

2023

江苏省建设工程施工图设计审查

技术问答

结构专业

Jiangsu Province Construction Engineering Drawing Design Review

Technical Question and Answer

2023

江苏省建设工程施工图设计审查

技术问答

结构专业

江苏省建设工程设计施工图审查管理中心

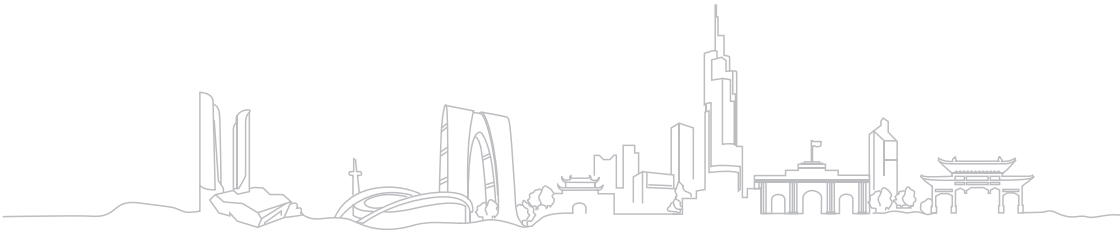
2023

江苏省建设工程
施工图设计审查

Jiangsu Province Construction
Drawing Design Review

技术问答

结构专业



江苏省建设工程设计施工图审查管理中心

二〇二三年

2023

江苏省建设工程 施工图设计审查

Jiangsu Province Construction
Drawing Design Review

技 术 问 答

结 构 专 业



江苏省建设工程设计施工图审查管理中心

二〇二三年

编写组成员

结构专业

包红燕	南京江北新区建设工程设计施工图审查中心
金如元	江苏省建筑设计研究院有限公司
江 韩	南京长江都市建筑设计股份有限公司
孙 逊	东南大学建筑设计研究院有限公司
夏长春	南京金基控股（集团）有限公司
管 雯	江苏设协工程建设施工图审查有限公司
舒赣平	东南大学
汪 凯	江苏省勘察设计行业协会
徐 嵘	南京市建设工程施工图设计审查管理中心
张松林	江苏设协工程建设施工图审查有限公司

编写说明

为进一步提高我省建筑工程施工图设计及审查质量，江苏省建设工程设计施工图审查管理中心面向全省施工图审查机构、设计企业等征集了施工图审查中常见的疑难问题，并组织行业专家进行梳理、研讨，在形成共识的基础上，编制了《2023 年江苏省建筑工程施工图设计审查技术问答》（以下简称《技术问答》），供我省施工图审查人员和设计人员参考使用。

《技术问答》包括建筑、结构、给排水、电气、暖通 5 个专业，每个专业独立成册。《技术问答》以国家和省现行的法律法规、规章、规范性文件和工程建设标准为依据进行编写。

今年的技术研讨问答中，对一些涉及强制性工程建设规范的条文内容给出了工作建议。在具体项目审查时，请相关人员充分理解并执行强制性工程建设规范中总则的规定：“工程建设所采用的技术方法和措施是否符合本规范要求，由相关责任主体判定。”

由于编写时间有限，《技术问答》难免有不妥之处，各单位如有疑问和建议，请及时以电子邮件的方式反馈至编制组（电子邮箱：jssgt_nj@163.com）。

2023 年 10 月

Contents | 目录 |

结构专业

01 荷载.....001

02 地基基础.....005

03 结构布置与计算.....011

04 多高层钢筋混凝土.....024

05 钢结构.....027

06 加固与改造.....038

07 其它.....046

01 荷载

Q1

建设单位提供的多层厂房楼面使用活荷载说明书中，活荷载数据为 2.5 、 3.5kN/m^2 等，而建设单位名称是 xx 机械制造公司，其厂房楼面活荷载是否需至少按轻型机械加工类取值（活荷载不低于 8.0kN/m^2 ）？

A：建筑物楼面活荷载取值根据建筑物使用功能的需求确定，一般按《工程结构通用规范》GB 55001-2021（以下简称 GB 55001）第 4.2 节规定取值，与建设单位名称无关联。当使用荷载较大（特殊情况或有专门要求）时，应按实际情况取值；GB 55001 第 4.2 节未规定的楼面活荷载取值可由建设单位以书面形式提供。

Q2

《2003 全国民用建筑工程设计技术措施（结构）》第 2.1.2 条规定：“高低层相邻的屋面，在设计低层屋面构件时应适当考虑施工时临时荷载，该荷载应不小于 4.0kpa ，并在施工图上注明。”GB 55001 未明确高低层相邻屋面的施工活荷载要求。在高低层相邻的低屋面，其活荷载取值是否需按 4.0kN/m^2 控制？局部突出屋面机房的相邻低屋面，活荷载也需按 4.0kN/m^2 控制吗？

A: GB 55001 第 4.2.12~4.2.16 条规定了建筑物某些部位的施工和检修荷载，并未明确高低层相邻的低屋面施工活荷载要求。对高低层相邻的低屋面，其施工活荷载取值可执行 GB 55001 第 4.2.9 条规定：“不上人的屋面，当施工或维修荷载较大时，应按实际情况采用；当上人的屋面兼作其他用途时，应按相应楼面活荷载采用”。

Q3

设计通风机房、电梯机房时，按厂家资料输入实际集中力荷载 $+2.0\text{kN/m}^2$ 楼面活荷载进行计算，并在施工图中注明荷载限值，但总的折算荷载小于 8.0kN/m^2 ，是否属于违反 GB 55001 表 4.2.2-7 规定？

A: 通风机房、电梯机房，根据厂家资料提供的集中力荷载值及分布位置按《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012（以下简称 GB 50009）附录 C 规定方法，计算得到的楼面等效均布活荷载值另加 2.0kN/m^2 小于 GB 55001 表 4.2.2 第 7 项次规定的 8.0kN/m^2 时，通风机房、电梯机房楼面均布活荷载标准值应取 8.0kN/m^2 ，否则属于违反强条。

Q4

人防地下室外墙配筋计算荷载组合时，水压力是按常水位还

是按抗浮水位取值?

A: 战时工况人防地下室外墙配筋计算考虑的水位应与平时工况下水压力计算采用的水位一致。

Q5

GB 55001、GB 50009、《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》GB 51022-2015（以下简称门规），三本规范对计算主要受力结构的风荷载标准值时都有规定。对于门刚主刚架的问题：

1) GB 55001 中的 1.2 是否和“门规”中的 $\beta = 1.1$ 同时考虑，即考虑风荷载的放大系数的风荷载为 $1.2 \times 1.1 \mu_w \mu_z W_0$ ？

2) 对于二层钢结构厂房，一层为框架结构，二层为抽柱的门式刚架，计算主体结构风荷载时是否需要考虑“门规”中的系数 $\beta = 1.1$ ？

A: 1) GB 55001 第 4.6.5 条文说明指出：“现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 对于“主要受力结构”和“围护结构”的计算，分别采用了风振系数和阵风系数作为平均风荷载的放大系数。本规范将二者统一为“风荷载放大系数”，并规定了两者的取值原则。

对于主要受力结构来说，中国荷载规范风振系数采用了与国外不同的理论体系和计算方法，规定了基于“等效风振力”的高层和高耸结构的风振系数取值，但并不适用于大跨屋盖结构。”

门式刚架轻型房屋钢结构风荷载标准值按门规第 4.2.1 条要

求取值, 即 $w_k = \beta \mu_w \mu_z w_0$ 。门式刚架轻型房屋钢结构属于对风荷载比较敏感的结构, 按照现行国家标准 GB 50009 第 8.1.2 条规定, 基本风压的取值应适当提高。因此, 计算主钢架时, β 系数取 1.1 是对基本风压 w_0 的适当提高, 和 GB 50009 的风荷载基本协调一致。

2) 对于二层钢结构厂房, 一层为框架结构、二层为抽柱形成双柱大跨钢框架, 此时二层的大跨钢框架不属于门式刚架。计算主体结构风荷载时, 应执行 GB 55001 和 GB 50009 的有关规定。如采用门式刚架的围护系统及连接构造, 计算檩条、墙梁和屋面板及其连接时可参照门规的相关规定。

Q6

根据 GB 55001 表 4.2.8 规定, 不上人屋面活荷载为 0.5kN/m^2 。对于承受荷载水平投影面积大于 60m^2 的门刚构件, 屋面竖向均布活荷载的标准值是否可取不小于 0.3kN/m^2 ?

A: 不上人屋面活荷载标准值不应低于 GB 55001 规定的 0.5kN/m^2 。

02 地基基础

Q1

《预应力混凝土管桩基础技术规程》DBJ32/TJ109-2010(以下简称省管桩规程)第3.3.1-3条规定地下水或场地土对管桩的混凝土、钢筋及外露件有强腐蚀作用时,不应采用管桩。《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046-2018(以下简称工业防腐标准)第4.9.2条规定当腐蚀等级为强时,可选用预应力高强混凝土管桩和预应力混凝土管桩。强腐蚀等级时,江苏省区域能否采用预应力高强混凝土管桩和预应力混凝土管桩?

A: 省管桩规程修订已形成报批稿,原标准中第3.3.1-3条规定未出现在报批稿中。腐蚀等级为强时,桩型选择可执行工业防腐标准第4.9.2条规定。

Q2

《建筑桩基技术规范》JGJ 94-2008(以下简称JGJ 94)第4.1.1-1条要求配筋率为“当桩身直径为300~2000mm时,正截面配筋率可取0.65%~0.2%(小直径桩取高值)”。有审查专家要求灌注桩配筋率按此条文根据桩身直径线性内插取值,请问合适否?

A: JGJ 94第4.1.1-1条为灌注桩配筋构造要求,条文用词

为“可”，且并未有按桩身直径线性插值的要求。

Q3

《预应力混凝土空心方桩基础技术规程》DB32/T 4285-2022（以下简称省空心方桩规程）第 4.3.9 条与苏 TZG 01-2021 图则中第 2.6 条均要求“液化土中的空心方桩应满足具体工程抗震承载力计算的要求，适当调整桩身主筋和箍筋的配置，应取桩顶至液化土层底面埋深以下不小于 1.0m 的范围，且其主筋和箍筋均提高一个规格使用”。问题：

1) 可否按《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021（以下简称 GB 55002）第 3.2.3 条规定，仅对该范围的桩身箍筋进行加强？

2) 主筋和箍筋均提高一个规格，这个“规格”所指是否为苏 TZG01-2021 图则中所列各桩型的纵筋和箍筋的规格？

液化土中的抗拔桩桩身纵筋和箍筋是否也需要执行该条要求？

A: 1) 省空心方桩规程第 4.3.9 条与苏 TZG01-2021 图则第 2.6 条“主筋和箍筋均提高一个规格使用”的规定，均高于 GB 55002 第 3.2.3 条“箍筋应进行加强”的要求。将省空心方桩规程列为设计依据、套用苏 TZG01-2021 图则的桩基设计中应执行相关要求。

2) “主筋和箍筋均提高一个规格”，是指比计算需要的提高，对主筋是加大所需直径，对箍筋可以是加大所需箍筋直径、也可以是加密箍筋间距。

3) 在满足承载力计算及裂缝控制条件的基础上, 为方便工厂预制生产, 设计套用苏 TZG01-2021 图则时, 可将本应选择的桩型号提高一档。液化土层中的纯抗拔桩可不执行该条要求。

Q4

前期按照初勘报告进行试桩, 且以桩端进入持力层深度控制。详勘后出现局部持力层标高起伏或持力层特性细分后出现不同持力层, 桩基设计时能否不再重新安排设计试桩, 按照地勘参数估算的理论承载力结果并同比例参考试桩结果确定设计承载力?

A: 《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2011 (以下简称 GB 50007) 第 8.5.6 条规定: “单桩竖向承载力特征值应通过单桩竖向静载荷试验确定……地基基础设计等级为丙级的建筑物, 可采用静力触探及标贯试验参数结合工程经验确定单桩竖向承载力特征值。”按初勘报告进行设计试桩后, 对照详勘报告发现局部持力层层顶标高起伏不大, 可不增加试桩; 如持力层层顶标高起伏较大, 可视原试桩位置是否涵盖不利钻孔的孔位, 确定是否增加试桩; 如出现不同持力层, 应补充试桩。

Q5

《建筑地基基础检测规程》DB 32/T 3916-2020 (以下简称省地基检测规程) 第 3.3.5-3 条要求“对预制桩, 还应采用高应

变法或其它有效方法，检测数量不少于总桩数的 10%，且不少于 10 根。高应变法仅检测桩身（或接桩处）缺陷时，可不判定承载力”，请问：

1) 抗拔桩是否需要执行该条要求？若抗压桩的低应变检测数量为 100%，是否仍需执行该条要求？

2) 桩身完整性检测数量是否需按此规程第 3.3.5-3、4 条要求，采用多种方法检测？

A: 1) 抗拔桩采用预制桩时，也应执行该条规定；预制桩的低应变检测数量为 100%，仍需执行该条要求。

2) 省地基检测规程第 3.3.5 条对桩身完整性检测的具体要求共有 4 款，应完整理解应用。

Q6

JGJ 94 第 4.2.6 条规定“有抗震设防要求的柱下桩基承台，宜沿两个主轴方向设置连系梁”，柱下多桩承台已考虑了地震剪力和弯矩的作用，是否也要沿两个主轴方向设置连系梁？

A: JGJ 94 第 4.2.6 条条文说明指出：“有抗震设防要求的柱下桩基承台，由于地震作用下，建筑物的各桩基承台所受的地震剪力和弯矩是不确定的，与理论计算值可能相差较大，因此在纵横两个方向设置连系梁，有利于桩基的受力性能。”

条文用词为“宜”。连系梁的合理设置由设计人员综合考虑。

Q7

多层建筑带地下室采用筏板基础，地下室外墙的水平 and 竖向钢筋是否按照 $\phi 12@150$ 进行控制？

A: 多层建筑的地下室外墙设计应满足水土压力及地面荷载侧压作用下承载力要求，并应满足《混凝土结构设计规范（2015版）》GB 50010-2010（以下简称 GB 50010）第 3.4.5 条裂缝控制要求。

Q8

人防地下室底板配筋问题：

1) 带桩基承台，受压控制时，基础底板人防荷载取 25 kN/m^2 ，反向为人防倒楼盖反柱帽，计算结果为平时设计荷载控制时，是否需满足《人民防空地下室设计规范》GB 50038-2005（以下简称 GB 50038）附录 D 中 0.3% 的最小配筋率要求？

2) 反柱帽尺寸是否需满足国标图集《防空地下室设计荷载及结构构造》07FG01 第 69 页的构造要求？

3) 人防工况控制时，反柱帽顶部需要满足 0.3% 的配筋率吗？

A: 1) GB 50038 附录 D 的规定仅适用于顶板，不适用于底板。对卧置于地基上的核 5 级、核 6 级和核 6B 级甲类防空地下室结构底板，当其内力系平时设计荷载控制时，底板配筋执行 GB 50038 第 4.11.7 条规定，“板中受拉钢筋最小配筋率不应小于 0.15%”。

2) 底板反柱帽的尺寸除满足计算需要外, 尚应满足《防空地下室设计荷载及结构构造》07FG01 第 69 页的构造要求; 当底板采用平板基础时, 反柱帽的底层钢筋最小配筋率不应小于 0.3%;

3) 对反柱帽顶部的纵向钢筋, 无最小配筋率要求。

【说明】上述意见依据《人民防空工程结构设计百问百答》第 121 题回复, 需要者可查阅此书解惑。

Q9

《绿色建筑设计标准》DB 32/3962-2020 第 5.2.2 条要求提供土壤氡浓度检测报告。苏州地区项目多为早第四纪及以前的断裂构造, 第四纪以来已基本停止活动, 对工程基本无影响。请问, 此类情况是否需提供土壤氡浓度检测报告?

A: 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325-2020 第 4.2.1 规定: “新建、扩建的民用建筑工程的工程地质勘察资料, 应包括工程所在城市区域土壤氡浓度或土壤表面氡析出率测定历史资料及土壤氡浓度或土壤表面氡析出率平均值数据。”

是否需提供土壤氡浓度检测报告, 由岩土勘察专业审查人员根据工程所在城市区域把关。采用经施工图审查通过的岩土工程勘察报告, 结构专业审查可不再提出异议。

03 结构布置与计算

Q1

小区配套独立设置一栋婴幼儿照护用房，是否按重点设防类要求？

A: 《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223-2008（以下简称 GB 50223）正文中并未对婴幼儿照护用房的设防类别做出规定，但第 3.0.1、6.0.2 条给出了建筑工程以及公共建筑设防类别划分的依据。

GB 50223 第 3.0.4 条明确规定“……使用功能、规模与示例类似或相近的建筑，可按该示例划分其抗震设防类别”，要求采用比照的原则进行设防类别划分。

按照 GB 50223 第 6.0.8 条条文说明的精神，对婴幼儿照护用房等地震时自救能力较弱人群使用建筑，可比照幼儿园建筑的相关规范划分抗震设防类别。

Q2

工业建筑中，哪些危险品生产厂房应按重点设防？

A: GB 50223 第 7.3.8 条规定：“加工制造工业建筑中，生产或使用具有剧毒、易燃、易爆物质且具有火灾危险性的厂房及其控制系统的建筑，抗震设防类别应划为重点设防类。”其

条文说明进一步明确：“本条将加工制造生产活动中，使用、产生和储存剧毒、易燃、易爆物质的有关建筑的抗震设防分类原则归纳在一起。易燃、易爆物质可参照《建筑设计防火规范》（GB 50016）确定。在生产过程中，若使用或产生的易燃、易爆物质的量较少，不足以构成爆炸或火灾等危险时，可根据实际情况确定其抗震设防类别”。

Q3

某 18 层住宅底层的 3 个单元中有 2 个单元作为养老配套房间使用，结构计算时是把底部一层均按重点设防类还是将底层作为养老服务中心的 2 个单元按重点设防类进行设计？

A：《2022 年江苏省建设工程施工图设计审查技术问答》已对住宅单体中存在部分养老配套房间的抗震设防分类标准做了回复，现摘录如下：“建议对于可容纳老年人人数 ≥ 20 床（人）的，按重点设防类执行（《老年人照料设施建筑设计标准》JGJ450-2018 第 1.0.2 条），不足 20 床（人）按标准设防类执行。对于项目规划设计要点或当地规定中未明确老年人使用场所的具体功能和使用性质的，设计应根据项目实际情况进行合理判断。”

GB 50223 第 3.0.1 条规定“建筑各区段的重要性有显著不同时，可按区段划分抗震设防类别”。其中区段是指由抗震缝分开的结构单元、平面内使用功能不同的部分、或上下使用功能不同的部分。

Q4

高层混凝土工业建筑结构设计是否执行《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3-2010（以下简称 JGJ 3）相关条文要求？

A: JGJ 3 第 1.0.2 条明确 JGJ 3 适用于 10 层及 10 层以上或房屋高度大于 28m 的住宅建筑以及房屋高度大于 24m 的其他高层民用建筑。高层混凝土工业建筑结构设计应执行 GB 55002、《混凝土结构通用规范》GB 55008-2021（以下简称 GB 55008）、《建筑抗震设计规范（2016 版）》GB 50011-2010（以下简称 GB 50011）等相关标准的规定。

Q5

多层剪力墙结构住宅带一层大地下室，主楼剪力墙抗震等级四级，请问地下室无上部结构的框架部分抗震等级取值？

A: GB 50011 第 6.1.3-3 条规定：“当地下室顶板作为上部结构的嵌固部位时，地下一层的抗震等级应与上部结构相同，地下一层以下抗震构造措施的抗震等级可逐层降低一级，但不应低于四级。地下室中无上部结构的部分，抗震构造措施的抗震等级可根据具体情况采用三级或四级。”本例中地下室无上部结构的框架部分抗震等级可按四级选用。

Q6

建筑高度 60~80m 的剪力墙结构（剪力墙抗震等级为三级），内设框架柱，框架承担的地震倾覆力矩占比小于 10%，框架柱抗震等级定为二级是否合适？

A: 这种情况表明结构中框架部分承担的地震作用较小，结构的地震作用绝大多数均由剪力墙承担，工作性能接近于纯剪力墙结构，此时结构中的剪力墙抗震等级可按剪力墙结构的规定执行。计算分析时，框架部分应按框架－剪力墙结构进行框架部分剪力调整，框架柱抗震等级可同剪力墙抗震等级。

Q7

GB 55002 实施后，对高度不超过 60m 的框架－核心筒结构的抗震等级如何确定？

A: GB 55002 第 5.2.1 条是对钢筋混凝土结构房屋抗震等级给出的原则性要求。框架－核心筒结构是结构布置相对固定的一种结构形式，是框架－剪力墙结构的一种特例，其房屋高度一般较高（大于 60m）；而一般框架－剪力墙结构的布置形式较灵活，房屋高度使用范围比较宽（可小于 60m）。对于高度不超过 60m 的框架－核心筒结构的抗震等级仍可执行现行 JGJ 3 第 3.9.3 条、9.1.2 条、GB 50011 第 6.1.2 条规定。

Q8

钢结构房屋地下室如何确定抗震等级？

A: 钢结构房屋带地下室，地下部分采用混凝土结构，此处混凝土结构抗震等级如何确定，未见规范规定。

《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99-2015 第 3.4.2 条规定：“钢框架柱应至少延伸至计算嵌固端以下一层，并且宜采用钢骨混凝土柱，以下可采用钢筋混凝土柱。”

GB 50011 第 6.1.3-3 条规定：“当地下室顶板作为上部结构的嵌固部位时，地下一层的抗震等级应与上部结构相同，地下一层以下抗震构造措施的抗震等级可逐层降低一级，但不应低于四级。地下室中无上部结构的部分，抗震构造措施的抗震等级可根据具体情况采用三级或四级。”

建议：当上部钢结构嵌固于地下室顶板时，可参照结构体系相近的钢筋混凝土结构，适当调整地下一层相关范围内构件抗震等级。例如，钢框架结构可参照钢筋混凝土框架结构，钢框架-中心支撑和钢框架-偏心支撑（延性墙板）结构可参照钢筋混凝土框架-剪力墙结构、钢筋混凝土框架-核心筒结构。

在其他条件相同的情况下，上部为钢结构比相应的钢筋混凝土结构承载能力、延性性能都要好，因此，这样做是偏于安全的。

Q9

某项目为框架－剪力墙结构，部分剪力墙采用装配式。《装配式混凝土建筑技术标准》GB / T 51231-2016（以下简称 GB / T 51231）表 5.1.4 中只有装配整体式框架－现浇剪力墙结构类型。此种情况下，构件的抗震等级是否仍按“装配整体式框架－现浇剪力墙结构”确定？

A：此构造做法不属于《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 第 6.1.3 条以及 GB / T 51231 第 5.1.4 条中装配整体式框架－现浇剪力墙结构体系范畴，不应采用。

Q10

框架结构进行计算时，周期折减系数是否必须填写 0.6-0.7 之间的数值？周期折减系数取接近 1 需要何种条件？

A：JGJ 3 第 4.3.17 条规定：“当非承重墙体为砌体墙时，高层建筑结构的计算自振周期折减系数可按下列规定取值：

- （1）框架结构可取 0.6~0.7；
- （2）框架－剪力墙结构可取 0.7~0.8；
- （3）框架－核心筒结构可取 0.8~0.9；
- （4）剪力墙结构可取 0.8~1.0。

对于其他结构体系或采用其他非承重墙体时，可根据工程情况确定周期折减系数。”

JGJ 3 第 4.3.17 条条文说明指出：“大量工程实测周期表明：

实际建筑物自振周期短于计算的周期。尤其是有实心砖填充墙的框架结构，由于实心砖填充墙的刚度大于框架柱的刚度，其影响更为显著，实测周期约为计算周期的 50%~60%；剪力墙结构中，由于砖墙数量少，其刚度又远小于钢筋混凝土墙的刚度，实测周期与计算周期比较接近。本次修订，考虑到目前黏土砖被限制使用，而其他类型的砌体墙越来越多，把“填充砖墙”改为“砌体墙”，但不包括采用柔性连接的填充墙或刚度很小的轻质砌体填充墙”。

《建筑抗震设计规范（GB 50011-2010）统一培训教材》第 195 页指出：“周期折减系数的取值，与结构中非承重墙体的材料性质、多寡、连接构造方式有关”。该页表 16.1 注 3 还明确当填充墙为轻质材料时，周期折减系数可取 0.8~0.9。

周期折减系数的取值，与结构中非承重墙体的材料性质、多寡、连接构造方式等有关，应由设计人员根据实际情况确定。表 16.1 提供了一些参考数据：					
表 16.1 普通砖填充墙的周期折减系数					
ψ_e		0.8~1.0	0.6~0.7	0.4~0.5	0.2~0.3
ψ_T	无门窗洞	0.5 (0.55)	0.55 (0.60)	0.60 (0.65)	0.70 (0.75)
	有门窗洞	0.65 (0.70)	0.70 (0.75)	0.75 (0.80)	0.85 (0.90)
注：1. ψ_e 为有填充墙框架极数与框架总极数之比； 2. 无括号的数值用于一片填充墙长 6m 左右时；括号内的数值用于一片填充墙长为 5m 左右时； 3. 填充墙为轻质材料或外挂墙板时，周期折减系数 ψ_T 取 0.8~0.9。					

图 1 《建筑抗震设计规范（GB 50011-2010）统一培训教材》第 195 页相关内容

目前程序可以定量分析填充墙刚度对结构周期的影响。可建立来两个方案，即：

方案一：选取无填充墙模型，填充墙换算为线荷载输入模型中，周期折减系数取值 1.0；

方案二：把填充墙建入模型，并定义填充墙的材料属性，

周期折减系数取值 1.0。

通过对比两个模型周期比值来确定周期折减系数。

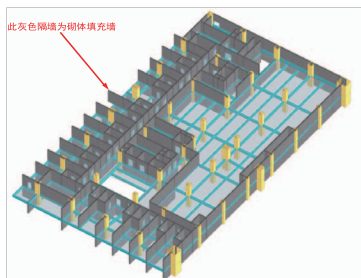


图 2 填充墙在 YJK 模型中的示意
(滑雪场俱乐部范围)

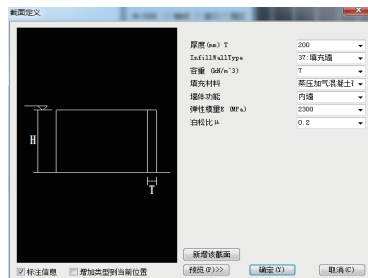


图 3 YJK 程序中填充墙定义

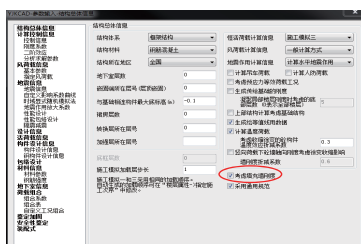


图 4 方案二 YJK 前处理主要参数一

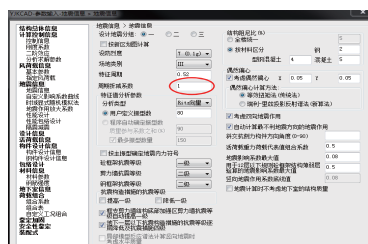


图 5 方案二 YJK 前处理主要参数二

Q11

工程场地范围内有暗塘或淤泥，地勘报告定义为抗震不利地段，是否需要根据 GB 55002 第 4.1.1-2 条放大水平设计地震参数？

A: 并不是所有的抗震不利地段都要进行地震作用放大，软弱土层通过场地土类别划分，特征周期变大，也相当于放大地震作用。

Q12

抗震设计的多层框架结构采用独立基础，在室外地面以下靠近地面处设置拉梁层，结构整体模型如何选择？

A: 建议考虑以下两个模型，梁、柱配筋宜取两次计算结果中的较大值。

模型一：仅假定上部结构嵌固在拉梁顶面处进行一次性整体计算；

模型二：将拉梁层设置为一层，将上部结构嵌固于基础顶面进行整体计算，定义拉梁层楼板全房间开洞，计算时宜考虑回填土一定约束作用。

Q13

《组合结构设计规范》JGJ 138-2016（以下简称组合规范）第 6.5.1、6.5.2、6.5.3 条都要求对有一层或两层地下室的结构，将型钢尽量延伸至基础。能否在计算时不考虑地下室型钢作用，仅仅将型钢延伸至地下一层楼面，型钢底部采用铰接？

A: 可以。

Q14

采用《建筑隔震设计标准》GB / T 51408-2021（以下简称隔震标准）进行隔震设计，计算隔震层以上主体结构时，在隔震层部位的柱是否需要全部设置成铰接？另外，计算地震作用时，是否必须采用复振型分解法？

A: 不需要。当按照隔震标准采用一体化直接设计法时，隔震整体模型一般由隔震上部结构、上下支墩和隔震支座层所组成，相比于常规结构，隔震结构整体模型一般要多建三个标准层，三个标准层从下往上分别是下支墩层、隔震支座层和上支墩层。目前主流程程序可以根据隔震整体模型，自动生成隔震多模型（中震隔震模型、中震非隔震模型和大震隔震模型）。

隔震标准第 4.1.3 条规定：“隔震结构地震作用计算，除特殊要求外，可采用下列方法：

- 1) 房屋高度不超过 24m、上部结构以剪切变形为主，且质量和刚度沿高度分布比较均匀的隔震建筑，可采用底部剪力法；
- 2) 除本条第 1 款外的隔震结构应采用振型分解反应谱法；
- 3) 对于房屋高度大于 60m 的隔震建筑，不规则的建筑，或隔震层隔震支座、阻尼装置及其他装置的组合复杂的隔震建筑，尚应采用时程分析法进行补充计算。每条地震加速度时程曲线计算所得结构底部剪力不应小于振型分解反应谱法计算结果的 65%，多条时程曲线计算所得结构底部剪力的平均值不应小于振型分解反应谱法计算结果的 80%。”

由上可知，隔震标准针对不同类型的结构对地震作用提出了三种分析方法：底部剪力法、振型分解法和时程分析法。其

中振型分解法默认是考虑非比例阻尼矩阵复振型分解反应谱法，主要原因是隔震结构中隔震层的等效阻尼比通常在 15% 以上，大约是上部结构的 3 倍以上，将上部结构和隔震层作为整体进行分析设计时，上部结构与隔震层阻尼比存在明显差异导致振型对于阻尼矩阵不再满足正交条件，动力方程式无法直接进行解耦求解，如果强行解耦，则会导致计算结果产生较大误差，尤其当隔震层阻尼比较大，或同时采用了阻尼器装置时，应采用基于复振型理论的振型分解反应谱法。

考虑扭转耦联时的振动周期(秒)、X,Y 方向的平动系数、扭转系数					
振型号	周 期	转 角	平动系数 (X+Y)	扭转系数	阻尼比
1	2.6086	92.45	0.97 (0.00+0.97)	0.03	0.192
2	2.5815	2.40	1.00 (1.00+0.00)	0.00	0.186
3	2.3435	92.82	0.04 (0.00+0.04)	0.96	0.189
4	0.4855	90.71	0.97 (0.00+0.97)	0.03	0.098
5	0.4561	45.90	0.07 (0.04+0.03)	0.93	0.104
6	0.4291	178.76	0.96 (0.96+0.00)	0.04	0.101
7	0.2359	89.49	0.78 (0.00+0.78)	0.22	0.070
8	0.2193	92.88	0.21 (0.00+0.21)	0.79	0.081
9	0.2107	0.61	1.00 (1.00+0.00)	0.00	0.072
10	0.1582	89.72	0.01 (0.00+0.01)	0.99	0.050
11	0.1534	90.26	0.46 (0.00+0.46)	0.54	0.056
12	0.1513	89.09	0.21 (0.00+0.21)	0.79	0.052
13	0.1444	91.55	0.02 (0.00+0.02)	0.98	0.061
14	0.1336	0.12	0.99 (0.99+0.00)	0.01	0.062
15	0.1320	89.63	0.52 (0.00+0.52)	0.48	0.056
16	0.1031	114.01	0.58 (0.05+0.53)	0.42	0.053
17	0.1004	31.11	0.70 (0.46+0.24)	0.30	0.054
18	0.0970	155.94	0.50 (0.43+0.07)	0.50	0.052

地震作用最大的方向 = 2.735 (度)

图 6 某工程计算阻尼比示例

Q15

采用隔震标准进行整体分析法设计，地震信息需要改为中震吗？

A: 当采用整体分析法，程序需要对中震模型信息中的地震影响系数最大值按中震的数值输入，具体数值可详见隔震标准表 4.2.1 所示。



Q16

《建筑与市政防水通用规范》GB 55030-2022（以下简称GB 55030）第4.1.5条规定“寒冷地区抗冻设防段防水混凝土抗渗等级不应低于P10”，苏北某地区的冻土深度约0.5m左右，主楼周边地下室外墙有一部分在冻土范围内，抗渗等级是否需要按此条执行？

A: 寒冷地区是指按《民用建筑设计统一标准》GB 50352-2019 表 3.3.1 规定的 1 月平均气温 -10°C ~ 0°C 、7 月平均气温 18°C ~ 28°C 的地区, 并非按冻土深度划分。按此温度划分建造在寒冷地区的地下工程的抗冻设防段, 其抗冻防水应执行 GB 55030 第 4.1.5 条规定。

Q17

GB 55030 第 4.8.1 条要求水池顶板厚 250mm，但条文说明又说顶板承受水压时，顶板厚度应执行表 4.8.1 规定。如果水池虽然在地下，但上方有建筑，不覆土的顶板是否还需要 250 厚？

A: 如水池顶板存在迎水面，其结构厚度不应小于 250mm。

Q18

《混凝土结构耐久性设计标准》GB / T 50476-2019（以下简称耐久性标准）第 3.4.4 条给出不同环境类别与作用等级、不同设计使用年限满足耐久性要求的混凝土最低强度等级要求，是否必须严格执行？

A: 国家标准、行业标准和地方标准分为强制性标准和推荐性标准。保障人体健康、人身、财产安全的标准和法律、行政法规规定强制执行的标准是强制性标准，其他标准为推荐性标准。GB 是强制性国家标准，GB / T 是推荐性国家标准。推荐性标准是指通过协商、契约等经济手段调节而自愿采用的一类标准。这类标准任何单位都有权决定是否采用，违反这类标准，不承担经济或法律方面的责任。但是，一经接受并采用，或各方商定同意纳入经济合同中，就成为各方必须共同遵守的技术依据，具有法律上的约束性。综上所述，将耐久性标准列为设计依据的工程，设计应符合该标准规定。未将该标准列为设计依据的工程，可执行其他有关规范要求。

04 多高层钢筋混凝土

Q1

GB 55002 第 5.2.2 条规定：“框架梁和框架柱的潜在塑性铰区应采取箍筋加密措施；抗震墙结构、部分框支抗震墙结构、框架－抗震墙结构等结构的墙肢、连梁、框架梁、框架柱以及框支框架等构件的潜在塑性铰区和局部应力集中部位应采取延性加强措施。”按此规定，框架结构中的框架梁和有抗震墙结构中的框架梁、框架柱应区别对待，具体如何操作？有抗震墙结构中的框架梁、框架柱是不是可以没有箍筋加密措施？延性加强措施较多，采取哪些延性加强措施才算是满足规范要求？

A: 框架结构中的框架梁按现行 GB 50011 要求采取抗震措施；剪力墙结构中的框架梁及少量框架柱的抗震等级可与剪力墙结构的抗震等级相同，并采取相应的抗震措施。按现行规范采取抗震措施的框架梁、柱可认为满足 GB 55002 第 5.2.2 条要求。

Q2

JGJ 3 第 10.2.1 条明确“本节对带托墙转换层的剪力墙结构(部分框支剪力墙结构)及带托柱转换层的筒体结构的设计作出规定”，上述两种结构体系外的托柱转换梁、转换柱是否要求参照该章节条文执行？仅顶层抬机房小柱的托柱框架是否要执行？GB 55008 第

4.4.10、4.4.11 条转换梁、转换柱的要求是否也这样执行？

A: JGJ 3 第 10.2.1 条条文说明指出：“本节的设计规定主要用于底部带托墙转换层的剪力墙结构（部分框支剪力墙结构）以及底部带托柱转换层的筒体结构……对仅有个别结构构件进行转换的结构，如剪力墙结构或框架－剪力墙结构中存在的个别墙或柱在底部进行转换的结构，可参照本节中有关转换构件和转换柱的设计要求进行构件设计。”

仅顶层抬机房小柱的托柱框架，对结构整体影响极小，“转换梁、柱”承受的荷载不大，可按一般框架梁柱进行设计。

Q3

双 T 板框排架结构厂房，部分框排架柱下设置地下室，如何判定地下室可作为框排架柱的嵌固端？

A: 对存在局部地下室的结构，首层与基础连接高度不同，通常按无地下室计算模型和带地下室（基础不等高连接）计算模型包络设计，满足与不同计算模型对应的计算与构造要求。

Q4

抗震等级三、四级的框架梁纵筋直径为 12mm，箍筋间距取 100mm，算不算违反 GB 55008 第 4.4.8-4 条箍筋最大间距 8d（96）的规定？

A: 本例所述“纵筋直径为 12mm，箍筋间距取 100mm”不符合 GB 55008 第 4.4.8~4 条规定。

Q5

挑板（如空调板等单向挑板）的分布筋配筋率按 GB 50010 第 9.1.7 条的 0.15% 还是第 9.1.8 条的 0.1% 实施？

A: 悬挑板不属于 GB 50010 第 9.1.1 条规定的单向板，其分布筋配置可不执行 GB 50010 第 9.1.7 条规定。分布筋的作用通常为承受并分布板上局部荷载产生的内力，在浇筑混凝土时固定受力钢筋的位置及抵抗混凝土收缩和温度变化产生的沿分布筋方向的拉应力。当需要抵抗混凝土收缩和温度变化产生的沿分布筋方向的拉应力时，悬挑板的分布筋配置应执行 GB 50010 第 9.1.8 条规定。

Q6

剪力墙结构中构造边缘构件内端部、角部纵筋已满足 GB 50011 第 6.4.5 条纵筋最小配筋量的规定，需要设置分布纵筋时是否可以采用直径 8mm 的钢筋？

A: 抗震墙构造边缘构件钢筋的配置应符合规范要求，纵向钢筋的间距及直径应满足便于施工的要求，直径不宜小于 10mm。

05 钢结构

Q1

设防烈度 7 度 0.1g、跨度 $> 36\text{m}$ 的门刚结构是否需按《钢结构设计手册》考虑竖向地震作用？

A: 《钢结构设计手册》不宜作为审查依据，门刚结构按门规第 4.4.2-3 条规定考虑竖向地震作用、按表 4.5.5 考虑竖向地震作用的分项系数。

Q2

GB 51022 第 8.2.5 条规定：“当无吊车时，柱间支撑间距宜取 $30\text{m}-45\text{m}$ ”，这个间距是指柱间支撑的净间距还是支撑中心距？

A: 规范中的柱间支撑间距一般指中心距，施工图审查时可依据结构的规模、跨度、轴线柱距、房屋高度、吊车设置等情况综合研判。

Q3

门式刚架轻型房屋钢结构天窗架能否从第 1 开间开始设置？

A: 门规中有多条规定与天窗和气楼等相关，并未规定天窗

架不可从第 1 开间开始设置。应注意设置天窗架时，相应的风雪荷载宜按 GB 50009 考虑完善。

Q4

某工程多连跨厂房（图 8），其中一跨吊车吨位为 50t，其余跨吊车吨位均为 10t，吊车吨位超过 20t 已不属于轻钢范畴，此时是全部按普钢设计，还是仅 50t 这跨采用普钢规范，其余均可采用轻钢规范？

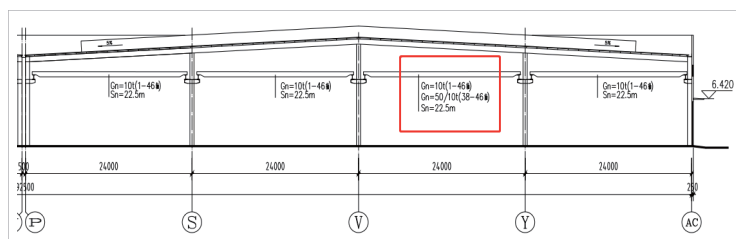


图 8 多连跨厂房示意

A: 结构设计应按整个结构单元套用相应的规范标准。

Q5

轻钢厂房的女儿墙采用钢筋混凝土，高度 4.3m，可否？

A: 该做法较不合理，与轻钢厂房的整体设计理念不匹配，应加强其承载力以及抗震验算。

Q6

关于门刚梁平面外计算长度取值的几个问题：

1) 屋面檩条与隅撑组成的三角形构件是否可以作为侧向支撑点？作为屋面钢梁上翼缘支承的水平支撑中的系杆是否要通长设置？

2) 作为屋面钢梁下翼缘支承的隅撑－檩条组合，其檩条是否应考虑隅撑轴力按压弯构件计算；隅撑－檩条组合能否同时对上翼缘起到支承作用？

3) 隅撑－檩条组合是否按钢梁支撑构件进行防火设计？（软件算得的檩条热阻达到 0.75）

A: 1) 门规第 7.1.6 条对斜梁和隅撑的设计作了 7 款规定，其中第 4 款规定屋面斜梁和檩条之间设置的隅撑满足一定条件时，下翼缘受压的屋面斜梁的平面外计算长度可考虑隅撑的作用。钢梁上翼缘在支撑体系和檩条体系完备的情况下，一般可以认定为上翼缘已具备稳定侧向约束；平面外计算长度由下翼缘受压的区段长度控制，此时由符合条件的隅撑间距控制。同时，水平支撑中的刚性系杆应由设置横向支撑的稳定节间延伸至所有榫刚架。

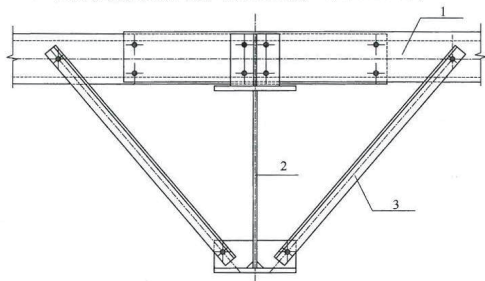


图 7.1.6 屋面斜梁的隅撑
1—檩条；2—钢梁；3—隅撑

图 9 门规图示

2) 在支撑体系完备的情况下,一般可以认定为上翼缘提供稳定约束,其提供的侧向约束力,可由另一方向的檩条受拉平衡,檩条无需考虑按压弯构件计算。

3) 门刚结构防火设计可依据《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249-2017 第 3.1.1 条(强条)的要求进行:“钢结构构件的设计耐火极限应根据建筑的耐火等级,按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定确定。柱间支撑的设计耐火极限应与柱相同,楼盖支撑的设计耐火极限应与梁相同,屋盖支撑和系杆的设计耐火极限应与屋顶承重构件相同。”隅撑应属于屋盖支撑构件,设计耐火极限与屋顶承重构件相同。

Q7

GB 51022 第 7.1.6 条文说明指出:“隅撑支撑的梁的计算长度不小于 2 倍隅撑间距”。如隅撑的间距按照 1 倍檩条间距布置,隅撑支撑的梁的计算长度是否能按照 2 倍隅撑间距计算?

A: GB 51022 第 7.1.6 条对在何种条件下可以考虑隅撑作用有详细规定。

Q8

门规图 10.2.9-3 a 中,吊车梁与吊车梁上翼缘连接采用椭圆孔,吊车梁与门刚柱不在同一平面内,请问门式刚架计算时,吊

车梁能否作为门钢柱平面外支撑点？

A： 门钢柱的平面外计算长度（支撑点）由柱间支撑和刚性系杆控制，吊车梁上翼缘和门刚柱的连接，是由钢柱保证吊车梁的侧向稳定。

Q9

单层钢结构厂房，局部夹层多跨连续、分散布置在不同部分，夹层楼板为组合楼板，活载及自重较大，此类情况是否仍可执行门规？若要求按空间模型进行分析，具体控制哪些参数指标？

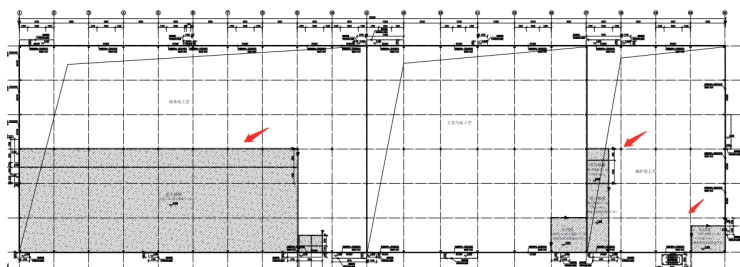


图 10 夹层示意

A： 带夹层单层钢结构厂房，符合门规适用范围的约定，包含夹层按空间模型进行分析时，执行门规的有关规定。

Q10

门规第 5.1.2 条允许设置夹层，问题：

1) 夹层楼板是否允许采用钢筋混凝土楼板?

2) 夹层面积占总面积的比例是否有要求? 带夹层的门式刚架结构是否可以设置为二层?

3) 门刚结构端部有较大夹层时, 夹层平面外是否可以采用铰接? 是否必须按柱为箱型截面设计?

4) 夹层的钢柱脚是否必须按埋入式柱脚设计?

A: 1) 门刚中未见限制夹层使用钢筋混凝土楼板的规定;

2) 门规中夹层的设置仅是端跨或延纵向在横向一小跨间内设置, 不宜设置较大夹层; 建模分析时, 按层间梁或分层建模均可, 但要详细复核相关杆件, 特别是跃层构件的计算长度取值;

3) 夹层梁柱节点采用刚接或铰接均可, 钢柱可采用 H 型柱, 但均须满足抗震验算要求;

4) 夹层的钢柱脚可以采用外露式柱脚。

Q11

门刚结构钢柱柱脚采用外露式柱脚, 钢柱下混凝土基础短柱单侧的配筋是否需要满足 0.2% 的最小配筋率要求, 还是可以按照 GB 50007 第 8.2.5-4 条高杯口的短柱配置构造配筋?

A: 门式刚架结构柱脚有铰接和刚接两种节点形式, 铰接节点只传递剪力和轴力, 刚接节点除承受剪力与轴力外还要承受弯矩。外露式柱脚下的钢筋混凝土基础短柱配筋应满足承载力设计要求, 其构造可参照《混凝土结构构造手册(第五版)》第十章第九节中“外露式柱脚钢柱基础”的有关要求。

Q12

《钢结构设计标准》GB 50017-2017（以下简称 GB 50017）第 7.5.1-4 条规定：“当支撑同时承担结构上其他作用的效应时，应按实际可能发生的情况与支撑力组合”，请问实际工程设计、特别是有大吨位吊车厂房柱间支撑计算时，此荷载是否和风荷载、吊车水平荷载等进行叠加？

A：支撑一般主要承担水平荷载作用或为承压构件提供侧向支撑，GB 50017 第 7.5.1 条的支撑主要是指为承压构件提供侧向约束的支撑，此时的支撑力是指承压构件的侧向约束力（其为虚拟力，为轴力在虚拟微小侧移下的水平分量）。如该支撑同时用于抵抗水平荷载或作用（如题中的风荷载、吊车水平荷载）时，宜偏于安全的将此支撑力依承压构件的轴力设计工况参与和水平荷载的组合。

Q13

单层钢框架结构连廊，屋面荷载较轻时，GB 50011 第 8.3.1 条的钢框架柱长细比、板件宽厚比是否可以放宽要求？建筑造型要求的细高钢柱，长细比如何控制？

A：单层钢连廊结构无论荷载大小，均应执行相关规范的规定。建筑造型要求的细高钢柱，应按其是否参与结构受力判断其是否需要满足规范关于长细比的要求；如参与主体结构受力，可按其是否参与抵抗抗震作用而适当放松，但不宜低于 GB

50017 中相关规定的要求。

Q14

首层为钢框架结构、二层屋面采用门式刚架的钢结构框排架结构，屋面为轻钢屋面，问题：

1) 上层的柱间支撑是否需要延伸到下部？如果不延伸，应采取哪些措施？

2) 不符合刚性楼板假定，整体指标计算时，是否需要强制刚性楼板假定，且位移比是否需要满足 1.5 要求？

3) 屋面刚性系杆与钢柱连接节点为铰接，但整体模型计算时钢柱与纵向连接一般为刚接，设计时屋面钢柱间刚性系杆是否需要改为钢梁？

4) 竖向框排架结构，根据 GB 50011 附录 H1.4-3-2) 条规定，顶层排架嵌固层楼面板厚不宜小于 150，请问钢结构框排架是否需要执行？

A: 1) 该结构体系设计较混乱。二层无论采用框、排架体系，一般情况下，二层的框架柱宜由一层钢柱刚接延伸上来，此时宜按顶层大跨的钢框架结构设计，纵向亦宜采用钢框架结构形式，计算分析应满足 GB 50011 的相关规定；如二层设置有柱间支撑，可不延续到底层，但如导致竖向刚度的不规则，应按 GB 50011 的相关规定予以加强；

2) 计算扭转位移比时，楼盖刚度可按实际情况确定而不同于刚度无限大假定。多高层钢结构抗震设计时，结构的扭转位

移比亦不应大于 1.5;

3) 铰接的刚性系杆一般对应于设置有稳定的支撑节间情况下采用, 刚接的系杆, 对应于纵向框架抗侧的情形, 不应混用;

4) GB 50011 附录 H.1.4 竖向框排架厂房仅适用于钢筋混凝土框架结构。

Q15

下层钢框架结构、上层门刚结构, 采用整体空间建模时结构的阻尼比是按 GB 50011 取 0.04 还是按《构筑物抗震设计规范》GB 50191-2012 取 0.03?

A: 建议依房屋高度按 GB 50011 取值。

Q16

JGJ 3 第 6.1.1 条规定: “框架结构应设计成双向梁柱抗侧力体系。主体结构除个别部位外, 不应采用铰接。”该条是否也适用于多层钢框架结构?

A: 不适用。

Q17

钢柱杯口基础冲切剪切验算时，是否可以考虑钢柱与灌浆混凝土的摩擦力？

A: GB 50017 第 12.7.10 条条文说明指出：“插入式柱脚是指钢柱直接插入已浇筑好的杯口内，经校准后用细石混凝土浇灌至基础顶面，使钢柱与基础刚性连接。柱脚的作用是将钢柱下端的内力（轴力、弯矩、剪力）通过二次浇灌的细石混凝土传给基础，其作用力的传递机理与埋入式柱脚基本相同。钢柱下部的弯矩和剪力，主要是通过二次浇灌层细石混凝土对钢柱翼缘的侧向压力所产生的弯矩来平衡，轴向力由二次浇灌层的粘结力和柱底反力承受。”第 12.7.8-4 条（埋入式柱脚）规定：“对于有拔力的柱，宜在柱埋入混凝土部分设置栓钉。”第 12.7.9 条（埋入式柱脚埋入钢筋混凝土的深度计算）条文说明指出：

“柱脚边缘混凝土的承压应力主要依据钢柱侧面混凝土受压区的支承反力形成的抗力与钢柱的弯矩和剪力平衡，便可得出钢柱与基础的刚性连接的埋入深度以及柱脚边缘混凝土的承压应力小于或等于混凝土抗压强度设计值的计算式。”第 12.7.11-3 条规定：“实腹柱、双肢格构柱杯口基础底板应验算柱吊装时的局部受压和冲切承载力。”

钢柱插入式柱脚设计除符合 GB 50017 第 12.7.10、12.7.11 条规定外，其构造亦可参照《混凝土结构构造手册（第五版）》第十章第九节中“插入式刚性柱脚钢柱基础”的有关要求。

Q18

对于钢框架结构，是否可以不计入钢楼梯构件对地震作用及其效应的影响？钢筋混凝土框架结构中采用钢楼梯是否可以不计入楼梯构件对地震作用及其效应的影响？

A: 一般钢楼梯构件的截面较小，平台处亦宜以吊杆悬挂于上部楼面结构，对于钢框架结构，可不计入钢楼梯构件对主体结构刚度的影响；钢筋混凝土框架结构中采用钢楼梯，如构造合理，可不计入其对主体结构刚度的影响。

06 加固与改造

Q1

《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021-2021（以下简称 GB 55021）第 6.2.2 条规定“结构加固新增的钢构件和钢筋，应选用较低强度等级的牌号”，何为“较低强度等级”？

A：混凝土结构可参照《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013 第 4.2.1、4.2.2 条规定：钢筋“宜选用 HRB335 级或 HPB300 级普通钢筋；当有工程经验时，可使用 HRB400 级钢筋；也可采用 HRB500 级和 HRBF500 级的钢筋。对体外预应力加固，宜使用 UPS15.2-1860 低松弛无粘结钢绞线”；混凝土结构加固用的钢板、型钢、扁钢和钢管“应采用 Q235 级或 Q355 级钢材；对重要结构的焊接构件，当采用 Q235 级钢，应选用 Q235-B 级钢”。钢结构可参照《钢结构加固设计标准》GB 51367-2019 第 4.2.1 条“加固件的钢号应与原构件的钢号相同或相当”的要求。

上述规范条文的条文说明中已给出理由：

1) 在二次受力条件下，具有较高的强度利用率和较好的延性，能较充分地发挥被加固构件新增部分的材料潜力；

2) 具有良好的可焊性，在钢筋、钢板和型钢之间焊接的可靠性能得到保证；

3) 使新老截面、构件、结构能良好地共同工作，并应注意新老材料之间的强度、韧性及焊接性能的匹配，以充分利用材

料潜能的发挥。

Q2

既有建筑为 A 类建筑和 B 类建筑，改造前后设防烈度未改变时，抗震承载力验算时，水平地震影响系数能否按 GB 55021 第 5.3.2 条折减，是否不满足该条文最后一句“上述参数不应低于原建造时抗震设计要求”？

A: GB 55021 与《建筑抗震鉴定标准》GB 50023-2009（以下简称 GB 50023）所称的 A 类、B 类、C 类建筑含义并不完全一致，89 抗震设计规范的反应谱与现行规范反应谱不同，构件内力的增大系数也有改变。既有建筑进行抗震鉴定时，A 类、B 类的建筑，采用现行规范规定的方法进行抗震承载力验算时，水平地震影响系数最大值可按 GB 55021 第 5.3.2 条规定调整，但同时应按原设计标准进行验算，取以上两者计算结果的不利值鉴定构件的抗震承载力；抗震构造措施应满足现行 GB 50023 的规定并不低于原设计标准的要求。

Q3

《建筑抗震工程抗震设防分类标准》GB 50223-2004 实施之前的建造的大城市二级医院、中学等，当时抗震设防为标准设防类，目前改造中，二级医院已升级为三级医院，已属于重点设防类，

中学也已列入重点设防类，在这些由原标准设防升级为重点设防的建筑中，其功能未发生改变，在目前进行改造鉴定时，能否采用折减的地震作用进行抗震承载力和变形验算？能否按原建造时的抗震措施核查？承载力和抗震措施该如何执行 GB 55021 第 5.1.4 条规定？

A: 本例所述建筑应按 GB 55021 第 5.1.3 条规定确定后续工作年限。当为 A 类、B 类建筑时，可按 GB 55021 第 5.3.2 条规定的方法进行抗震承载力及变形验算；抗震措施鉴定时，应按原建造时设计标准的重点设防类建筑核查；原设计标准无抗震设防类别规定的建筑，可依据 GB 50023 规定的重点设防类建筑进行鉴定，同时应符合 GB 55021 的规定。

Q4

装修改造工程，甲方提供了鉴定报告，鉴定结果是“满足要求”，但里面的内容不完全满足设计规范要求，是否需要提出重新提供鉴定报告？

A: 应依据“装修改造”的具体内容，对照 GB 55021 第 2.0.2 条规定，判定是否需要进行鉴定。对需要进行鉴定的工程，鉴定报告应满足“装修改造”设计的要求；当鉴定报告不能满足“装修改造”设计要求时，可要求补充检测鉴定，对有疑问的可以要求澄清。

Q5

是否所有的加固、改造项目都要满足 GB 55021 第 2.0.4 条“既有建筑的鉴定应同时进行安全性鉴定和抗震鉴定”的要求？

A: GB 55021 第 2.0.2 条规定了既有建筑改造需要鉴定的范围。既有建筑的整体加固、改造，应同时进行安全性鉴定和抗震鉴定；仅有局部改造，且局部改造影响范围较小，对结构整体影响较小，经综合评估原结构的安全性，可只对结构改造部位及其相关结构进行安全鉴定。

注：既有建筑的局部改造，一般指原结构局部楼面水平构件增减、个别非重要构件承载力提升且改造后结构刚度和重力荷载代表值的变化分别不超过原来的 10% 和 5% 的情形。

Q6

既有建筑消防工程结构专业审查是否需要《既有建筑改造消防技术可行性评估报告》？

A: 《既有建筑改造消防技术可行性评估报告》是既有建筑消防改造实施的基础，会对改造方案的消防技术合理性、工程经济性和建筑安全性做出评估。结构专业消防审查主要审查在规定的耐火等级下，设计文件中的结构构件耐火时间是否满足规范要求。

Q7

GB 55021 第 4.2.2-2 条中“改变用途”有时难以把控，在耐火等级不变的条件下，车间改为研发楼、车间改为仓库或办公，是否算改变用途？

A: 车间改为研发楼、车间改为仓库或办公，即便使用荷载减小或不变，也属于改变用途。

Q8

竣工验收后的工程一直没有使用，1~3年后，如使用需要改造，还要按照《既有建筑维护与改造通用规范》GB 55022-2022（以下简称 GB 55022）第 5.1.1 条进行安全检查评定吗？

A: 竣工验收后的工程为既有建筑，其改造应依据 GB 55022 第 5.1.1、5.1.2 条要求进行检查评定或检测鉴定，并依据检查或鉴定结果进行设计。

Q9

大型综合体内进行小范围改造，需要按 GB 55022 第 5.1.1 条对整个结构单元安全进行检查评定吗？还是仅对改造区域相关影响范围进行结构安全评定？相关影响范围如何确定？

A: 在抗震设防标准未改变的地区，对整体结构刚度和荷载

改变极小的改造，未改变建筑功能和后续工作年限，按“局部改造”原则，可以仅对改造的局部区域及其影响范围进行检查评定，根据检查评定结果进行下一步工作。局部改造区域影响范围是指对内力影响较大的结构构件范围，一般可取改造范围以外不少于一跨的楼面构件、改造楼层上一层及以下的竖向构件。

Q10

某改造项目将原来的3层普通厂房改造为有放化实验室、放废库、核素库、外面设衰变池，是否需要按重点设防类或者更高设防类来要求设计？

A：GB 50223 第 8.0.3 条规定“储存高、中放射性物质的仓库不应低于重点设防类”。本改造项目储存的放射性物质是否属于高、中放射性，应根据《放射性废物安全管理条例》等行业规定的要求确定。

Q11

既有建筑使用功能未改变，局部改造（如增设楼梯、电梯井、立面砌体墙改玻璃幕墙等）是否需要抗震鉴定？审查时抗震设防烈度、荷载取值、荷载分项系数等按现行规范还是按项目实施时的规范？

A: 既有建筑建筑功能未改变，抗震设防标准未作改变，鉴定原结构、构件在剩余工作年限内的安全性时，经综合研判，确定为局部改造，可以仅对局部改造部位及其相关范围进行安全性鉴定（参见第5题），荷载取值、荷载分项系数在整体计算时可按不低于原建造时的标准进行验算，进行构件加固计算时按现行规范取值。

Q12

已主体验收未竣工验收的项目搁置多年后续建，使用功能不改变，局部调整布局（如楼板开洞、增设楼电梯、局部调整荷载），审查时抗震设防烈度、荷载取值、荷载分项系数按现行规范还是项目实施时的规范？

A: 主体结构已验收但未作竣工验收的项目，不应作为既有建筑进行改造设计，宜具体分析原结构设计标准与现行设计标准的差异分别处理。如是按2016年版GB 50011设计，在抗震设防标准未改变的地区，使用功能不改变，仅为局部调整布局，可按原设计标准恢复建设。如在抗震设防标准提高的地区，宜进行专门研究，确定合适的改造方案；建议抗震设防标准按现行设计规范确定，荷载及其分项系数在整体计算时按原设计标准、进行构件加固计算时按现行规范取值。

Q13

建造已十多年的厂房改扩建，不动原厂房结构，仅在内部加夹层（与原有结构完全断开），又或者新建厂房（与原有结构完全断开）形成大整体，这样的改建、扩建，也需要对原有厂房进行鉴定吗？

A: 本例不动原厂房结构，仅在内部加夹层（与原有结构完全断开），事实上原房屋顶将作为新建夹层的屋顶，应执行 GB 55021 第 2.0.2 条规定；当原厂房不在需要鉴定的范围内时，可不对原厂房进行检测鉴定。

07 其它

Q1

通用规范废止了非通用规范中的强制性条文，这些非通用规范中的原强制性条文如何执行？审查时按“应执行标准”还是“其他”类提出意见？

A: 通用规范实施后，非通用规范中的原强制性条文技术约束依然有效，只是不再作为强制性条文要求了。当设计违反这类条文规定时，可在“应执行标准”类中提出审查意见。