

上海市住房和城乡建设管理委员会文件

沪建规范〔2024〕8号

上海市住房和城乡建设管理委员会 关于印发《上海市建筑工程设计文件 抗震设防审查管理办法》的通知

各有关单位：

现将《上海市建筑工程设计文件抗震设防审查管理办法》印发给你们，请遵照执行。

特此通知。

2024年3月21日

(此件主动公开)

上海市建筑工程设计文件抗震设防 审查管理办法

第一条（目的依据）

为加强本市建筑工程抗震设防管理，规范建筑工程抗震设防审查工作，根据《中华人民共和国防震减灾法》《上海市实施〈中华人民共和国防震减灾法〉办法》《建设工程抗震管理条例》《上海市建设工程抗震设防管理办法》《超限高层建筑工程抗震设防管理规定》等法律、法规和规章，结合本市实际，制定本办法。

第二条（适用范围）

本办法适用于城市建设和城市更新中的各类新建、改建、扩建的房屋建筑，以及既有建筑加固工程（含涉及结构、功能、荷载变化的装饰装修）等。构筑物参照执行。

优秀历史建筑（文物建筑）依照有关法律、法规的规定执行。

第三条（管理部门）

上海市住房和城乡建设管理委员会是本市建筑工程抗震设防工作的行政主管部门，负责全市的建筑工程抗震设防监督管理，以及全市超限高层建筑工程抗震设防审批工作。

浦东新区、闵行区、宝山区、松江区、嘉定区、青浦区、奉贤区、金山区、崇明区，以及所授权的特定地区管委会等建设行政主管部门负责各自权责范围内建筑工程抗震设防审查的管理

(超限高层除外), 并接受市行政主管部门指导。

上海市住房和城乡建设管理委员会科学技术委员会事务中心受市行政主管部门委托, 组织上海市超限高层建筑工程抗震设防专项审查, 并承担抗震设防相关技术咨询和管理配合工作。

第四条（申报）

本市建筑工程抗震设防审查纳入建设工程审批管理程序, 建设单位可通过一网通办“上海市工程建设项目审批管理系统”(以下简称“联审平台”)申报, 施工图审查机构受管理部门委托, 对施工图设计文件的抗震设计执行抗震设防要求和工程建设强制性标准的情况进行统一审查(以下简称“抗震审查”)。

超限高层建筑工程由建设单位在联审平台另行申请抗震设防专项审查(以下简称“超限审查”)。需要进行多层建筑抗震设防专项论证的项目, 由建设单位自行组织或委托第三方单位组织完成多层建筑工程抗震设防专项论证(以下简称“多层建筑专项论证”)。

建设单位不能确定是否需要超限审查或多层建筑专项论证的, 可根据需要, 在施工许可环节前通过联审平台向管理部门提出设计文件抗震咨询申请(以下简称“抗震咨询”)。

特殊流程的建筑工程项目, 包括关系国家安全的涉密项目, 以及交通、水利、能源等领域的重大工程项目等, 其抗震设防审查按照有关规定申报。

本市重大建设工程、地震时可能发生严重次生灾害的建设工程,以及地震时使用功能不能中断或者需要尽快恢复的建设工程,设计文件应按照国家有关规定编制建设工程抗震设防专篇。新建学校、幼儿园、医院、养老机构、儿童福利机构、应急指挥中心、应急避难场所、广播电视台等建筑(具体可根据全楼建筑功能和规划用地性质确定),还应提供减隔震分析内容,以及满足设防地震正常使用要求的专项分析内容。

前款所称超限高层建筑工程,指超出现行国家、地方和行业技术标准规定的适用高度、适用结构类型或屋盖形式(包括跨度、长度和结构形式),或采用影响结构抗震性能的新抗震技术的高层建筑工程,以及特别不规则的高层建筑工程,具体判定详见附件1。

第五条 (抗震咨询)

(一) 抗震咨询报送材料

1. 新建、改建、扩建工程,以及既有建(构)筑加固工程

(1) 建筑工程抗震咨询申请表(联审平台填写);

(2) 立项文件(指可行性研究报告批复文件、或核准文件、或备案文件等);

(3) 设计方案的批准文件及所附总平面图(不需审定规划设计方案的加固工程除外);

(4) 抗震咨询送审文件(参照建设部《建筑工程设计文件

编制深度规定》中初步设计深度要求);

(5) 岩土工程勘察报告;

(6) 地震安全性评价报告及地震部门的技术审查意见(如有)

(7) 抗震鉴定报告(如需要, 抗震鉴定报告的内容要求见附件2, 抗震鉴定如经专项论证的应提供论证专家意见);

(8) 抗震加固方案(如需要);

(9) 新技术、新材料的技术论证报告及技术论证意见书(如需要);

(10) 续建工程应提供相应的检测报告;

(11) 减隔震设计专篇(如需要, 内容要求见附件3);

(12) 有关法律法规、规章所规定的其他资料。

2. 涉及结构、功能、荷载变化的特殊装饰装修工程

(1) 上海市建筑装饰装修工程施工许可申请表、承诺书;

(2) 设计方案的批准文件及所附总平面图(不需审定规划设计方案的项目除外);

(3) 装修工程概况(所涉及单体的装修说明, 装修楼层原建筑、结构竣工图, 本次装修建筑、结构图纸等);

(4) 抗震鉴定报告及有关结构计算书(如需要);

(5) 抗震加固方案(如需要)。

(二) 抗震咨询意见

抗震咨询意见应包括下列主要内容：

- 1.工程概况：项目位置、总建筑面积、单体组成；各单体层数、房屋高度、结构布置和结构体系、地基基础设计等。
- 2.总体评价：对抗震设防标准、设计地震动参数、结构体系、抗震分析结果和抗震措施等的简要评定；对建筑结构规则性的判定，并指明特别不规则的单体名称和具体的不规则项。
- 3.问题与建议：对抗震设计不尽合理、影响结构抗震安全等问题提出修改、调整意见。

第六条（超限审查和审批）

（一）申报材料

- 1.上海市超限高层建筑工程抗震设防审查申请表（联审平台填写）；
- 2.单体超限高层建筑工程抗震设防专项审查申报表（见附表1，按单体分别填写）；
- 3.立项文件：可行性研究报告的批复文件或核准、备案文件（特殊装饰装修工程提供施工许可申请表）；
- 4.规划设计方案的批准文件及所附总平面图（不需审定规划设计方案的项目除外）；
- 5.甲级设计资质证书复印件；
- 6.抗震咨询意见；
- 7.技术性文件：详见《上海市超限高层建筑工程抗震设防专

项审查送审文件要求》(附件4)

(二) 组织实施

超限审查应根据《上海市超限高层建筑工程抗震设防专项审查技术要点》(附件5)开展工作并形成审查意见。

超限审查专家组成员应从上海市超限高层建筑工程抗震设防专项审查专家委员会(另行颁布,以下简称“超限委员会”)中产生,专家组成员不得少于5人,超限审查的专家选取应按国家有关规定回避原则执行。必要时还可邀请其他相关专业专家或全国超限高层建筑工程抗震设防审查专家委员会专家共同开展审查。

(三) 审查意见

超限审查意见应包含项目概况、总体评价、修改完善意见及结论,具体要求详见《上海市超限高层建筑工程抗震设防专项审查技术要点》(附件5)。

(四) 超限审批

超限高层经审查通过后,市行政主管部门在施工许可并联审批阶段完成超限高层抗震设防审批。经超限审查通过的项目,在施工许可并联审批阶段,不得随意变更设计。

超限高层抗震设防审批意见应当作为施工图设计和审查的依据。

第七条 (多层建筑专项论证)

多层建筑工程存在以下情况的，应进行多层建筑抗震设防专项论证：

- (一) 特别不规则的多层建筑工程(具体判定详见附件1);
- (二) 采用现行国家和地方技术标准未列入的结构类型、屋盖形式或影响结构抗震性能的新抗震技术的多层建筑工程;
- (三) 按现行技术标准和相关管理文件要求需进行抗震设防专项论证的多层建筑工程。

多层建筑专项论证的专家产生和论证意见参照超限审查执行。

第八条 (事中事后监管)

各级建设行政主管部门应加强建筑工程抗震设防审查的事中事后监督管理。

- (一) 施工图审查机构应对抗震咨询意见、超限审批意见和多层建筑专项论证专家意见的落实情况严格把关。

未按要求申报超限审批或进行多层建筑专项论证的，以及未落实超限审批意见或专项论证专家意见的，施工图审查机构不得出具施工图审查合格书。

经抗震设防审查通过后，建筑工程涉及影响结构抗震性能的设计变更时，应按审批流程重新进行抗震设防审查，涉及超限高层建筑工程的，需另行申请超限审查。

- (二) 建设行政主管部门应加强对建筑工程实施过程中抗震

设计和施工的监督检查。包括：

1.施工图设计文件抗震设防审查内容，以及审查机构错审、漏审情况的检查，主要检查内容如下：

- (1) 设计文件的完整性和一致性；
- (2) 抗震设防标准及其设计地震动参数的正确性；
- (3) 抗震设防目标（抗震性能目标）的合理性；
- (4) 抗震概念设计和抗震措施的合理性；
- (5) 结构体系和结构布置的合理性，特别不规则多层或超限高层判定的准确性；
- (6) 各类荷载取值和抗震分析主要参数的正确性；
- (7) 主要计算结果的合理性和可靠性；
- (8) 是否符合工程建设强制性标准；
- (9) 是否落实超限审批意见或专项论证的专家意见（如有）。

各级管理部门实施建筑抗震设计的监督检查时，应从联审平台调阅报送的设计文件等。

2.建筑工程施工现场的监督管理，主要检查在建项目的抗震设防落实情况，并检查是否存在随意变更设计、或未按抗震设防要求进行施工等违法、违规行为。

（三）各级建设行政主管部门发现违法行为经查实的，按照相关法律法规进行处罚。

第九条（各责任主体的责任）

建设单位应当遵循诚信原则，按照有关规定申报建筑工程抗震设防审查。因填报信息不真实、不准确造成的相应法律责任和风险由建设单位自行承担。

勘察设计单位及相关勘察设计人员应当落实抗震设防审查和审批意见，并对抗震设计质量负责。

施工图审查机构负责落实超限审批意见和多层建筑专项论证意见，并对“多图联审”抗震审查工作承担审查责任。

超限委员会专家按照《上海市超限高层建筑抗震设防审查专家委员会章程》的工作职责承担相应的审查、论证责任。

各级建设行政主管部门对建筑工程设计文件抗震设防审查管理和审批承担责任。

第十条（施行日期）

本办法自 2024 年 4 月 1 日起施行，有效期至 2028 年 12 月 31 日，原《上海市建筑工程初步（总体）设计文件抗震设防审查管理办法》（沪建管〔2015〕958 号）自本办法施行之日起废止。

附表：1.单体超限高层建筑工程抗震设防专项审查申报表

附件：1.特别不规则建筑和超限高层建筑判定细则

2.上海市建筑抗震鉴定报告内容要求

3.上海市房屋建筑工程减隔震设计专篇编制要求

4.上海市超限高层建筑工程抗震设防专项审查送审

文件要求

5.上海市超限高层建筑工程抗震设防专项审查技术 要点

附表 1

单体超限高层建筑工程抗震设防专项审查申报表

项目名称:

申报时间:

单体名称		申报人 联系方式	建设单位联系人:
			联系电话:
建设单位		建筑面积	设计单位联系人:
			联系电话:
设计单位		设防烈度	地上 万 m^2 ; 整体地下 万 m^2
			度 (g), 设计第 组
勘察单位		设防类别	类
			安全等级
建设地点		建筑高度 和层数	主结构 $m(n=)$ 建筑 m
			地下 $m(n=)$ 相连裙房 m
场地类别 液化判别	类, 波速 覆盖层厚度	平面尺寸 和规则性	长宽比
	不液化 <input type="checkbox"/> 液化等级 液化处理		
基础 持力层	类型 埋深	竖向 规则性	高宽比
	桩长 (或底板厚度) 名称 承载力		

结构类型	抗震等级	框架	墙、筒
		框支层	加强层
小震 计算参数	周期折减 楼面刚度 (刚□弹□分块刚□) 地震方向 (单□双□斜□竖□)	材料强度 (范围)	梁 柱 墙 楼板
小震 计算软件 (一) 名称		小震 计算软件 (二) 名称	
小震 地上总重 剪力系数 (%)	GE= 平均重力 X= Y=	小震 地上总重 剪力系数 (%)	GE= 平均重力 X= Y=
小震 自振周期 (s)	X: Y: T:	小震 自振周期 (s)	X: Y: T:
小震 最大层间 位移角	X= (n=) 对应扭转比 Y= (n=) 对应扭转比	小震 最大层间 位移角	X= (n=) 对应扭转比 Y= (n=) 对应扭转比

小震 扭转位移比 (偏心5%)		X= (n=) 对应位移角 Y= (n=) 对应位移角	小震 扭转位移比 (偏心5%)	X= (n=) 对应位移角 Y= (n=) 对应位移角
梁截面		下部 剪压比 标准层	柱截面	下部 轴压比 中部 轴压比 顶部 轴压比
墙厚		下部 轴压比 中部 轴压比 顶部 轴压比	钢梁 钢柱 钢支撑	截面形式 长细比 截面形式 长细比 截面形式 长细比
小震 时程 分析	波形 峰值		短柱 穿层柱	位置范围 剪压比 位置范围 穿层数
	剪力 比较	X= (底部), X = (顶部) Y= (底部), Y = (顶部)	转换层 刚度比	位置 n= 转换梁截面 X Y
	位移 比较	X= (n=) Y= (n=)	错层	满布 局部 (位置范围) 错层高度 平层间距
	大震弹塑性 位移角	X= (n=) Y= (n=)	连体 含连廊	数量 支座高度 竖向地震系数 跨度

框架承担 的比例	倾覆力矩 $X=Y=$ 总剪力 $X=Y=$	多塔 上下偏心	数量 X Y 形式 (等高□对称□大小不等□)
控制作用	地震□ 风荷载□ 两者相当□ 风荷载控制时: 总风荷载 风倾覆力矩	加强层 刚度比	数量 X 位置 Y 形式(梁□桁架□)
大型屋盖	结构形式 支座高度 竖向振动周期	尺寸 支座连接方式 竖向地震系数	最大位移 屋盖挠度 构件应力比范围
减隔震型式	减震□ 隔震□ 产品类型 设置部位		
超限设计 简要说明	(超限情况简述, 主要加强措施, 抗震性能目标简述, 有待解决的问题等)		
出图章		注册建筑师章	注册结构师章

附件 1

特别不规则建筑和超限高层建筑判定细则

第一条 本细则所指的特别不规则建筑，是指由于建筑的形体或结构布置的不合理使建筑具有较明显的抗震薄弱部位，地震时可能引起较严重破坏的建筑。

满足下列任一条件的建筑应判定为特别不规则建筑：

- (一) 具有表 1 中所列的三项及三项以上一般不规则。
- (二) 具有表 2 中所列两项及两项以上较高程度不规则，或者具有表 2 中所列的一项较高程度不规则和表 1 中所列的一项及一项以上一般不规则。

(三) 具有表 3 中所列的一项及一项以上特别不规则。

第二条 本细则所指的超限高层建筑，是指存在下列情况之一的高层建筑：

- (一) 特别不规则高层建筑（或称规则性超限建筑）：指本细则第一条特别不规则建筑中的高层建筑。
- (二) 高度超限建筑：房屋高度超过现行技术标准规定的适用高度的建筑，具体可见表 4。
- (三) 屋盖超限建筑：空间网格结构或索结构的跨度大于 100m 或悬挑长度大于 40m，钢筋混凝土薄壳跨度大于 60m，整

体张拉式膜结构跨度大于 60m，屋盖结构单元的长度大于 300m，屋盖结构形式为常用空间结构形式的多重组合、杂交组合以及屋盖形体特别复杂的大型公共建筑。

（四）特殊类型建筑：结构类型暂未列入现行国家和地方技术标准的建筑；采用现行国家和地方技术标准未包括的影响结构抗震性能的新抗震技术的建筑；特殊形式的大型公共建筑，以及超长悬挑结构，特大跨度的连体结构等。

表 1：一般不规则的简要涵义

序号	不规则类型	简要涵义	备注
1a	扭转不规则	在考虑偶然偏心影响的规定水平力地震作用下，楼层两端抗侧力构件弹性水平位移（或层间位移）的最大值与平均值的比值大于 1.2	参见 GB 50011-3.4.3、JGJ 3-3.4.5、DG/TJ 08-9-3.4.3 悬挑构件节点位移不应计入本层位移比；当不超过总层数的 20% 的楼层的扭转位移比略大于 1.2（不超过 1.3）时，可不计扭转不规则。
1b	偏心布置	偏心率大于 0.15 或相邻层质心位置相差大于相应边长 15%	参见 JGJ 99-3.3.2
2a	平面凹凸不规则	平面凹进的深度大于相应投影方向总尺寸的 30%；或凸出的长度大于相应投影方向总尺寸的 30%，且凸出的宽度小于凸出长度的 50%	参见 GB 50011-3.4.3、JGJ 3-3.4.3、DG/TJ 08-9-3.4.3 结构平面凹凸宜为整体结构体形的凹凸

序号	不规则类型	简要涵义	备注
2b	角部重叠或细腰形	角部重叠面积小于较小一侧面积的40%，或中部两侧收进之和超过平面宽度的40%的细腰形平面	参见JGJ 3-3.4.3及对应条文说明图1。多层建筑可不计入。
3	楼板局部不连续	有效楼板宽度小于该层楼板典型宽度的50%，或开洞面积大于该层楼面面积的30%（楼板错层高度大于楼面梁截面高度或大于0.6m的降板按开洞对待）	参见GB 50011-3.4.3、JGJ 3-3.4.6、DG/TJ 08-9-3.4.3
4a	侧向刚度突变	楼层侧向刚度小于相邻上层的70%，或小于其上相邻三个楼层侧向刚度平均值的80%；或楼层侧向刚度小于相邻下层的50%（加强层相邻上层和屋顶层除外）	参见GB 50011-3.4.3、JGJ 3-3.5.2、DG/TJ 08-9-3.4.3
4b	尺寸突变	局部收进（除顶层、出屋面小建筑、或收进起始部位的高度不超过房屋高度的20%外）后的水平向尺寸小于相邻下一层的75%，或上部楼层大于下部楼层水平尺寸的10%或整体外挑尺寸大于4m	参见GB 50011-3.4.3、JGJ 3-3.5.5、DG/TJ 08-9-3.4.3 多层建筑不考虑上部楼层整体外挑对应的不规则
5	竖向抗侧力构件不连续	竖向抗侧力构件（墙、柱、支撑）上下不连续贯通	参见GB 50011-3.4.3、JGJ 3-3.5.4、DG/TJ 08-9-3.4.3
6	楼层承载力突变	抗侧力结构的层间受剪承载力小于相邻上一层的80%	参见GB 50011-3.4.3、JGJ 3-3.5.3、DG/TJ 08-9-3.4.3
7	复杂结构	带加强层的结构，或大底盘多塔结构，或连体结构，或错层结构	四种复杂结构中任一类别的复杂结构均单独计入一项不规则，但已计入第3~6项的，不重复计算不规则项

序号	不规则类型	简要涵义	备注
8	局部不规则	局部的穿层柱、斜柱、夹层	已计入第3项的，或因斜柱引起尺寸突变并已计入4b项的，不重复计算不规则项

注：

1. 序号数字相同的 a、b 项，不重复计算不规则项数。
2. 第 4b 项在计算结构竖向收进尺寸时应按竖向构件（包括斜柱）截面外边线计算，在计算上部楼层外挑尺寸时，一般可从竖向构件（包括斜柱）截面外边线算起。
3. 第 5 项，当某楼层上下不连续贯通的竖向抗侧力构件承担的剪力不超过该层总剪力的 10%且这些构件承担的轴力不超过该层全部竖向构件承担的总轴力的 20%时，可不计入本项不规则。
4. 第 7 项错层结构错层的楼面面积不大于该层总楼面面积的 10%时，可不计入错层引起的不规则。
5. 第 8 项可视其位置、数量等对整个结构影响的大小判断是否计入不规则的一项；若穿层柱或斜柱数量不超过该层柱总数的 10%且不超过 3 根时，可不计入。

表 2 较高程度不规则的简要涵义

序号	不规则类型	简要涵义	备注
1	扭转偏大	裙房以上的较多楼层（超过总楼层数的20%）考虑偶然偏心的扭转位移比大于1.4	与表1第1项不重复计入
2a	平面凹凸尺寸偏大	平面凹进的深度大于相应投影方向总尺寸的50%；或凸出的长度大于相应投影方向总尺寸的50%，且凸出的宽度小于凸出长度的50%	与表1第2a项不重复计入
2b	角部重叠面积偏小或细腰收进偏大	角部重叠面积小于较小一侧面积的25%，或中部两侧收进之和超过平面宽度的70%的细腰形平面	与表1第2b项不重复计入，多层建筑可不计入

序号	不规则类型	简要涵义	备注
3	楼板不连续 区域偏大	连续三层以上（含三层）楼板有效楼板宽度小于该层楼板典型宽度的40%，或连续三层以上（含三层）楼板的开洞面积大于该层楼面面积的50%或大于40%且洞口周边至少有一侧的楼板净宽小于2m	与表1第3项不重复计入
4	侧向刚度突变偏大	楼层侧向刚度小于相邻上层的50%，或小于其上相邻三个楼层侧向刚度平均值的60%	与表1第4a项不重复计入
5	塔楼偏置	塔楼与大底盘（底盘高度超过塔楼高度的20%）的质心偏心距大于大底盘相邻楼层相应投影方向尺寸的20%	与表1第4b项、第7项不重复计入
6	抗扭刚度偏弱	超A级高度的结构，以及复杂结构的扭转周期比大于0.85，其他结构的扭转周期比大于0.9。	参见JGJ3- 3.4.5

注：

- 序号数字相同的a、b项，不重复计算不规则项数。
- 多层建筑结构扭转周期比大于0.9时不计入一项不规则；高宽比小于1、小震最大层间位移角不大于层间位移角限值的40%、且无表1中的扭转不规则的高层建筑结构，即使扭转周期比大于0.9，也可不计抗扭刚度偏弱的不规则。
- 多塔时，偏心距根据多塔的综合质心计算。

表3 特别不规则的简要涵义

序号	不规则类型	简要涵义
1	高位转换	框支剪力墙结构转换层的位置，7度超过5层，8度超过3层
2	厚板转换	不低于7度设防的厚板转换结构（厚板面积范围超过50%）
3	复杂连接	各部分层数、刚度、布置不同的错层结构；连体两端塔楼高度、体型或沿大底盘某个主轴方向的振动周期显著不同的强连接连体结构
4	多重复杂	结构同时具有转换层、加强层、错层、连体和多塔等复杂类型中的3种

注：表中“复杂连接”里的错层结构指超过总层数 50% 的楼层两个主轴方向同时存在错层的结构。

表 4 结构体系的最大适用高度 (m)

结构体系		抗震设防烈度	
		7 度 (0. 10g)	8 度 (0. 20g)
混凝土结构	框架	50	40
	全部落地剪力墙	120	100
	部分框支剪力墙	100	80
	较多短肢剪力墙	100	80
	错层的剪力墙	80	60
	筒中筒	150	120
	框架-剪力墙	120	100
	错层的框架-剪力墙	80	60
	框架-核心筒	130	100
	板-柱-剪力墙	70	55
混合结构	钢组合框架 (组合柱+钢梁)	60	50
	钢组合框架 (组合柱+钢梁)-钢筋混凝土剪力墙	130	110
	钢框架-钢筋混凝土筒体	160	120
	型钢 (钢管) 混凝土框架-钢筋混凝土筒体	190	150
	钢外筒-钢筋混凝土核心筒	210	160
	型钢 (钢管) 混凝土外筒-钢筋混凝土核心筒	230	170
钢结构	框架	110	90
	框架-中心支撑	220	180
	框架-偏心支撑 (屈曲约束支撑、延性墙板)	240	200
	各类筒体和巨型结构	300	260

注：

1. 甲类建筑宜按本地区的抗震设防烈度提高一度后采用本表；乙类和丙类建筑宜按本地区抗震设防烈度采用本表。
2. 表中框架不含异形柱框架。

3. 平面和竖向均不规则（部分框支剪力墙结构指框支层以上的楼层不规则），其最大适用高度应比表内数值降低至少 10%。
4. 错层的楼层数量不超过总楼层数量的 10%且不超过 3 层时，可按非错层结构控制建筑物的高度。
5. 板-柱-剪力墙结构楼板的厚度不小于相应跨度的 1/18 时（不适用于现浇空心楼板），可以按框架-剪力墙结构控制建筑物的高度，但在结构设计时仍应在框架受力方向设置暗梁。
6. 对于装配整体式混凝土结构，房屋高度不宜超过上海市现行标准中规定的适用高度。

附件 2

上海市建筑抗震鉴定报告内容要求

一、一般规定

建筑抗震鉴定报告应包括下列内容：

- (一) 工程概况；
- (二) 原房屋概况及本次改造方案；
- (三) 抗震鉴定的依据、目的和内容；
- (四) 现场检测；
- (五) 抗震性能鉴定；
- (六) 抗震鉴定结论与建议；
- (七) 附件。

二、工程概况

应说明原房屋名称、地址、建筑面积、结构类型、建造时间、原设计和施工单位、使用现状、委托单位、改造方案，以及委托鉴定原因等。

三、原房屋概况及改造方案

(一) 原房屋概况

应明确各单体建筑和结构设计概况、所依据的规范标准等。

具体要求如下：

1.房屋建筑概况

应说明原建筑各单体建筑面积、使用功能，各单体平面形状、平面尺寸、地下与地上层数、各层层高、室内外高差、主屋面高度、建筑楼（屋）面做法、墙体材料、改扩建历史等，并应提供原建筑平、立面图和剖面图等。

2.房屋结构概况

应说明原结构设计依据的抗震设计标准及版本，各建筑单体结构形式、基础形式及埋深、主要构件截面尺寸、配筋、材料强度及加固、改造信息等，并应提供原结构（含基础）平面布置图等。

（二）改造方案

应说明主要改造内容、房屋改造后的功能和使用荷载情况。应提供改造后的建筑和结构平面布置图，并在平面图中标识改造部位及构件。

四、抗震鉴定的依据、目的和内容

应说明抗震鉴定的依据，列出所依据的主要技术标准、竣工图纸、地质勘查报告等技术资料名称。应明确检测、鉴定的目的和主要工作内容。

五、现场检测

应说明建筑和结构检测复核的内容、所采用的方法和仪器、房屋现状与原始资料相符合的程度。检测复核的主要内容如下：

（一）原房屋建筑和结构情况的检测复核

1. 建筑情况检测复核：建筑平面布置，实际使用功能，轴线尺寸、层高等；
2. 结构情况检测复核：结构平面布置，构件截面尺寸及配筋、节点连接构造、材料强度等。

结构构件材料强度检测应说明检测单元的划分、检测方法和仪器。材料强度检测宜给出测区分布平面图、检测结果数据处理、评判依据、评定结果。

（二）施工质量及房屋损伤检测

应调查结构构件和非结构构件的施工质量缺陷、开裂、渗水、钢筋/钢材锈蚀等损伤情况，并分析房屋损伤产生的主要原因。裂缝描述宜结合裂缝分布图给出裂缝走向、宽度、位置等信息。

（三）房屋沉降和倾斜情况检测

应有检测方法和测点布置的说明，应提供检测结果、评判标准和评判结果等。

应有主要的沉降和倾斜检测结果。一般宜提供房屋的不均匀沉降检测结果；若有房屋的原始沉降资料，宜采用累积沉降发展趋势图判断房屋的沉降发展趋势。房屋倾斜检测结果宜与不均匀沉降检测结果相互校核。

六、抗震性能鉴定

应结合改造方案进行抗震措施复核、抗震承载力和变形验

算，应包含以下内容：

（一）抗震措施的鉴定

应说明抗震措施鉴定采用的抗震设计参数，包括后续工作年限、抗震设防分类、抗震设防烈度、设计基本地震加速度、场地类别、设计地震分组、构件抗震等级等。应提供房屋的外观和内在质量、房屋高度、结构体系、材料强度、抗震构造措施等方面 的鉴定结果。

（二）抗震承载力和变形验算

应说明按改造方案进行抗震验算时采用的各项计算参数，包 括最大地震影响系数、地震作用折减系数、阻尼比、特征周期、 周期折减系数、材料强度等，以及采用的计算分析软件名称和版 本。

应列出主要的验算结果，包括动力特性、构件的承载力和变 形、结构的侧向变形等，列出承载力或变形不满足要求的构件、 侧向变形不满足要求的楼层。

（三）地基和基础鉴定

应说明地基基础的静载缺陷评定结果、地基液化可能性判别 结果；应按改造方案对地基和基础的抗震承载力和变形进行验算， 并说明验算结果。

七、抗震鉴定结论与建议

综合评价房屋的抗震性能。对于房屋的损伤给出修复处理建

议；对于抗震措施、承载力、变形等不满足鉴定标准要求的各项内容给出抗震加固建议。

八、鉴定单位与主要技术人员签字盖章

抗震鉴定报告应列出项目负责人、主要参加人员、项目审核人和技术负责人，以及鉴定单位名称和报告日期，报告经编写、校对、审核后应签字，并加盖上海市房屋检测鉴定单位公章。

九、附件

提供原结构竣工图（缺少原始竣工资料的，补充现状图）及现状照片等。

附件 3

上海市房屋建筑减隔震设计专篇编制要求

第一条 减隔震设计方案

（一）设计依据

（二）方案选取说明

包括结构抗震设防要求，减隔震技术的适用性和经济性比较，减震或隔震目标，减震或隔震方案的比选等。

（三）减隔震装置布置方案

包括减隔震装置布置的原则和方法，布置位置、类型、编号及数量等。

（四）减隔震装置力学性能参数

明确减隔震装置的力学性能参数，需提供的力学性能参数指标可按上海市标准《建筑消能减震及隔震技术标准》DG/TJ08-2326 第 5 章和第 10 章的要求。

（五）减隔震装置技术要求

对减隔震装置的连接节点设计和构造、检验检测、施工安装、工程维护及可更换措施等提出技术要求。

第二条 减隔震计算分析

（一）地震波的选取

地震动强度和频谱特性介绍，包括时程加速度反应谱与目标谱特性比较、输入的速度及位移时程校正情况介绍等。

（二）减隔震结构时程分析及效果对比分析

1. 结构地震反应分析软件及分析方法介绍（包括减隔震装置计算参数、力学模型，结构动力反应算法和精度等）。
2. 减隔震结构中各种消能机制在小震、中震和大震下的附加有效阻尼比计算及设计取值。
3. 减震效果评估应包括结构层间位移、层间剪力和顶点位移的比较，较高隔震结构应包括倾覆弯矩比较等，复杂结构应采用精细模型对结构进行大震时程分析，给出损伤分布情况，并说明构件损伤评价准则。

（三）隔震层和消能子结构验算

1. 隔震层验算

- (1) 隔震支座及相关构件的承载力验算；
- (2) 隔震层水平位移验算；
- (3) 隔震结构抗倾覆验算。

2. 消能子结构验算

- (1) 非消能部件的梁、柱和墙构件强度验算；
- (2) 消能部件性能评估。罕遇地震下消能器计算的最大阻尼力、位移、速度与消能器的设计预估能力比较。

（四）减隔震装置与主体结构连接节点的验算

应包括连接构件、预埋件等的验算。

第三条 图纸、计算书

- (一) 减隔震装置布置的平、立面图
- (二) 减隔震装置与主体结构连接构件布置及截面尺寸图
- (三) 减隔震装置与主体结构连接与节点构造详图(包括预埋件详图, 以及隔震沟、隔震缝、隔震结构机电设备柔性连接节点等)
- (四) 所有相关计算书(包括附加有效阻尼比计算过程)

附件 4

上海市超限高层建筑工程抗震设防 专项审查送审文件要求

第一条 超限高层建筑工程抗震设防专项审查应提供以下资料：

- (一) 超限设计可行性论证报告
- (二) 岩土工程地质勘察报告
- (三) 结构工程设计计算书(主要结果)
- (四) 建筑和结构设计图纸(加固改造工程还应提供原建筑和结构竣工图纸)
- (五) 新技术、新材料的技术论证报告及技术论证意见书(采用可能影响结构抗震性能的新技术、新材料的工程提供)
- (六) 建筑抗震鉴定报告(加固、改造工程提供,必要时还应提供专项论证专家意见)
- (七) 风洞试验报告(必要时提供)

当建筑的外形为现行技术规范(程)未列出的复杂体型时,或建筑周边存在较复杂的干扰建筑或者地形地貌时,或建筑对风荷载较为敏感时,应通过风洞试验确定其风荷载,并提供相应的风洞试验报告,必要时还应提供风洞试验报告的专家评审意见。

（八）相关节点和构件试验方案（必要时提供）

对采用可能影响结构抗震性能的新技术或设计采用未列入国家和地方技术标准的结构类型的建筑工程（以下简称“两新和超规范工程”），或高度超高很多，或结构体系特别复杂、结构类型（含屋盖形式）特殊的建筑工程，当设计依据不足时，应选择整体结构模型、结构构件或节点模型，进行必要的抗震性能试验（包括实际结构的动力特性测试），在抗震设防专项审查时提供相应的试验方案。

（九）模拟地震振动台试验方案（必要时提供）

（十）地震安全性评价报告及地震局评审意见（必要时提供）

第二条 超限设计可行性论证报告应包括以下主要内容：

（一）设计资质：包括设计出图章，项目负责人章、一级注册结构工程师章以及一级注册建筑师章。

（二）工程概况：包括建设地点，建筑规模，使用功能，总平面图，栋数，各栋的层数、层高及高度等。

（三）设计依据：包括可行性论证中执行的技术标准及其版本，岩土工程勘察报告，地震安全性评价（若要求）以及其他需要列出的设计依据（例如，对于复审工程，应包括以前的审查意见和回复等）。当参考使用国外有关抗震设计标准、工程实例和震害资料时，应说明理由。

（四）结构特征：包括结构体系和结构布置，主体结构、顶

塔楼、裙房的高度、层高及层数，地下室的埋深、层高及层数，防震缝，平面特征，竖向特征以及嵌固端的设置等。对于屋盖超限空间结构，应说明结构形式、跨度、节点形式、支座形式以及与下部结构的联系等。

（五）超限情况：根据《上海市建筑工程设计文件抗震设防审查管理办法》附件1对房屋的高度超限、规则性超限、屋盖超限以及特殊类型建筑等超限情况进行判断，列出具体的超限内容。

（六）主要设计参数：包括结构设计工作年限，建筑安全等级，地基设计等级以及舒适度标准。

（七）抗震设计参数：包括抗震设防分类，抗震设防烈度，场地类别，设计地震分组，设计基本地震加速度，最大地震影响系数，特征周期，阻尼比，构件抗震等级等。对于要求进行地震安全性评价的工程，应列出地震安全性评价报告中给出的地震作用参数，并与规范规定的地震作用进行比较，确定最终的输入地震作用。当补充弹性时程分析或动力非线性分析时，应列出输入地震波的名称，加速度时程曲线，加速度反应谱曲线以及在结构主要周期点上与规范设计谱的比较。

（八）设计准则：包括结构的抗震性能目标，针对结构特征提出有效控制安全的技术措施，整体结构抗震技术措施，薄弱部位的加强措施。

（九）场地：应提供岩土工程勘察报告中各土层主要物理力

学指标，地基或桩基承载力，地下水，液化评价等内容。当处于抗震不利地段时，应有相应的边坡稳定评价，断层影响和地形影响等抗震性能评价内容。

（十）荷载：各主要部位设计使用荷载的选用，包括静荷载、活荷载、风荷载以及其他特殊荷载。

（十一）基础设计概况：包括基础类型，基础埋深，底板厚度，承台尺寸，桩型和单桩承载力，持力层，计算沉降量等。

（十二）材料：包括环境类别，混凝土耐久性、强度等级，钢筋/钢材规格、强度标准值及设计值。

（十三）计算分析软件：应列出用于整体抗震分析以及补充分析的主要软件名称和版本。对于尚未经我国相关主管部门鉴定认可的软件，应介绍软件的主要功能及其适用性。

（十四）输入总信息：应摘录程序输入总信息中与抗震设计密切相关的部分。

（十五）主要分析结果：应给出不少于两个不同力学模型的结构分析软件主要计算结果的汇总表。包括结构总质量，前三个振型的周期、振型方向因子、扭转周期比，层间位移角，最大轴压比（应力比），最大扭转位移比，楼层刚度比，楼层抗剪承载力之比，楼层剪重比，嵌固端上、下层侧向刚度比，地震作用最不利方向角等初步设计的控制指标。对于框架-剪力墙结构、筒体结构，应列出框架承担的水平剪力和底部倾覆力矩及其比例。预制

装配式混凝土结构，应提供全部预制抗侧力构件所承担的水平剪力和倾覆力矩的比例。当补充弹性时程分析时，应列出其底部剪力值与 CQC 法计算值的比较数据，并按规范的要求分析其合理性和有效性。

(十六) 楼板分析：对于具有局部不连续不规则的楼板（含屋面板，下同）、柱支承双向板以及转换厚板等复杂的结构，应进行楼板应力分析。使用地震作用和竖向荷载的组合设计值，给出楼板应力控制点的配筋。对于大跨度楼盖系统，应补充竖向振动分析。

(十七) 关键节点分析：应提供节点构造图，有限元分析模型和分析结果及评估。

(十八) 其他专项分析：应根据结构特征及超限程度，进行必要的专项分析，如悬挂、大跨度先铰后固等做法的施工模拟分析，抗连续倒塌分析等。

(十九) 抗震性能目标及性能验算：根据预设的结构抗震性能目标，检验结构在各水准地震作用下的性能，对于罕遇地震作用下的分析，应采用静力非线性（推覆）分析方法或者动力非线性分析方法。

(二十) 下列工程的可行性论证报告还应包括以下内容：

1. 对于装配式工程：包括预制构件应用范围及平面布置图（若采用外挂墙板，还应提供立面布置图），预制构件主要连接节

点大样图, 多遇地震作用组合下预制竖向构件轴力验算结果、预制竖向构件水平接缝受剪承载力验算结果、叠合梁端竖向接缝的受剪承载力验算结果, 以及梁柱端部及剪力墙底部加强部位的强连接弱构件验算结果。

2. 对于改造加固工程: 包括改造加固方案 (含不同加固方案比选), 加固构件范围及平面布置图, 典型构件和节点加固方法示意图, 加固前后结构计算结果对比, 不同受力阶段的施工模拟分析结果 (对于复杂加固工程)。

3. 对于减隔震工程: 包括减隔震方案 (含不同方案比选), 减隔震装置布置位置图和主要技术参数, 典型减隔震装置与主体结构的连接和构造示意图, 减隔震效果分析。

4. 对于两新和超规范工程: 包括采用新技术、新材料和超出技术标准适用范围设计对结构抗震性能的影响、在实际工程中的应用情况, 以及所采取的针对性措施。

第三条 结构计算书应包括以下主要内容:

(一) 输入总信息: 包括软件名称和版本, 总信息, 风荷载信息, 地震作用信息, 活荷载信息, 调整信息, 地下室信息, 荷载组合信息等。

(二) 计算简图: 荷载简图、构件简图和特殊构件的抗震等级、柱计算长度等。

(三) 抗震分析结果的输出: 包括底部嵌固端的验算, 各层

质量和质心坐标，各层构件数量和层高，各楼层质心、刚心、偏心率，刚度比，结构总重量，整体抗倾覆验算，舒适度验算，楼层抗剪承载力及比值，自振周期及扭转因子，最不利方向角，剪重比，各楼层层间位移及位移角，各楼层扭转位移比，框架柱及剪力墙抗倾覆力矩，框架柱地震剪力分担比例及调整系数，剪力墙和柱的轴压比、剪压比，梁、柱应力比，墙肢小偏心受拉应力，柱计算长度等。

(四) 弹性时程分析的输出：包括输入地震波名称，作用方向，最大层位移、最大层间位移角、最大楼层倾覆力矩、最大楼层剪力分布图以及与 CQC 计算结果的比较。若使用两个或两个以上的软件进行分析时，应对结果加以比较，且确认其合理性及有效性。

(五) 静力非线性(推覆)分析的输出：包括能力谱，出现第一批塑性铰对应的地震水准，大震性能点对应的顶部位移，底部剪力和弹性层间位移角。对于使用基于性能的抗震设计方法进行设计的结构，应结合抗震性能目标，输出各水准地震作用下构件的损伤情况，应力控制构件的强度验算结果，应变控制构件基于应变、曲率或转角等的变形需求。

(六) 动力非线性分析的输出：包括大震作用下的顶点位移、底部剪力时程，最大弹性层间位移角分布。对于使用基于性能的抗震设计方法进行设计的结构，应结合抗震性能目标，输出各

水准地震作用下构件的损伤情况,应力控制构件的强度验算结果,应变控制构件基于应变、曲率或转角等的变形需求。

第四条 建筑和结构图纸的设计深度应符合住建部《建筑工程设计文件编制深度规定》(现行版)中初步设计深度要求。

附件 5

上海市超限高层建筑工程抗震设防 专项审查技术要点

第一章 总则

第一条 超限高层建筑工程的抗震设计应严格执行强制性标准，并注意系统掌握、全面理解其准确内涵。在结构安全与建筑美观之间出现矛盾时，应以结构安全为重。

第二条 超限高层建筑工程，宜采用基于性能的抗震设计方法，要求如下：

（一）抗震性能目标应综合考虑抗震设防类别、设防烈度、场地条件、结构的超限情况、建造费用、震后损失和修复难易程度等各项因素后确定，应论证其合理性和可实施性。

（二）已进行过场地地震安全性评价（以下简称为安评）的工程项目，多遇地震的地震作用宜按安评结果和规范结果二者的较大值采用，设防烈度地震和罕遇地震的地震作用的取值可按规范参数采用，也可根据经济条件取大于规范值的安评参数。

第三条 超限高层建筑不应同时具有转换层、加强层、错层、连体和多塔等五种类型中的四种及以上的复杂类型，不应采用严重不规则建筑。

第四条 对于主体结构总高度超过 250m 的超限高层建筑，应从严把握抗震设防的各项技术性指标。没有可借鉴的设计依据时，应提供试验报告。

第二章 超限审查的总体内容

第五条 超限高层抗震设防专项审查的主要内容如下：

- (一) 建筑抗震设防依据
- (二) 场地勘察成果
- (三) 地基和基础的设计方案
- (四) 建筑结构的抗震概念设计
- (五) 建筑结构的抗震性能目标
- (六) 试验研究成果
- (七) 总体计算和关键部位计算的工程判断
- (八) 结构薄弱部位的抗震措施
- (九) 可能存在的影响结构安全的其他问题

第六条 高度超限工程、规则性超限工程和屋盖超限工程的具体审查内容可参见本附件第三章和第四章内容。

第七条 对于采用可能影响主体结构抗震性能的新技术、新材料或未列入国家和地方技术标准的结构类型的建筑工程，审查的内容除应满足第五条的要求外，尚应重点审查采用新材料、新技术或超规范（程）设计对结构抗震性能的影响，以及设计所采取的针对性措施。

第三章 高度超限和规则性超限工程具体审查内容

第八条 关于建筑结构的抗震概念设计：

(一) 各类结构体系应有其合适的使用高度、单位面积自重、墙体厚度、侧向刚度和抗扭刚度。变形特征应合理，楼层最大层间位移角、周期比、扭转位移比、剪重比、刚重比、轴压比等应符合相关技术标准的要求。

(二) 结构体系应具有多道抗震防线；应确保完整的传力途径，避免因部分结构或构件的破坏而导致整个结构体系丧失承受重力荷载、地震作用或风荷载的能力，对可能出现的薄弱部位，应进行有限元应力分析，并采取有效措施予以加强；应具有必要的强度、刚度和良好的变形、延性、耗能能力以及合理的屈服机制；应具有合理的强度和刚度分布，应避免软弱层和薄弱层出现在同一楼层，且注意防止结构构件在刚度退化后扭转性能发生明显改变。

(三) 结构应满足整体稳定的要求。对于简单体型的建筑物，可采用等效刚重比简单地估计建筑物的整体稳定性；对于复杂体型的高层建筑，宜采用三维有限单元法进行屈曲和重力二阶效应分析，弯曲临界屈曲因子 10 相当于等效刚重比 1.4；也可采用结构稳定系数评估整体稳定性，结构稳定系数 0.1 相当于等效刚重比 1.4。

(四) 应合理确定结构的嵌固端位置。对于共用一个连通地

下室的建筑群，应尽可能把地下室顶板作为计算嵌固端。除了应满足规范规定的刚度比、嵌固端楼板厚度等要求以外，尚应注意地下室邻近主楼范围剪力墙布置的均匀性。当主楼首层室内地坪与地下室顶板存在错层时，应采取措施确保水平力的传递。与错层有关竖向构件的错层段的抗剪承载力应高于错层段以上部位的相应构件。当错层过高时应提供错层段侧向刚度满足嵌固条件的分析结果。当地下室顶板开大洞时，应确保在大震作用下仍有完好的传力途径。当地下室顶板设置局部转换时，转换梁除满足规范要求的强度和抗弯刚度以外，应在其垂直方向上设置拉梁，提供抗扭刚度，托柱梁线刚度宜在两个方向上均大于所托柱的线刚度。

（五）对于高度超限的高层建筑，应从严把握建筑结构规则性以及整体性的要求。应注意楼板局部开大洞导致较多数量的长短柱共用和细腰形平面可能造成的不利影响，避免过大的地震扭转效应。主楼与裙房间设置防震缝时，缝宽应适当加大或采取其他措施。

（六）应加强楼板的整体性，避免楼板的削弱部位在大震下受剪破坏。不规则楼板的薄弱部位、柱支承双向板或转换厚板宜满足小震混凝土核心层不裂（采用主拉应力作为控制指标）、中震钢筋不屈服、大震仍能承受竖向荷载和传递水平剪力的抗震设防标准。

(七) 对于由相互连接薄弱的各子结构组成的结构, 应采用分块刚性的概念对薄弱连接处的楼板进行应力分析, 并采取必要的构造措施确保连接的可靠性。必要时, 可取结构整体模型和分块模型单独计算结果的包络作为设计依据。

(八) 对于多塔、连体、错层等复杂体型的结构, 应尽量减少不规则的类型和不规则的程度; 应注意分析局部区域或薄弱部位可能存在的问题, 并分别采取相应的加强措施。

大底盘多塔结构宜分别按多塔和单塔模型进行分析。若多塔和单塔分析的自振特性比较接近, 上部塔楼可以按单塔分析的结果作为设计依据。大底盘高度范围内的塔楼部分, 宜以多塔和单塔分析的包络作为设计依据。大底盘顶板的受力和配筋应考虑塔楼的地震剪力产生的不利影响。

连体结构应综合分析比较柔性连接和刚性连接的利弊后, 确定一个建筑和结构均比较合理的连接方案。当连接体两端主体建筑的高度、体型、刚度等明显不协调, 且连接体较长时, 连接体与支承体宜采用柔性连接。连体结构应进行施工工况分析, 对复杂连体结构, 宜根据工程具体情况(包括施工), 确定是否补充不同工况下各单塔结构的验算。

对于全楼错层结构, 宜减少其它不规则的类型及程度, 应根据错层的程度选用适当的通用有限元程序进行整体分析, 计算模型应准确反映结构的实际受力情况。

(九) 转换层应严格控制上下刚度比。墙体通过次梁转换或柱顶墙体开洞时，应有针对性地加强措施。

(十) 当结构侧向刚度满足规范要求时，不建议设置水平加强层，以尽量使结构竖向刚度比较均匀。若确有需要，水平加强层的设置数量、位置、结构形式，应经分析比较后确定。伸臂构件的内力计算宜采用弹性膜楼板假定，上下弦杆宜贯通核心筒的墙体，墙体在伸臂斜腹杆的节点处应采取措施避免应力集中导致破坏。

(十一) 楼层的最大弹性水平位移（或层间位移）与该楼层两端弹性水平位移（或层间位移）平均值之比（简称位移比）宜小于 1.4。在确定位移比时，可以考虑带地下室模型的有利影响。

第九条 关于结构计算分析：

(一) 对结构的计算分析结果应判断是否合理性，应注意计算假定与实际受力的差异（包括刚性楼板、弹性楼板、分块刚性板的区别），通过结构各部分构件的受力状况、层间位移角沿高度的分布特征，判断结构整体的受力特征以及最不利情况。

(二) 结构各层的地震作用标准值的剪力与其以上各层总重力荷载代表值的比值（即楼层地震剪力系数）应符合抗震规范的要求。当楼层最小地震剪力系数不满足要求时，应对结构方案进行分析，若结构方案不合理，则应进行调整；若结构方案合理，当某些楼层地震剪力系数偏小时可仅对该部分楼层放大剪力，当

结构底部的总地震剪力系数（剪重比）偏小时应直接对全楼放大地震作用，应按放大后的地震作用进行结构变形验算和构件设计。

（三）应采用弹性时程分析法对结构进行多遇地震作用下的补充计算。弹性时程分析采用的地震时程曲线的强震持续时间一般不宜小于结构基本自振周期的 5 倍和 15s；当截取加速度时程记录作为输入地震作用时，截取的时间段不应短于强震段的持续时间；其平均地震影响系数曲线应与振型分解反应谱法所采用的地震影响系数曲线在统计意义上相符。

（四）高度不超过 200m 的结构，可根据结构的自振特性、变形特征和不规则程度选择静力或动力弹塑性分析方法；高度超过 200m 或扭转效应明显的结构，应采用动力弹塑性分析方法（非线性时程分析方法）；对高度超过 300m、新型结构或特别复杂的超限高层建筑，应采用两个不同的弹塑性分析软件进行独立的计算校核。

（五）弹塑性分析时，应采用构件的实际尺寸和配筋，以构件的实际承载力为基础，整体模型应采用三维空间模型，构件可采用能反映实际受力特征的模型，但应考虑结构空间地震反应在该方向的组合作用。计算分析的重点主要在于发现结构的薄弱部位，然后提出相应的加强措施。

（六）静力弹塑性分析时，要求结构振型清晰，第一、第二振型为平动振型。侧向力的分布形式宜适当考虑高阶振型的影响，

应至少采用两种不同的侧向力竖向分布形式，可采用均匀分布形式、各层的侧向力与该层的重力荷载代表值成正比的分布形式或模态分布形式（各层的侧向力与利用振型分解反应谱分析得到的侧向力成正比）。若结构明显不对称，应沿正反两个方向进行推覆。对于输出，应校核等效单自由度系统的初始周期、小震性能点的顶部位移和底部剪力与弹性分析结果的接近程度。应校核第一批塑性铰出现时的地震水准。应把大震性能点的目标位移以及构件的性能水准与预期的性能目标进行比较，全面评估结构的抗震性能。

（七）动力弹塑性分析中的力学计算模型应能代表结构质量的实际空间分布，各个结构构件的恢复力模型应能反映构件实际的力-变形关系特征，体现屈服、强度退化、刚度退化、滞回捏拢等重要规律。高度超过 300m 的超高层建筑，应考虑竖向地震作用。

（八）软弱层地震剪力和不落地构件传给水平转换构件的地震内力的调整系数取值，应不小于规范规定值。

（九）上部墙体开设边门洞等的水平转换构件，应根据具体情况加强；必要时，宜采用重力荷载下不考虑墙体共同工作的手算复核。

（十）跨度大于 24m 的连体结构计算竖向地震作用时，宜参考竖向时程分析结果确定。

(十一) 对于特别复杂的结构、高度超过 200m 的钢-混凝土混合结构、高度超过 300m 的超高层结构，屋盖超限空间结构以及静载下构件竖向压缩变形差异较大的结构，应进行重力荷载下的施工模拟分析。地震作用下结构的内力组合，应以施工全过程完成后的静载内力为初始状态；当施工方案与施工模拟计算分析不同时，应重新调整相应的计算。

(十二) 对于框架-核心筒结构，小震设计阶段，框架部分计算分配的楼层地震剪力，除底部个别楼层、加强层及其相邻上下层外，多数不低于基底剪力的 8%，最大值不宜低于 10%，最小值不宜低于 5%。若框架部分的剪力达不到上述要求，宜采取措施确保核心筒具有多道抗震防线，连梁屈服后能够消耗地震输入的能量，相应的框架和墙肢能承受由于连梁屈服内力重分布后的地震作用，核心筒承担的地震剪力宜放大 10%（核心筒已承担楼层全部地震剪力时除外），并验算核心筒在大震下的极限承载力，通过非线性分析确认结构能达到预期的性能目标。

(十三) 对于楼板开洞（包括面积较小的局部夹层）出现长、短柱共用的结构，应考虑中震、大震中短柱先发生刚度退化，随后地震剪力转由长柱承担的可能，需保证长、短柱的安全，并要求楼板也应具有传递地震作用的能力。

(十四) 对于细腰位置设置楼、电梯间的结构，连接部位的楼盖很弱，整体分析时应采用细腰部位楼盖非刚性的模型计算，

复核端部相对于细腰部位的扭转效应，并采取措施保证结构大震下的安全性。对仅一边有楼板联系的剪力墙井筒，在结构整体抗侧计算时，宜将其参与刚度作适当折减，折减系数可在0.25~0.30范围内取值。

(十五) 建筑底部挑空形成穿层柱时，宜根据挑空范围的比例，按照全部挑空及局部挑空的模型对挑空柱子的承载力进行验算，形成穿层墙时应验算剪力墙的稳定性，还应对挑空上层的楼板刚度及配筋进行加强。

(十六) 出屋面结构和装饰构架自身较高或体型相对复杂时，应参与整体结构分析，材料不同时还需适当考虑阻尼比不同的影响，并且选取足够多的振型以确保计算中已包含构架的主要振型，构架内力宜作适当的放大，应特别加强其与主体结构的连接部位。

(十七) 对于各类试验报告，试验数据和研究成果应有明确的适用范围和结论，明确试验模型与实际结构工程相符的程度以及试验结果可利用的部分。试验结果应正确地应用在工程设计中。

第十条 关于结构抗震加强措施：

(一) 抗震薄弱部位在承载力和细部构造两方面均应有相应的加强措施。

(二) 构件的抗震等级宜根据构件在体系中发挥作用的重要程度综合考虑确定，关键构件的抗震等级应不低于普通构件，竖

向构件的抗震等级应不低于水平构件，斜撑、环带桁架与伸臂桁架的抗震等级可略低于柱子，但环带桁架兼作转换桁架时抗震等级不宜降低。

（三）可根据结构的实际情况，采取提高延性的措施。如柱子可采用型钢混凝土柱、钢管混凝土柱、叠合钢管柱、钢筋芯柱等，并验算中震或大震下外周柱子的受拉及受压承载力。剪力墙可采用型钢混凝土剪力墙、钢板混凝土剪力墙、带钢斜撑混凝土剪力墙等。重要部位或配筋较大的连梁可设置钢筋斜撑或交叉斜向钢筋，或采用型钢（钢板）混凝土连梁、双连梁、钢连梁、粘弹性耗能连梁（VCD）、可屈服金属耗能连梁等，以提高结构的抗震性能。

（四）连廊与主体连接采用滑动支座、隔震支座时，支座尺寸应能满足两个方向在罕遇地震作用下的位移要求，并宜采取必要的防坠落措施；当连廊与主体结构设缝断开时，缝宽宜满足设防烈度地震下结构的变形要求。

第十一条 关于地基和基础的设计方案：地基基础选型合理，地基持力层选择可靠。主楼和裙房设置沉降缝的利弊分析正确。建筑物总沉降量和差异沉降量控制在允许的范围内。抗液化措施符合规范要求。

第四章 屋盖超限工程具体审查内容

第十二条 关于结构体系及布置：

(一) 应明确所采用的结构形式、受力特征和传力特性、下部支承条件, 以及具体的结构安全控制荷载和控制目标。

(二) 对非常用的屋盖结构形式, 应与常用结构形式在振型、内力分布、位移分布及整体稳定特征等方面进行对比分析。

(三) 下部支承结构的支承约束条件应与屋盖结构受力性能要求相符。

(四) 对单向传力的桁架、拱架、张弦结构, 应明确给出提供平面外稳定的结构支撑布置和构造要求。

第十三条 关于结构计算分析:

(一) 作用和作用效应的组合

1. 应进行三向地震作用效应的组合, 增加考虑竖向地震为主的地震作用效应组合及以风荷载为主的地震作用效应组合。设防烈度为 8 度时, 屋盖的竖向地震作用应根据支承结构的高度参照整体结构时程分析结果确定。

2. 屋盖结构的基本风压和基本雪压应按重现期 100 年采用; 索结构、膜结构、长悬挑结构、跨度大于 120m 的空间结构及屋盖体型复杂时, 风载体型系数和风振系数、屋面积雪(含融雪过程中的变化)分布系数, 应比规范要求至少增大 10% 或通过风洞模型试验或数值模拟研究确定。屋盖坡度较大时尚宜考虑积雪融化可能产生的滑落冲击荷载。尚可依据当地气象资料考虑可能超出荷载规范的风荷载。

3. 温度作用应按合理的温差值确定。应分别考虑施工、合拢和使用三个不同时期各自的不利温差。

（二）计算模型与分析

1. 计算模型应计入屋盖结构与下部支承结构的协同作用。屋盖结构与下部支承结构的主要连接部位的约束条件、构造应与计算模型相符。弦支及张拉索结构的计算模型，宜考虑几何刚度的影响。

2. 整体结构计算分析时，应考虑支承结构与屋盖结构不同阻尼比的影响，可采用综合阻尼比或区分结构类别的分类阻尼比。若各支承结构单元动力特性不同且彼此连接薄弱，应采用整体模型与分开单独模型进行静载、地震、风和温度作用下各部位相互影响的计算分析比较，取二者的不利情况设计。拆分计算时，各部分的边界条件应符合实际受力情况。

3. 对于空间传力体系，应至少取两个主轴方向同时计算水平地震作用。对于有两个以上主轴或质量、刚度明显不对称的屋盖结构，应增加水平地震作用的计算方向。

4. 总长度大于 300m 的超长结构应按《建筑抗震设计规范》GB50011 的要求考虑行波效应的多点地震输入分析。

5. 跨度大于 150m 的超大跨度结构或特别复杂的结构，应进行罕遇地震下同时考虑几何和材料非线性的弹塑性分析。

6. 对单层网壳、厚度小于跨度 $1/50$ 的双层网壳、拱（实腹式

或格构式)、钢筋混凝土薄壳，应进行整体稳定验算；应合理选取结构的初始几何缺陷，并按几何非线性或同时考虑几何和材料非线性进行全过程整体稳定分析。钢筋混凝土薄壳尚应同时考虑混凝土的收缩、徐变对稳定性的影响。

7.屋盖和支承结构或上、下层的分缝位置不同时，应进行地震、风荷载和温度作用下各部分相互影响的计算分析。

8.对索结构、整体张拉式膜结构、悬挑结构、跨度大于120m的空间网格结构、跨度大于60m的钢筋混凝土薄壳结构，应严格控制屋盖在静载和风、雪荷载共同作用下的应力和变形。

9.应进行施工安装过程分析。地震作用及使用阶段的结构内力组合，应以施工全过程完成后的静载内力为初始状态。

第十四条 关于结构抗震加强措施：

(一) 应明确主要传力杆件，检查屋盖结构和支座的刚度及承载力分布的连续性及均匀性，明确可能的薄弱部位，提出有效控制屋盖构件承载力和稳定的具体措施，且详细论证其技术可行性。

(二) 应对关键杆件的长细比、应力比和整体稳定性控制等提出比现行规范、规程的规定更严格的要求或更高的预期性能目标；当屋盖形式特别复杂时，应提供达到预期性能目标的充分依据。对于受力复杂及可能出现的薄弱部位应采取措施提高其承载力。

(三) 特殊连接构造在罕遇地震下应安全可靠, 复杂节点应进行详细的有限元分析, 必要时应进行试验验证。

(四) 对某些复杂结构形式, 应考虑个别关键构件失效导致屋盖整体连续倒塌的可能, 并给出安全措施。

第十五条 支承结构

(一) 应严格控制屋盖结构支座由于地基不均匀沉降和下部支承结构变形(含竖向、水平和收缩徐变等)导致的差异沉降。

(二) 应确保下部支承结构关键构件的抗震安全, 支承结构关键构件不应先于屋盖破坏。

(三) 应采取措施使屋盖支座的承载力和构造在罕遇地震下安全可靠, 确保屋盖的地震作用直接、可靠传递到下部支承结构。当采用叠层橡胶隔震垫作为支座时, 应考虑支座的实际刚度与阻尼比, 并且应保证支座本身与连接在大震下的承载力与位移满足要求; 采用水平可滑动支座时, 应保证屋盖在罕遇地震下的滑移不超出支承面, 并应采取限位措施。

(四) 对支座水平作用力较大的结构, 应考虑基础抵抗水平力的设计。

(五) 支座采用隔震或滑移减震等技术时, 应有可行性论证。

第五章 专项审查意见

第十六条 超限高层抗震设防专项审查意见主要包括总体评价、修改完善意见和审查结论三方面内容。

第十七条 总体评价：对抗震设防标准、抗震设计参数、建筑体型规则性、结构体系、场地评价、抗震措施、计算结果、试验方案（如有）等做简要的评定。加固改造工程，还应对抗震鉴定依据、改造方案、现场检测情况、抗震措施检查和结构抗震验算结果、结构抗震加固方案等做简要的评定。

第十八条 修改完善意见：对影响结构抗震安全的问题，应进行讨论、研究，主要安全问题应写入书面审查意见中，并提出便于施工图设计文件审查机构审查的主要控制指标（含性能目标，如需要）。

第十九条 审查结论分为“通过”“修改”“复审”三种。

（一）审查结论“通过”，指抗震设防标准正确，抗震措施和性能设计目标基本符合要求。对专项审查所列举的问题和修改意见，勘察设计单位应明确其落实方法，并由施工图审查机构检查落实情况。

（二）审查结论“修改”，指抗震设防标准正确，建筑和结构的布置、计算和构造不尽合理、存在明显缺陷。对专项审查所列举的问题和修改意见，勘察设计单位应提交补充修改的设计文件，经原专项审查专家确认达到“通过”的要求后，由施工图审查机构检查落实。

（三）审查结论“复审”，指存在明显的抗震安全问题、不符合抗震设防要求、建筑和结构的工程方案均需大调整，由建设

单位按申报程序重新申报审查。

