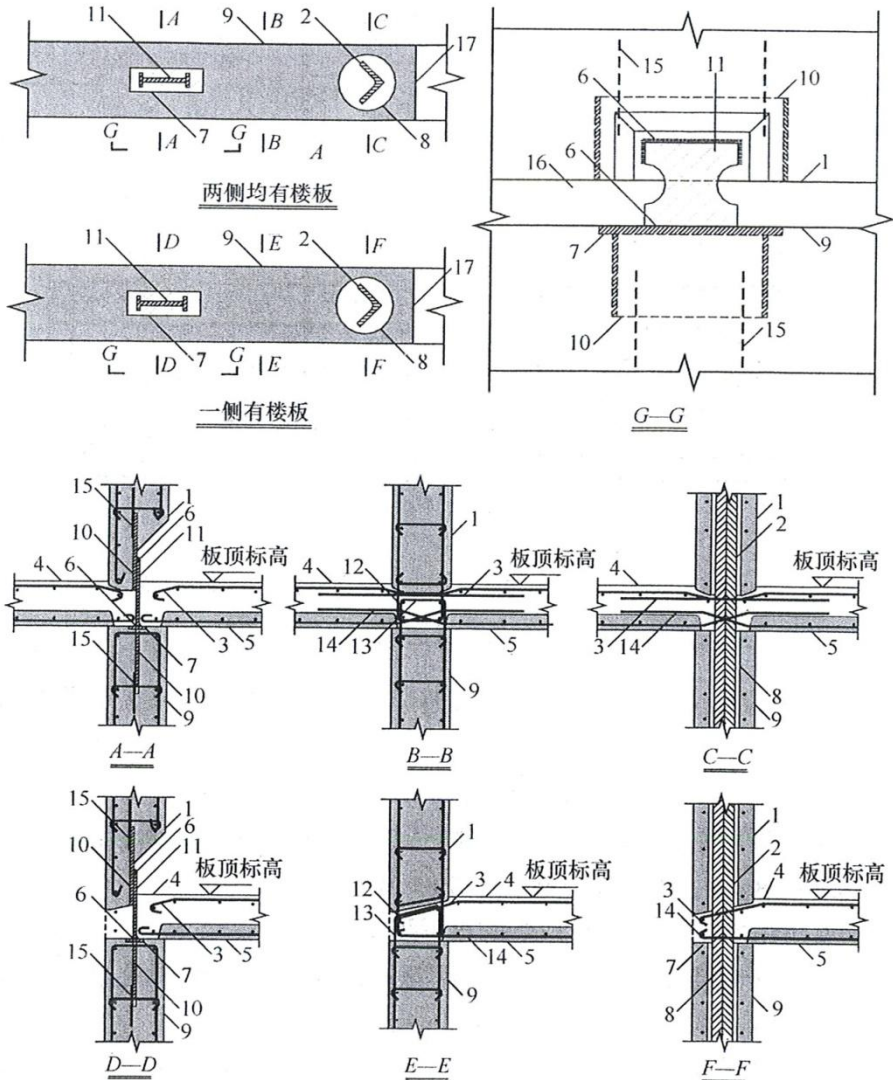
序号	审查项目	审查内容
3. 6. 5	接缝和节点	  (a) 梁下部纵向受力钢筋锚固 (b) 梁下部纵向受力钢筋连接 图 7.3.8-1 预制柱及叠合梁框架中间层中节点构造示意 1—后浇区；2—梁下部纵向受力钢筋连接；3—预制梁； 4—预制柱；5—梁下部纵向受力钢筋锚固 2 对框架中间层端节点，当柱截面尺寸不满足梁纵向受力钢筋的直线锚固要求时，宜采用锚固板锚固（图 7.3.8-2），也可采用 90°弯折锚固。  图 7.3.8-2 预制柱及叠合梁框架中间层端节点构造示意 1—后浇区；2—梁纵向受力钢筋锚固； 3—预制梁；4—预制柱 3 对框架顶层中节点，梁纵向受力钢筋的构造应符合本条第 1 款的规定。柱纵向受力钢筋宜采用直线锚固；当梁截面尺寸不满足直线锚固要求时，宜采用锚固板锚固（图 7.3.8-3）。

序号	审查项目	审查内容
3. 6. 5	接缝和节点	 (a) 梁下部纵向受力钢筋连接 (b) 梁下部纵向受力钢筋锚固 图 7.3.8-3 预制柱及叠合梁框架顶层中节点构造示意 1—后浇区；2—梁下部纵向受力钢筋连接； 3—预制梁；4—梁下部纵向受力钢筋锚固 4 对框架顶层端节点，梁下部纵向受力钢筋应锚固在后浇节点区内，且宜采用锚固板的锚固方式；梁、柱其他纵向受力钢筋的锚固应符合下列规定： 1) 柱宜伸出屋面并将柱纵向受力钢筋锚固在伸出段内（图 7.3.8-4a），伸出段长度不宜小于 500mm，伸出段内箍筋间距不应大于 $5d$（d 为柱纵向受力钢筋直径），且不应大于 100mm；柱纵向钢筋宜采用锚固板锚固，锚固长度不应小于 $40d$；梁上部纵向受力钢筋宜采用锚固板锚固； 2) 柱外侧纵向受力钢筋也可与梁上部纵向受力钢筋在后浇节点区搭接（图 7.3.8-4b），其构造要求应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 中的规定；柱内侧纵向受力钢筋宜采用锚固板锚固。  (a) 柱向上伸长 (b) 梁柱外侧钢筋搭接 图 7.3.8-4 预制柱及叠合梁框架顶层端节点构造示意 1—后浇区；2—梁下部纵向受力钢筋锚固；3—预制梁； 4—柱延伸段；5—梁柱外侧钢筋搭接
3. 7	剪力墙结构设计	
3. 7. 1	一般规定	《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 5.2.3 剪力墙结构中不宜采用转角窗。 8.1.1 抗震设计时，对同一层内既有现浇墙肢也有预制墙肢的装配整体式剪

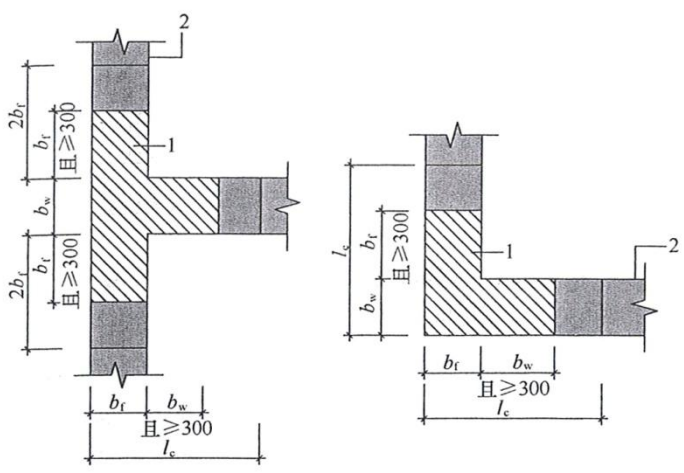
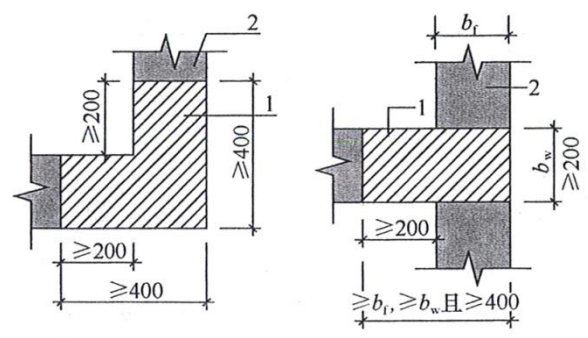
序号	审查项目	审查内容																																	
3.7.1	一般规定	力墙结构，现浇墙肢水平地震作用弯矩、剪力宜乘以不小于 1.1 的增大系数。																																	
3.7.2	连接构造	《装配式剪力墙结构设计规程》DB11/1003-2013 5.1.8 预制墙板顶面应设置封闭的水平现浇带；屋盖处的预制墙板顶面，应设置封闭的现浇混凝土圈梁；水平现浇带和现浇混凝土圈梁的配筋宜符合表 5.1.8 的规定。 表 5.1.8 水平现浇带和现浇混凝土圈梁的配筋要求 <table><tr><th colspan="2">抗震设防烈度</th><th colspan="2">7 度</th><th colspan="2">8 度</th></tr><tr><td>水平现浇带</td><td>最小纵筋</td><td colspan="2">2A 12</td><td colspan="2">2A 14</td></tr><tr><td rowspan="3">现浇混凝土圈梁</td><td>最小纵筋</td><td colspan="2">4A 12</td><td colspan="2">4A 14</td></tr><tr><td rowspan="2">箍筋最大间距（mm）</td><td>连梁、边缘构件区</td><td>150</td><td>连梁、边缘构件区</td><td>100</td></tr><tr><td>其他区域</td><td>200</td><td>其他区域</td><td>150</td></tr><tr><td colspan="2">箍筋最小直径</td><td colspan="2">8mm</td><td colspan="2">8mm</td></tr></table> 注：1 水平现浇带和现浇混凝土圈梁在门窗洞口处应根据连梁设计要求，综合确定配筋和构造。 2 当水平现浇带按暗梁设计时，配筋要求同现浇混凝土圈梁。	抗震设防烈度		7 度		8 度		水平现浇带	最小纵筋	2A 12		2A 14		现浇混凝土圈梁	最小纵筋	4A 12		4A 14		箍筋最大间距（mm）	连梁、边缘构件区	150	连梁、边缘构件区	100	其他区域	200	其他区域	150	箍筋最小直径		8mm		8mm	
		抗震设防烈度		7 度		8 度																													
		水平现浇带	最小纵筋	2A 12		2A 14																													
		现浇混凝土圈梁	最小纵筋	4A 12		4A 14																													
			箍筋最大间距（mm）	连梁、边缘构件区	150	连梁、边缘构件区	100																												
				其他区域	200	其他区域	150																												
		箍筋最小直径		8mm		8mm																													
		6.2.2 预制墙板竖向钢筋采用套筒灌浆连接接头时，应符合下列规定： 1 构造边缘构件纵向受力钢筋的连接，一、二级时应逐根连接，三、四级时宜逐根连接，连接钢筋的最小配筋面积除应满足计算要求外，尚应满足表 6.2.2 的规定。 表 6.2.2 预制墙板构造边缘构件纵向连接钢筋的最小配筋 <table><tr><th>抗震等级</th><th>底部加强部位</th><th>其他部位</th></tr><tr><td>一</td><td>6A 18</td><td>6A 16</td></tr><tr><td>二</td><td>5A 16</td><td>5A 14</td></tr><tr><td>三</td><td>5A 14</td><td>5A 12</td></tr><tr><td>四</td><td>4A 14</td><td>4A 12</td></tr></table> 2 预制墙板竖向分布钢筋可采用单排连接方式，套筒应在墙体厚度方向居中设置；沿墙体宽度方向的套筒中心距，一级时不宜大于 300mm，二、三级时不宜大于 400mm，四级时不宜大于 600mm；受拉承载力不应小于上、下层被连接钢筋受拉承载力较大者的 1.1 倍；另设的连接钢筋在预制墙板内的搭接长度不小于 1.2<i>l_t</i>。双列布置套筒时，套筒中心到预制墙板边不应小于 50mm，墙板厚度方向相邻套筒中心距不宜小于 1.5 倍套筒直径（图 6.2.2）。	抗震等级	底部加强部位	其他部位	一	6A 18	6A 16	二	5A 16	5A 14	三	5A 14	5A 12	四	4A 14	4A 12																		
		抗震等级	底部加强部位	其他部位																															
		一	6A 18	6A 16																															
二	5A 16	5A 14																																	
三	5A 14	5A 12																																	
四	4A 14	4A 12																																	

序号	审查项目	审查内容
3.7.2	连接构造	 A—墙体；B—构造边缘构件；C—洞口；a—钢筋套筒沿墙宽的中心距 1—构造边缘构件纵筋；2—套筒；3—注浆/出浆口；4—竖向分布钢筋； 图 6.2.2 预制墙板内钢筋连接套筒布置示意
		6.2.3 二、三级的非底部加强部位和四级的预制墙板竖向钢筋连接可采用浆锚搭接连接，并应符合下列规定： 1 受拉钢筋搭接长度按下列公式计算，且不应小于 300mm： $l_l = \xi l_{aE} \quad (6.2.3)$ 式中 l_l——受拉钢筋的搭接长度； l_{aE}——受拉钢筋的抗震锚固长度，按《混凝土结构设计规范》GB 50010 计算； ξ——受拉钢筋搭接长度调整系数，抗震等级为一、二级时取 1.2，三、四级时取 1.0。 2 竖向钢筋应逐根连接；连接钢筋面积应计算确定，且不应少于 1.1 倍墙体竖向钢筋实配面积；直径大于等于 20mm 的钢筋不宜采用浆锚搭接连接接头。
		 1—预留插筋孔；2—灌浆/出浆孔；3—水平钢筋；4—墙板纵筋； 5—连接纵筋；6—螺旋箍筋；D_{cor}—螺旋箍筋内径 图 6.2.3 浆锚搭接钢筋连接接头构造示意
		4 预制墙板预留插筋孔下部应设置灌浆孔，灌浆孔中心至预制墙板底边的距离宜为 25mm；预制墙板预留插筋孔上部应设置出浆孔，出浆孔中心宜高于插筋孔顶面；灌浆孔和出浆孔的直径宜为 20mm，应布置于预制墙板

序号	审查项目	审查内容																																			
3.7.2	连接构造	的同一侧面，且在预制墙板表面宜均匀分布。																																			
		5 在钢筋连接范围应配置螺旋箍筋。螺旋箍筋两端并紧不宜少于两圈；螺旋箍筋的混凝土保护层厚度不应小于 15mm，螺旋箍筋距灌浆孔边不宜小于 5mm；螺旋箍筋的配置应按表 6.2.3 的规定取用。																																			
		表 6.2.3 约束螺旋箍筋最小配筋																																			
		<table><tr><th> 搭接钢筋直径 $d(\text{mm})$ </th><th>8</th><th>10</th><th>12</th><th>14</th><th>16</th><th>18</th></tr><tr><th>螺旋箍参数</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><th>螺旋箍筋直径（mm）</th><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>6</td></tr><tr><th>螺旋箍筋螺距（mm）</th><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>50</td><td>40</td><td>60</td></tr><tr><th>螺旋箍筋最小内径 D_{cor}（mm）</th><td>60</td><td>60</td><td>70</td><td>70</td><td>80</td><td>80</td></tr></table>	搭接钢筋直径 $d(\text{mm})$	8	10	12	14	16	18	螺旋箍参数							螺旋箍筋直径（mm）	4	4	4	4	4	6	螺旋箍筋螺距（mm）	60	60	60	50	40	60	螺旋箍筋最小内径 D_{cor} （mm）	60	60	70	70	80	80
		搭接钢筋直径 $d(\text{mm})$	8	10	12	14	16	18																													
		螺旋箍参数																																			
		螺旋箍筋直径（mm）	4	4	4	4	4	6																													
		螺旋箍筋螺距（mm）	60	60	60	50	40	60																													
		螺旋箍筋最小内径 D_{cor} （mm）	60	60	70	70	80	80																													
		注：钢筋直径 d 取搭接钢筋中直径较大者。																																			
6.2.4 预制墙板竖向钢筋采用型钢或钢板预埋件的连接形式时，型钢或钢板预埋件及洞边边缘构件的设置应满足本规程 8.2 节的规定，上下层相邻预制剪力墙的型钢或钢板预埋件可采用图 6.2.4 所示的连接方式，并应符合下列规定：																																					
1 边缘构件的每根竖向型钢宜沿层高通高布置，在水平缝位置应各自连接。宜在距离高出楼板 1m 的位置进行型钢现场连接，连接后应采用自密实混凝土或灌浆料将预留孔灌实。																																					
2 型钢或钢板预埋件应在墙体厚度方向居中设置；沿墙体宽度方向的钢板预埋件中心距，一级时不宜大于 800mm，二、三级时不宜大于 1000mm，四级时不宜大于 1500mm。																																					
3 型钢或钢板预埋件的构造应能避免锚固、混凝土局部承压及焊缝破坏。																																					

序号	审查项目	审查内容
3.7.2	连接构造	 1—上层墙板；2—通长型钢；3—现浇层上层纵筋；4—叠合板现浇层；5—预制叠合板； 6—现场连接处；7—连接端板；8—预留孔；9—下层墙板；10—型钢或钢板预埋件； 11—现场连接钢板；12—上层墙板封闭甩筋；13—下层墙板封闭甩筋； 14—预制叠合板甩筋；15—埋件锚固钢筋；16—墙板间水平现浇带；17—洞口边缘 图6.2.4 水平缝处上下墙板连接示意图 6.2.7 楼梯间墙体为建筑外墙时，预制墙板的划分和连接构造除满足承载力要求外，墙体平面外稳定性尚应满足要求，并宜符合下列规定： 1 预制墙板的宽度不宜大于 4.0m，竖向钢筋宜采用双排连接，连接钢筋水平间距不宜大于 400mm（图 6.2.7）；

序号	审查项目										
3.7.2	连接构造	(a) 双排布置 (b) 梅花形布置 1—预制墙板；2—连接套筒；3—灌浆/出浆口；4—竖向钢筋；a—竖向钢筋间距 图 6.2.7 楼梯间外墙竖向连接钢筋布置示意 2 梯间墙体长度大于 5.0m 时，在墙体中间宜设置现浇段，现浇段的长度不宜小于 400mm； 3 每层应设置水平现浇带，水平现浇带的高度不宜小于 300mm，配筋应符合本规程第 5 章现浇圈梁的规定； 4 楼梯平台板和楼梯梁宜采用现浇结构，平台板的厚度不应小于 100mm； 5 预制楼梯侧面应设置连接件与预制墙板连接，连接件的水平间距不宜大于 1.0m。 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 8.2.4 当采用套筒灌浆连接时，自套筒底部至套筒顶部并向上延伸 300mm 范围内，预制剪力墙的水平分布筋应加密（图 8.2.4），加密区水平分布筋的最大间距及最小直径应符合表 8.2.4 的规定，套筒上端第一道水平分布钢筋距离套筒顶部不应大于 50mm。 图 8.2.4 钢筋套筒灌浆连接部位水平分布钢筋的加密构造示意 1—灌浆套筒；2—水平分布钢筋加密区域（阴影区域）； 3—竖向钢筋；4—水平分布钢筋 表 8.2.4 加密区水平分布钢筋的要求 <table border="1"> <thead> <tr> <th>抗震等级</th><th>最大间距（mm）</th><th>最小直径（mm）</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一、二级</td><td>100</td><td>8</td></tr> <tr> <td>三、四级</td><td>150</td><td>8</td></tr> </tbody> </table>	抗震等级	最大间距（mm）	最小直径（mm）	一、二级	100	8	三、四级	150	8
抗震等级	最大间距（mm）	最小直径（mm）									
一、二级	100	8									
三、四级	150	8									

序号	审查项目	审查内容
3.7.2	连接构造	8.2.6 当预制外墙采用夹心墙板时，应满足下列要求： 1 外叶墙板厚度不应小于 50mm，且外叶墙板应与内叶墙板可靠连接； 3 当作为承重墙时，内叶墙板应按剪力墙进行设计。 8.3.1 楼层内相邻预制剪力墙之间应采用整体式接缝连接，且应符合下列规定： 1 当接缝位于纵横墙交接处的约束边缘构件区域时，约束边缘构件的阴影区域（图 8.3.1-1）宜全部采用后浇混凝土，并应在后浇段内设置封闭箍筋。  (a) 有翼墙 (b) 转角墙 图 8.3.1-1 约束边缘构件阴影区域全部后浇构造示意 l_c—约束边缘构件沿墙肢的长度 1—后浇段；2—预制剪力墙 2 当接缝位于纵横墙交接处的构造边缘构件区域时，构造边缘构件宜全部采用后浇混凝土（图 8.3.1-2）。  (a) 转角墙 (b) 有翼墙 图 8.3.1-2 构造边缘构件全部后浇构造示意 （阴影区域为构造边缘构件范围） 1—后浇段；2—预制剪力墙

序号	审查项目	审查内容
3.7.2	连接构造	4 非边缘构件位置，相邻预制剪力墙之间应设置后浇段，后浇段的宽度不应小于墙厚且不宜小于 200mm；后浇段内应设置不少于 4 根竖向钢筋，钢筋直径不应小于墙体竖向分布筋直径且不应小于 8mm。 8.3.2 屋面以及立面收进的楼层，应在预制剪力墙顶部设置封闭的后浇钢筋混凝土圈梁（图 8.3.2），并应符合下列规定： 1 圈梁截面宽度不应小于剪力墙的厚度，截面高度不宜小于楼板厚度及 250mm 的较大值；圈梁应与现浇或者叠合楼、屋盖浇筑成整体。 (a) 端部节点 (b) 中间节点 图 8.3.2 后浇钢筋混凝土圈梁构造示意 1—后浇混凝土叠合层；2—预制板；3—后浇圈梁；4—预制剪力墙 8.3.4 预制剪力墙底部接缝宜设置在楼面标高处，并应符合下列规定： 1 接缝高度宜为 20mm； 2 接缝宜采用灌浆料填实； 3 接缝处后浇混凝土上表面应设置粗糙面。 8.3.5 上下层预制剪力墙的竖向钢筋，当采用套筒灌浆连接和浆锚搭接连接时，应符合下列规定： 1 边缘构件竖向钢筋应逐根连接。 2 预制剪力墙的竖向分布钢筋，当仅部分连接时（图 8.3.5），被连接的同侧钢筋间距不应大于 600mm，且在剪力墙构件承载力设计和分布钢筋配筋率计算中不得计入不连接的分布钢筋；不连接的竖向分布钢筋直径不应小于 6mm。 3 二、三级抗震等级底部加强部位，剪力墙的边缘构件竖向钢筋宜采用套筒灌浆连接。

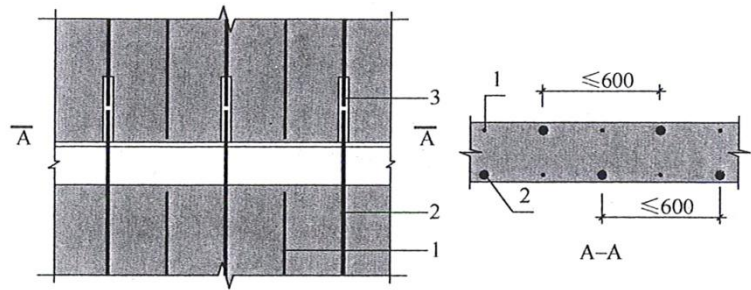


图 8.3.5 预制剪力墙竖向分布钢筋连接构造示意

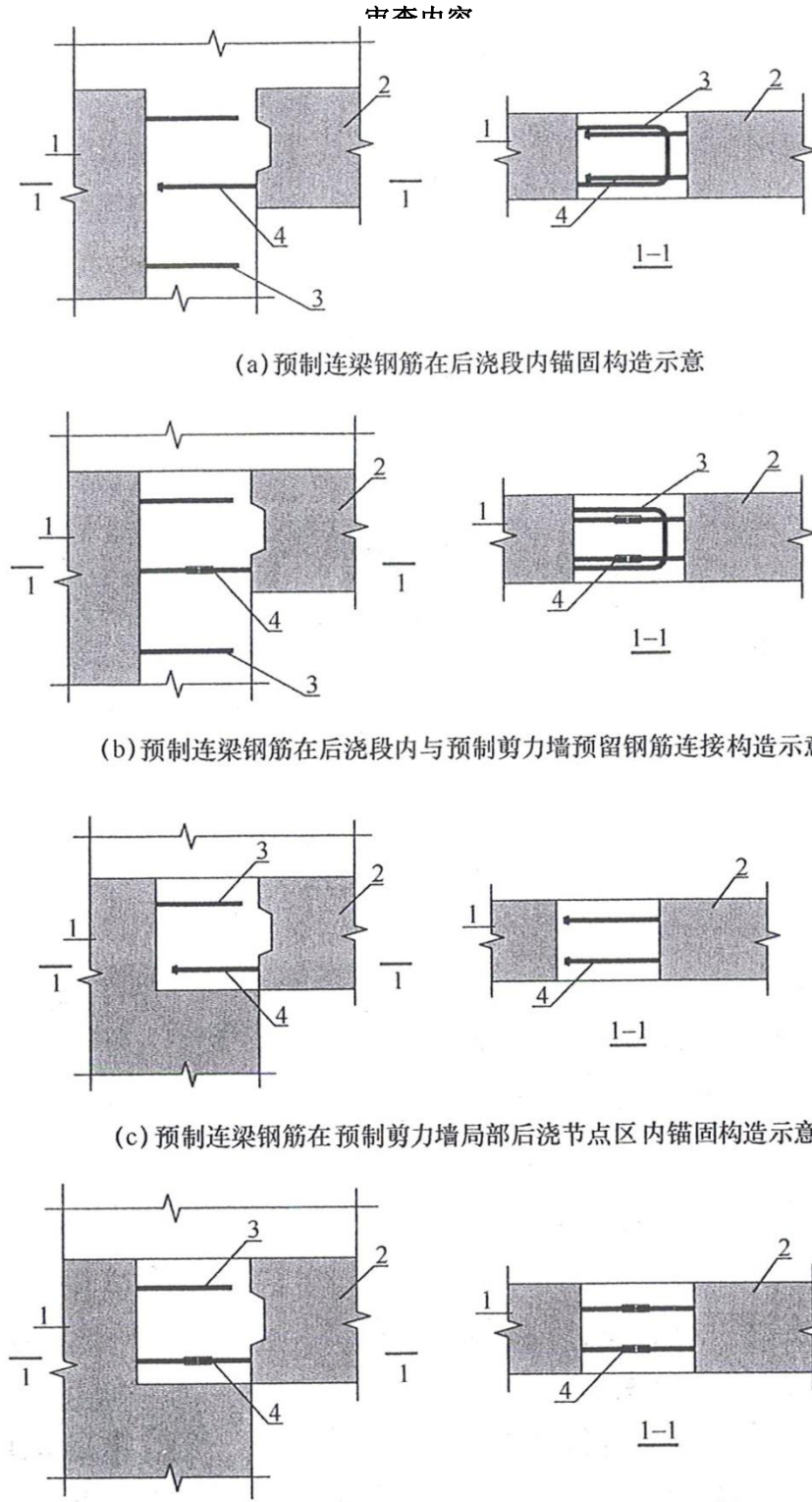
1—不连接的竖向分布钢筋；2—连接的竖向分布钢筋；3—连接接头

8.3.12 当预制叠合连梁端部与预制剪力墙在平面内拼接时，接缝构造应符合下列规定：

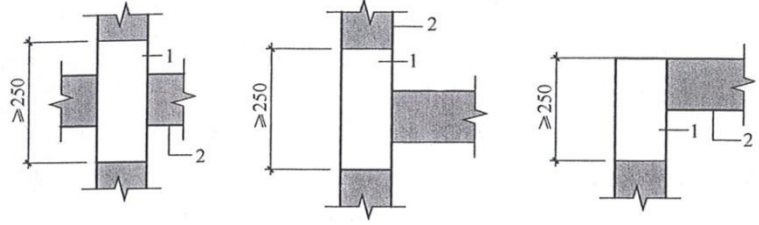
1 当墙端边缘构件采用后浇混凝土时，连梁纵向钢筋应在后浇段中可靠锚固（图 8.3.12a）或连接（图 8.3.12b）；

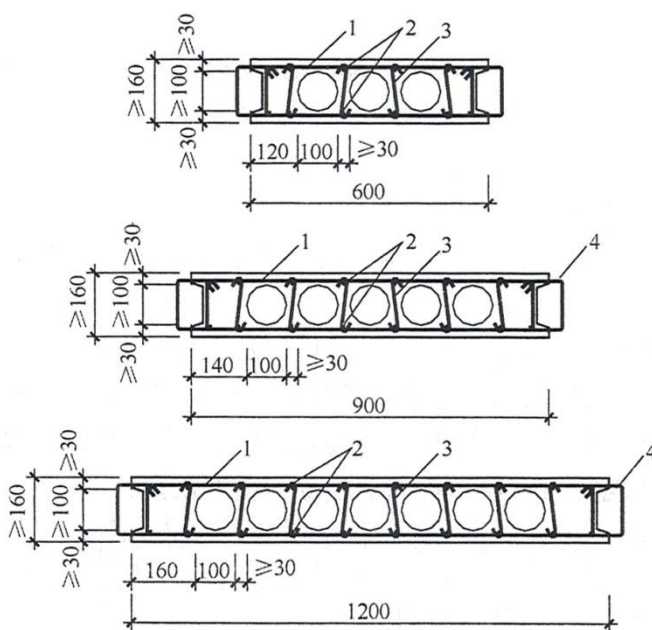
2 当预制剪力墙端部上角预留局部后浇节点区时，连梁的纵向钢筋应在局部后浇节点区内可靠锚固（图 8.3.12c）或连接（图 8.3.12d）。

序号	审查项目	
3. 7. 2	连接构造	

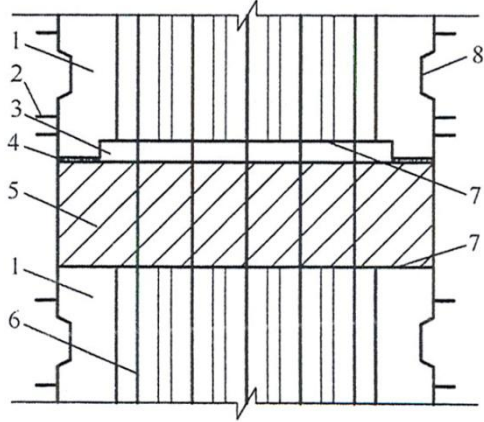
序号	审查项目	审查内容
3.7.2	连接构造	 (a) 预制连梁钢筋在后浇段内锚固构造示意 (b) 预制连梁钢筋在后浇段内与预制剪力墙预留钢筋连接构造示意 (c) 预制连梁钢筋在预制剪力墙局部后浇节点区内锚固构造示意 (d) 预制连梁钢筋在预制剪力墙局部后浇节点区内与墙板预留钢筋连接构造示意 图 8.3.12 同一平面内预制连梁与预制剪力墙连接构造示意 1—预制剪力墙；2—预制连梁；3—边缘构件箍筋； 4—连梁下部纵向受力钢筋锚固或连接

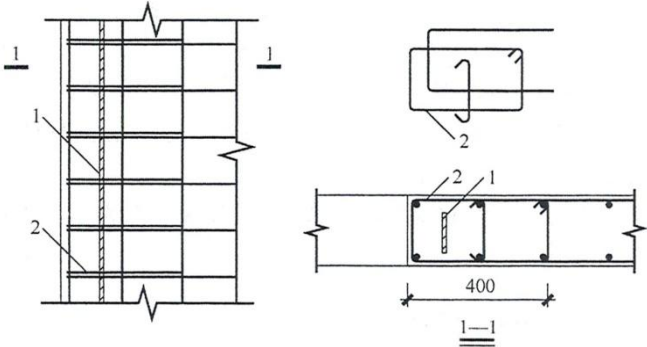
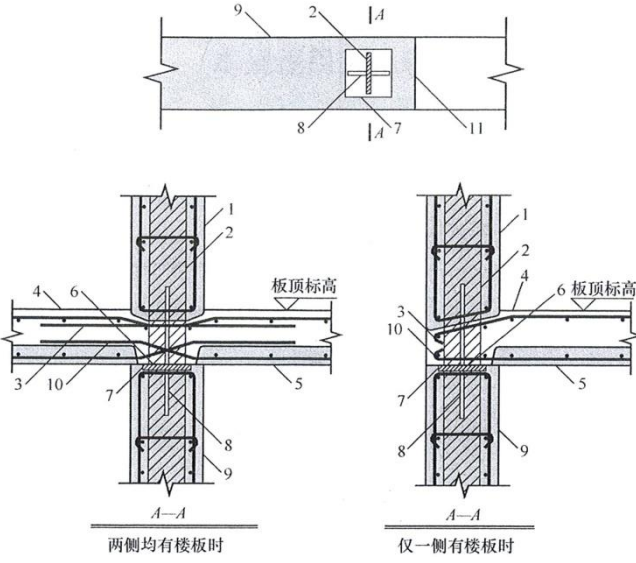
序号	审查项目	审查内容
3.7.3	接缝计算	《装配式剪力墙结构设计规程》DB11/1003-2013 6.3.2 在承载能力极限状态下，叠合连梁梁端竖向接缝的受剪承载力应符合本规程第 5.5.1 条的要求；接缝的受剪承载力设计值应按下式计算： 1 持久设计状况、短暂设计状况 $V_{jb} = \max \{ (0.1f_c A_{c1} + 0.15f_c A_j), 1.85A_0(f_c f_y)^{1/2} \} \quad (6.3.2-1)$ 2 地震设计状况 $V_{jbE} = 1.85 A_0(f_c f_y)^{1/2} \quad (6.3.2-2)$ 式中 A_{c1}——叠加现浇层截面面积； A_j——各剪力键的根部剪切面积之和，按现浇段左边和右边剪力键根部抗剪分别计算，并取二者的较小者； V_{jb}、V_{jbE}——竖缝受剪承载力设计值； f_c——混凝土轴心抗压强度设计值； f_y——钢筋抗拉强度设计值； A_0——销栓钢筋面积，取穿过竖向接缝所有钢筋的面积，包括叠合层内的纵筋。 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 8.3.7 在地震设计状况下，剪力墙水平接缝的受剪承载力设计值应按下式计算： $V_{uE} = 0.6f_y A_{sd} + 0.8N \quad (8.3.7)$ 式中：f_y——垂直穿过结合面的钢筋抗拉强度设计值； 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； A_{sd}——垂直穿过结合面的抗剪钢筋面积。 8.3.14 应按本规程第 7.2.2 条的规定进行叠合连梁端部接缝的受剪承载力计算。 编者注：叠合连梁端部竖向接缝受剪承载力计算公式应配套相应规程使用。
3.8	多层剪力墙结构设计	
3.8.1	一般规定	《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 9.1.1 本章适用于 6 层及 6 层以下、建筑设防类别为丙类的装配式剪力墙结构设计。 编者注：条文中的“本章”，即 JGJ 1-2014 的第 9 章。 9.1.3 当房屋高度不大于 10m 且不超过 3 层时，预制剪力墙截面厚度不应小于 120mm；当房屋超过 3 层时，预制剪力墙截面厚度不宜小于 140mm。 9.1.4 当预制剪力墙截面厚度不小于 140mm 时，应配置双排双向分布钢筋网。剪力墙中水平及竖向分布筋的最小配筋率不应小于 0.15%。
3.8.2	连接构造	《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 9.3.1 抗震等级为三级的多层装配式剪力墙结构，在预制剪力墙转角、纵横墙交接部位应设置后浇混凝土暗柱，并应符合下列规定： 1 后浇混凝土暗柱截面高度不宜小于墙厚，且不应小于 250mm，截面

序号	审查项目	审查内容																						
3.8.2	连接构造	宽度可取墙厚（图 9.3.1）； 2 后浇混凝土暗柱内应配置竖向钢筋和箍筋，配筋应满足墙肢截面承载力的要求，并应满足表 9.3.1 的要求；  图 9.3.1 多层装配式剪力墙结构后浇混凝土暗柱示意 1—后浇段；2—预制剪力墙 表 9.3.1 多层装配式剪力墙结构后浇混凝土暗柱配筋要求 <table><tr><th colspan="3">底层</th><th colspan="3">其他层</th></tr><tr><th rowspan="2">纵向钢筋 最小量</th><th colspan="2">箍筋（mm）</th><th rowspan="2">纵向钢筋 最小量</th><th colspan="2">箍筋（mm）</th></tr><tr><th>最小直径</th><th>沿竖向 最大间距</th><th>最小直径</th><th>沿竖向 最大间距</th></tr><tr><td>4 φ12</td><td>6</td><td>200</td><td>4 φ10</td><td>6</td><td>250</td></tr></table> 9.3.3 预制剪力墙水平接缝宜设置在楼面标高处，并应满足下列要求： 1 接缝厚度宜为 20mm。 2 接缝处应设置连接节点，连接节点间距不宜大于 1m；穿过接缝的连接钢筋数量应满足接缝受剪承载力的要求，且配筋率不应低于墙板竖向钢筋配筋率，连接钢筋直径不应小于 14mm。 9.3.4 当房屋层数大于 3 层时，应符合下列规定： 1 叠合板与预制剪力墙的连接应符合本规程第 6.6.4 条的规定； 2 沿各层墙顶应设置水平后浇带，并应符合本规程第 8.3.3 条的规定； 3 当抗震等级为三级时，应在屋面设置封闭的后浇钢筋混凝土圈梁，圈梁应符合本规程第 8.3.2 条的规定。 9.3.7 预制剪力墙与基础的连接应符合下列规定： 1 基础顶面应设置现浇混凝土圈梁，圈梁上表面应设置粗糙面； 2 预制剪力墙与圈梁顶面之间的接缝构造应符合本规程第 9.3.3 条的规定，连接钢筋应在基础中可靠锚固，且宜伸入到基础底部； 3 剪力墙后浇暗柱和竖向接缝内的纵向钢筋应在基础中可靠锚固，且宜伸入到基础底部。	底层			其他层			纵向钢筋 最小量	箍筋（mm）		纵向钢筋 最小量	箍筋（mm）		最小直径	沿竖向 最大间距	最小直径	沿竖向 最大间距	4 φ12	6	200	4 φ10	6	250
		底层			其他层																			
纵向钢筋 最小量	箍筋（mm）		纵向钢筋 最小量	箍筋（mm）																				
	最小直径	沿竖向 最大间距		最小直径	沿竖向 最大间距																			
4 φ12	6	200	4 φ10	6	250																			
3.8.3	接缝计算	《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 9.2.2 （多层剪力墙结构）在地震设计状况下，预制剪力墙水平接缝的受剪承载力设计值应按下式计算： $V_{uE}=0.6f_yA_{sd}+0.6N \tag{9.2.2}$ 式中： f_y——垂直穿过结合面的钢筋抗拉强度设计值； 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； A_{sd}——垂直穿过结合面的抗剪钢筋面积。																						

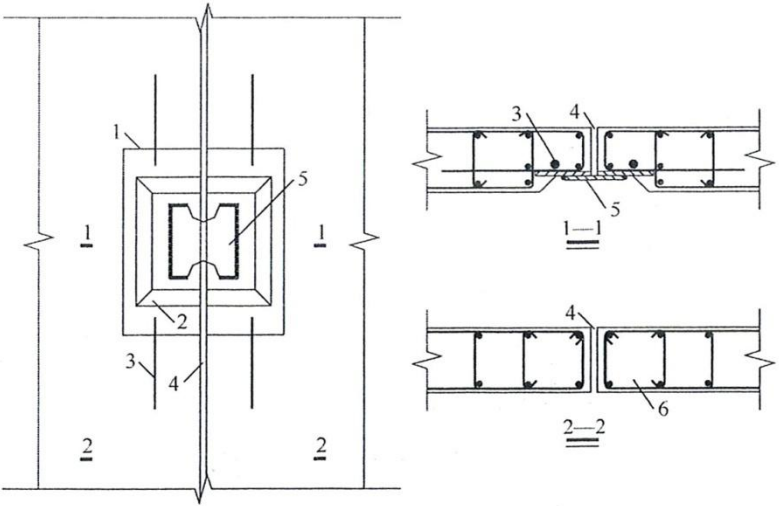
序号	审查项目	审查内容
3.9	预制圆孔板剪力墙结构设计	
3.9.1	一般规定	《装配式剪力墙结构设计规程》DB11/1003-2013 7.1.1 预制圆孔墙板的每个圆孔内应配置连续的竖向钢筋网，并应现浇微膨胀混凝土。 7.1.3 预制圆孔板剪力墙结构墙肢承载力计算应符合下列规定： 1 可采用现浇剪力墙结构墙肢承载力的计算公式计算，但计算得到的受剪承载力应乘以0.85； 2 计算墙肢受剪承载力时，应考虑预制圆孔墙板水平箍筋的作用； 3 计算墙肢受弯承载力时，应考虑圆孔内钢筋网竖向钢筋的作用，不应考虑预制圆孔墙板竖向钢筋的作用。
3.9.2	设计要求	《装配式剪力墙结构设计规程》DB11/1003-2013 7.2.2 预制圆孔墙板的圆孔直径不应小于 100mm，相邻圆孔之间混凝土的最小厚度不应小于 30mm，边缘的圆孔与墙板侧面之间混凝土的最小厚度不宜小于 100mm，圆孔与板面之间混凝土的最小厚度不应小于 30mm (图 7.2.2)。  1—横向箍筋；2—竖向分布钢筋；3—拉筋；4—贴模钢筋 图 7.2.2 典型预制圆孔墙板剖面图 7.2.3 预制圆孔墙板的配筋应符合下列要求： 1 应配置横向箍筋和竖向分布钢筋形成双层钢筋网，钢筋网之间应配置拉结筋； 2 横向箍筋和竖向分布钢筋的直径分别不应小于 8mm 和 6mm，拉结筋的直径不应小于 6mm；

序号	审查项目	审查内容
3.9.2	设计要求	3 横向箍筋的间距不应大于 200mm，墙板两端 300mm 高度范围内横向箍筋的间距不应大于 100mm； 4 相邻圆孔之间应配置竖向分布钢筋。 7.2.6 预制圆孔墙板的两侧面应从墙板内伸出 U 形贴模钢筋，其直径不应小于 6mm，间距不宜大于 200mm；贴模钢筋在墙板内应有足够长的锚固长度，伸出墙板侧面不应小于 80mm。
3.9.3	连接构造	《装配式剪力墙结构设计规程》DB11/1003-2013 7.3.1 楼层内相邻预制圆孔墙板之间应设置现浇段，且应符合下列规定： 1 现浇段的厚度应与预制圆孔墙板的厚度相同； 2 洞口两侧及纵横墙交接处边缘构件位置，现浇段的长度宜符合图 7.3.1-1 的要求，其竖向钢筋配筋应满足受弯承载力要求及符合相同抗震等级现浇剪力墙结构构造边缘构件的规定； 3 非边缘构件位置现浇段的长度不宜小于 200mm，其竖向钢筋的数量不应少于 4 根、直径不应小于 10mm（图 7.3.1-2）； 4 现浇段应配置箍筋，其直径不应小于 6mm、间距不应大于 200mm，箍筋应与预制圆孔墙板的贴模钢筋连接； 5 上下层现浇段的竖向钢筋应连续。 1—现浇边缘构件；2—预制圆孔墙板 图 7.3.1-1 现浇段为边缘构件时的最小长度 1—预制圆孔墙板；2—贴模钢筋；3—现浇段；4—箍筋 图 7.3.1-2 非边缘构件位置现浇段 7.3.2 上层墙板的板腿与下层圈梁之间预留间隙的高度宜为 10mm~20mm，且应采用座浆填实，座浆的立方体抗压强度宜高于墙板混凝土立方体抗压强度 10MPa 或以上；墙板与圈梁之间板腿以外的其它部分，应采用现浇混凝土填实（图 7.3.2）。

序号	审查项目	审查内容
3.9.3	连接构造	 1—预制圆孔墙板；2—贴模钢筋；3—现浇混凝土；4—座浆； 5—现浇圈梁；6—竖向钢筋网；7—粗糙面；8—键槽 图 7.3.2 预制圆孔墙板水平接缝构造 7.3.3 墙板的每个圆孔内配置的竖向钢筋网片应符合下列规定： 1 网片的竖向钢筋不应少于 2 根，直径不应小于 8mm； 2 网片横向钢筋的直径不宜小于 6mm，间距不宜大于 300mm； 3 网片应在墙板圆孔内通长配置； 4 相邻上下层钢筋网片应连续。
3.10	装配式型钢混凝土剪力墙结构设计	
3.10.1	一般规定	《装配式剪力墙结构设计规程》DB11/1003-2013 8.1.3 预制墙板底部水平接缝的抗剪承载力，除应满足本规程 5.5.1 的要求外，尚应满足设防烈度地震作用下的承载力要求。
3.10.2	设计要求	《装配式剪力墙结构设计规程》DB11/1003-2013 8.2.3 型钢混凝土剪力墙墙板的配筋应符合下列要求： 1 应配置横向箍筋和竖向分布钢筋形成双层钢筋网，钢筋网之间应配置拉结筋； 2 横向箍筋和竖向分布钢筋的直径均不应小于 8mm，拉结筋的直径不应小于 6mm； 3 横向箍筋的间距不应大于 200mm，墙板两端 300mm 高度范围内横向箍筋的间距不应大于 100mm。 8.2.5 型钢混凝土剪力墙结构应按现浇混凝土剪力墙结构采取抗震构造措施，其边缘构件的型钢截面一般可采用角钢或一字型钢板，如图 8.2.5 所示。可根据由计算和构造要求得到钢筋面积按等强度计算相应的型钢截面。边缘构件处箍筋应按现浇混凝土剪力墙结构设置，边缘构件处纵向钢筋不少于 6 根，直径同墙体竖向分布筋。预埋角钢或钢板一侧表面宜焊接横向短筋，短筋间距不宜小于 200mm，直径不宜小于 8mm，长度可与角钢肢长或钢板宽度相同。

序号	审查项目	审查内容
3.10.2	设计要求	 1—边缘构件钢板或型钢；2—箍筋 图 8.2.5 预制边缘构件示意图 8.3.4 水平接缝抗弯承载力计算可采用现浇混凝土剪力墙结构墙肢计算方式，仅考虑边缘构件中的型钢或钢板受拉，不应考虑非边缘构件位置钢板预埋件的受拉承载力；水平接缝抗剪承载力验算应满足本规程 5.5.2 的规定。
3.10.3	连接构造	《装配式剪力墙结构设计规程》DB11/1003-2013 8.3.1 上下层相邻预制剪力墙边缘构件预埋型钢在水平缝处的连接应满足强连接、弱构件的要求（图 8.3.1）。  1—上层墙板；2—边缘构件钢板；3—现浇层上层纵筋；4—叠合板现浇层； 5—叠合板预制部分；6—现场连接处；7—连接端板；8—端板加劲肋板； 9—下层墙板；10—叠合板预制部分甩筋；11—洞口边缘 图 8.3.1 水平缝连接示意图 8.3.2 型钢混凝土剪力墙结构楼层内相邻预制剪力墙的连接构造应避免锚固、混凝土局部承压及焊缝破坏，并应具有较好的延性（图 8.3.2），钢板预埋件的竖向间距不宜大于 1.5m。

序号	审查项目	
3. 10. 3	连接构造	



1—预埋连接钢板；2—凹槽；3—锚筋；4—安装缝；
5—后焊连接钢板；6—构造边缘构件

图 8.3.2 竖缝钢板预埋件连接示意图