

附件

四川省房屋建筑工程抗震设防专项审查 技术要点

(2024年版)

四川省住房和城乡建设厅

2024年9月

前 言

为贯彻落实《建设工程抗震管理条例》精神，根据《建筑与市政工程抗震通用规范》《建筑隔震设计标准》等新发布的国家标准要求，进一步规范全省房屋建筑工程抗震设防专项审查工作，受四川省住房和城乡建设厅委托，四川省建筑设计研究院有限公司、四川省建设工程消防和勘察设计技术中心组织有关单位共同修订了2020年12月印发实施的《四川省房屋建筑工程抗震设防专项审查技术要点》。

在修订过程中，编制组认真总结了四川省房屋建筑工程抗震设防专项审查的实践经验，参考了有关技术标准，在广泛征求有关单位和专家意见的基础上，对具体内容进行了反复讨论和修改，并经专家审查，最终形成《四川省房屋建筑工程抗震设防专项审查技术要点》（2024年版）（以下简称《要点》）。

《要点》共8章和4个附录，主要内容包括：总则、申请材料、专项审查控制要求、岩土工程勘察、地基和基础设计、上部结构抗震设计、隔震减震设计、专项审查意见，以及四川省房屋建筑工程抗震设防专项审查范围示例、四川省房屋建筑工程抗震设防专项设计报告、建设工程抗震加强措施汇总表、四川省房屋建筑工程抗震设防专项审查专家组意见（参考模板）。

《要点》由四川省住房和城乡建设厅管理，四川省建筑设计

研究院有限公司负责具体技术内容的解释。在实施过程中如有意见和建议，请反馈给四川省建筑设计研究院有限公司（地址：四川省成都市高新区天府大道中段688号，邮政编码：610000，电话：028-86957308，邮箱：95455799@qq.com）。

主编单位和起草人：

四川省建筑设计研究院有限公司：章一萍、赵仕兴、唐元旭、张莖、龚小兵、阳 升、唐丽娜、李 岩

四川省建设工程消防和勘察设计技术中心：史杨华、张爱萍、刘昊婧、苏聪毅

参编单位和起草人：

中国建筑西南设计研究院有限公司：吴小宾、周定松、彭志桢

成都市建筑设计研究院有限公司：陈 彬

基准方中建筑设计股份有限公司：李 晔、刘开强

四川西南建筑工程咨询有限公司：朱道清

四川省川建院工程咨询有限公司：隗 萍

成都广益技术咨询有限责任公司：戴 琦

四川省川建勘察设计院有限公司：聂浩帆

主要审查人：

刘宜丰、付安俊、杨健兵、康强、李耀家

目 录

第一章 总则	1
第二章 申请材料	1
第三章 专项审查控制要求	2
第四章 岩土工程勘察	3
第五章 地基和基础设计	5
第六章 上部结构抗震设计	6
第七章 隔震减震设计	22
第八章 专项审查意见	27
附录1 四川省房屋建筑工程抗震设防专项审查范围示例	29
附录2 四川省房屋建筑工程抗震设防专项设计报告	34
附录3 建设工程抗震加强措施汇总表	42
附录4 四川省房屋建筑工程抗震设防专项审查专家组意见 (参考模板)	43

第一章 总则

第一条 为规范我省房屋建筑工程抗震设防专项审查工作，提高抗震设计和审查质量，统一审查标准，根据《建设工程抗震管理条例》（中华人民共和国国务院令第744号）和《四川省建设工程抗御地震灾害管理办法》（四川省人民政府令第266号），制定本《要点》。

第二条 本《要点》所指的房屋建筑工程如下：

（一）《建设工程抗震管理条例》、现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223及其他技术标准中特殊设防类（甲类）和中型及以上的重点设防类（乙类）且不属于抗震设防超限高层建筑工程的房屋建筑工程（示例详附录1）。

（二）超出工程建设抗震设防标准适用范围且不属于抗震设防超限高层建筑工程的其他房屋建筑工程。

第三条 抗震设防专项审查由建设单位申请，申请材料应符合第二章的要求。

第二章 申请材料

第四条 建设单位申请抗震设防专项审查，应提交以下申请材料：

（一）抗震设防专项审查申请。

（二）建设工程规划许可证及规划总平面图。

(三) 抗震设防专项设计报告(若采用隔震减震技术,设计报告中应有隔震减震设计内容)。

(四) 建设工程抗震加强措施汇总表。

(五) 建筑、结构初步设计图纸。

(六) 结构初步设计计算书。

(七) 岩土工程勘察报告。

(八) 参考使用国外设计标准和计算程序时的说明,试验报告等其他资料(项目需要时,提供地震安全性评价报告、地质灾害危险性评估报告、抗震性能试验报告、风洞试验报告、安全性鉴定和抗震鉴定报告等资料)。

第三章 专项审查控制要求

第五条 抗震设防专项设计报告的编写应符合《四川省房屋建筑工程抗震设防专项设计报告》(附录2)的内容要求;《建设工程抗震加强措施汇总表》(附录3)的内容应与《四川省房屋建筑工程抗震设防专项设计报告》中的加强措施一致。

第六条 抗震设防专项审查的主要内容包括:

(一) 与抗震设计相关的岩土工程勘察主要成果。

(二) 地基和基础的设计方案。

(三) 建筑抗震设防依据。

(四) 建筑结构的抗震概念设计和抗震性能化设计。

(五) 结构计算和关键部位分析。

(六) 针对结构不规则类型及抗震薄弱部位采取的加强措施。

对于特殊体型(含屋盖)或风洞试验结果与荷载规范规定相差较大的风荷载取值、特殊地基处理方案、永久性高边坡或高挡土墙方案、复杂场地治理方案等,宜在抗震设防专项审查前进行专门论证。

第四章 岩土工程勘察

第七条 岩土工程勘察审查要点:

(一) 对工程场地的地震稳定性,如液化、震陷、横向扩展、崩塌和滑坡等,应进行评价,并提出相应的工程防治措施建议,以及设计所需的岩土参数。

(二) 应提出工程场地的抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组、特征周期和场地卓越周期。

(三) 应查明工程场地是否处于发震断裂两侧10km以内,当工程场地处于发震断裂两侧10km以内时,应进一步查明发震断裂的基本特征以及场地距发震断裂的距离。

(四) 工程场地类别应依据岩石的剪切波速或土层等效剪切波速和场地覆盖层厚度进行划分。

(五) 剪切波速测试孔数量、布置及深度应符合下列要求:

1.初步勘察阶段,场地波速测试孔数量,应按控制性钻孔数量的 $1/3 \sim 1/5$,且不应少于3个;详细勘察阶段,单栋建筑每栋

不应少于 2 个，对小区中处于同一地质单元内的密集建筑群，每栋不少于 1 个，且整个场地不少于 3 个。

2.波速测试孔深度不应小于 20m 或覆盖层厚度。当邻近无可靠的覆盖层厚度资料和区域资料时，勘探孔深度应大于覆盖层深度，并分层测定剪切波速。

当场地覆盖层厚度已大致掌握并属于以下情况时，测试土层剪切波速的勘探孔深度可不必穿过覆盖层，而只需达到 20m 即可：

(1) 对于中软土，覆盖层厚度确定不在 $50\text{m}\pm 15\%$ 范围内。

(2) 对于软弱土，覆盖层厚度确定不在 $80\text{m}\pm 15\%$ 范围内。

(六) 地震液化判别的标准贯入试验应符合下列要求：

当采用标准贯入试验锤击数进行判别液化时，每个场地标贯试验勘探孔数量不应少于 3 个，地震液化判别深度不小于 20m，勘探孔深度应大于液化判别深度；在需进行地震液化判别的土层中，标贯试验点的竖向间距宜为 1.0~1.5m，每层土的标贯试验点数不宜少于 6 个。

(七) 凡通过标准贯入试验判别为可液化的场地，应确定其液化指数和液化等级。勘察报告除应阐明可液化土层、各孔的液化指数外，尚应根据各孔液化指数综合确定场地液化等级。

(八) 应对工程场址所处地段进行综合评价，划分对建筑抗震有利、一般、不利或危险的地段。当场地处于抗震不利地段时，应提出相应抗震措施或专门研究的建议。对条状突出的山嘴、高

耸孤立的山丘、非岩石和强风化岩石的陡坡、河岸和边坡边缘等不利地段，尚应提供相对高差、地面坡度、场址距突出地形的距离等参数。

（九）应进行场地稳定性和适宜性评价、不良地质作用发展趋势和危害程度评价、边坡稳定性和地下室抗浮评价，提出相应治理措施，并提供设计所需的岩土参数。

（十）应提出适宜的地基基础方案建议和评价，并提供设计所需的岩土参数。

（十一）应明确工程场地所在的乡镇或街道名称，并与现行国家标准《中国地震动参数区划图》GB 18306乡镇或街道名称对应，当名称不一致时，应说明对应关系。

第五章 地基和基础设计

第八条 地基和基础设计的审查要点：

（一）地基基础选型和地基持力层选择应符合岩土工程勘察报告的结论和建议。

（二）地基基础类型应合理，地基持力层选择应可靠。地基基础设计应满足地基承载力、变形和稳定性要求。

（三）建筑物总沉降量、差异沉降量、倾斜及局部倾斜应控制在允许的范围内。

（四）高层建筑高宽比超过或基础埋深小于现行行业标准《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3或《高层民用建筑钢结

构技术规程》JGJ 99限值时，应进行罕遇地震作用下结构的抗倾覆和地基稳定性分析。

（五）当地基持力层存在液化土层时，应根据抗震设防类别、液化等级采取相应的抗液化措施。采用隔震技术的乙类建筑的地基抗液化措施应按提高一个液化等级确定；对甲类建筑的地基抗液化措施应进行专门研究，且不应低于乙类建筑的相应要求，直至全部消除液化沉陷。

（六）建筑场地属于抗震不利地段时，应采取有效措施避免发生地基震害，同时对结构采取针对性的抗震加强措施。

（七）山地、坡地建筑的边坡支挡结构宜与主体结构脱开，建筑主体结构地下室外墙不宜兼做挡土墙。当不能避免时，应采用符合工程实际的计算方法和计算模型进行计算，并采取可靠措施。

（八）设防地震时保持正常使用功能的建筑地基基础设计和抗震验算，应满足本地区设防地震作用的要求。

第六章 上部结构抗震设计

第九条 建筑结构抗震设计的审查要点：

（一）结构选型、结构布置、地震作用传力途径应合理，对可能出现的薄弱部位应采取合理的抗震加强措施。

（二）位于高烈度设防地区、地震重点监视防御区的新建学校、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、广播电视等建筑（以下简称“两区八类”建筑）应当按照国家有关规定采用隔震减震等技术，保证发生本区域设防地震时能够满足正常使用要求。具体要求按现行地方标准《四川省基于保持正常使用功能的建筑隔震减震工程设计标准》DBJ51/T 263的相关规定。

（三）“两区八类”等已经建成的建筑进行抗震加固时，应当经充分论证后采用隔震减震等技术，保证其抗震性能符合抗震设防强制性标准。

（四）当建筑物处于发震断裂两侧10km以内时，应计入近场效应对设计地震动参数的影响，按国家现行标准有关规定乘以近场增大系数。设防地震时保持正常使用功能的隔震减震建筑，近场增大系数可按现行国家标准《建筑隔震设计标准》GB/T 51408或现行地方标准《四川省基于保持正常使用功能的建筑隔震减震工程设计标准》DBJ51/T 263采用。

（五）结构的总体刚度应适当，结构在两个主轴方向的动力特性宜接近（ T_2/T_1 不宜小于0.8），变形特征应合理；楼层最大层间位移角和扭转位移比应符合相关标准的要求。结构的第一振型中扭转成分不宜超过30%（对环形建筑等特殊类型建筑，可根据实际情况确定）。

（六）应明确结构不规则的类型、程度，其房屋规则性判定可参照现行地方标准《四川省抗震设防超限高层民用建筑工程界定标准》DB51/T 5058进行。

(七) 应避免软弱层和薄弱层出现在同一楼层。

(八) 应合理设置防震缝，对本《要点》中的建筑工程结构单元之间防震缝的宽度应按本地区设防烈度提高一度确定（抗震设防烈度为9度时应按比9度更高的要求确定）；计算防震缝宽度的房屋高度应取至防震缝两侧较低结构单元的顶面（即：有碰撞可能的结构或构件顶端，包括屋面女儿墙及构架）。采用隔震减震技术的建筑工程的防震缝宽度应按现行国家和行业标准《建筑抗震设计标准》GB/T 50011、《建筑隔震设计标准》GB/T 51408、《建筑消能减震技术规程》JGJ 297相关要求确定。防震缝宽度应满足设防地震作用下相邻建筑（或结构）不发生碰撞或挤压的要求；当不设置防震缝时，应分析判明其因应力集中、变形集中或地震扭转效应等导致的易损部位，并采取相应的加强措施。

(九) 多塔、连体、错层等复杂体型的结构，应采取措施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沿某个地震作用方向上可能存在的抗震不利因素，采取相应加强措施。对复杂的连体结构，宜根据工程具体情况（包括施工）补充不同工况下各单塔结构的验算。

(十) 当结构存在连接薄弱部位时，应考虑连接部位各构件的实际构造和连接的可靠程度，必要时取结构整体模型和分体模型计算的结果进行包络设计，并进行抗震性能化设计。

(十一) 应注意加强楼板的整体性，避免楼板的削弱部位在罕遇地震下受剪破坏；当楼板局部不连续时，宜进行楼板受剪承

承载力验算。“两区八类”建筑应采取有效措施保证平面薄弱部位的连接楼板在设防地震作用下保持弹性工作状态、在罕遇地震作用下保持不屈服工作状态。

(十二)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,材料不同时应考虑阻尼比不同的影响,并加强与主体结构连接构造。

(十三)独立设置的连廊采用单跨框架结构时,层数不应多于2层且房屋高度不应大于12米。

(十四)“两区八类”建筑的非结构构件、建筑附属机电设备以及专门仪器设备应满足现行国家标准《建筑抗震设计标准》GB/T 50011和现行地方标准《四川省基于保持正常使用功能的建筑隔震减震工程设计标准》DBJ51/T 263相关规定。

第十条 结构抗震性能化设计的审查要点:

(一)抗震性能化设计可依据现行国家和行业标准《建筑抗震设计标准》GB/T 50011、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3、《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99或现行地方标准《四川省基于保持正常使用功能的建筑隔震减震工程设计标准》DBJ51/T 263的规定执行。

(二)应根据建筑的重要性、结构不规则情况、震后损失、修复难易程度和技术经济条件等综合考虑进行抗震性能化设计。一般可按以下原则确定:

1. 一般情况下,可采取现行国家标准《建筑抗震设计标准》

GB/T 50011的抗震设防目标。

2. “两区八类”建筑采用隔震减震技术时，应采取现行地方标准《四川省基于保持正常使用功能的建筑隔震减震工程设计标准》DBJ51/T 263的抗震设防目标。

3. 对于不规则项数分别达到地方标准《四川省抗震设防超限高层民用建筑工程界定标准》DB51/T 5058-2020第4.1、4.2、4.3节所列的3、2、1项的多层建筑，重要构件、薄弱部位的构件、受力复杂的构件等应进行抗震性能化设计；当不规则项数更多时，应对整体结构采取抗震性能化设计。

4. 独立设置的连廊采用2层单跨框架结构，应对整体结构进行抗震性能化设计。

第十一条 设计参数、计算模型和计算结果的审查要点：

（一）主要设计参数包括结构设计工作年限、耐久性年限、抗震设防类别、安全等级、地基基础设计等级、抗震设防烈度、设计地震分组、设计基本地震加速度、水平地震影响系数最大值、场地类别、特征周期、近场影响系数、不利地形或不利地质情况引起的地震作用放大系数、阻尼比、构件抗震等级、周期折减系数、舒适度标准等。

需要保证设防地震时正常使用功能的建筑、需要基于抗震性能化设计的建筑，其设计地震动参数应针对多遇、设防、罕遇、极罕遇（必要时）地震情况进行分别取值。

（二）特殊设防类（甲类）和重点设防类（乙类）建筑结构

的安全等级宜取一级。

（三）结构计算模型的建立及必要的简化计算与处理，应与结构的实际工作状况相符合，应注意计算假定与实际受力的差异（包括刚性板、弹性膜、分块刚性板的采用）；输入的结构计算参数应正确。

（四）框架结构、框架-剪力墙结构中框架部分的楼梯构件宜采用滑动支座等措施，否则应在整体结构计算模型中考虑楼梯的刚度作用。

（五）山地建筑的结构计算模型应充分考虑周围嵌固情况，采用符合工程实际的计算模型，对计算分析结果应进行综合分析判断。

（六）对结构的周期、周期比、单位面积重度、位移和层间位移角、扭转位移比、剪重比、刚重比、有效质量系数、轴压比、主要钢构件的应力比、重要构件剪压比、楼层侧向刚度比、转换层上下侧向刚度比或等效侧向刚度比、楼层受剪承载力比、倾覆稳定性、框架-剪力墙和框架-核心筒等结构中底层框架部分承担的地震倾覆力矩与结构总地震倾覆力矩比、弹塑性层间位移角（若有）等主要控制指标的合规性和合理性应进行分析判断。当按设防地震时保持正常使用设计且采用隔震减震技术时，应补充设防地震和罕遇地震作用下隔震减震计算模型的控制指标。

当采用隔震技术时，尚应按照本《要点》第十五条的规定，补充隔震设计对应的计算结果控制指标。例如：设防地震作用下

的偏心率、支座长期作用压应力、支座罕遇地震作用下的最大压应力和最大拉应力、罕遇地震作用下的支座水平位移（甲类建筑需考虑极罕遇地震）、隔震层抗风验算、抗倾覆验算、隔震层恢复力验算、设防地震下隔震前后的数据（周期、上部结构各楼层的水平地震剪力、上部结构各楼层的层间位移角）对比分析、隔震层下部结构的层间位移角、设防地震时保持正常使用的建筑楼面水平加速度等。

当采用消能减震技术时，尚应按照本《要点》第十六条的规定，补充消能减震设计对应的计算结果控制指标。例如：设防和罕遇地震作用下有效附加阻尼比（或倾覆力矩占比）、消能器极限位移或极限速度、摩擦消能器的滑动状态、金属消能器和屈曲约束支撑的屈服状态、设防和罕遇地震下的层间变形验算和构件承载力验算结果、多遇地震作用下不考虑附加阻尼的结构承载力和层间变形验算、消能减震效率（设防、罕遇地震下减震前后楼层剪力、层间位移角对比和减小幅度）、设防和罕遇地震作用下消能器的滞回曲线、各地震水准作用下消能器出力及位移（速度）、罕遇地震弹塑性时程能量曲线及消能器耗能占比、设防地震时保持正常使用的建筑楼面水平加速度等。

（七）复杂结构、重要构件和关键部位的专项分析应符合以下要求：

1. 复杂结构宜采用不少于两个不同力学模型的结构分析软件进行结构分析。

2. 特别不规则的结构应进行弹性时程分析，必要时补充弹塑性时程分析。

3. 对于局部不连续、平面不规则的楼板，以及转换结构、复杂体型结构中需加强的楼板，应进行设防和罕遇地震作用下楼板应力分析。对于结构长度超过伸缩缝最大间距要求的结构，应考虑温度效应影响。

4. 对复杂节点或关键节点进行详细分析。

5. 大跨度楼盖、大悬挑部位楼盖、大跨度连廊和天桥应补充舒适度分析。

6. 存在穿层柱时，应对穿层柱进行稳定性分析和相关构件抗震承载力分析。

7. 悬挂结构、连体结构、大跨度空间结构等应考虑施工工艺、施工顺序对结构内力分布的影响。

8. 预制框架和预制墙体的构件节点连接方式应合理、计算方法应正确。

（八）采用时程分析时，应按建筑场地类别和设计地震分组选用实际强震记录和人工模拟的加速度时程曲线，其中实际强震记录的数量不应少于总数的 $2/3$ ，宜选用不少于1条四川省内实际地震加速度时程曲线，多组时程曲线的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。

当取3组加速度时程曲线时，计算结果宜取时程法的包络值

和振型分解反应谱法的较大值；当取7组及以上的时程曲线时，计算结果可取时程法的平均值和振型分解反应谱法的较大值。

隔震结构和保持正常使用功能的消能减震结构，设防地震应取不少于7组时程曲线，罕遇地震应不少于3组时程曲线。

（九）下列情况应计算竖向地震作用：

1. 抗震设防烈度不低于7度（0.15g）的大跨度结构、长悬臂结构、转换结构、连体结构的相关范围构件及其支承部位构件。
2. 抗震设防烈度9度的高层建筑。
3. 抗震设防烈度8、9度的各种网壳、壳体和屋盖网架结构。
4. 抗震设防烈度7度的大跨度屋盖及矢跨比小于1/5的网壳和壳体结构。
5. 体形复杂的大跨度钢结构。

注：网壳、壳体和屋盖网架结构包括钢结构、铝合金结构、木结构、竹结构、混凝土壳体等。

第十二条 钢筋混凝土结构抗震加强措施的审查要点：

（一）当楼梯间的框架柱既是角柱又是短柱时，应采取箍筋全高加密、体积配箍率提高等抗震加强措施。

（二）高层建筑的较多楼层（三层及以上）扭转位移比不小于1.4，多层建筑的扭转位移比不小于1.5时，应对平面端部的竖向构件采取加强措施。

（三）进行设防地震楼板应力分析时，在设防地震作用下楼板平面主拉应力大于混凝土轴心抗拉强度标准值 f_{tk} 时，应采取加

强措施。

（四）平面布置局部凸出的单跨框架抗震加强措施应满足以下要求：

1. 平面布置局部凸出的单跨框架，凸出一侧的尺寸 l 大于相应方向总尺寸 $B_{\max}$ 的35%（6、7度）或30%（8、9度）时，或平面突出部分的长度 l 与连接宽度 b 之比大于2.0（6、7度）或1.5（8、9度）时，凸出的单跨框架抗震等级提高一级。

2. 平面布置局部凸出的单跨框架，凸出一侧的尺寸 l 大于相应方向总尺寸 $B_{\max}$ 的50%（6、7度）或40%（8、9度）时，凸出的单跨框架抗震等级（包括与主体相连的框架）提高一级，并对局部突出部位的构件进行抗震性能化设计。

3. 平面布置局部凸出的楼梯间单跨框架抗震等级提高一级。

（五）带局部转换结构构件的房屋（指竖向构件如剪力墙或框架柱需转换，但需转换的构件比例不超过该楼层竖向构件截面积或负荷面积的10%），其支承柱、转换梁、框支梁抗震等级应提高一级（当为特一级时不再提高），并按转换结构构件采取抗震加强措施（不包括屋面层以上局部的一层转换构件），其余构件抗震等级可按非转换结构确定。局部转换构件相关范围内的楼板（需传递被转换构件地震力的楼板）宜增加板厚和配筋。

（六）局部错层处的错层框架柱混凝土强度等级不低于C30，并采取全柱段箍筋加密、体积配箍率提高等抗震加强措施。

(七) 独立设置的连廊当采用2层单跨框架结构时，框架抗震等级应提高一级。

(八) 框架结构应考虑因填充墙设置对结构刚度的影响，并采取相应的抗震措施。

(九) 当填充墙设置带形窗对与其相连框架柱造成抗震不利影响时，应采取相应的抗震加强措施。

(十) 非结构构件的抗震措施应满足以下要求：

1. 应按本地区设防烈度提高一度采取抗震措施。

2. 多层建筑的屋面女儿墙（包括马头墙）不宜采用砌体女儿墙。高层建筑的屋面女儿墙（包括马头墙）不应采用砌体女儿墙。

第十三条 多高层钢结构抗震设计的审查要点：

(一) 钢结构材料应满足规范要求，承重构件钢材质量等级不应低于B级。

(二) 钢结构抗震计算的阻尼比应按现行国家标准《建筑抗震设计标准》GB/T 50011进行取值，对于隔墙较少的空旷房屋，阻尼比应适当减小。

(三) 应根据结构的二阶效应系数选择适当的结构分析方法，高层钢结构的二阶效应系数不应大于0.2，多层钢结构不应大于0.25。高层钢结构弹性分析时应计入重力二阶效应的影响。

(四) 采用框架-支撑、框架-延性墙板的结构中，支撑、延性墙板宜沿建筑高度竖向连续布置，并应延伸至计算嵌固端。

(五) 钢筋混凝土楼板与钢梁应有可靠连接,整体计算时应考虑钢筋混凝土楼板对钢梁刚度的增大作用。

(六) 钢框架柱、支撑的长细比,梁、柱和支撑的板件宽厚比应与构件的抗震性能目标相适应,关键构件和重要构件的长细比和宽厚比应适当从严。跃层柱、支承条件复杂的构件应采用稳定分析确定计算长度,或者按直接分析法进行分析和设计。

(七) 应根据建筑重要性和结构的不规则程度,选择相应的抗震性能目标进行抗震性能化设计。抗震性能化设计应对结构的关键构件、普通构件、耗能构件在不同地震水准下采用相应的应力比限值。

(八) 框架梁潜在塑性铰区的上下翼缘应设置侧向支承或采取有效措施防止平面外失稳破坏。

(九) 独立设置的连廊当采用2层单跨钢框架结构时,框架抗震等级应提高一级。

(十) 对本《要点》中钢结构建筑工程结构单元之间防震缝宽度计算要求同本《要点》第九条(八),且钢结构的防震缝宽度不应小于钢筋混凝土框架结构缝宽的1.5倍。

(十一) 对本《要点》中钢结构建筑工程存在与第十二条(二)~(五)相同的情况时,应参照上述条文采取相应的加强措施。

(十二) 钢结构节点的抗震性能目标不应低于相连构件的抗震性能目标,连接节点的破坏不应先于构件的破坏,复杂节点

应补充详细有限元分析。

（十三）填充墙与主体结构宜采用柔性连接，其余非结构构件的抗震措施按照第十二条（十）执行。

第十四条 大跨度屋盖抗震设计的审查要点：

（一）大跨屋盖结构布置应符合下列规定：

1. 应能将大跨屋盖结构的各向地震作用有效地传递到支承结构，传力路径明确。

2. 主要传力构件和传力间断处构件应加强。

3. 当同一空间结构单元采用不同的空间结构形式时，交界区域的杆件和节点应加强。

4. 大跨屋盖及其支承结构布置应避免产生过大的地震扭转效应。

5. 支承结构提供的约束条件应与大跨屋盖结构受力性能的要求相符。

6. 采用单向传力体系的大跨屋盖结构，其主结构（桁架、拱、张弦梁等）间应设置可靠的支撑，保证垂直于主结构方向的水平地震作用的有效传递。当桁架支座采用下弦节点支承时，应在支座间设置纵向桁架或采取其他可靠措施。

7. 平面形状为矩形且三边支承一边开口的空间传力大跨屋盖结构，其开口边应加强。两向正交正放网架、双向张弦梁，宜沿周边支座设置封闭的水平支撑。单层网壳结构构件之间连接节点不应采用铰接构造。

注：单向传力体系指平面拱、单向平面桁架、单向立体桁架、单向张弦梁等结构形式；空间传力体系指网架、网壳、双向立体桁架、双向张弦梁和弦支穹顶等结构形式。

8. 屋盖结构宜支承于同一结构单元；当支承于不同结构单元时，屋盖结构宜采用具有一定容许变形能力的支承形式或可滑动支座，交界处相关构件应采取加强措施。

（二）作用和效应组合应符合下列规定：

1. 抗震设防烈度7度及以上的大跨屋盖结构应增加以竖向地震为主的地震作用效应组合。

2. 应增加重力荷载代表值与地震、风和温度效应的组合。风荷载组合系数取0.2，温度作用组合系数不小于0.2。屋盖温度作用分析时，应同时考虑施工、合拢和使用阶段三个不同时期的最不利温差的影响。

3. 大跨屋盖结构的风荷载和雪荷载宜取100年重现期的基本风压和基本雪压。

4. 在进行结构地震效应分析时，应考虑不同构件材料对结构阻尼比的影响。

5. 天沟和内排水屋盖应考虑排水不畅引起的附加积水荷载。当屋盖体型复杂时，应考虑风致积雪漂移可能产生的积雪堆积荷载；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。

6. 对荷载不均匀性敏感的结构，应考虑荷载不均匀分布（如局部活荷载，不均匀积雪、积水）的不利影响。

7. 下列大跨屋盖结构应进行罕遇地震作用下的弹塑性分析：

- (1) 甲类建筑。
- (2) 9度乙类建筑。
- (3) 需要进行抗震性能化设计的结构。

8. 下列大跨屋盖结构宜进行罕遇地震作用下的弹塑性分析：

- (1) 7度Ⅲ、Ⅳ类场地的的大跨屋盖建筑。
- (2) 8度乙类建筑。
- (3) 关键构件和薄弱部位需验证抗震性能的结构。

9. 长度大于300m的屋盖结构，应考虑行波效应并进行多点地震作用输入的分析比较。

(三) 计算分析应符合下列规定：

1. 计算模型应计入屋盖结构与下部支承结构的协同作用，宜分别进行整体模型与屋盖单独模型的计算分析，取不利情况设计。整体计算模型应反映屋盖结构与下部支承结构的连接部位的实际力学特征。单独模型应反映屋盖结构的实际边界条件；必要时，可按最不利边界条件复核。屋盖钢结构的稳定性验算采用整体模型和单独模型分别验算。

2. 采用振型分解反应谱法进行整体计算时，应区分屋盖结构振型与支承主体结构振型，其中支承主体结构前三个振型不应出现局部振型和竖向振型。

3. 当屋盖支承于不同结构单元时，或屋盖的分缝位置和支承结构的分缝位置不同时，应进行地震、风和温度作用下各部位相互影响的计算分析。

4. 重要节点、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。

5. 大跨屋盖结构宜进行必要的防连续倒塌验算。

6. 对单层网壳、厚度小于跨度 $1/50$ 的双层网壳、拱、钢筋混凝土薄壳，应进行稳定性验算。计算应合理选取结构的初始几何缺陷及初始荷载，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稳定分析。

7. 大跨屋盖结构作为上人屋面时，应进行舒适度验算。

8. 大跨屋盖结构应考虑施工过程中影响；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。

（四）抗震加强措施应符合下列规定：

1. 大跨屋盖钢结构的关键杆件在不同地震作用下的应力比应从严控制。

2. 对支座水平作用力较大的结构，应进行基础或支承构件抗水平力的设计。

3. 对于预张拉结构中的拉索，在多遇地震作用下不应出现松弛、设防地震作用下不宜出现松弛而退出工作。

4. 大跨屋盖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。

第七章 隔震减震设计

第十五条 隔震结构设计的审查要点：

（一）一般要求

1. “两区八类”隔震建筑上部结构各楼层的水平地震剪力应符合现行地方标准《四川省基于保持正常使用功能的建筑隔震减震工程设计标准》DBJ51/T 263的相关规定；非“两区八类”隔震建筑上部结构各楼层的水平地震剪力应符合现行国家标准《建筑隔震设计标准》GB/T 51408的相关规定。

2. 隔震支座的性能参数应考虑恶劣工作环境（如老化、温度等因素）导致性能变异的不利影响。

3. 橡胶类支座不宜与摩擦摆等钢支座在同一隔震层中混合使用。

4. 隔震装置采用摩擦摆隔震支座时，应考虑支座水平滑动时产生的竖向位移，及其对隔震层和结构产生的影响。

5. 隔震装置采用弹性滑板支座时，其数量不宜超过总数量的20%。

6. 超长隔震结构应考虑温度及混凝土收缩对隔震支座变形的影响。

7. 应提供竖向隔离缝平面布置图、主要的水平与竖向隔离缝构造大样、设备管道穿越隔震层构造大样、楼梯及电梯穿越隔

震层构造大样。

8. 应明确隔震支座、阻尼器、抗风等装置的主要参数和检验要求。

(二) 隔震层布置应符合下列要求：

1. 隔震层净高不宜小于1200mm。应在适当位置设置检修孔或通道，并满足人员出入及装置更换所需要的最小尺寸。

2. 隔震层刚度中心与质量中心宜重合，设防地震作用下的偏心率不宜大于3%。

3. 隔震层顶板应有足够的面内刚度，不宜开大洞，应采用现浇梁板式楼盖，板厚不应小于160mm。

(三) 计算分析应符合下列要求：

1. 应进行隔震支座的长期作用压应力、罕遇地震作用下最大压应力和最大拉应力验算。

2. 应进行隔震支座罕遇地震作用下水平位移验算；甲类建筑尚应验算在极罕遇地震作用下的隔震支座水平位移。

3. 应进行隔震层抗风、抗倾覆和恢复力验算。

4. 与隔震装置相连的支墩、支柱等构件，应采用罕遇地震作用下隔震装置的竖向力、水平力和弯矩、扭矩进行承载力验算，按抗剪弹性、抗弯不屈服进行设计。设置有阻尼装置的支墩、支柱等构件，应计入罕遇地震作用下各装置在大变形下的附加弯矩和扭矩。

5. 应进行隔震层部件与连接件、埋件的设计。

(四) 抗震加强措施应符合下列要求:

1. 隔震层位于建筑地下室顶板以下时, 隔震层下部结构中直接支承隔震塔楼的部分及其相邻一跨的相关构件应按关键构件设计。

2. 隔震层位于地上楼层时, 隔震层下部塔楼及其相邻一跨范围位于地面以上部分的竖向构件应按关键构件设计。

3. 隔震建筑上部结构的以下构件或部位宜按关键构件设计: 隔震层上支墩相连的转换梁、上部结构底层框架柱、剪力墙结构和框架-剪力墙结构(包括框架-核心筒结构)底部加强区。

4. 隔震建筑抗震措施应符合现行国家标准《建筑抗震设计标准》GB/T 50011、《建筑隔震设计标准》GB/T 51408和现行地方标准《四川省基于保持正常使用功能的建筑隔震减震工程设计标准》DBJ51/T 263等相关标准的规定。

5. 隔震建筑与竖向地震作用有关的抗震构造措施, 应符合按本地区设防烈度提高一度的规定, 不得降低。

第十六条 消能减震设计的审查要点:

(一) 一般要求

1. “两区八类”建筑消能器设置数量应符合地方标准《四川省基于保持正常使用功能的建筑隔震减震工程设计标准》DBJ51/T 263-2024第6.1.6条的规定; 非“两区八类”建筑消能器设置应符合现行行业标准《建筑消能减震技术规程》JGJ 297的相关规定。

2. 消能器选用和消能部件设计应符合现行行业标准《建筑消能减震技术规程》JGJ 297和现行地方标准《四川省基于保持正常使用功能的建筑隔震减震工程设计标准》DBJ51/T 263等相关规定。

3. 应提供消能器结构平面布置图、消能部件构造大样（含与围护结构相互关系）、连接埋件大样。

4. 应明确消能减震装置的主要参数和检验要求。

（二）消能器的布置应符合下列规定：

1. 消能器的最大间距宜符合地方标准《四川省基于保持正常使用功能的建筑隔震减震工程设计标准》DBJ51/T 263-2024第6.1.4条的规定。

2. 消能器不宜设置在大跨度结构构件处。

3. 外墙处的消能器宜设置在围护墙体内侧；当消能器与内墙处于同一平面时，应采取有效措施确保消能器及其支承构件在地震作用下的变形不受阻碍。

（三）结构模型与计算分析应符合下列规定：

1. 消能减震结构应采用符合实际情况的力学模型进行分析，模型应同时包括主体结构与消能部件。体型复杂、结构布置复杂的消能减震结构，应至少采用两个不同的结构分析软件进行整体计算。

2. 有斜交抗侧力构件的结构，当相交角度大于 15° 时，应计算各抗侧力构件方向的水平地震作用。

3. 应至少在建筑结构的两个主轴方向分别计算消能器的附加等效阻尼比或BRB支撑框架的倾覆力矩占比。

4. 消能部件附加给结构的有效阻尼比计算，应符合地方标准《四川省基于保持正常使用功能的建筑隔震减震工程设计标准》DBJ/T 263-2024第6.2.4条的规定。

5. 对消能减震结构中受力复杂的连接部位及节点，宜按应力分析的结果校核承载力。

（四）抗震加强措施应符合下列规定：

1. 消能子结构的抗震承载力验算应符合相关规定，其中消能子结构中的梁应按重要水平构件（设防地震下抗剪弹性、抗弯不屈服，罕遇地震下满足极限承载力）的要求设计。

2. 消能子结构及其相邻下部一层结构抗震构造措施的抗震等级宜提高一级，当抗震等级为特一级时不再提高。

3. 消能子结构下方至少一层的对应竖向构件应按不低于重要构件（设防地震下抗剪弹性、抗弯不屈服，罕遇地震下满足极限承载力）的要求设计。

4. 与竖向地震作用有关的抗震构造措施，应符合按本地区设防烈度提高一度的规定，不得降低。

5. 发震断层附近的结构的抗震构造措施尚应符合地方标准《四川省基于保持正常使用功能的建筑隔震减震工程设计标准》DBJ51/T 263-2024第6.3.6条的规定。

6. 连接消能器的预埋件设计应符合现行国家标准《混凝土

结构设计标准》GB/T 50010、《建筑消能减震技术规程》JGJ 297和现行地方标准《四川省基于保持正常使用功能的建筑隔震减震工程设计标准》DBJ51/T 263等标准的相关规定。

第八章 专项审查意见

第十七条 抗震设防专项审查专家组意见主要包括下列四方面内容：

（一）项目概况。对项目概况、项目所在地、建筑面积、房屋层数（地上/地下）、房屋高度、建筑体型规则性、结构体系、采用的隔震减震技术（如有）、抗震设防标准（包括抗震设防类别、设防烈度、设计基本地震加速度、设计地震分组等）、基础形式、基础持力层等做简要的说明。

（二）基本评价。对送审材料内容完整性、采用的抗震设防标准（包括抗震设防类别、设防烈度、设计基本地震加速度、设计地震分组等）、结构方案、隔震减震方案、主要计算结果、抗震加强措施等进行简要评价。

（三）存在的问题和建议。主要问题应写入书面审查意见中，对其他建议意见可写入书面审查意见。

（四）审查结论。分为“通过”“修改”“复审”三种。

专家组意见格式可采用附录4的参考模板。

审查结论“通过”，指送审材料的内容完整、抗震设防标准正确、结构方案或隔震减震方案合理、计算内容完整、计算结果正

确，抗震措施和抗震性能化设计符合要求。

审查结论“修改”，指送审材料的内容基本完整、抗震设防标准正确、结构方案或隔震减震方案基本合理、计算内容基本完整、计算结果基本正确、抗震措施和抗震性能化设计基本符合要求。

审查结论“复审”，指送审材料的内容不完整、存在抗震安全问题、不符合抗震设防要求、结构方案或隔震减震方案不合理、主要计算结果不正确。

审查结论为“通过”的工程，当工程项目有重大修改时，应按程序重新申请审查。

附录 1

四川省房屋建筑工程抗震设防专项审查范围示例

建筑分类		用途或级别	建筑面积或房屋高度
防灾减灾建筑	医疗建筑	三级医院中承担特别重要医疗任务的门诊、医技、住院用房	—
		二、三级医院的门诊、办公楼、医技、住院用房，具有外科手术室或急诊科的乡镇卫生院、社区卫生服务中心的医疗用房	>5000m ² 或>24m
		县级及以上急救中心的指挥、通讯、运输系统的重要建筑，县级及以上的独立采供血机构的建筑	>5000m ² 或>24m
	疾病预防与控制中心建筑	承担研究、中试和存放剧毒的高危险传染病病毒任务的疾病预防与控制中心的建筑或其区段	—
		县、县级市及以上的疾病预防与控制中心的主要建筑	>5000m ² 或>24m
	防灾应急指挥中心	20万人口以上的城镇和县及县级市防灾应急指挥中心的主要建筑	>5000m ² 或>24m
	应急避难场所建筑		>5000m ² 或>24m
	消防车库及其值班用房		>5000m ² 或>24m

建筑分类		用途或级别	建筑面积或房屋高度
公共建筑和居住建筑	教育建筑	各级各类学校及其他教育机构的教学用房（包括教室、实验室、图书室、阅览室、微机室、语音室等）、办公楼以及学生宿舍和食堂	$>5000\text{m}^2$ 或 $>24\text{m}$
		各级各类学校及其他教育机构使用功能包含体育馆（风雨操场）、礼堂、报告厅的建筑	$>2500\text{m}^2$ 或 $>14\text{m}$
	科学实验建筑	研究、中试生产和存放具有高放射性物品以及剧毒的生物制品、化学制品、天然和人工细菌、病毒（如鼠疫、霍乱、伤寒和新发高危险传染病等）的建筑	—
	体育建筑	特大型的体育场，大型、观众席容量很多的中型体育场和体育馆（含游泳馆）	详注6
	文化娱乐建筑	大型的电影院、剧场、礼堂、图书馆的视听室和报告厅、文化馆的观演厅和展览厅、娱乐中心建筑	$>5000\text{m}^2$ 或 $>24\text{m}$
	商业建筑	人流密集的大型多、高层商场建筑	$>17000\text{m}^2$
	办公建筑	高层办公建筑（建筑单体经常使用人数 >8000 人）	$>72000\text{m}^2$
	会展建筑	大型展览馆	$>30000\text{m}^2$ 或 50m
		大型会展中心	$>20000\text{m}^2$ 或 50m

建筑分类		用途或级别	建筑面积或房屋高度
公共建筑和居住建筑	博物馆建筑	大型博物馆	$>10000\text{m}^2$ 或 $>24\text{m}$
		存放国家一级文物的博物馆	$>5000\text{m}^2$ 或 $>24\text{m}$
	档案馆	特级、甲级档案馆	$>5000\text{m}^2$ 或 $>24\text{m}$
	信息中心建筑	省部级编制和储存重要信息的建筑	$>5000\text{m}^2$ 或 $>24\text{m}$
		国家级信息中心建筑	—
		新建的A级数据中心	$>5000\text{m}^2$ 或 $>24\text{m}$
	养老机构	养老院、老人院、福利院、敬老院、老年养护院、托老所、日托所、老年人日间照料室、老年人日间照料中心、老年人用房（包括生活用房、康复与医疗用房、文娱与健身用房）	$>5000\text{m}^2$ 或 $>24\text{m}$
	儿童福利院	儿童的生活、医疗、康复、教育和技能培训用房，行政办公用房和附属用房	$>5000\text{m}^2$ 或 $>24\text{m}$

注：1.表格中建筑面积原则上按单体建筑地上部分的建筑面积计算，但当建筑地下部分的使用功能与地上部分相同，且地下部分与地上部分共用安全出口时，表格中建筑面积按单体建筑地上部分的建筑面积与地下部分的建筑面积之和。

2.因设计需要设置防震缝，计算单体建筑面积时，应按防震缝两侧建筑面积的总和计算；当连廊为单层（连廊顶不上人）且与连廊两侧建筑设置防震缝分开时，则按各自结构单元计算单体建筑面积。

3.三级医院指该医院总床位不小于500个且每床建筑面积不小于60m²，二级医院指总床位不小于100个且每床建筑面积不小于45m²。

4.各级各类学校，是指实施学前教育、初等教育、中等教育、职业教育、高等教育以及特殊教育、成人教育的学校。

5.其他教育机构，是指少年宫以及地方教研室、电化教育机构等。

6.观众席容量很多的中型体育场指观众座位容量不少于30000人或每个结构区段的座位容量不少于5000人，观众席容量很多的中型体育馆（含游泳馆）指观众座位容量不少于4500人。

7.大型的剧场、电影院、礼堂指座位不少于1200座；图书馆的视听室和报告厅、文化馆的观演厅和展览厅、娱乐中心建筑指一个区段内上下楼层合计的座位明显大于1200座同时其中至少有一个500座以上（相当于中型电影院的座位容量）的大厅。

8.大型商场指一个区段人流5000人，换算的建筑面积约17000m²或营业面积7000m²以上的商业建筑。结构单元有独立的防火分区，单独对外的疏散出入口，可认为是独立计容的区段。

9.当多、高层商场有地上和地下部分时，应按总面积（或总人数）划分类别。当地下部分有单独设置的出入口时，抗震设防分类时可按地上、地下面积（或人数）分别计算。

10.大型展览馆、会展中心指一个区段的设计容纳人数一般在5000人以上。

11.符合下列情况之一的数据中心应为A级：

（1）电子信息系统运行中断将造成重大的经济损失；

（2）电子信息系统运行中断将造成公共场所秩序严重混乱。

A级数据中心举例：金融行业、国家气象台、国家级信息中心（甲类）、重要的

军事部门、交通指挥调度中心、广播电台、电视台、应急指挥中心、邮政、电信等行业的数据中心及企业认为重要的数据中心。

12.同一单体建筑，当上部区段的抗震设防类别为标准设防类、下部区段为重点设防类且重点设防类为非“两区八类”建筑时，按照下部区段的建筑面积或房屋高度确定是否需要进行抗震设防专项审查。

13.新建的“两区八类”建筑与其他功能建筑合建且为同一结构单元时，“两区八类”的建筑面积超过结构单元建筑面积50%，或“两区八类”的建筑面积超过1000平方米，应当按照国家有关规定采用隔震减震等技术，保证发生本区域设防地震时整个结构单元能够满足正常使用要求。若属于以上情况应按整个结构单元的建筑面积或房屋高度确定是否需要进行抗震设防专项审查。

本表仅列出房屋建筑工程需进行抗震专项审查部分建筑示例；使用功能、规模与示例类似或相近的建筑，可按该示例进行判定，法律、法规、标准另有规定的从其规定。行业有特殊要求的工业建筑，其抗震设防专项设计及审查应按有关专门规定执行。

附录2

四川省房屋建筑工程抗震设防专项设计报告

一、封面

主要包括：工程名称、建设单位、设计单位、勘察单位、提交日期。加盖设计单位行政章。

二、项目设计人员名册

主要包括：承担该项目设计的建筑、结构专业负责人及主要设计人员、注册建筑师、注册结构工程师、审核人（审定人）、单位技术负责人。要求打印并亲笔签名，加盖单位出图专用章和注册建筑师、注册结构工程师执业印章。

三、工程设计效果图

彩色总平面鸟瞰图；可单列，也可置于封面或列于工程概况中。

四、文本内容

（一）工程概况

工程地点、建筑用途和主要功能描述、房屋栋数编号（或名称）、建筑面积（地上/地下）、房屋高度、层数、地下室层数和层高、结构形式、是否属于“两区八类”建筑、是否采用隔震减震技术、送审依据等。附建筑主要平、剖面图，结构典型平面布置图（含结构单元防震缝位置及宽度）、空间结构应提供有代表

性的支座形式示意图。按单体建筑逐一陈述，项目复杂时可列表陈述。

（二）设计依据

2.1 设计资料

2.1.1 批准的方案设计文件、建设工程规划许可证复印件。

2.1.2 结构设计咨询意见及回复等（若有）。

2.2 国家、行业及地方现行标准和规定等。

2.3 岩土工程勘察报告。

（三）设计条件和参数

3.1 主要设计参数

结构设计工作年限、耐久性年限、抗震设防类别、安全等级、地基基础设计等级、抗震设防烈度、设计地震分组、设计基本地震加速度、水平地震影响系数最大值、场地类别、特征周期、近场影响系数（必要时）、不利地形或不利地质情况引起的地震作用放大系数（必要时）、阻尼比、构件抗震等级、周期折减系数、舒适度标准、加速度时程曲线的选取等。需要保证设防地震时正常使用功能建筑、需要基于抗震性能化设计的建筑，应包含针对多遇、设防、罕遇、极罕遇（必要时）地震时的设计地震动参数，有地震安全性评价报告时应包含采用的设计地震动参数。

3.2 荷载

主要恒、活荷载、风荷载[特殊体型（含屋盖）的结构应有风洞试验或风载仿真分析计算报告]、雪荷载（含特殊组合）、

积水荷载（必要时）、温度荷载（必要时）。

3.3 岩土工程勘察报告

工程勘察单位名称、勘察报告版本及编号；工程场地所在的乡镇或街道名称；工程场地的地震稳定性评价；工程场地的抗震设防烈度、设计基本地震加速度、设计地震分组、特征周期和场地卓越周期；应查明工程场地与发震断裂的距离；剪切波速测试成果和覆盖层厚度，对工程场地类别进行划分；地震液化判别；对建筑抗震有利、一般、不利或危险地段的划分；场地稳定性和适宜性评价；边坡稳定性和地下室抗浮评价，并提供设计所需的岩土参数（如有）；地基基础方案建议及提供设计所需的岩土参数。

（四）地基基础设计

地基基础选型和持力层选择；地基承载力、变形、稳定性验算；建筑物沉降计算；罕遇地震作用下结构的抗倾覆和地基稳定性分析（必要时）；存在液化土层时采取的抗液化措施；建筑场地属于抗震不利地段时采取的抗震加强措施；山地、坡地建筑的边坡支挡结构做法；设防地震时保持正常使用功能的建筑地基基础设计和抗震验算满足本地区设防地震作用的要求。

（五）结构设计

5.1 房屋长度、高度、宽度、层数和高宽比、主要结构跨度、地下室层数和层高、结构选型和结构布置、房屋的抗震等级、防震缝宽度。结构整体分析时嵌固端的选取[带地下室的结构需做

嵌固端分析（列出刚度表分析）]、传力途径、抗侧力体系的组成和主要特点等；抗震不利的部位和重要构件、需要特别加强的重要部位等需图示醒目表达。

5.2 结构的规则性和抗震不利因素分析

参照《四川省抗震设防超限高层民用建筑工程界定标准》DB51/T 5058进行规则性判断，并列出抗震不利因素。

5.3 结构材料和主要构件尺寸。

5.4 装配式建筑的结构方案及对抗震的影响。

（六）计算及分析

6.1 计算软件名称、版本号和研发单位，计算模型及主要输入参数。结构计算的三维模型图（多塔取整体模型和单塔模型、山地建筑取符合工程实际的计算模型）。

6.2 主要计算分析结果

6.2.1 主要计算分析结果

结构的周期、周期比、单位面积重度、位移和层间位移角、剪重比、刚重比、有效质量系数、轴压比、主要钢构件的应力比、重要构件剪压比、楼层侧向刚度比、转换层上下侧向刚度比或等效侧向刚度比、楼层受剪承载力比、倾覆稳定性、框架-剪力墙和框架-核心筒等结构中底层框架部分承担的地震倾覆力矩与结构总地震倾覆力矩比、弹塑性层间位移角（若有）、钢框架柱、支撑的长细比、梁、柱和支撑的板件宽厚比、钢结构复杂节点的有限元分析等主要指标，并应判断其合规性和合理性。当按设防

地震保持正常使用设计且采用隔震减震技术时，应补充设防地震作用下隔震减震计算模型的整体控制指标。

6.2.2 抗震性能化设计主要分析结果

抗震性能目标、设防和罕遇地震作用下的整体控制指标、构件抗震承载力验算、变形验算、损伤程度分析、楼面水平加速度分析（必要时）等。

6.3 特殊构件和部位的专项分析

特别不规则结构的弹性时程分析或弹塑性时程分析结果（必要时）；特殊部位楼板设防和罕遇地震作用下楼板应力分析，超长结构的温度效应影响；对复杂节点或关键节点的详细分析；大跨度部位的舒适度分析；穿层柱的稳定性分析和相关构件抗震承载力分析；悬挂结构、连体结构、大跨度空间结构等考虑施工工艺、施工顺序对结构内力分布的影响分析；预制框架和预制墙体的构件节点连接方式。

6.4 大跨度屋盖结构的专项分析

6.4.1 大跨屋盖结构布置

屋盖的结构形式、传力特性、支承条件、跨度；主要传力构件和传力间断处构件的加强措施；支承结构提供的约束条件；单向传力体系其主结构间的支撑布置；下弦节点支承桁架支座间的结构布置；两向正交正放网架、双向张弦梁沿周边支座的结构布置；同一空间结构单元采用不同空间结构形式时交界区域的杆件和节点加强措施。

6.4.2 主要分析结果

结构变形；结构内力；杆件应力比；屋盖结构振型与支承主体结构振型；屋盖和支承结构分缝位置不同时，进行地震、风和温度作用下各部位相互影响的计算；防连续倒塌验算（必要时）；重要节点、复杂节点的详细有限元分析，必要时试验验证；网壳、拱、薄壳的稳定性验算；舒适度验算；考虑施工过程影响的分析；考虑行波效应影响的分析（必要时）；采用水平可滑动支座时罕遇地震下的滑移计算。

6.5 采用隔震减震技术时，应提供隔震减震设计内容和结果，作为抗震设防专项设计报告的组成部分。

6.5.1 隔震设计目标、计算模型、主要计算输入参数、隔震层结构平面布置图、竖向隔离缝平面布置图、隔震支座、阻尼器（若有）、抗风等装置的主要参数和检验要求；主要的水平与竖向隔离缝构造大样、设备管道穿越隔震层构造大样、楼梯及电梯穿越隔震层构造大样。

6.5.2 隔震设计的主要分析内容和结果

（1）隔震层的主要分析结果：设防地震作用下的偏心率；隔震支座长期作用压应力、罕遇地震作用的最大压应力和最大拉应力；罕遇地震作用的隔震支座水平位移（甲类建筑需考虑极罕遇地震）；隔震层抗风验算、抗倾覆验算；隔震层恢复力验算。

（2）隔震结构的主要分析结果：设防地震作用下隔震前后的周期、上部结构各楼层的水平地震剪力、上部结构各楼层层间

位移角的对比分析；隔震层下部结构的层间位移角；设防地震时保持正常使用的建筑楼面水平加速度。

（3）隔震层部件与连接件、预埋件的主要分析结果：与隔震装置相连的支墩、支柱等构件的承载力局部承压和必要的冲切验算。

6.5.3 消能减震设计目标、计算模型、主要计算输入参数。消能器结构平面布置图、消能器的类型及消能减震装置的主要参数和检验要求、消能部件构造大样、连接埋件大样。

6.5.4 消能减震设计的主要分析内容和结果

（1）设防和罕遇地震作用下附加阻尼比计算方法及设计实际采用的有效附加阻尼比（或倾覆力矩占比）。

（2）消能部件的主要分析结果：消能器极限位移或极限速度；摩擦消能器的滑动状态、金属消能器和屈曲约束支撑的屈服状态；消能部件的恢复力模型；消能器支承构件沿消能器消能方向的刚度和承载力；黏弹性材料总厚度。

（3）消能减震结构主要分析结果：设防和罕遇地震下的层间变形验算和构件承载力验算；多遇地震作用下不考虑附加阻尼的结构承载力和层间变形验算；消能减震效率（设防、罕遇地震下减震前后楼层剪力、层间位移角对比和减小幅度）、设防和罕遇地震作用下消能器的滞回曲线；各地震水准作用下消能器出力及位移（速度），罕遇地震弹塑性时程能量曲线及消能器耗能占比。设防地震时保持正常使用的建筑楼面水平加速度等。

(4) 消能子结构的截面抗震承载力验算结果。

(5) 连接消能器的预埋件设计结果。

(七) 抗震设计的加强措施汇总

钢筋混凝土结构和多高层钢结构的抗震加强措施：包括结构布置措施、抗震等级、特殊内力调整、计算包络情况、截面及配筋加强措施、与结构抗震性能对应的构造措施，特殊构件和部位的加强措施，钢构件应力比限值、防止钢梁平面外失稳的措施等；大跨度屋盖设计的抗震加强措施；隔震结构设计的抗震加强措施；消能减震设计的抗震加强措施；非结构构件的抗震加强措施。

(八) 总结及下一步工作（如试验要求等）

五、文件格式要求

文本采用A3、正文文本分两栏（电子版）。

六、修改和复审设计报告的基本要求

(一) 应在报告标题之后注明“修改”或“复审”字样。

(二) 应在报告正文最前面列出专家组审查意见和设计单位的回复、修改内容的提要，注明修改内容的章节或页面编号。

(三) 正文中修改或增加的内容和图表均应分色醒目表达。

(四) 图纸中修改过的构件或节点应当用云线圈出，并有相应说明。

附录3

建设工程抗震加强措施汇总表

设计单位: (盖章)

填写日期： 年 月 日

项目名称	
建设单位	
设计单位	
抗震性能目标	
隔震减震指标 (如有)	
抗震加强措施	
注册结构工程师 签字盖章	

注：1.本表由设计单位在项目送审前填写。

2.送审项目有若干子项的，可按子项分别填写。

3.隔震减震指标主要包括采用的隔震减震技术类型、隔震减震装置类型（如隔震支座类型、阻尼器类型等）及主要参数、隔震结构的“底部剪力比”或“水平向减震系数”、减震结构的有效附加阻尼比等。

附录4

四川省房屋建筑工程抗震设防专项审查 专家组意见（参考模板）

XXX（项目名称） 抗震设防专项审查专家组意见

（首次申请项目，审查结论为“通过”“修改”“复审”适用）

20XX年XX月XX日，XXX（负责抗震设防专项审查工作的住房和城乡建设主管部门）组织XXX、XXX、XXX（单位名称）的专家对XXX建设项目进行了抗震设防专项技术审查。XXX（参加抗震设防专项审查会议的住房和城乡建设主管部门）、建设单位XXX、设计单位XXX、勘察单位XXX有关人员参加了会议。专家在会前审阅了送审材料，会议听取了相关单位汇报，在质询、讨论的基础上，形成以下意见：

一、项目概况

本次抗震设防专项审查内容为XXX（单体建筑名称）。该项目建筑面积XXX平方米，其中地上XXX平方米，地下面积XXX平方米，地上XXX层，地下XXX层，房屋高度XXX米。XXX（单体建筑名称）采用XXX结构，采用隔震/消能减震/隔震减震技术，具有XXX等结构特点（根据工程具体情况，增加其他主要结构特点的描述）。基础采用XXX，基础持力层为XXX。（注：如涉及多个单体建筑审查的，应逐个描述。）

本项目位于XXX市XXX区（县）XXX街道（镇或乡），抗震设防类别为XXX类，抗震设防烈度为XXX度，设计基本地震加速度为XXX，设计地震分组为第XXX组。主要勘察成果表明：

建筑场地类别为XXX类，场地XXX（场地稳定性），XXX（场地适宜性）建筑，场地为建筑抗震XXX地段（地段类别）。

本工程具有XXX、XXX等不规则类型。

二、基本评价

1.抗震设防专项审查送审材料内容完整/基本完整/不完整，符合/基本符合/不符合抗震设防专项审查有关规定。

2.抗震设防类别、抗震设防烈度、设计基本地震加速度、设计地震分组取值正确/不正确，结构方案合理/基本合理/不合理，采用的隔震/消能减震/隔震减震方案合理/基本合理/不合理。

3.采用XXX（结构计算软件名称）进行了XXX结构分析，主要计算结果控制/基本控制/未控制在规范允许的范围内。抗震加强措施和抗震性能化设计符合/基本符合/不符合要求。

4.设计单位20XX年XX月XX日填写的《建设工程抗震加强措施汇总表》中的抗震加强措施可行/基本可行。（仅结论为“通过”时有此条）

三、存在的问题和建议

1.XXX。

2.XXX。

3.XXX。

.....

n.应按《四川省房屋建筑工程抗震设防专项审查技术要点》补充完善设计报告和《建设工程抗震加强措施汇总表》等材料。

(仅结论为“修改”或“复审”时有此条)

四、审查结论

通过/修改/复审。

勘察设计单位应全面落实专家组意见、《建设工程抗震加强措施汇总表》等抗震设计内容，并由施工图审查机构核查落实。

(仅结论为“通过”时有此条)

专家组组长签名：

成员签名：

20XX年XX月XX日

XXX（项目名称） 抗震设防专项审查（复审）专家组意见

（复审项目，审查结论为“通过”“修改”“复审”适用）

20XX年XX月XX日，XXX（负责抗震设防专项审查工作的住房和城乡建设主管部门）组织XXX、XXX、XXX（单位名称）的专家对XXX建设项目进行了抗震设防专项技术审查，形成了《XXX项目抗震设防专项审查专家组意见》，审查结论为“复审”。会后，勘察设计单位根据专家组意见进行了修改完善，建设单位重新报送了修改后的设计报告、图纸和计算书等抗震设防专项审查材料。

20XX年XX月XX日，XXX（负责抗震设防专项审查工作的住房和城乡建设主管部门）组织XXX、XXX、XXX（单位名称）的专家对XXX建设项目进行了抗震设防专项技术审查（复审）。XXX（参加抗震设防专项审查会议的住房和城乡建设主管部门）、建设单位XXX、设计单位XXX、勘察单位XXX有关人员参加了会议。专家在会前审阅了送审材料、会议听取了相关单位汇报，在质询、讨论的基础上，形成以下意见：

一、项目概况

本次抗震设防专项审查内容为XXX（单体建筑名称）。该项目建筑面积XXX平方米，其中地上XXX平方米，地下面积XXX平方米，地上XXX层，地下XXX层，房屋高度XXX米。XXX（单

体建筑名称)采用XXX结构,采用隔震/消能减震/隔震减震技术,具有XXX等结构特点(根据工程具体情况,增加其他主要结构特点的描述)。基础采用XXX,基础持力层为XXX。(注:如涉及多个单体建筑审查的,应逐个描述)

本项目位于XXX市XXX区(县)XXX街道(镇或乡),抗震设防类别为XXX类,抗震设防烈度为XXX度,设计基本地震加速度为XXX,设计地震分组为第XXX组。主要勘察成果表明:建筑场地类别为XXX类,场地XXX(场地稳定性),XXX(场地适宜性),场地为建筑抗震XXX地段(地段类别)。

本工程具有XXX、XXX等不规则类型。

二、基本评价

1.抗震设防专项审查送审材料内容完整/基本完整/不完整,符合/基本符合/不符合抗震设防专项审查有关规定。

2.抗震设防类别、抗震设防烈度、设计基本地震加速度、设计地震分组取值正确/不正确,结构方案合理/基本合理/不合理,采用的隔震/消能减震/隔震减震方案合理/基本合理/不合理。

3.采用XXX(结构计算软件名称)进行了XXX结构分析,主要计算结果控制/基本控制/未控制在规范允许的范围内。抗震加强措施和抗震性能化设计符合/基本符合/不符合要求。

4.设计单位20XX年XX月XX日填写的《建设工程抗震加强措施汇总表》中的抗震加强措施可行/基本可行。(仅结论为“通过”时有此条)

三、存在的问题和建议

1.XXX。

2.XXX。

3.XXX。

.....

n.应按《四川省房屋建筑工程抗震设防专项审查技术要点》补充完善设计报告和《建设工程抗震加强措施汇总表》等材料。

（仅结论为“修改”或“复审”时有此条）

四、审查结论

通过/修改/复审。

勘察设计单位应全面落实本次专家组意见、复审通过后的《建设工程抗震加强措施汇总表》等抗震设计内容，并由施工图审查机构核查落实。（仅结论为“通过”时有此条）

专家组组长签名：

成员签名：

20XX年XX月XX

XXX（项目名称） 抗震设防专项审查（修改确认）专家组意见

（修改项目，审查结论为“通过”适用）

20XX年XX月XX日，XXX（负责抗震设防专项审查工作的住房和城乡建设主管部门）组织XXX、XXX、XXX（单位名称）的专家对XXX建设项目进行了抗震设防专项技术审查/复审，形成了《XXX项目抗震设防专项审查/复审专家组意见》，审查结论为“修改”。

会后，勘察设计单位根据专家组意见进行了修改完善，建设单位重新报送了修改后的设计报告、图纸和计算书等抗震设防专项审查材料。20XX年XX月XX日，经专家组确认，修改后的材料符合抗震设防专项技术审查要求。设计单位20XX年XX月XX日填写的《建设工程抗震加强措施汇总表》中的抗震加强措施可行/基本可行。

一、存在的问题和建议

1.XXX。

2.XXX。

3.XXX。

.....

二、审查结论

通过。

勘察设计单位应全面落实本次专家组意见、修改/复审修改通过后的《建设工程抗震加强措施汇总表》等抗震设计内容，并由施工图审查机构核查落实。

专家组组长签名：

成员签名：

20XX年XX月XX日