

执行工程建设标准及强制性条文等 疑难问题解答（2021年版）

2021年7月15日发布

2021年8月1日实施

武汉市城乡建设局

武汉市城乡建设局

〔2021〕1234号

市城建局关于印发《执行工程建设标准及强制性条文等疑难问题解答》（2021年版）的通知

各施工图审查机构、设计单位，相关管理部门：

为更好地解读工程建设标准及强制性条文内容，武汉市城乡建设局组织相关单位对《执行工程建设标准及强制性条文等疑难问题解答》（2015年版）进行修编，编制了《执行工程建设标准强制性条文等疑难问题解答》（2021年版），现予以印发，自2021年8月1日起在我市使用。

在使用过程中有何意见和建议，请及时向武汉勘察设计协会反馈，以供修订时参考。

联系电话：027-85781156 电子邮箱：WKXTS_88@163.com

邮 编：430015

联系地址：武汉市江岸区高雄路88号15楼



编制说明

为更好地解读工程建设标准及强制性条文内容，武汉市城乡建设局委托武汉勘察设计协会组织对《执行工程建设标准及强制性条文等疑难问题解答（2015年版）》进行修编工作，编制了《执行工程建设标准及强制性条文等疑难问题解答（2021年版）》（以下简称2021年版），2021年版分为房屋建筑工程的建筑、结构、给水排水、电气、暖通、岩土勘察六个专业，其内容为2021年6月18日之前国家发布的设计规范、标准中的相关疑难问题。

在执行过程中，如有不同意见或建议请及时向武汉勘察设计协会反馈（地址：武汉市江岸区高雄路88号15楼，联系方式：027-85781156，邮箱：WKXTS_88@163.com，以供修订和补充时参考。

项目编制小组：

组 长 余信全

副组长 龙建平 赵凤萍

组 员 喻国安 李 晓 王小南 徐正明 宾兴邦

赵光甫 万 喆

主编单位：

武汉勘察设计协会技术咨询服务部

湖北建鄂勘察设计审查咨询有限公司

湖北华建建设工程设计审查事务有限公司

武汉市东梁建设工程设计审查事务有限责任公司

武汉精诚土木建筑工程设计审查有限公司

武汉蕃华施工图设计审查有限公司

武汉市焕博建设工程设计审查事务有限公司

主要参编人员：

岩土勘察专业

喻国安 武豫东 余平安 舒武堂 官善友 姚平 李大毛
张晓玉 赵建海

建筑专业

李晓林 莉 汤群 徐正明 熊尚 马莹 王晓晖
郑国庆 刘倩

结构专业

王小南 胡义学 万兵 宗静 曹登武 王毅 徐厚军
熊火清 张于程 彭志伟

给排水专业

龙建平 李传志 栗心国 蔡娟 赵华 危忠 胡鸣笛

电气专业

宾兴邦 罗邻 陆裕昌 翟晓勇 李蔚 汪隽

暖通专业

赵光甫 徐志松 张昕 朱传斌 马友才 郭永香

法律 法规

徐正明 万兵 熊传剑 宗静 王小南 喻国安 胡义学

审核专家人员

廖建生 温四清 陈彦 吴青篱 申安付 李蔚 程旦

目 次

第一章 岩土勘察专业

- 1、《工程建设标准强制性条文》执行中常见疑难问题解答..... 1
- 2、《工程建设规范标准》执行中常见疑难问题..... 4
- 3、其他方面常见疑难问题解答..... 5

第二章 建筑专业

- 1、消防设计常见疑难问题解答..... 8
- 2、其它设计方面常见疑难问题解答..... 16

第三章 结构专业

- 1、地基基础设计常见疑难问题解答..... 18
- 2、地下室设计常见疑难问题解答..... 23
- 3、结构设计计算常见疑难问题解答..... 25
- 4、高层嵌固部位设计常见疑难问题解答..... 28
- 5、上部构造设计常见疑难问题解答..... 29
- 6、高层剪力墙设计常见疑难问题解答..... 32
- 7、框架设计常见疑难问题解答..... 36
- 8、砌体和钢结构设计常见疑难问题解答..... 38
- 9、其他方面设计常见疑难问题解答..... 40

第四章 给排水专业

- 1、给排水工程设计常见疑难问题解答..... 50

第五章 电气专业

- 1、供配电系统..... 55
- 2、电气消防..... 59
- 3、电气照明..... 64
- 4、其它..... 67

第六章 暖通专业

- 1、暖通工程设计常见疑难问题解答..... 73

第一章 岩土勘察专业

岩土工程勘察专业对《执行工程建设标准及强制性条文等疑难问题解答》(2015年版)进行了删除、调整、修改、含新增疑难点共计20个,现予以解答。

1、《工程建设标准强制性条文》执行中常见疑难问题解答

1.1 疑难点:《岩土工程勘察规范》GB50021-2001(2009年版)第4.1.11-3条中地基均匀性如何评价?

解 答:此条款明确的是地基的均匀性,不是地层的均匀性。地基均匀性是指地基压缩层范围内变形特征。

(1) 高层建筑地基均匀性评价应按以下原则进行:地基均匀性可分为非不均匀地基和不均匀地基两种情况。符合下列情况之一者,应判别为不均匀地基。对判定为不均匀的地基,应进行沉降、差异沉降、倾斜等特征分析评价,并提出相应建议。① 地基持力层跨越不同地貌单元或工程地质单元,工程特性差异显著。② 地基持力层虽属同一地貌单元或工程地质单元,但遇下列情况之一:(a) 中一高压缩性地基,持力层底面或相邻基底标高的坡度大于10%;(b) 中一高压缩性地基,持力层及其下卧层在基础宽度方向的厚度差值大于 $0.05b$ (b 为基础宽度)。③ 同一高层建筑虽处于同一地貌单元或同一工程地质单元,但各处地基土的压缩性有较大差异,当有条件时,可在计算各钻孔地基变形计算深度范围内的当量模量的基础上,根据当量模量的最大值与最小值的比值判定地基均匀性,具体判定标准详见《高层建筑岩土工程勘察标准》JGJ72-2017中第8.2.3条。

(2) 多层建筑的地基均匀性可参照高层建筑的判别标准采用定性方法进行评价。

(3) 对建筑群应按单体建筑进行评价。

(4) 对于采用桩基及地基处理的建筑工程,其地基均匀性评价也可参照高层建筑的判别标准采用定性方法进行评价。

1.2 疑难点:《岩土工程勘察规范》GB50021-2001(2009年版)第4.1.11-4条,“预测拟建物的变形特征”是否需进行沉降验算?《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011)中强制性条文5.3.4条地基变形允许值在勘察报告中是否需要说明?

解 答:可以根据地基均匀性及建筑物的特点定性分析建筑物的变形特征。在建筑物的基础资料齐全时,可进行建筑物总沉降、差异沉降及倾斜及局部倾斜的估算。

地基变形允许值勘察规范未作明确规定，可根据需要确定是否提供。

1.3 疑难点：《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009年版）第4.1.20-1条，当土层为碎石土，难以取得原状土样时，其土样数量如何控制？

解 答：本条款所说的取土孔，并未要求是原状取土孔，对于碎石土，可取一定数量的扰动土样进行颗分等室内试验，便于分层、定名。

1.4 疑难点：《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009年版）第4.1.20-2条，连续动力触探孔不少于3个，连续动探钻探难度大，不易实现怎么办？

解 答：1、原位测试有连续记录和非连续记录两种类型，标准贯入试验、十字板剪切试验、扁铲侧胀试验等为非连续记录原位测试；静力触探试验、动力触探试验等为连续记录原位测试。条文所称6组原位测试数据是针对非连续记录原位测试的规定，而对连续记录的原位测试则要求不应少于3个孔。

2、动力触探是采用标准探头连续贯入地层以获得连续的贯入阻力变化（动探曲线），并以此研究地层的工程性质的方法，因此，贯入到地层一定深度以获得可靠的测试数据是必须的。武汉地区适宜采用动力触探的碎石土、风化岩等地层在深度方向的分布并不连续，只需在需要的地层中进行即可。一般来说，从地面开始贯入时不宜少于1.5m，在钻孔某深度中进行时，每回次贯入不宜少于1.0m。

1.5 疑难点：《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009年版）第4.8.5条，已有资料是否包括邻近场地的水文地质资料？

解 答：本条的前提是“当场地水文地质条件复杂，在基坑开挖过程中需要对地下水进行控制（降水或隔渗）”，当已做的工作比较全面，获取的水文地质资料已满足要求时，可不必再作专门的水文地质勘察。但当已有资料不能满足要求时，应进行专门的水文地质勘察。

不同的场地水文地质条件其场地地形地貌、地层分布、地下水情况并不完全一致，不在同一场地的水文地质资料不能代替本场地的水文地质资料。

1.6 疑难点：《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009年版）第5.7.10条中如何根据各孔液化指数综合确定场地液化等级？液化判别勘察孔数量、孔深、测点间距如何确定？

解 答：对存在液化的砂土、粉土层，按GB50011-2010（2016年版）第4.3.5条公式计算每个试验孔的液化指数，并按表4.3.5划分液化等级。该表中按液化指数划分为轻微、中等、严重三个等级。按照每个孔的计算结果，结合场地的地质地貌条件，并根

据液化等级和分布范围、计算的可液化点所占比例定性作出评价。当场地内存在不同液化等级时，应在平面上按不同液化等级进行分区。同一建筑物跨越不同液化等级区时，应按最不利原则确定。

对判别液化而布置的勘察点数量不应少于 3 个，孔深应大于液化判别深度，在需判定的土层中，标贯试验点的竖向间距宜为 1.0-1.5m，每层土的试验点数量不宜小于 6 个。

1.7 疑难点：《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009 年版）第 14.3.3-9 条，“场地稳定性和适宜性的评价”依据不好掌握，目前仅有《城乡规划工程地质勘察规范》有划分依据，是否能按此执行？对于岩溶中等～较强发育场地，是否可根据《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ 57-2012）8.2 和 8.3 条划分为稳定性差及适宜性差场地？

解 答：1：建筑工程场地稳定性、适宜性评价，可按《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009 年版）中 14.1.3 要求进行，场地的适宜性、场地的地质条件的稳定性，可仅作定性评价。需要时，场地适宜性可参照《城乡规划工程地质勘察规范》CJJ57—2012 采用定性和定量相结合的综合评判方法评价。

1) 关于场地稳定性：岩土工程分析评价时，可按《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009 年版）和《武汉地区岩土工程勘察统一技术措施》（2010 年版）第 14.1.3 条的规定，对场地稳定性评价，可仅作定性分析。具体分类可按《城乡规划工程地质勘察规范》CJJ57-2012 第 8.2.1 条规定，场地稳定性可划分为不稳定、稳定性差、基本稳定和稳定四个等级进行分类。

2) 关于场地适宜性：岩土工程分析评价时，可按《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009 年版）和《武汉地区岩土工程勘察统一技术措施》（2010 年版）第 14.1.3 条的规定，对工程建设适宜性评价，具体分类可按《城乡规划工程地质勘察规范》CJJ57-2012 第 8.3.1 条的规定，工程建设适宜性可划分为不适宜、适宜性差、较适宜和适宜四个等级，结合工程地质条件，工程建设适宜性的定性评价应符合本规范附录 C 表 C 的规定。按附录 C 表 C 评定划分为适宜的场地，可不进行工程建设适宜性的定量评价。

2：岩溶是一种不良地质作用，由于岩溶发育具有严重的不均匀性，为区别对待不同发育程度场地上的地基基础设计，将岩溶场地划分为岩溶强发育、中等发育和微发育三个等级，用以指导勘察设计、施工。大量的工程实践证明，岩溶地基经过恰当的处理后可以作建筑地基。当采取措施对岩溶地基进行处理并加以利用，更切合当前建筑地基基础设计的实际情况。《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009 年版）5.1 节 5.1.9 条原文指出：当场地存在下列情况之一时，可判定为未经处理不宜作为地基的不利地段：①

浅层洞体或溶洞群，洞径大，且不稳定的地段；②埋藏的漏斗、槽谷等，并覆盖有软弱土体的地段；③土洞或塌陷成群发育地段；④岩溶水排泄不畅，可能暂时淹没的地段。对于岩溶中等～较强发育场地（有流塑状红粘土且有地面塌陷可能性时或砂层直接覆盖在可溶岩之上），可参照《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ 57-2012）8.2 和 8.3 条划分为稳定性差及适宜性差场地。

1.8 疑难点：《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 年版）第 4.1.6 条，一个房建项目小区设置了整体地下室，但跨越不同建筑场地类别，如主楼位于不同的建筑场地类别，地下室应该按最不利的情况采用统一建筑场地类别？主楼是否也要按最不利的情况统一采用建筑场地类别？

解 答：同一建筑物跨越不同地质单元时，应按湖北省地方标准 DB42/242-2014 第 3.0.20 条的规定，确定建筑场地类别。因此，在确定建筑场地类别时，除根据地质条件外，还应按场地覆盖层厚度和等效剪切波速的最不利条件，结合上部建筑结构单元的划分，当整体地下室为同一结构单元时，可按最不利条件确定建筑场地。

2、《工程建设规范标准》执行中常见疑难问题

2.1 疑难点：《建设抗震设计规范》50011-2010（2016 年版）第 4.1.1 条，按表 4.1.1 存在软弱土的场地为不利地段，但其软弱土的厚度没有界定，是否只要场地存在软弱土就定为不利地段？

解 答：土的类型和场地土类型是二个不同的概念，土的类型是指单一土层，场地土类型是指场地内多层土的组合，因此土的类型可用剪切波速确定，场地土类型则用等效剪切波速确定。等效剪切波速已考虑了各层土的厚度因素，因此认为只要场地存在软弱土就定为不利地段是不合适的。

2.2 疑难点：《建设抗震设计规范》50011-2010（2016 年版）第 4.3.1 条 武汉市地区（除新洲区）抗震设防烈度为 6 度，按规范要求，一般可不进行液化判别，但对沉陷敏感的乙类建筑则需进行判别，沉陷敏感如何确定？需要进行液化判别时没有进行液化判别属违反强条？

解 答：1) 建筑的沉陷敏感程度应由设计人员确定，勘察人员应搜集相关资料。当不能确定是否为沉陷敏感的乙类建筑时，应按沉陷敏感考虑进行液化判别。

2) 第 4.3.2 条：“地面存在饱和砂土和饱和粉土时，除 6 度外，应进行液化判别；存在液化土层的地基，应根据建筑的抗震设防类别、地基的液化等级，结合具体情况采取

相应措施”，需要进行液化判别时没有进行液化判别违反强制性条文。

2.3 疑难点：《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年版）第4.1.3条，关于剪切波速的测试要求与《岩土工程勘察工作规程》DB42/169-2003第6.2.5条要求不一致，如何执行？

解 答：应按《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年版）第4.1.3条中关于剪切波速的测试要求进行。

2.4 疑难点：《高层建筑岩土工程勘察标准》JGJ/T72-2017第8.6.2条，武汉地区抗浮设防水位如何确定？《建筑地基技术规范》（DB42/242-2014）11.5.3条，当地承压水历史最高水位高于设计提供的使用阶段室外地面标高，抗浮水位是否是取此最高水位？或者还是取场地标高？按照DB42/242-2014提供抗浮水位，例如上层滞水可按使用阶段场地地面标高采用，勘察报告中是否需明确抗浮水位具体数值？

解 答：按《建筑地基技术规范》DB42/242-2014第11.5.3条执行。地面设计标高包括室内地面设计标高和室外地面设计标高，地面设计标高是由设计人员确定的。

上层滞水可取使用阶段场地地面标高，室外地面设计标高由设计确定，勘察单位可不给具体数据。

如果拟建地下室面占地面积大，且地面有较大的起伏变化，可根据地面的排水条件综合考虑抗浮设防水位，可按分区分段取抗浮设防水位。

2.5 疑难点：《岩土工程勘察工作规程》DB42/169-2003第8.3.2，规范规定，当有足够经验或充分资料时，可不采取水样，邻近场地的水分析资料能否作为依据？

解 答：足够的经验或充分资料是指的有专门研究论证，并经地方主管部门组织审查认可，或地方规范标准规定，并非个别单位意见。应按GB50021的相关规定采取上层滞水进行腐蚀性分析试验，评价水对建筑材料的腐蚀性。

3、其他方面常见疑难问题解答

3.1 疑难点：《岩土工程勘察工作规程》DB42/169-2003中未划分潜水，多数划分为上层滞水，是否合理？

解 答：《岩土工程勘察工作规程》（DB42/169-2003）并未对地下水类型进行划分，且规范相关条款对潜水防治也作出了相关要求。地下水类型的划分应根据地下水赋存条件综合确定。

3.2 疑难点：用粘性土液性指数IL判定土的状态与用Ps值或N值判定土的状态存在不

一致时，应如何掌握？

解 答：对于粘性土的状态，原则上以 IL 判定为主，以 Ps 值、N 值和野外鉴别判定为辅。

土样数量不足的互层土中粘性土夹层、粘性土透镜体等，宜以 Ps 值为主判定。

3.3 疑难点：基坑工程中基坑开挖深度 2 倍范围内侧壁土剪切试验指标是否全部要 6 组？

解 答：对基坑边坡稳定性有影响的主要土层，以及分布稳定且有一定厚度的土层，当基坑工程重要性等级划分为一、二级时，应有 6 组剪切试验指标，并尚需有 6 组静力触探试验数据进行相关对比分析。

3.4 疑难点：现地面标高与地面整平标高相差较大，应怎样实测或估算 V_{se}？

解 答：勘察报告一般按勘察期间地面标高进行的实测或估算的等效剪切波速、以及覆盖层厚度，划分建筑场地类别。

当现地面标高与将来场地整平标高相差较大时，除按现地面标高确定等效剪切波速、覆盖层厚度进而确定场地类别外，当按将来场地整平标高确定的场地类别与按现地面标高确定的场地类别有可能不同时，再按将来的场地整平标高预测等效剪切波速、覆盖层厚度及建筑场地类别供设计参考。

3.5 疑难点：因建筑设计的环保对土的氡浓度有要求，勘察报告中是否应对此问题有明确说明？

解 答：勘察任务委托书有明确要求时，应进行土壤氡浓度测试。

3.6 疑难点：《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 年版）第 3.1.1 条，抗震设防类别是由设计人员确定，还是由勘察人员确定？对于非 II 类场地，勘察报告书是否要根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）第 8.1 和 8.2 条，地震动峰值加速度和反应谱特征周期进行相应的调整，并给出调整系数和调整后的取值？

解 答：抗震设防类别主要由设计人员确定，并应在设计提供的勘察技术要求中明确。若设计未确定建筑的抗震设防类别，勘察人员应及时与设计人员联系，要求确定建筑的抗震设防类别。

《建筑抗震设计规范》附录 A 所列出的街道（乡镇），按附录 A 确定基本地震加速度，附录 A 以外的街道（乡镇）或区域，按《中国地震动参数区划图》GB18306 的 II 类场地地震动峰值加速度确定。设计有要求时，提供地震动峰值加速度调整系数及调整后地震动峰值加速度的建议。

3.7 疑难点：关于抗浮锚杆参数的取值问题，目前有《基坑工程技术规程》（DB42/T159-2012）、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）、《建筑地基技术规范》（DB42/242-2014）、《岩土锚杆设计与喷射混凝土支护工程技术规范》GB50086-2015、《建筑工程抗浮技术标准》JGJ476-2019 有规定，应使用哪本规范？

解 答：抗浮锚杆设计参数应与抗浮设计配套，不能混用。采用《高层建筑岩土工程勘察标准》JGJ/T72-2017 进行抗浮设计时，应按要求采用《建筑边坡技术规范》GB50330 要求确定；采用《建筑地基基础技术规范》DB42/242-2014 进行抗浮设计时，应按该地方规范及《岩土锚杆（索）技术规程》CECS22：2005 要求确定；采用《岩土锚杆设计与喷射混凝土支护工程技术规范》GB50086-2015 和《建筑工程抗浮技术标准》JGJ476-2019 进行设计时，应按对应规范要求确定抗浮锚杆设计参数。

第二章 建筑专业

建筑专业对《执行工程建设标准及强制性条文等疑难问题解答》(2015年版)进行了删除、调整、修改、含新增疑难点共计52个,现予以解答。

1、消防设计常见疑难问题解答

1.1 平面布置和防火分区常见疑难问题解答

1.1.1 疑难点:《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版)5.3.1注2规定当裙房与高层建筑主体之间设置防火墙时,裙房的防火分区可接单、多层建筑的要求确定。该防火墙上是否允许开甲级防火门、特级防火卷帘门?

解 答:可以设置甲级防火门(窗),不允许设置防火卷帘。

1.1.2 疑难点:依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版)表5.3.1及注1,是否可认为地下设备用房设置自动灭火系统时防火分区面积不大于2000 m²?

解 答:是的。

1.1.3 疑难点:依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版)5.3.4和5.4.10条,当高层住宅与建筑高度不大于24m的商业组合建造时,仅有1层的商业最大防火分区面积是否可按10000 m²,多层商业是否可按5000 m²控制?

解 答:可以。

1.1.4 疑难点:住宅两个相邻商业服务网点的外墙开口及安全出口是否要满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版)5.3.6.4条中1m的要求?

解 答:不要求。此条文是对步行街两侧商铺的要求。

1.1.5 疑难点:若干个300 m²以下的小型商铺组合的二层独立商业建筑,消防设计按商业服务网点还是公建设计?

解 答:按公建设计。

1.1.6 疑难点:住宅底部的社区用房、物业用房等配套用房是否可按商业服务网点设计?

解 答:满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版)2.1.4商业服务网点要求的社区及物业用房,可按照商业服务网点设计。

1.1.7 疑难点:住宅配套商业的疏散楼梯是否必须上屋面?

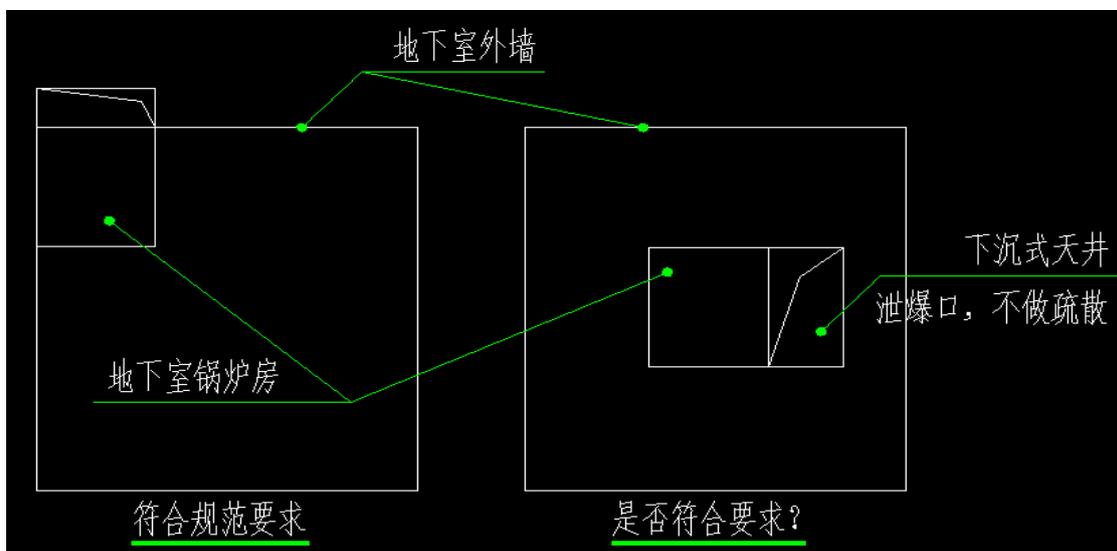
解 答:如住宅配套商业为商业服务网点,可不上屋面。除此之外的商业执行《商

店建筑设计规范》JGJ48-2014 及《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）的要求。

1.1.8 疑难点：《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）5.4.13 要求布置在民用建筑内的柴油发电机房不应布置在人员密集场所的上一层、下一层或贴邻；《锅炉房设计标准》GB50041-2020 的 4.1.3 要求当锅炉房和其他建筑物相连或设置在其内部时，不应设置在人员密集场所和重要部门的上一层、下一层、贴邻位置以及主要通道、疏散口的两旁，并应设置在首层或地下室一层靠建筑物外墙部位。这些条文中的“人员密集场所”中含不含疏散楼梯，从条文及条文说明来看，不含。但是曾经有过消防审查意见，严禁将柴油发电机房和锅炉房贴邻安全出口。

解 答：依据《中华人民共和国消防法》（2021 修订版）第七十三条，人员密集场所不含安全出口，对于布置在民用建筑内的柴油发电机房，规范并没有条文规定不能和安全出口贴邻。规范对锅炉房的要求很明确，不能布置在疏散口的两旁。此条是考虑到实际使用场景下，锅炉房在火灾时泄爆会影响、破坏安全出口，从而影响人员疏散。

1.1.9 疑难点：怎样理解《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）5.4.12.1 燃油或燃气锅炉房、变压器室应设置在首层或地下一层的靠外墙部位。地下室中部设下沉式露天开敞天井，上述设备房靠天井外墙时算不算靠外墙设置？



解 答：建议不算靠外墙。第一，依据 5.4.12 条文说明，燃油、燃气的锅炉容易发生燃烧爆炸，设计要尽量单独设置。但图中锅炉房设置在地下室中间，四周不排除还会设置停车位或其他设备用房，一旦锅炉房发生爆炸燃烧，容易引起大面积燃烧。第二，从建筑学的角度来讲，即围护建筑物，使之形成室内、室外的分界构件称为外墙。但图中锅炉房靠天井外墙的一面墙仍然在天井投影下方、地下室范围以内，所以不能称为外墙。

1.2 安全疏散和避难常见疑难问题解答

1.2.1 疑难点：《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）5.5.9 条的适用范围是什么？

解 答：适用于除专项设计规范相关规定以外的情况。

1.2.2 疑难点：地下设备用房防火分区的安全出口是否可借用地下车库的安全口？

解 答：当地下室设备用房防火分区建筑面积不大于 1000 m²时，可利用通向相邻车库的甲级防火门作为第二安全出口。

1.2.3 疑难点：如果地下车库通向剪刀楼梯的两个安全出口的间距大于 5m，能否作为一个防火分区的两个安全出口？湖北省有些地市的消防部门认为，剪刀楼梯只算一部楼梯，不满足消防规范。

解 答：当高层公共建筑满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）5.5.10，住宅建筑满足 5.5.28 的要求时，剪刀楼梯可以当做一个防火分区的两个安全出口使用。除此之外，不能当做一个防火分区的两个安全出口使用。

1.2.4 疑难点：《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）5.5.17.2 条规定“当层数不超过 4 层且未采用扩大的封闭楼梯间或防烟楼梯间前室时，可将直通室外的门设置在离楼梯间不大于 15m 处。”此条是否仅适用于敞开楼梯间？

解 答：是的。

1.2.5 疑难点：地下非机动车库内的疏散距离是按什么规范执行？

解 答：执行《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）5.5.17 条。

1.2.6 疑难点：有消防机构认为，避难层兼做设备层时，避难区面积必须大于设备区面积，规范并未明确规定。是否只需要避难区面积满足疏散人数要求即可？

解 答：满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）5.5.23 条的相关规定即可，规范条文并无面积比例限制。

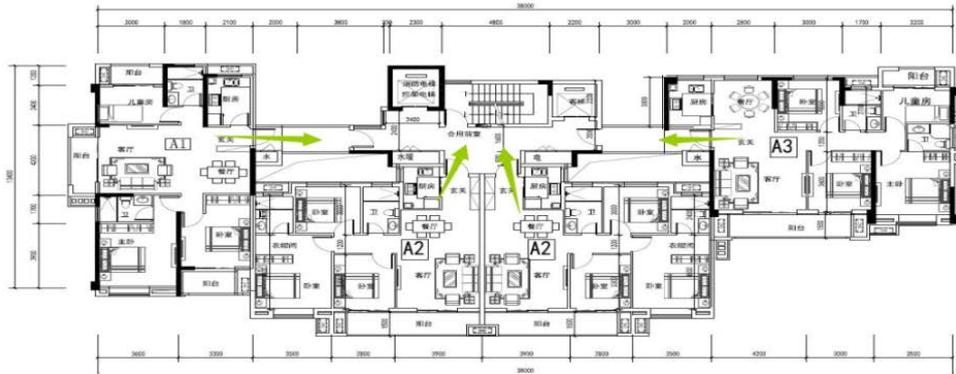
1.2.7 疑难点：住宅设剪刀梯时，一个楼梯直接对外，另一个楼梯通过大堂疏散出去，公共部分只有大堂一个出口，可否？另外，一层住户通过大堂这一个出口疏散，可否？

解 答：执行《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）5.5.28 条。此条文说明已有解释：在首层的对外出口，要尽量分开设置在不同方向。当首层的公共区无可燃物且首层的户门不直接开向前室时，剪刀梯在首层的对外出口可以共用，但宽度需满足人员疏散的要求。

1.2.8 疑难点：建筑高度在 27~54m 的住宅是否可以只做一个安全出口的一个单元？

解 答：满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）5.5.25.2 的要求时可以满足。

1.2.9 疑难点：此种户型核心筒是否满足要求，是算 2 户开向前室还是 4 户开向前室？



解 答：依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）5.5.25.2，当端户户门距安全出口距离不大于 10m，建筑高度不大于 54m 时，此核心筒是满足要求的。前室设置有两户入口。

1.2.10 疑难点：食堂的厨房需开两个疏散门，其中一个通过餐厅疏散到安全出口，是否可行？

解 答：当餐厅内有可以直接疏散的安全出口时，可行。厨房的防火设计应满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）6.2.3 的要求。

1.2.11 疑难点：《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）5.5.21.6 “展览厅的疏散人数应根据展览厅的建筑面积和人员密度计算，展览厅内的人员密度不宜小于 0.75 人 / m²。”此处的展览厅是否仅指围护结构内的展厅内使用面积还是像商业一样包含了疏散楼梯间、卫生间、库房等的建筑面积？在商业综合体中，中庭、休息厅等功能房间以外的区域人员密度如何确定？

解 答：此处面积指围护结构内的展厅面积。在商业综合体中，中庭、休息厅等这些区域的人员密度可按照商业功能计算人员数量。

1.2.12 疑难点：《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）5.5.24.6，高层医院病房楼避难间设了独立的机械防烟设施后，避难间能否不靠外墙设置，不临外墙时能否不设外窗固定扇？

解 答：应靠外墙设置。

1.2.13 疑难点：两个层数不同建筑高度在 27~54m 的高层住宅相邻，中间有变形缝完全

脱开，相邻山墙为防火墙，此类建筑屋面是否可以不连通？

解 答：依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）5.5.26 条规定，住宅单元之间当不能通过屋面或不能通过屋面连通时，应设置 2 个安全出口。

1.2.14 疑难点：按规范住宅消防电梯前室与共用前室可以合并（即三合一前室），但是没有明确什么情况下可以这样做，希望明确。（武汉之前消防不同意做三合一前室，现在是否可行）

解 答：目前并没有正式文件不允许住宅做“三合一前室”。

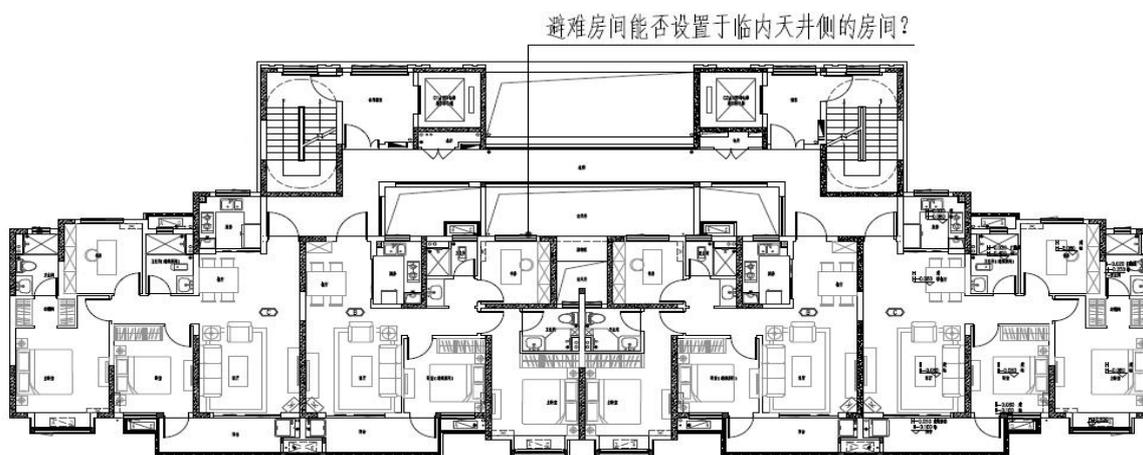
1.2.15 疑难点：根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 5.5.30 条要求户门及安全出口的净宽为 0.9m。请问施工图中预留门洞宽度是否按门的净宽 0.9+0.15（预留门框及门扇影响）=1.05m 考虑？

解 答：建议门洞的宽度尺寸按照 1050mm。

1.2.16 疑难点：对于设置了避难层的超高层住宅建筑，是否每户需要按《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）5.5.32 条设置避难房间

解 答：需要。

1.2.17 疑难点：高层住宅连廊户型设置避难房间时，可否设置在靠内天井一侧房间？



解 答：避难房间的设置加强了建筑高度大于 54m 的住宅的安全性，武汉市消防应急总队目前配备的 101 消防救援车可施救的建筑高度为 100m 以下，如在天井一侧设置避难间，消防救援车无法及时实施救援，因而不建议在天井一侧设置避难房间。

1.3 建筑构造常见疑难问题解答

1.3.1 疑难点：《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）6.2.7 条“消防控制室和其他设备房开向建筑内的门应采用乙级防火门。”其他设备房是不是包括所有设备房，

中控室是否属于设备房？

解 答：“其他设备房”指除“通风、空气调节机房和变配电室”之外的其他设备房。“中控室”属于“其他设备房”。

1.3.2 疑难点：《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）6.2.7条“通风、空气调节机房和变配电室开向建筑内的门应采用甲级防火门”；《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013第6.1.3.3条“变电所位于单层建筑物内或多层建筑物的一层时，通向其他相邻房间或过道的门应为乙级防火门”。变配电室开向建筑内的门，到底是采用甲级防火门，还是采用乙级防火门。

解 答：应采用甲级防火门。

1.3.3 疑难点：《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）6.2.7、8.1.6条均未明确消防水泵房的门的防火等级，如何确定防火要求？楼层的配电间（无变压器）的门应如何确定防火要求？

解 答：依据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014的5.5.12.3要求，消防水泵房采用甲级防火门。楼层的配电间（无变压器）采用乙级防火门。

1.3.4 疑难点：《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）6.4.3.6防烟楼梯间在首层可做扩大前室，这个扩大前室对面积和尺寸是否有限制？目前很多办公楼甲方要求将整个大堂都作为扩大前室，有时会有几百平方米。

解 答：防火规范条文未对扩大前室面积有控制要求。暖通专业对前室的门数量不同加压送风量会有不同要求，所以应视情况不同区分对待。扩大前室内不允许开设除疏散门以外的其它开口和管道井的检查门。

1.3.5 疑难点：《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）6.4.14条的避难走道的要求是否只能用于地下室商业建筑？

解 答：避难走道不仅限于地下商业。

1.3.6 疑难点：一层扩大前室的外门、楼梯间在一层的外门、楼梯间出屋面的门是否需做防火门？普通电梯机房门、消防电梯机房门、屋顶风机房的外门是否需做防火门？

解 答：“一层扩大前室的外门”和“楼梯间在一层的外门”均可不做防火门。建议“楼梯间出屋面的门”、“普通电梯机房出屋面门”、“消防电梯机房出屋面门”及“屋顶风机房出屋面门”设置防火门。

1.3.7 疑难点：《建筑设计防火规范》GB50016-2014第6.7.2.1规定在人员密集场所，用火、燃油、燃气等具有火灾危险性的场所，外墙内保温应采用燃烧性能为A级的保温材料

料。是否适用于住宅等非人员密集场所的厨房？

解 答：住宅厨房为用燃气场所，因此内保温材料应为 A 级材料。

1.4 消防救援和消防电梯常见疑难问题解答

1.4.1 疑难点：《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）7.2.1 条文中的“高层建筑”是指高层建筑的主体部分还是高层建筑及裙房都要设置消防扑救场地。图示 18J811-1 中仅要求主楼设置，但规范条文中是高层建筑。

解 答：此条指超过 24m 的高层部分应按照相应规范要求设置消防扑救场地。

1.4.2 疑难点：《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）7.2.4 条“厂房、仓库、公共建筑的外墙应在每层的适当位置设置可供消防救援人员进入的窗口。”单层厂房、多层厂房的一层是不是也要设置救援窗口？一层外门是否可以做消防救援窗口？

解 答：单层厂房及多层厂房的一层均应设置消防救援窗口，满足消防救援窗口要求的一层外门也可视为消防救援窗口。

1.4.3 疑难点：消防救援口是每个防火分区设置 2 个、这两个救援口间距不大于 20m，还是每个防火分区所有外墙需要连续设置间距不大于 20m 的消防救援口？

解 答：根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）7.2.4 条和 7.2.5 规定，每个防火分区设置的消防救援窗口不应少于 2 个，间距不宜大于 20m。

1.4.4 疑难点：敞开式外廊、阳台外墙处的门窗是否可视为消防救援窗口？商业服务网点是否需设置消防救援窗口？

解 答：敞开式外廊、阳台外墙处的门窗可以作为消防救援窗口。每个商业服务网点的每层均应设置消防救援窗口。

1.4.5 疑难点：消防救援窗中间是否允许有开启扇的型材？

解 答：救援窗净空不小于 1m*1m，在净空 1m*1m 范围内不允许有开启扇的型材，否则极有可能出现虽打破玻璃却因中间分格窗扇型材阻挡而无法进入室内的状况。

1.4.6 疑难点：住宅、公建的消防电梯前室能否开普通电梯的层门？

解 答：公共建筑的消防电梯前室及合用前室内不应开普通电梯的门。住宅建筑的消防电梯前室及合用前室内设置普通电梯时，应满足消防电梯的设置要求，具体指满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）7.3.7 条和 7.3.8 条的 4、6 款。

1.4.7 疑难点：住宅塔楼的消防电梯在商业裙房是否需要停靠？

解 答：不需要。

1.4.8 疑难点：公共建筑的独立消防电梯前室在首层能和疏散楼梯间扩大前室合并吗？

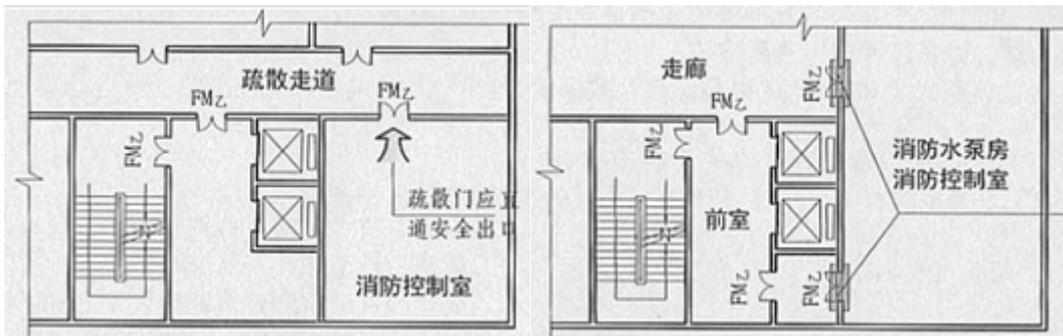
解 答：除防烟楼梯间与消防电梯共用前室外，消防电梯前室在首层不可与所有疏散楼梯间或前室合并形成扩大的空间，以免发生火灾时，利用消防电梯进入建筑的消防救援人员和向外疏散的逃生人员在首层同一个空间汇流，相互干扰，影响救援和疏散。

1.5 其他常见疑难问题解答

1.5.1 疑难点：《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）8.1.8 要求消防水泵房和消防控制室应采取防水淹的技术措施。当消防控制室设在地面一层，室内、室外各开设一个门，是不是这 2 个门都要设置门槛。

解 答：消防控制室应采取防水淹的技术措施。如采用设置门槛的措施，室内、室外两处门均应设置门槛。

1.5.2 疑难点：《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）8.1.6 和 8.1.7 消防水泵房和消防控制室的疏散门应直通室外或安全出口。如何理解“直通”？开疏散门到疏散走道再到安全出口算直通吗？



解 答：疏散门开向疏散走道，算直通安全出口。

1.5.3 疑难点：依据《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）第 A.0.1 条第 2 款的定义“建筑屋面为平屋面（包括有女儿墙和平屋面）时，建筑高度应为建筑室外设计地面至其屋面面层的高度。”此面层可否计算至结构面层？如不能，则面层厚度是否为屋面构造厚度起坡点处厚度？

解 答：屋面面层为屋面结构板之上构造层的建筑完成面起坡点处。

1.5.4 疑难点：《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067-2014 第 6.0.7 条规定了车库借用住宅部分的疏散楼梯间的要求。如仅住宅核心筒部分下至地下室，住宅核心筒是否属于住宅地下室，是否需要设置联通走道至安全出口？

解 答：当汽车库可以直接通往住宅楼梯间前室或合用前室时，无需设置走道，通往此处的门应为乙级防火门；当汽车库无法直接通往住宅楼梯间前室或合用前室时需增

设走道，汽车库开向此走道的门应为甲级防火门。

1.5.5 疑难点：《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB 50067-2014）6.0.4 除室内无车道且无人员停留的机械式汽车库外，建筑高度大于32m的汽车库应设置消防电梯。消防电梯的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。埋深大于10m的地下汽车库需要设置消防电梯吗？

解 答：如果埋深大于10m的地下部分均为汽车库，无需设置消防电梯。

1.5.6 疑难点：《建筑防排烟系统技术标准》GB 51251-2017的3.3.11条，设置机械加压送风系统的封闭楼梯间、防烟楼梯间必须在顶部设置1 m²的固定窗。当地下室和主楼共用楼梯时，地下段是否也需要设置1 m²固定窗？有些情况地下室楼梯部分无法对外固定窗，是否可以开在前室内？

解 答：当地下室和主楼共用楼梯间，地下段也需要设置1 m²固定窗。固定窗不可以开在前室内。

1.5.7 疑难点：部分地块用地紧张，消防登高操作场地需布置在用地红线以外或者占用城市道路才能满足规范要求，此情况是否必须征得政府主管部门的书面认可，以确保消防登高操作场地及与建筑之间不设置影响登高操作的高大乔木、架空管线等？

解 答：依据《中华人民共和国城市规划法》（2019年修订版）第三十五条的要求：城乡规划确定的铁路、公路、港口、机场、道路、绿地、输配电设施及输电线路走廊、通信设施、广播电视设施、管道设施、河道、水库、水源地、自然保护区、防汛通道、消防通道、核电站、垃圾填埋场及焚烧厂、污水处理厂和公共服务设施的用地以及其他需要依法保护的用地，禁止擅自改变用途。

用地红线外的场地不属于设计范围，因此不得占用。在实际工程中，特殊情况必须占用的，必须取得相关部门的书面认可，保证其可以作为消防扑救场地使用。

2、其它设计方面常见疑难问题解答

2.1 疑难点：《城市居住区规划设计标准》GB50180-2018第4.0.2条规定“住宅建筑层数不能超过26层，高度不得超过80米”该如何执行，是否仅以当地规划部门批准为准即可？

解 答：以规划部门审批为准。从建设程序来说，设计应依据国家现行规范及规划条件，依据《建设工程施工图设计文件技术审查要点》2.2条的要求，施工图应落实规划批复。因此可以规划部门批复为准。

2.2 疑难点：《住宅设计规范》GB50096-2011 第 6.5.1 条规定：“住宅中作为主要通道的外廊宜作封闭外廊，并应设置可开启的窗扇”。目前武汉市利用敞开外廊做为主要通道建筑比较多，但投诉也比较多，主要问题是：敞开外廊雨雪天气容易滑倒，私密性不好，还有防盗等问题。此条文可否作为地方强制性规定严格执行？

解 答：此条不是地方强制性规定。出于种种原因设置的日常通行开敞外廊，建议设计单位尽量采用实体栏板并适当加高防护高度，充分考虑地面排水、防滑设计的细节构造措施。

2.3 疑难点：现在规划报批中的养老服务设施是否按老年人居住用房计算日照？

解 答：当设计总床位数或老年人总数不少于 20 床（人）时，日照要求执行《老年人照料设施建筑设计标准》JGJ450-2018 的 5.2.1 条。

2.4 疑难点：《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 的 1.0.4 规定当建筑高度超过 150m 或单栋建筑地上建筑面积大于 200000 m²时，除应符合本标准各项规定外，还应组织专家对其节能设计进行专项论证。目前超高层公共建筑数量较多，是否都必须执行此条规范？

解 答：按此条文执行。依据《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 的 1.0.4 的条文说明，此类“超高超大的建筑的节能设计应通过国家建设行政主管部门组织的专家论证，复核其建筑节能设计特别是能源系统设计方案的合理性，设计单位应依据论证会的意见完成本项目的节能设计”。

第三章 结构专业

结构专业对《执行工程建设标准及强制性条文等疑难问题解答》（2015年版）进行了删除、调整、修改、新增，疑难点共计134个，现予以解答。

1、地基基础设计常见疑难问题解答

1.1 疑难点：因基础持力层较好，塔楼部分采用筏基而裙房部分采用独立基础，在裙房地下室范围内，不设置地下室底板，是否可行？

解 答：按防水要求设置地下室防水底板。

1.2 疑难点：联合基础的板面受力配筋，最小配筋按（截面面积）的0.15%，或是0.2%？

解 答：可按0.15%。

1.3 疑难点：异形承台，即承台平面非规范的标准平面，一般不能按规范公式进行配筋，如何计算？

解 答：可按柱边延长线的界面计算弯矩、剪力；或也可采用有限元法进行计算。

1.4 疑难点：《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）第6.1.14-2条中，其要求为“宜”，考虑到外围回填土的侧限作用，是否一定要执行？

解 答：根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）第6.1.14-2条的规定，如果地下室顶板作为上部结构的嵌固部位，相关范围地下一层的侧向刚度宜大于结构一层侧向刚度的2倍，并且地下室周边外墙到顶。这种情况下，外墙外侧应有回填土，（否则不是地下室了）。因此，地下室顶板作为上部结构嵌固部位的要求中，也包含有回填土对地下室的侧限作用。

1.5 疑难点：摩擦起主要作用的嵌岩桩，如何界定其端承型桩或摩擦型桩？

解 答：桩在竖向极限荷载作用下荷载的传递特征，可分为摩擦型桩和端承型桩两类承载形状。其中摩擦型桩又分为摩擦桩和端承摩擦桩；端承型桩又分为端承桩和摩擦端承桩。

承载形状的变化不仅与桩端持力层性质有关，还与桩的长径比、桩周土层性质、成桩工艺等有关。

端承桩一般为嵌岩桩，但嵌岩桩不一定必为端承桩，对桩侧阻力起主要作用的嵌岩桩，可界定为端承摩擦桩。

1.6 疑难点：基础设计等级和桩基设计等级的判定。《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）第 3.0.1 条规定：体型复杂、层数相差超过 10 层的高低层连成一体的建筑物地基基础设计等级为甲级。《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）第 3.1.2 条规定：体型复杂且层数相差超过 10 层的高低层（含纯地下室）连体建筑的建筑物地基基础设计等级为甲级。两者之间的描述存在差异。对这两条规范条文的判定经常存在以下疑问：地下室和其上的主楼算不算高低层？（天然地基时高低层的层数是不计算地下室的层数）

解 答：纯地下室和主楼如果连成一体，确定地基基础设计等级时应算高低层连体，相差的层数为主楼地面以上的层数，如果超过 10 层，主楼及纯地下室均应定为甲级。这类建筑由于上部荷载大小相差悬殊、结构刚度和构造变化复杂，很易出现地基不均匀变形，为使地基不超过建筑物的变形允许值，地基基础设计的复杂程度和技术难度均较大。

1.7 疑难点：湖北省《鄂建文（2011）152 号》提及“嵌岩桩”要用钻芯法检测，有一种理解桩嵌入软岩不叫“嵌岩桩”，也有人认为桩端进入中（或强）风化岩都叫嵌岩桩，请在规定中明确“嵌岩桩”的定义。

解 答：由《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）第 5.3.9 条，嵌岩桩一般指桩端置于完整、较完整基岩中的基桩，与岩石的坚硬程度无关。嵌入极软岩中的桩也可以是嵌岩桩。

1.8 疑难点：高层钢筋混凝土结构基础（室内地坪以下没有地下室）墙柱截面与结构上部截面相同，但所处的环境，基础二 a 类、结构上部一类，扣除保护层厚度，基础墙柱刚度弱于上部。审查时是否要求增大基础墙柱截面？

解 答：宜增大基础墙柱截面。

1.9 疑难点：桩筏基础结构计算的桩土分担比例，规范无相关规定，仅软件有 10% 的规定，能否作为依据？

解 答：桩筏基础底板下为软土、未经处理的新近填土或未完全自重固结的填土时，不宜考虑桩筏基础的桩间土分担荷载作用。端承桩不宜考虑承台效应；摩擦型桩符合《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）第 5.2.4 条条件的可考虑承台效应。

1.10 疑难点：长螺旋钻孔压灌桩的钢筋笼长度问题。按《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）第 4.1.1 条第 2.2 款，摩擦型灌注桩配筋长度不应小于 2/3 桩长；钢筋笼长度不满足上述要求时设计方往往以湖北省标《建筑地基基础技术规范》（DB42/242-2014）第 10.2.5 条第 3 款应答，在桩长达 20 米及以上时，8 米的钢筋笼长度是否欠妥？

解 答：《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）和《建筑地基基础技术规范》

(DB42/242-2014)对钢筋笼长度不能小于 2/3 桩长的要求是一致的,因此,长螺旋压灌桩的钢筋笼长度不小于 2/3 桩长是必须的。省标中,长螺旋钻孔压灌桩的钢筋笼长度是根据当时压灌桩施工工艺特点提出的适宜的钢筋笼长度,如果长螺旋钻孔压灌桩长达 20m 及以上时,或者在保证成桩质量的条件下延长钢筋笼;或者改变设计桩型,以保证钢筋笼长度。

1.11 疑难点:高层建筑基础埋深问题。按《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ3-2010)第 12.1.8 条规定,满足该条第 1 款、第 2 款的情况下,可以不对建筑物稳定性做验算;但《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)第 5.1.3 条规定,任何情况下“埋置深度应满足地基承载力、变形和稳定性要求”。那么,在满足《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ3-2010)第 12.1.8 条第 1 款和第 2 款时,是否要求做稳定性验算?

解 答:《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ3-2010)第 12.1.8 条关于基础埋深的规定中包含了对建筑地基稳定性的要求,与《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)第 5.1.3 条规定并不矛盾,把满足地基稳定性的要求用满足基础埋深的规定表示,更便于设计掌握。因此,高层建筑基础埋深满足高规要求,一般不需要做地基稳定性验算;若基础埋深不满足高规要求,则需要做地基稳定性验算。

1.12 疑难点:桩端平面以下存在软弱下卧层,验算范围确定按《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)第 5.4.1 条文说明规定,在桩端平面以下受力层范围内存在低于持力层承载力 1/3 的软弱下卧层,才有必要验算,实际工程存在约 1/3 持力层承载力的软弱下卧层,且桩底至软弱下卧层顶厚度很薄,如 1~2m,不验算存在安全隐患,如何界定桩端平面以下软弱层验算范围问题。

解 答:根据《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)第 5.4.1 条,桩端持力层下存在承载力低于桩端持力层承载力 1/3 的软弱下卧层时,验算软弱下卧层的承载力。如果桩基础在有软弱下卧层的其它情况下,设计认为有安全隐患,可参照《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)第 5.4.1 条进行验算或采取相关措施处理。

1.13 疑难点:湖北省《鄂建办[2014]176 号》通知,使用预应力混凝土管桩有一定的控制条件,但目前市场出现了实心方桩等新型桩型,因成本原因,广受建设单位青睐,但其受力模型应与管桩类似,实心方桩在使用时是否可以突破湖北省相关文件限制?实心预制方桩用于高层或超高层时是否需要论证?

解 答:《鄂建办[2014]176 号》通知主要针对预制管桩,预制空心方桩参照管桩,对预制实心方桩没有要求。预制实心方桩设计时除满足相关规范、标准外,尚应执行《建

筑地基基础技术规范》(DB42/242-2014)第 10.1.6 条的规定。

1.14 疑难点：柱下独基是否有最大尺寸限制？

解 答：目前规范对柱下独基没有最大尺寸限制的规定。但是由于基础平面尺寸越大，对基础的强度、刚度要求越高，基础的厚度越大，经济性就越差，所以独立基础的使用并不是无限制的。此外，独立基础的整体性弱，对基础整体性要求高的建筑不适合采用独立基础。

1.15 疑难点：地基规范未明确软弱下卧层判定原则，按朱炳寅所著《建筑地基基础设计方法实例及分析》中给出“基础底面以下，当土层的地基承载力低于持力层 1/3 时，则该土层为软弱下卧层”[《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008) 5.4.1 条]，此判断依据是否可靠，能否根据承载力，压缩模量比值，或绝对差值明确天然基础设计时软弱下卧层的定义。

解 答：不能用《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)第 5.4.1 条来判断天然地基基础下是否有软弱下卧层。

当地基受力范围内有低于持力层承载力的土层时，应对该土层进行承载力验算。

1.16 疑难点：多桩承台（三桩及以上）周边是否需要设置封口 U 型钢筋？

解 答：承台与地下室底板相连时应设此钢筋，U 型钢筋数量应满足受力要求，否则可不设此钢筋。

1.17 疑难点：当构筑物基础采用天然地基时，距离基础底面一段距离有岩溶发育的岩石层，是否需要进行施工勘察？或者基底距离岩溶发育的岩面间距多少可以不进行施工勘察？

解 答：按《建筑地基基础技术规范》(DB42/242-2014)第 9.3.3 条、第 9.3.4 条，先判别再设计。判定为不塌陷的可不进行施工勘察。勘察报告中有明确要求时，按勘察报告要求实施。

1.18 疑难点：《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)第 8.1.4 规定锚杆的锚固段不应设置在松散的砂土或碎石土中。松散的砂土如何理解，是否锚固段只要是在砂土中就不宜设置锚杆来抗浮？

解 答：松散的砂土或碎石土在《建筑地基基础技术规范》(DB42/242-2014)第 4.1.6~4.1.8 条有密实度分类标准；非松散砂石土中可以设置锚杆。

1.19 疑难点：按照《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)手算的独立基础尺寸与软件计算的独立基础截面相差甚多，是否可按手算结果进行设计？桩承台筏板基础等

也存在类似问题，电算与中南标图集规定的厚度配筋等有较大出入，电算结果能否直接采用？

解 答： 根据正确的不利荷载组合，可以按手算结果进行设计。电算结果应根据选用计算软件的技术条件和设计人员的工程经验进行判定采用。

1.20 疑难点： 确定板式承台最小配筋率的承台高度，规范没有规定，有的设计单位取承台总高，有的设计单位取承台总高减 100（因为桩顶入承台 100）。建议明确。另外，在基础设计时，大直径桩桩头需进入筏板内 100mm，计算桩冲切时，是否需人为把筏板减薄 100mm，再带入软件计算桩冲切？

解 答： 验算构造要求的受力钢筋最小配筋率按全截面面积计算，在此应取承台总高。计算桩冲切时，承台外边缘的有效高度 h_0 应为承台总高 h 减 100mm，主要计算软件（如 PKPM、YJK）均可由设计人填写 h_0 。

1.21 疑难点： 桩基施工时对钻芯桩预埋钻芯导管，导致预埋导管的桩身段没有取芯，也无法检测桩身混凝土质量。是否有其他措施检测该部分的混凝土质量？另外，嵌岩桩采用钻芯法检测桩身完整性时是否要检测桩端基岩单轴饱和抗压强度？

解 答： 预埋导管的桩身段可通过声波透射法检测桩身混凝土质量，钻芯法检测工程桩的桩长、桩身混凝土强度、桩身完整性、桩底沉渣厚度、持力层状况，持力层状况是否符合勘察报告基岩描述。不需强制要求检测桩端基岩单轴饱和抗压强度。

1.22 疑难点： 地标《建筑地基基础技术规范》（DB42/242-2014）中第 15.1.4 条，抗拔桩承载力验收检验加载量由设计指定，此处有无最小值要求？如不小于 1.1 或 1.2 倍特征值？

解 答： 抗拔及承受水平力的桩承载力验收载荷试验应进行裂缝控制，加载量根据配筋情况由设计单位计算确定，对承压兼抗拔检验桩按拔起量不超过 10mm 来控制拔力，抗拔桩验收检验加载值只要大于或等于桩的抗拔承载力特征值就可以了。预应力混凝土管桩及预应力混凝土空心方桩单桩上拔力增大系数取 1.5（武城建【2014】24 号文：二.8 条），用于桩身裂缝控制验算。

如设计要求按 $2R_{拔}$ 加载量《建筑基桩检测技术规范》（JGJ106-2014）第 5.1.2 条，须对工程桩按 $2R_{拔}$ 作为桩顶拉力设计值配置抗拔桩的纵向钢筋并验算抗拔桩的裂缝。同时对承压兼抗拔桩应控制拔起量不超过 10mm。

2、地下室设计常见疑难问题解答

2.1 疑难点：关于高层地下室外墙配筋，《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3-2010）第 12.2.5 条，分布筋含钢率 $\geq 0.3\%$ ，单边还是双边？因为此墙为受弯构件，按 GB50010-2010 第 8.5.1 条，单边至少 $\geq 0.2\%$ 。

解 答：地下室外墙承受水土压力和地面荷载侧向作用，应按照受弯构件设计。受力钢筋应满足计算要求，且应满足《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015 版）第 8.5.1 条的最小配筋率要求，即单边钢筋配筋率采用 0.2% 和 45ft/fy 中的较大值（高层地下室外墙为板类受弯构件，当采用强度等级 400Mpa、500Mpa 的钢筋时，其最小配筋率应允许采用 0.15% 和 45ft/fy 中的较大值）。分布钢筋配筋率按《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3-2010）第 12.2.5 条的规定，双侧合计 $\geq 0.3\%$ 。

2.2 疑难点：地下室外墙配筋计算中，外墙带扶壁柱的，怎样根据扶壁柱尺寸大小确定计算模型（单向板或双向板）？

解 答：按双向板验算的前提条件是扶壁柱可以发挥支座作用，根据测算，即使扶壁柱截面高度大于 2 倍墙厚，地下室层高较高时，扶壁柱在水平荷载作用下承载力仍有可能不够。

地下室外墙配筋一般按一种假定模式（上端铰接于顶板、下端刚接于基础底板的竖向条形板带）即可，不必按双向板验算水平分布筋。

小开间的人防地下室墙与地下室外墙垂直分布时，地下室外墙配筋可按双向板计算。

2.3 疑难点：按地下工程规范，迎水面砼保护层不应小于 50mm，但设计采用建筑防水时，砼保护层不应小于 25mm，如何界定？

解 答：《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015 版）对地下室外墙考虑了可靠的建筑防水做法对钢筋的保护作用，如果建筑防水做法可靠耐久，可适当减少外墙迎水面钢筋保护层厚度，但不得小于 25mm；实际中，考虑到建筑防水耐久性与混凝土结构使用年限的差异和建筑防水维修的困难，保护层厚度满足 50mm 更合适。

2.4 疑难点：地下室顶板的厚度问题《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）第 4.1.7 条要求防水混凝土结构厚度不应小于 250mm，裂缝宽度不得大于 0.2mm；第 4.8.3 条要求地下工程种植顶板结构厚度不应小于 250mm，最大裂缝宽度不应大于 0.2mm。但是设计单位提出地下室顶板如果已经由建筑专业采取了足够的防水处理，地下室顶板的厚度能否仅满足把地下室顶板作为嵌固端的 180mm 的要求，并且地下室顶板和侧墙的

最大裂缝宽度能否放宽到 0.3mm?

解 答：虽然建筑专业采取了足够的防水处理，但防水材料的使用年限远低于结构地下室顶板和侧墙的使用年限。若建设方可以在防水材料的使用年限内重新更换防水材料直至满足结构使用年限，可放宽地下室顶板的厚度，但最大裂缝宽度不能放宽。

2.5 疑难点：江苏省地基规范规定，确定桩基数量时，取上部结构恒载加活载，可扣除枯水位水浮力。例如高层建筑恒载加活载 10000 吨，枯水位水浮力 2000 吨，则可按 8000 吨确定桩基础的桩数。在湖北如此设计是否可行？

解 答：一般不扣除水浮力。根据《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)第 5.1.1.1 条规定，对于一般建筑物和水平力（包括力矩和水平剪力）较小的高层建筑群桩基础，可以减去浮力。但是，设计建筑物建成后，附近可能有埋深更大的建筑、交通、市政工程施工降水，有可能大幅度降低地下水位，且持续时间可能较长。若基础荷载扣除水浮力，设计建筑物的基础承载力可能存在问题。

2.6 疑难点：关于地下室抗浮水位标高，部分地勘取周边道路排水沟的最低点，是否正确？按该值进行抗浮设计，是否偏不安全？

解 答：使用阶段的抗浮设计水位，应按室外完成地面标高取值。当采取有效的排水措施时可另行考虑。当地下室范围较大，场地地面存在高差时，取最低点不合理，应考虑水位梯度变化，分区确定抗浮水位，抗浮水位取值应由勘察报告经审查后确定。

2.7 疑难点：地下室底板直接落在持力层上，地下水位较低，一般勘察报告中的地下室抗浮水位设置在室外地面处，地下室外周回填土设计要求按规范回填，在设计选取抗浮水位为何处时，既能确保安全，又能较经济？

解 答：当满足湖北省地标《建筑地基基础技术规范》(DB42/242-2014)第 11.5.2 条的要求和条件时，可减小水浮力作用。

2.8 疑难点：湖北省地标《建筑地基基础技术规范》(DB42/242-2014)第 11.4.5-3 条中，最小配筋率是否满足《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010) (2015 版)第 8.5.1 条注 2 的规定，取 0.15 和 45ft/fy 的较大值？

解 答：地下室底板最小配筋率应按《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010) (2015 版)第 8.5.1 条的规定执行；地下室底板如为卧置于地基上的板，可按《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010) (2015 版)第 8.5.2 条的规定执行。

2.9 疑难点：目前多数大地下室均采用桩承台+防水板或独立基础+防水板，按要求防水板应仅承担水浮力而不承担土反力作用，故一般应在防水板下设聚苯板或砂垫层确保防

水板在上部荷载作用下的变形，但目前几乎所有项目都未按此实施，是否应制定关于防水板设计的相应措施？

解 答：防水板下是否设软垫层，由设计单位根据地基变形大小和底板的实际承载能力等情况综合考虑后决定。不必统一规定。

2.10 疑难点：参与侧向刚度计算的地下室水池墙、地下室外墙等墙体是否需要设置边缘构件？为提高地下室侧向刚度在主体外的地库范围增加的墙是否需要设置边缘构件？

解 答：对剪力墙，规范提出要设置边缘构件，而对参与侧向刚度计算的地下室外墙、内隔墙、水池墙等墙体，其所处位置、平面形态、竖向分布和受力特点与剪力墙均不同，设计规范、标准图集对这类墙体没有设置边缘构件的要求。实际设计中，剪力墙的边缘构件应向下延伸至地室内。至于这类墙体中是否另设置暗柱、端柱、壁柱等构件，由设计人员根据具体受力情况确定。

2.11 疑难点：湖北省地标地下室等超长结构一般采用补偿收缩混凝土和抗裂纤维防水剂的设计要求，该要求是否是必选项？

解 答：不是必选项。后浇带混凝土应采用微膨胀混凝土。

2.12 疑难点：《建筑地基基础技术规范》（DB42/242-2014）第 11.5.3-4 规定：“抗拔构件抗浮稳定安全系数不应小于 1.5，抗拔构件应满足抗裂要求。”此处的“抗浮稳定安全系数”不明确且可能存在不同解释，请予具体说明。

解 答：由于江河最高水位维持时间有限，属罕见情况，抗拔构件的安全系数（即抗拔承载力极限值与抗拔承载力特征值之比）在此情况下被认为是抗拔构件的“抗浮稳定安全系数”，可不再取 2，但不应小于 1.5。在其他情况下，安全系数仍应取 2。

3、结构设计计算常见疑难问题解答

3.1 疑难点：《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3-2010）第 10.2.16-8 条所指的应力分析、应力校核包括哪些内容，该怎么算？

解 答：采用具有相关功能的分析软件，对承托转换次梁的框支梁结构按壳单元或实体有限元模型进行三维的框支梁结构应力分析，并按应力分析结果校核框支梁的配筋。

3.2 疑难点：非结构性构件计算是否一定要按等效侧力法（计算结构此荷载很大）

解 答：对于非结构构件，应按照《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2015 年版）的相关章节及《非结构构件抗震设计规范》（JGJ339-2015）的要求，进行非结构构件的分析计算。

3.3 疑难点：在电算计算总信息的风荷载计算中，采用程序内定的结构基本周期 T_1 是否可行？

解 答：程序内定的结构基本周期一般比程序计算的第一周期小，计算的风振系数相应偏小，计算的风荷载也就偏小了。因此，应取程序计算的第一周期进行风荷载计算。

3.4 疑难点：扭转周期与平动周期的比值要求，是否对两个主轴方向平动为主的振型都要考虑？

解 答：不需要。

3.5 疑难点：质量与刚度分布明显不对称的结构，应计入双向水平地震作用下的扭转影响。“明显不对称”如何定量判断？

解 答：关于“不对称”的解释见《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）第 5.1.1 条文说明。例如：楼层最大水平位移（或层间位移）大于楼层平均水平位移（或层间位移）1.2 倍的结构，可判定为“明显不对称”结构，具有明显的扭转不规则性，扭转计算应同时考虑双向水平地震作用下的扭转影响。

3.6 疑难点：框架-剪力墙结构的计算模型中，框架梁与剪力墙大量采用铰接，是否可行？

解 答：不可行。《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3-2010）第 8.1.6 条明确指出框架-剪力墙结构中，主体结构构件之间除个别节点外不应采用铰接。

3.7 疑难点：有斜交抗侧力构件的结构，当相交角度大于 15 度时，应分别计算抗侧力构件方向的水平地震作用，若斜交抗侧力构件数量很少（如局部小墙段、或仅有个别斜交框架）是否也应计算？

解 答：应计算。同时，SATWE 会输出地震作用最大的方向，如果这一角度大于 15 度，则需要考虑这一角度下的地震作用，而不能仅仅考虑 0 度和 90 度的地震作用。

3.8 疑难点：偶然偏心与双向地震的扭转作用是否能同时考虑？

解 答：不需同时考虑。

3.9 疑难点：多层框架结构是否需要满足周期比的要求？根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）第 3.4.1 条（强条）条文说明“扭转周期比大于 0.9 则抗扭刚度弱，判断为不规则结构”，而多层结构中经常出现扭转周期比大于 0.9 且不易调整，请问多层结构如何控制？

解 答：《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）中，将建筑形体的规则性分为四类：“规则”、“不规则”、“特别不规则”、“严重不规则”。规则性不同，抗震设计方法不同。

多层框架结构的扭转周期比大于 0.9，据现行抗震规范：

1) 根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 年版)第 3.4.3 条第 1 款，“平面不规则主要类型”中没有“扭转周期比大于 0.9”这一条；

2) 根据该规范第 3.4.3 条第 3 款及第 3.4.1 条条文说明，按照现行《超限高层建筑工程抗震设防专项审查技术要点》附件 1 表 3，“扭转周期比大于 0.9”为一项不规则项，属“扭转刚度弱”；

因此：多层框架结构如果仅有“扭转周期比大于 0.9”，建筑形体可认为“规则”；但如果结构同时还有其它某一项不规则，即有两项不规则时，建筑形体则为“特别不规则”。

3.10 疑难点：是否当位移比和周期比满足规范要求时，可以不必理会所谓刚度中心和质量中心重合的问题？

解 答：质心与刚心之间的偏心率不大于 0.15 是《高层民用建筑钢结构技术规程》(JGJ99-2015)第 3.3.2 条规定。

3.11 疑难点：《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ3-2010)第 3.4.5 条对考虑偶然偏心影响的规定水平地震力作用下的位移比作了规定，对屋顶的塔楼、构架等的位移比应如何把握，是否可以略超？

解 答：按《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ3-2010)第 3.4.5 条注，当楼层的最大层间位移角不大于本规程第 3.7.3 条规定的限值的 40%时，可放宽至不大于 1.6。对于无使用功能或不具备“层”概念的构架等，可视情形进一步放宽。

3.12 疑难点：风荷载计算时，对于架空层，风荷载是否可不考虑或折减？

解 答：架空层风荷载应根据具体情况考虑。当架空层位于建筑的底层时，风荷载不属于控制荷载，折减没有意义，且计算繁琐。当架空层位于建筑顶层时，可按《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2012)8.3.5 条考虑风荷载。

3.13 疑难点：模型计算时，如何判断结构是否为扭转效应明显，能否仅以偶然偏心作用下的位移比不超过 1.20 为判别标准？

解 答：《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ3-2010)第 4.3.12 条条文说明中明确：扭转效应明显的结构，是指楼层最大水平位移(或层间位移)大于楼层平均水平位移(或层间位移)1.2 倍的结构。计算时，以偶然偏心影响的规定水平力作用下的位移比不超过 1.20 判别扭转效应明显是最为简洁的方法。

3.14 疑难点：《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ3-2010)第 9.2.3 条，框筒结构(含超限高层)周边柱间必须设置框架梁。由于建筑方案追求立面要求，对底部局部楼

层（如门厅 1 层或 2 层）少数跨柱间没有设置框架梁是否可行。部分切角框筒结构在切角处不设外框梁，对抗震不利。

解 答：采用梁板楼盖时，如建筑功能需要，可允许在门厅底层局部跨层柱间不设置框架梁，但需采取加强措施；采用无梁平板楼盖，则应严格按第 9.2.3 条规定执行。框筒结构不允许在切角部位不设外框梁。

3.15 疑难点：《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3-2010）第 10.2.7 条、10.2.10 条，对局部梁上托柱，比如地下室顶板梁上托柱，支撑 1~2 层裙房；塔楼顶部楼层梁上托柱，支撑 1~2 层主体或者小屋面等，是否要按转换构件要求。

解 答：应按转换构件要求执行。

3.16 疑难点：《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3-2010）第 10.2.7 第 10.2.10 条是针对高层建筑中托柱（墙）的转换梁、转换柱设计提出的强制性条文，但目前尚存在较为复杂的多层公共建筑或功能复杂的地下室亦存在转换梁、转换柱，其配筋构造如何执行？

解 答：应参照上述条款执行。

4、高层嵌固部位设计常见疑难问题解答

4.1 疑难点：高层建筑上部结构嵌固于地下室顶板，顶板标高-1.650m，室外地面标高-0.450m，室内标高±0.000，底部加强部位高度是从地下室顶板或室外地面算起。

解 答：剪力墙底部加强部位的高度，应从地下室顶板算起。《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3-2010）第 7.1.4-1 条、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）第 6.1.10-1 条。

4.2 疑难点：上部结构嵌固端选在地下室顶板以下的楼层或基础顶面时，应注意哪些问题？

解 答：有些设计单位根据甲方的要求使用无梁楼盖或者有梁空心楼板之类的地下室顶板。但是为了避免对此种楼盖能否作为嵌固端引起争议，设计单位人为的将其上部结构的嵌固端放置于基础顶面，并且采取措施使其计算得来的地下一层与首层的侧向刚度比小于 2（如计算中不考虑地下室外墙、减小计算中土的约束）。然后按照大底盘多塔楼的相关要求进行设计。

但是这种设计方法和实际情况有较大出入，实际地下室外墙对地下室的整体刚度影响很大，除了大型地下室中间部位的塔楼外，其他部位的塔楼其地下一层与首层的侧向

刚度比很容易大于 2，且考虑到土的约束作用，很可能地上结构的塑性铰仍会出现在地下室顶板处，地下室顶板实际还是起着嵌固端的作用。

考虑到地下室顶板对上部结构实际存在嵌固作用，除板厚可略小（塔楼内非防水板不小于 160mm）外，板的其他设计要求，同嵌固层要求。为确保安全，结构设计时，宜取上部结构嵌固在地下室顶板及非地下室顶板（含嵌固在基础上）的计算结果的包络值。

4.3 疑难点：当高层建筑设置二层地下室，嵌固端位于地下一层时，地下室顶板是否按大底盘考虑？

解 答：在此情况下，应注意两方面问题：1) 地下室顶板对嵌固端以上塔楼之间的连接作用应有考虑；2) 地下室顶板以下结构对上部结构的约束作用不能忽视。这样做使设计复杂化，不建议如此设计。如果必须如此，建议做包络设计。

4.4 疑难点：在 6 度区的剪力墙结构，高度 80 米是三、四抗震等级的分界点，构造措施完全不同，结构的嵌固端有取地下室顶板或底板的，80 米是从嵌固端算起，还是从地下室顶面或是室外地面算起，规范没给出明确的解释。

解 答：《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）第 6.1.1 条表 6.1.1 注 1 “房屋高度指室外地面到主要屋面板板顶的高度（不包括局部突出屋顶部分）”。对房屋高度的起算位置有明确的规定。

4.5 疑难点：若地下室三面有土、一面临空时，当主楼地下相关范围侧向高度与地上侧向刚度比大于 2 时，地下室顶板是否可作为上部结构的嵌固端？

解 答：地下室三面有土，一面临空时，地下室顶板一般不能作为上部结构的嵌固端，因《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）第 6.1.14 条条文说明已明确，作为上部结构嵌固端的地下室应为完整的地下室。但如果地下室顶板与室外地坪的高差不大于本层层高的 1/3，且不大于 1.0m 时，仍可将地下室顶板作为上部结构的嵌固端。

5、上部构造设计常见疑难问题解答

5.1 疑难点：许多建筑屋顶设置有构架，构架柱是否应按框架柱截面尺寸确定不小于 300mm。一般设计院多用 200mm，应明确规定。

解 答：不宜小于 300mm。且应满足相应抗震等级框架柱的构造要求。

5.2 疑难点：约束边缘构件的阴影部分，强调必须采用箍筋，能否采用连续多个单肢箍（拉筋）？

解 答：不能。

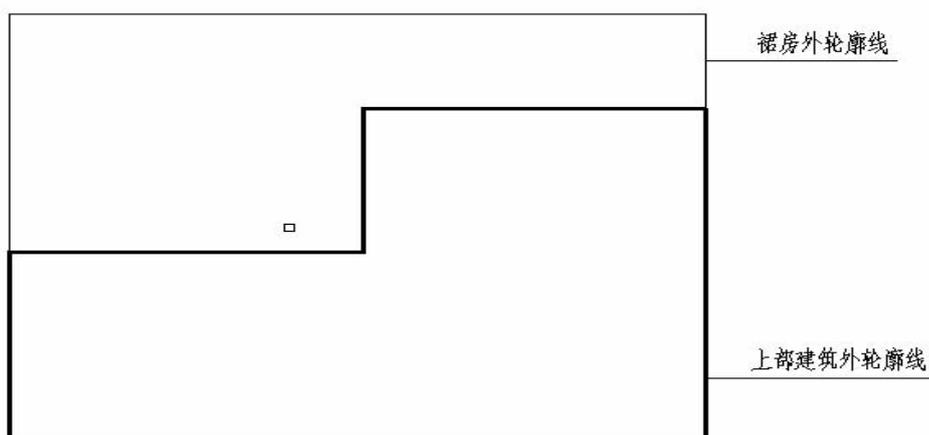
5.3 疑难点：《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）（2016年版）第 6.3.11 条是“剪跨比不大于 2”，对于未提供框架柱剪跨比的，是否都按柱净高与柱截面高度之比不大于 4 来判断？

解 答：应要求设计单位按 $M/(Vh_0)$ 计算剪跨比。

5.4 疑难点：临街高层住宅，商业的层高高，与之相连的住宅层高低，一般是二层商业与三层住宅顶齐平，前半部分二层，后半部分三层，设计错层的问题，错多少规范可以允许？如何把握？

解 答：规范没有不允许错层。如果有错层，根据规范要求，按错层结构设计。

5.5 疑难点：建筑物凸凹尺寸的判断建筑物平面凹凸尺寸比例计算，挑出的部分（例如阳台）是否不予考虑，只以竖向抗侧力构件的外轮廓线进行计算。竖向体型收进结构的认定，如果遇到下图所示情况时，缩进比例以那个边为准？是否判断为竖向体型收进结构？



解 答：只以竖向抗侧力构件的外轮廓线进行计算。图示情况下可按《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3—2010）第 3.4 节有关规定执行。图示情况以上部建筑外轮廓为准。是否为竖向体型收进可按《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3—2010）第 10.6.1 条执行。

5.6 疑难点：楼梯间里梯梁、梯柱箍筋加密问题。楼梯间里和框架柱相连的平台梁需要按照框架梁要求进行加密处理；但是对于不和框架柱相连，而仅与梯柱相连的梯梁、平台梁是否也按照框架梁要求对箍筋进行加密处理？梯柱箍筋是否也需要按照框架柱要求进行加密？

解 答：对于不和框架柱相连，而仅与梯柱相连的梯梁、平台梁也应符合框架梁的

构造要求。

梯柱箍筋需要按照框架柱要求进行加密。

5.7 疑难点：地上地下柱配筋的比例问题。规范规定如地下室顶板作为上部结构的嵌固部位时，地下一层柱截面每侧纵向钢筋不应小于地上一层柱对应纵向钢筋的 1.1 倍。但是有设计院提出此条规定 pkpm 计算软件中已经考虑了。在实际设计中可能考虑到结构安全或者施工方便，把地上一层柱的配筋进行适当放大，使地上一层柱的配筋与地下一层柱配筋相同，此时可以满足规范的规定。而审图单位认为这种说法在审图过程中无法判断地下一层的柱子钢筋是否已经放大，并且规范规定的这种做法完全是构造性的做法，必须满足规范的规定。这两种意见哪种正确？

解 答：在强震作用下结构构件不存在承载力储备。框架柱或抗震墙墙肢的嵌固端屈服时，地下一层对应的框架、柱或抗震墙墙肢不应屈服。据此规定了地下一层框架柱纵筋面积和墙肢端部纵筋面积的要求。（《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 年版）第 6.1.14 条文说明）地下一层柱增加的纵筋应弯入板内不向上延伸。

5.8 疑难点：剪力墙边缘构件纵向钢筋配筋率和直径是否需要分别都要满足规范规定？

解 答：配筋率和直径均需满足规范规定。

5.9 疑难点：框架梁箍筋直径是否可按加密区和非加密区采用不同的直径？如一级抗震等级，加密区采用 10mm 直径，非加密区采用 8mm 直径。

解 答：原则上可以。但应满足《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3—2010）第 6.3.5 条第 1 款沿梁全长箍筋面积配筋率的要求。

5.10 疑难点：《混凝土结构设计规范》（GB50010—2010）（2015 年版）第 8.1.3 条规定…采取措施后伸缩缝最大间距可适当增大。可增大到什么程度？（武汉地区可取表 8.1.1 的几倍？地上结构与地下的差异？）

解 答：《混凝土结构设计规范》（GB50010—2010）（2015 年版）第 8.1.3 条的规定是原则性的指导和方法，属概念设计范畴，不能也不必作出定量规定。设计应针对具体工程，结合相关工程经验，通过正确的分析计算，考虑各种不利因素对结构内力和裂缝的影响，确定合理的伸缩缝间距。

5.11 疑难点：《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015 年版）第 11.4.12 条第 3 款中黑体字要求，剪跨比不大于 2 的框架柱应在柱全高范围内加密箍筋，且箍筋间距应符合本条第 2 款一级抗震等级的要求。而《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）（2016 年版）第 6.3.7 条第 2 款及《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3-2010）第 6.4.3

条第 2 款，剪跨比不大于 2 的柱，箍筋间距不应大于 100mm。问题：箍筋间距是否需要满足混规中一级抗震等级的要求？楼梯间内部设置的楼层至休息平台处的梯柱一般均为短柱，是否需要按混规要求的一级抗震等级要求进行设计？

解 答：剪跨比 ≤ 2 的框架柱，其箍筋间距应满足《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015 年版）第 11.4.12 条一级抗震等级的要求（纵向钢筋直径的 6 倍和 100mm 中的较小值）。对于楼梯间内部的梯柱，其箍筋间距可按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）第 6.3.7 条第 2 款执行。

5.12 疑难点：《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3—2010）第 10.2.7 条第 1 款：转换梁上、下部纵向钢筋的最小配筋率，非抗震设计时均不应小于 0.3%；抗震设计时，特一、一和二级分别不应小于 0.6%、0.5%和 0.4%。请问转换梁的通长筋是否需要满足此最小配筋率？

解 答：转换梁的通长筋应满足此最小配筋率的要求。

5.13 疑难点：女儿墙受风荷载按受弯构件计算是否按悬臂受弯构件控制配筋率？构造线条悬挑板（如板厚 100mm、200mm、300mm，悬挑长度 100~200mm 以内）配筋率是否可以不按《混凝土结构设计规范》（GB50010—2010）（2015 年版）第 8.5.1 条最小配筋率控制？是否按第 8.5.3 条的少筋构件计算配筋率？

解 答：女儿墙配筋应满足受弯构件最小配筋率要求。对于无使用功能、悬挑跨度很小的非受力构件（如线条、造型、装饰等），一般属于构造所需截面高度大于承载需求较多的次要构件，其配筋可不按《混凝土结构设计规范》（GB50010—2010）（2015 年版）第 8.5.1 条受弯构件的最小配筋率控制。可按第 8.5.3 条的少筋构件计算。

6、高层剪力墙设计常见疑难问题解答

6.1 疑难点：裙房与主楼相连，主楼为剪力墙结构，裙房为框架结构时，抗震等级如何确定？

解 答：裙房高度以上主楼剪力墙的抗震等级，按高度为主楼高度的剪力墙结构确定。裙房高度范围内主楼剪力墙的抗震等级，可根据底层裙房框架承担的地震倾覆力矩百分比，依照《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ 3-2010）第 8.1.3 条的规定，按高度为主楼高度的剪力墙结构或框架-剪力墙结构确定。裙房框架的抗震等级，除按高度为裙房高度的框架结构确定外，相关范围不应低于主楼剪力墙的抗震等级。

6.2 疑难点：楼面梁支承在剪力墙上，平面外刚接如何判定。一端与梁连，一端与剪力

墙（核心筒）平面外铰接相连的梁是否可按 L 编号及设计。

解 答：一般情况下，计算软件对于楼面梁与剪力墙平面外相交节点按墙（平面外）、梁实际刚度形成的刚接点考虑，当墙厚较小仅设置暗柱，墙的线刚度小于梁的线刚度较多时，墙肢承受弯矩较小多为半（弱）刚接。

与剪力墙相连的梁，梁端应满足框架梁的构造要求。跨度较大的楼面梁与剪力墙不宜按铰接设计。

上述情况的设计均应符合《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ 3-2010）第 7.1.6 条的规定。

6.3 疑难点：框架-剪力墙（核心筒）结构，框架与剪力墙抗震等级不同时，对于一端与剪力墙相连、另一端与框架柱相连的“框架”梁，其抗震等级如何确定？

解 答：此梁一般按框架梁设计，当框架抗震等级低于剪力墙抗震等级时，采用框架的抗震等级；当框架抗震等级高于剪力墙抗震等级时，采用剪力墙的抗震等级。如果此梁与剪力墙面内相连、跨高比 <5 、需按剪力墙连梁设计时，其抗震等级应同剪力墙，与此梁相连的框架柱抗震等级低于剪力墙抗震等级时，框架柱应予以加强。

6.4 疑难点：高层剪力墙结构落地外围剪力墙外侧底层在地下室顶板以上有 0.5m~1.4m 的填土层，此处为二 a 类环境，设计底部剪力墙与上层剪力墙同厚，按上部一类环境计算配筋。扣除保护层厚度，底层剪力墙截面弱于上部。按规范底层应为加强区，审查时是否要求增大底层剪力墙截面？

解 答：建议加大截面。

6.5 疑难点：现行抗规和混凝土高规均要求剪力墙底部加强部位高度应从地下室顶板算起并下延至嵌固端。当地下室顶板作为上部结构的嵌固端时，部分设计单位对地下室剪力墙不设置约束边缘构件，仅将上部边缘构件纵筋往地下室贯通。但抗震规范组的解释要求地下室应设置约束边缘构件。（见《建筑结构》杂志 2011 年第 3 期《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）疑问解答（四）第 33 条）。另外，广东省颁布的《高层建筑混凝土结构技术规程》DBJ15-92-2013 第 7.1.4（3）条宜设置约束边缘构件。地下一层剪力墙是否设置约束边缘构件。

解 答：宜设约束边缘构件。

6.6 疑难点：《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）第 6.4.4.3 条与《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ 3-2010）第 7.2.18 条剪力墙竖向分布筋最小直径要求不一致（ $d=8、10\text{mm}$ ），如何执行？

解 答：剪力墙竖向分布筋直径根据结构类型（抗震墙结构、框架-抗震墙结构）按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）第 6.4.4.3 条、第 6.5.2 条要求确定，不宜小于 10mm，不应小于 8mm。

6.7 疑难点：《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ 3-2010）第 7.1.8 条，短肢剪力墙指截面尺寸不大于 300mm，稍超过 300mm 是否算短肢剪力墙？

解 答：不算短肢墙。

6.8 疑难点：楼梯踏步与剪力墙浇筑成整体，踏步平板水平钢筋锚入墙身，可否作为剪力墙的侧向支撑，以减少墙体稳定计算高度？如可行，是否形成错层？

解 答：可以仅考虑作为独立（即无楼板连接）墙体的侧向支撑，不形成错层。

6.9 疑难点：剪力墙连梁梁宽小于剪力墙的厚度是否可行？

解 答：梁宽宜与墙同厚。

6.10 疑难点：短肢剪力墙纵向钢筋集中在边缘构件中，墙身可否仍按一般剪力墙配筋？

解 答：短肢墙纵向钢筋总配筋率应满足《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ 3-2010）第 7.2.2-5 条要求。

6.11 疑难点：剪力墙端柱，模型按框架柱输入柱子，但实际不满足规范 2 倍墙厚的要求（例如墙厚 350，端柱 700×650），绘制边缘构件时，柱子按 L 型翼墙即可还是仍需满足框架柱的有关规定？

解 答：当端柱（无论按柱或按墙输入）承受集中荷载时，其配筋构造仍应满足与墙相同抗震等级框架柱的要求。当端柱截面边长小于 2 倍墙厚时，约束边缘构件长度 l_c 按无端柱确定。

6.12 疑难点：《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3-2010）第 7.1.7 条：当墙肢的截面高度与厚度之比不大于 4 时，宜按框架柱进行截面设计。L 形剪力墙的翼墙是否也要按此条执行。

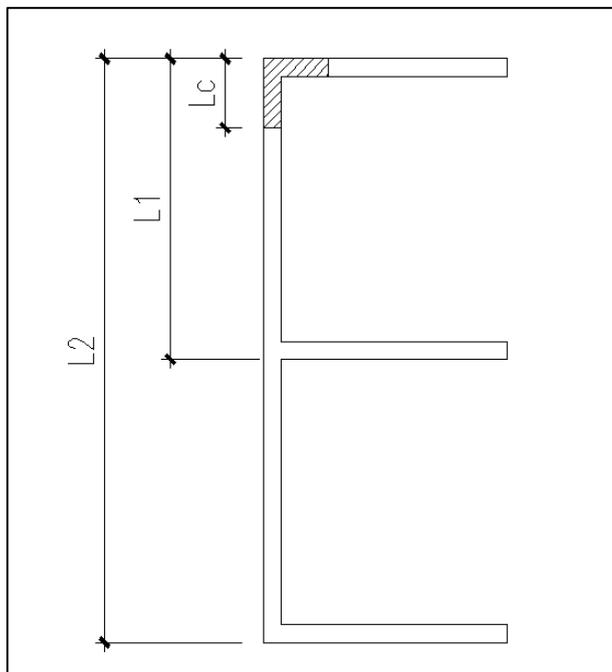
解 答：L 形剪力墙的翼墙截面配筋可不按框架柱的构造要求执行。

6.13 疑难点：狭长连廊的结构该如何加强，板厚最少取多少，板的钢筋该如何加强？有专家提出加大连廊长度方向的刚度，梁配筋增设抗扭钢筋，加大连廊长度方向板筋，请明确连廊板的加强措施？

解 答：狭长连廊宽度应不小于 2.0 米，连廊板（含外挑板）双层双向配筋，每层每向配筋率均不小于 0.25%，狭长连廊需满足竖向振动舒适度要求。连廊连接主楼不同部位，可能承受错动作用，受力复杂，建议通过增加板厚及梁截面尺寸、增设梁侧钢筋，

增大连廊刚度、增强楼板水平方向的抗弯能力及梁的抗扭能力。

6.14 疑难点：在剪力墙约束边缘构件设计时，碰到如下情况时，即墙肢中部平面外有较长墙肢时（如图），角部约束边缘构件的 L_c 长度是根据哪个墙肢长度来取值， L_1 或 L_2 ？



解 答：如果中间没有开洞按最长墙肢（ L_2 ）确定约束边缘构件该方向的长度 L_c 。

6.15 疑难点：带 E 的抗震钢筋的使用范围，剪力墙结构中的剪力墙及边缘构件的钢筋是否使用带 E 的抗震钢筋？

解 答：一、二、三级剪力墙的边缘构件及连梁可采用带 E 的抗震钢筋。

6.16 疑难点：约束及构造边缘构件竖向钢筋的水平间距有无限值，如《全国民用建筑工程设计技术措施(混凝土结构)》中第 5.3.8 标注 3 中不宜大于 200mm，或是否满足 ≤ 300 即可？

解 答：约束及构造边缘构件竖向钢筋的水平间距不宜大于 200mm。

6.17 疑难点：《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ 3-2010）第 7.2.19.....端开间纵向剪力墙和端山墙与顶层剪力墙、长方形平面房屋的楼电梯间是平行关系，同属于温度应力较大部位。但某些参考书将端山墙和纵向剪力墙端开间解释为长方形平面房屋的端山墙和纵向剪力墙的端开间，对规范的此条文应该如何理解？

解 答：《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ 3-2010）第 7.2.19 已表述清楚，执行高规条文。

6.18 疑难点：按《装配式混凝土结构技术规程》（JGJ 1-2014）第 6.1.1 规定，6 度设

防时装配整体式剪力墙结构的最大适用高度为 130m，但目前此类工程的房屋高度一般宜控制在 100m 以下已成业内共识，部分省市（如上海市）已发文明确规定。建议武汉市对该类工程的最大适用高度予以明文控制（或降低装配率的要求）。

解 答：可执行湖北省地方标准的最大适用高度。

6.19 疑难点：剪力墙结构有出屋面的柱或 LZ，形状为 L 形或一字形时，是否需要按照异形柱规范中的规定的异形柱最小配筋率要求进行设计还是柱的设计满足高规中关于柱的相关设计要求即可。

解 答：异形柱设计应满足现行《混凝土异形柱结构技术规程》（JGJ 149-2017）的要求。

6.20 疑难点：高层建筑的高宽比大大超出规范限值条件。

解 答：高层建筑的高宽比超出规范限值很多时，其经济性较差。设计时宜分别进行风和中、大震作用下的结构强度及稳定性、工程桩抗拔及桩身抗拉承载力验算。

7、框架设计常见疑难问题解答

7.1 疑难点：异形柱框架结构，基础面是否必须做矩形柱？

解 答：考虑到土中钢筋混凝土构件的耐久性要求，异形柱在土中的部分宜做矩形柱。

7.2 疑难点：三级以上框架及楼梯斜撑应用抗震钢筋，框架-剪力墙结构中三级以上的框架是否也要使用抗震钢筋？这种结构的楼梯斜撑是否使用抗震钢筋？

解 答：框架-剪力墙结构中三级以上的框架及其楼梯斜撑应采用抗震钢筋。

7.3 疑难点：穿层柱的定义不清楚，柱在一个方向有拉接，是否可不算穿层柱？

解 答：应为穿层柱。

7.4 疑难点：异形柱箍筋加密区间距 $7d$ ， d 是仅指受力钢筋还是包括构造钢筋？

解 答： d 为纵向受力钢筋的最小直径。

7.5 疑难点：符合《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3-2010）第 7.2.16-2 条的情况下，端柱构造（最小配筋率）按纯框架柱要求还是按框架-剪力墙结构中的框架柱要求？

解 答：该条款对承受集中荷载的剪力墙端柱提出竖向钢筋、箍筋直径和间距应满足框架柱的相应要求，其中端柱的竖向钢筋配筋率满足非框架结构的框架柱纵向受力钢筋最小配筋率即可。

7.6 疑难点：《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）第 6.3.9-1-4 条及

《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3-2010）第 6.4.6-4 条中因填充墙形成的短柱如何界定，有窗下墙的窗间柱是否属于此范围？

解 答：是。

7.7 疑难点：单层乙类建筑可否采用单跨混凝土框架结构。《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）第 6.1.5 条。

解 答：应可以，但需符合《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）第 6.1.5 条及条文说明的规定，并可参照该规范“10.1 单层空旷房屋”中“（I）一般规定”的条文说明，采用该类结构。

7.8 疑难点：多层框架结构：当偏心距大于柱截面在该方向宽度的 1/4 时，梁柱节点除计算外是否应设水平加腋。

解 答：应设水平加腋等措施。

7.9 疑难点：《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》（16G101-1）P27 页表 4.2.2 条注 3 指出“当非框架梁 L，井字梁 JZL 端支座上部纵筋为充分利用钢筋的抗拉强度时，在梁代号后加 g”，充分利用如何界定？是否支座计算结果非 0 均应按 Lg 编号？计算结果为 0，仅构造配筋时，按 L 编号？

解 答：《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015 版）第 9.2.6-1 条规定：当梁端按简支计算但实际受到部分约束时，应在支座区上部设置纵向受拉钢筋。……，该条条文说明解释，这样做是为了避免负弯矩裂缝而配置纵向构造钢筋。当计算结果为 0 时，按 L 编号，实际配有构造钢筋，可以承担支座的实际约束；当有计算配筋时，说明梁端上部受拉明显，此时需要上部受拉钢筋承担该部分拉力，此时应按 Lg 编号，但前提是支座梁有足够的强度和刚度，能确保受拉钢筋的锚固要求。

7.10 疑难点：《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）3.9.2 条规定抗震等级为一、二、三级的框架和斜撑构件（含梯段）应采用抗震钢筋，即钢筋带“E”，若楼梯设置滑动支座与主体结构脱开，楼梯是否还需采用抗震钢筋？

解 答：《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）规定采用抗震钢筋，是为了保证当构件某个部位出现塑性铰以后，塑性铰处有足够的转动能力与耗能能力。楼梯设置滑动支座后，其与主体脱开，不参与结构整体受力，地震作用下，梯板有足够的变形能力，不会产生塑性铰，故可以不采用抗震钢筋。

7.11 疑难点：《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015 版）第 11.3.6 规定……当梁端纵向受拉钢筋配筋率大于 2%时，表中箍筋最小直径数值应增大 2mm。关于纵

向受拉钢筋配筋率在《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015版）第7.2.3条与第8.5.1条分别给出了不同的计算式。计算2%时，按哪个公式计算，各参考书也说法不一。计算2%时究竟按哪个公式请明确。

解答：框架梁纵向受拉钢筋的配筋率应按有效截面核算，确定梁的最小配筋率时按全截面控制。故计算复核2%时，按《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015版）第7.2.3公式计算（即按有效截面核算）。

7.12 疑难点：《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3-2010）第6.3.2条，梁端加密区箍筋最大间距 $8d$ ，这里的纵筋直径 d 是指支座筋的直径还是全跨纵筋直径？比如跨中筋直径12mm与支座筋直径20mm搭接连接，加密区最大间距 $8d$ 怎么要求？

解答：规范规定的加密区箍筋最大间距由纵筋直径 d 的倍数和特定固定值取小值，纵筋直径 d 可按支座处梁顶面、底面纵向钢筋中的较小直径取用。与跨中纵筋直径无关。

7.13 疑难点：屋面伸出的风井是否需要用框架结构，部分用的砌体结构是否可行？

解答：《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3-2010）第6.1.6条规定，框架结构中的楼、电梯间及局部出屋面的电梯机房、楼梯间、水箱间等，应采用框架承重，不应采用砌体墙承重。这是由于框架结构与砌体结构是两种截然不同的结构体系，其抗侧刚度、变形能力等相差很大，混合使用对建筑物的抗震性能产生不利影响，甚至造成严重破坏。对于出屋面的风井，当主体为框架结构时，风井部分也应采用框架结构。

8、砌体和钢结构设计常见疑难问题解答

8.1 疑难点：《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）第7.1.2条第4款规定当蒸压灰砂砖和蒸压粉煤灰砖砌体的抗剪强度达到普通粘土砖砌体的取值时，房屋层数和总高度的要求同普通粘土砖房屋，而《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）第3.2.2条提供的蒸压灰砂砖和蒸压粉煤灰砖抗剪强度指标只有普通粘土砖砌体70%的取值，且《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）抗震措施中只有六层要求，如何操作？

解答：采用蒸压灰砂砖和蒸压粉煤灰砖的砖体房屋，房屋的层数限值应比普通砖房减少一层，总高度应减少3m。

8.2 疑难点：砖混结构，底层外纵墙开大洞口形成门面是否为框架与砖混混用，这种结构是否可用？

解答：当一边外纵墙及中部内纵墙以及横墙全部落地，仅一边纵墙没有落地时，

可在没有落地的一边外纵墙门、窗间墙处设置加强的构造柱，加强构造柱应采用 T 型截面，沿纵墙方向长度不小于 600mm，沿横墙方向截面长度不小于 500mm。抗震及结构计算均应满足规范要求。

8.3 疑难点：砖混结构，每层同一位置局部横墙拿掉，用框架代替，形成壁柱，是否可以？

解 答：横墙间距不大于规范限值，框架柱按构造柱参与计算，仍属于砌体结构是可以的。这种情况宜采用框架结构方案。

8.4 疑难点：单层砌体结构的合理层高，是否要执行《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 年版) 第 7.1.3 条的规定？

解 答：该条是多层砌体承重结构的层高限制。对于单层砌体结构，为空旷房屋如食堂、仓库等可参照《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 年版) 第 9.3 节“单层砌体厂房”规定执行。

8.5 疑难点：《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 年版) 第 7.1.7 条第 2 款：砌体结构中，纵横向砌体抗震墙应上下连续，实际工程中，底部局部设有大开间，是否采取结构措施后可放宽？

解 答：大开间上部横墙改为非承重的隔墙、抗震横墙间距不大于砌体房屋的规范限值、混凝土梁的支承柱按受力构造柱参与计算、房屋总高度和层高仍满足砌体结构规范和抗震规范的规定，是可以设计的。否则按照底部框架-抗震墙砌体房屋的要求设计。

8.6 疑难点：轻钢结构钢梁腹板高厚比大于 $80 \varepsilon_k$ (ε_k 为钢号修正系数)，是否应按《钢结构设计标准》(GB50017-2017) 第 6.3.2 条设置横向加劲肋？

解 答：结构如符合现行《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》(GB51022-2015) 的适用范围，门式刚架 I 字形截面梁允许腹板高厚比为 160。否则应满足现行《钢结构设计标准》(GB50017-2017) 规定。

8.7 疑难点：现行《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》(GB51022-2015) 规定：有驾驶室、大于 15 吨的桥吊厂房应在屋盖边缘设置纵向支撑。请问能否以较大的系杆或设置上下间距不大的两系杆代替？

解 答：应按现行门钢规范要求设置屋面纵向支撑。

8.8 疑难点：门式刚架结构在设计过程中由于功能需求需要抽柱（中柱或边柱），抽掉中柱或边柱后刚架的间距超过了《门式钢架轻型房屋钢结构技术规范》(GB51022-2015)

第 5.2.2 条的 6-9m 的要求，相应的结构是按照普钢设计还是轻钢结构设计？

解 答：根据现行门钢结构规范规定：在多跨刚架局部抽掉中间柱或边柱处，宜布置托梁或托架。建议托梁或托架及其支承结构按普钢设计，抽了柱的钢架仍可采用门式钢架设计。

8.9 疑难点：结构应根据其形式、组成和荷载的不同情况，设置可靠的空间稳定的支撑系统。怎样才算可靠稳定的支撑系统？二跨门式刚架 30+21m，柱有三排、刚架斜梁只有二边坡，设计在柱顶、斜梁变坡顶设有纵向刚性系杆。刚架最低处高 10m，抗风柱设计为摇摆柱，柱顶传递给刚架梁的集中风力较大，抗风柱的位置没有刚性系杆，靠檩条传递风载，我只是要求调整檩条布置，在抗风柱处有檩条，有效？对应抗风柱加设系杆传递风载及地震作用？

解 答：本例所述为门式刚架。按《门式钢架轻型房屋钢结构技术规范》（GB51022-2015）“5 结构形式和布置”、“8 支撑系统设计”的要求设计，应为可靠稳定的支撑系统。抗风柱可为摇摆柱，在柱顶设刚性系杆与屋面水平支撑连接。

8.10 疑难点：混凝土柱上为轻钢屋盖的建筑，怎样保证其水平推力的传递？

解 答：根据屋盖结构和主体结构的设计和连接情况，采用符合实际的结构整体计算模型进行结构分析，可以正确、合理地反映水平推力的传递。

8.11 疑难点：门式刚架结构中隅撑与钢梁的连接，目前工地现场实际都采用了连接板的方式同时与腹板下部和下翼缘连接，是否可行？

解 答：按《门式钢架轻型房屋钢结构技术规范》（GB51022-2015）第 7.1.6 条设计。

9、其他方面设计常见疑难问题解答

9.1 疑难点：荷载值在《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）中都有明确的规定，但取了比规定值大的数。设计者往往以安全储备来解释。如基本风压在荆州在 50 年的重现期时规定为 0.3kN/m²，有的设计文件中取值 0.35，提高的部分为安全储备，或者说是业主要求提高的。能否按违强条处理？

解 答：规范的规定值为荷载的允许限值，如《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）第 5.1.1 条活荷载取值即要求“不应小于表 5.1.1 的规定”。取值大于规范规定，且偏于安全，不算违反强条。

9.2 疑难点：《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）表 5.1.1 第 8 项消防车荷载取值。当板跨 ≥6 米时，消防车荷载取 20 kN / m²，当双向板跨 ≥3 米时取 35kN / m²。对板设

计时消防车荷载如此取值是合理的；但对框架梁设计，荷载与次梁的布置与板跨没有关系，例如 8m×8m 柱网的框架梁，无论设置一道次梁、两道次梁、无次梁三种情况，对框架主梁受力应该没有变化。但按荷载规范无次梁的框架消防车荷载取 20 kN/m²，有次梁的，却要取 35kN/m²。因此对框架受力，应以柱网尺寸确定消防车荷载，而不以板跨确定荷载。

解 答：荷载规范中的消防车荷载为楼板设计时采用的等效均布荷载。设计楼面梁时，可根据楼面荷载的实际分布情况取楼板的等效均布荷载，并对荷载值进行折减，具体做法按荷载规范执行。

以 8m×8m 柱网为例，设计框架梁采用的消防车荷载，无次梁情况的消防车荷载取 20 kN/m²，荷载满布；有次梁情况的消防车荷载，按次梁划分的板块取荷载，部分板块可能取 35kN/m²，但是不可能同时布满在所有楼面板块上，考虑消防车荷载的实际情况，参照无次梁情况取满布 20kN/m²的荷载是可行的。

当消防车荷载较大、情况特殊或有专门要求时，可按实际情况采用。

9.3 疑难点：在结构设计说明中一般按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 版）第 3.9.2-2-2 条的规定写明了材料的质量要求：“对按一，二，三级抗震等级设计的框架和斜撑构件（含梯段），其纵向受力钢筋采用普通钢筋时，钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小 1.25；钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.3；且钢筋在最大拉力下的总伸长率实测值不应小于 9%”。在现行的《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）中第 5.2.3 条规定，对满足以上要求的钢筋为便于识别，在钢筋上打上“HRB335E，HRB400E，HRB500E”等带“E”的字样，并作为强条来执行。有的检查组提出在设计文件中不按 GB50204-2015 施工规范中第 5.2.3 条要求进行文字说明的，按违反强条处理。

现在的问题是，设计文件中在执行设计规范的同时，是否还要执行施工规范？在设计文件中按 GB50204-2015 施工规范写上 HRB335E，HRB400E，HRB500E 钢筋牌号，是否违反设计规范《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015 年版）中的第 4.2.3 条？是否按违反强条处理？因为该条的牌号中没有“E”。

解 答：对于设计文件，应不存在违反施工规范“强条”问题，但在设计时，对施工中的问题也应予以高度关注。

就钢筋材料的质量要求表述而言，在结构设计说明中写明了钢筋的抗震质量要求，符合《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 版），不违反强条。但在设计文件中

写上 HRB335E、HRB400E、HRB500E 钢筋牌号，也完全符合《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015 年版）的要求（见该规范第 11.2.2 条及条文说明）；这样做，更便于施工单位理解掌握。

9.4 疑难点：地下室抗浮稳定性验算，当按抗浮水位复核时，是否满足 $0.9G > F_w$ ？

解 答：应符合《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）中第 5.4.3 条的规定和《建筑工程抗浮技术标准》（JGJ476-2019）中第 3.0.3 条的规定。

9.5 疑难点：幕墙层高过大者，往往要求在半层处加设支座，以减小立柱的跨度。对于该支座的风荷载计算方法，目前有两种不同看法：一种是主张直接采用幕墙立柱的支座反力；另一种是主张按主体结构的算法，即风荷载体型系数取 0.8，且不乘阵风系数，两种计算结果可相差一倍以上，哪种看法正确？

解 答：直接采用幕墙立柱的支座反力偏于安全。

9.6 疑难点：《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）第 3.0.1 条指出“区段是指防震缝分开的单元”，用防震缝划分单元不合理，应按人流密集消防疏散来划分，参见朱丙寅《建筑抗震设计规范应用与分析》第 25 页。上海、北京多数设计单位均按人流密集程度划分，而不按防震缝划分。

解 答：应根据建筑功能、结构单元划分和建筑消防分区情况，综合考虑确定区段，并按区段确定建筑抗震设防类别。举例分析：

某大型多层商场，建筑面积 20000 m²，如果平面没有设缝，为一个结构单元，无论其防火分区如何，只能为一个区段，由于商场建筑面积超过 17000 m²，抗震设防类别应为乙类；如果平面设防震缝，将结构分为两个结构单元，每个结构单元的建筑面积小于 17000 m²，有各自单独疏散出入口，人流疏散较容易，与建筑消防分区相协调，可认为是两个区段，由于各区段的建筑面积没超过 17000 m²，抗震设防类别均可为丙类；如果每个结构单元没有各自单独疏散出入口，与建筑消防分区不协调，则不能认为是两个区段，只能是一个区段，抗震设防类别仍为乙类。

9.7 疑难点：超限结构的判定在实际图审过程中存在一些特殊的结构形式，而这种结构形式在规范上找不到审查的依据，此时能否判定为超限结构，并报送超限高层建筑工程抗震设防专项审查，存在一些争执，具体情况如下：

1) 建筑高度未达到高层建筑的要求，但是存在底部几层为混凝土结构，顶层为钢结构（钢柱、钢梁）的情况。

2) 超出规范范围的空间网架造型（如伞状、梅花状），但是跨度又没有达到超限高

层审查条件的要求。有时此网架支撑柱部分位于地面，部分位于建筑物屋顶，但是高度又没有达到高层建筑的要求。

解 答：这种情况超出规范适用范围，设计应有可靠依据，必要时应进行专门研究和论证；如果属于《超限高层建筑工程抗震设防专项审查技术要点》（建质[2015]67 号）的审查范围，应按超限高层建筑工程的规定进行专项审查。

9.8 疑难点：学校、医院等人员密集场所已按《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）的规定提高至重点设防类（乙类），且已按《市城建委关于执行《中国地震动参数区划图》等文件的补充通知》（武城建 [2016]236 号）和《关于学校、医院等人员密集场所建设工程抗震设防要求确定原则的通知》（中震防发[2009]49 号）的要求提高了地震动峰值加速度，是否还需按《工程结构可靠性设计统一标准》（GB50153-2008）附录 A.1.1 条的要求，建筑结构的安全等级定为一类，结构重要性系数 γ_0 取 1.1？

解 答：根据《工程结构可靠性设计统一标准》（GB50153-2008）附录 A.1.1 条，抗震设计中的乙类建筑安全等级宜定为一类；《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB50068-2018）第 3.2.1 条的条文说明中也如此要求；对学校、医院等乙类建筑，考虑其性质，安全等级建议定为一类。

9.9 疑难点：武汉市超限高层住宅越来越多，是否可以根据已有的设计经验，出台相应的超限高层住宅结构设计控制措施，并在施工图审查中完善落实性能化设计的成果，而不能仅为了满足超限审查而做一份超限报告。

解 答：超限高层建筑，简单说是指出规范应用范围的高层建筑，其抗震设计要求应“比规范更严”，目前是通过规范方法结合性能化设计方法进行超限设计的。根据武汉市已有超限高层住宅的设计经验出台结构设计控制措施，短期内难以实现。至于超限设计可行性报告，并不只是为了满足超限审查而做的，它一方面要满足超限审查技术要点和相关规范的要求，保证超限设计过程和结果是“达标”的；另一方面要根据超限设计的结果，提出“比规范更严”的抗震措施，指导进行施工图设计。

9.10 疑难点：请明确结构装配式设计施工图设计的深度要求。

解 答：按照《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016 版）第 4.4 节“结构”有关规定执行。并应符合现行相关法规文件要求。

9.11 疑难点：某大跨空间网格结构，跨度为 90mx125m，根据《超限高层建筑工程抗震设防专项审查技术要点》（建质[2015]67 号），是否应判断为超限？是否可以按短向

90m 跨度确定为不超限？

解 答：对大跨空间结构，跨度与其结构形式、支承方式相关，具体详见相关设计标准的规定，对所述大跨空间网格结构，如果是周边支承或者沿长边支承，可按短向跨度确定是否超限。

9.12 疑难点：超长结构是否全部楼板均设置抗温度应力钢筋？

解 答：超长结构应进行温度应力的计算，根据计算结果设置抗温度应力钢筋。

9.13 疑难点：楼梯梯柱最小截面边长能否采用 200mm，如 200×400 或 200×500？

解 答：楼梯柱最小截面边长主要根据耐火性能确定，按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）第 5.1.2 条的规定，疏散楼梯耐火等级为一、二、三级时的耐火极限分别为 1.50h、1.00h、0.50h。根据上述规范“附表 1 各类非木结构构件的燃烧性能和耐火极限”第三类第 1 项：钢筋混凝土柱截面尺寸 200mm×500mm 的耐火极限为 3.00h、200 mm×400mm 的耐火极限为 2.70h、200 mm×300mm 的耐火极限为 2.50h，均满足楼梯的耐火要求。

9.14 疑难点：《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）第 5.1.4 条中，“20 万人口以上城镇”及“7 度及以上”，这两个条件是要分别满足还是同时满足才应划为重点设防类呢？不好把握。

解 答：根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）的条文，“分别满足”更为适当，因此，满足一个条件即应划为重点设防类。

9.15 疑难点：设计的基础型式与地勘报告不一致时，地勘单位出具修改联系单，是否一定需地勘图审同意、并加盖审图章。

解 答：当设计的基础型式与地勘报告不一致时，若地勘单位认可该基础型式，应出具地勘报告修改文件对基础型式予以确认。

如果修改属于重大修改，按相关程序报送图审确认并加盖审图章；如果不属于重大修改，不需报送图审。

如何界定是否属于重大修改，应执行《关于加强工程建设勘察设计文件修改管理的通知》（鄂建文〔2016〕18 号）、《关于施工图重大变更的界定》（武城建规〔2012〕72 号文）等相关法规文件。

9.16 疑难点：武汉市关于建筑工程抗震设防标准的法规文件有哪些。

解 答：目前武汉市建筑工程抗震设防标准应符合下列武汉市地方法规文件要求：《武汉市建设工程抗震设防要求管理办法》（武汉市人民政府令 第 269 号）、《市城建委

关于提高武汉市主城区部分新建建筑工程的抗震设防要求的通知》(武城建规[2016]5号)、《市城建委 市民防办关于执行《中国地震动参数区划图》等文件的通知》(武城建[2016]154号)、《市城建委关于执行《中国地震动参数区划图》等文件的补充通知》(武城建[2016]236号)。

(附注:《市城建委关于提高武汉市主城区部分新建建筑工程的抗震设防要求的通知》(武城建规[2016]5号)自2016年5月1日执行,有效期五年)

9.17 疑难点: 武汉市的四个法规文件要点是什么。

解 答: 四个法规文件的要点简述如下:

武汉市人民政府令 269 号文: 1) 有小区划或地震安全性评价的建设工程, 按小区划或地震安全性评价的结果确定抗震设防烈度或地震动参数; 2) 一般建筑工程按中国地震动参数区划图确定地震动参数; 3) 学校、幼儿园、医院等人员密集场所建筑工程按区划图提高一档确定地震动参数。

武城建规[2016]5号文: 1) 位于容积率 ≥ 4.5 的高密度建设区内的特定公共建筑, 抗震设防类别提高为重点设防类; 2) 位于救灾干道、环线两侧的超 B 级高度且高宽比超规的高层建筑、大屋面高度超过 200m 的高层建筑、大屋面高度超过 180m 且采用超过两种复杂结构的高层建筑, 抗震设防类别应定为重点设防类(原抗震设防烈度为 7 度, 后修改), 并做抗震性能化设计, 性能目标不低于 C 级。

(附注: 该文件有效期五年, 2021 年 5 月 1 日到期, 到期后需注意了解武汉市是否有新的替代文件发布)

武城建 [2016]154 号文: 1) 武汉市的抗震设防要求应执行武汉市人民政府令 269 号文; 2) 2006 年编制的武汉市主城规划区地震动参数小区划图暂停使用。

武城建 [2016]236 号文: 明确了武汉市人民政府令 269 号文中学校、幼儿园、医院等人员密集场所建筑工程的界定范围。

9.18 疑难点: 武汉市域内与抗震设防烈度对应的设计地震加速度及水平地震影响系数最大值如何计算?

解 答: 根据现行《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)和《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 版), 计算出武汉市域内 6 度(0.05g)、7 度(0.10g)、7 度(0.15g)各类场地多遇地震(小震)、设防地震(中震)、罕遇地震(大震)的设计地震加速度及水平地震影响系数最大值, 供设计选用。详见下表:

表一：6度（0.05g）区设计地震加速度及水平地震影响系数最大值

场地类别	地震水准	II类场地设计地震加速度 A_{max} (g)	各类场地加速度调整系数	各类场地设计地震加速度 A_{max} (g)	各类场地水平地震影响系数最大值 α_{max}
(I ₀) (I ₁) II	小震	0.018	1.00	0.018	0.040
	中震	0.050	1.00	0.050	0.120
	大震	0.125	1.00	0.125	0.280
III	小震	/	1.30	0.022	0.055
	中震		1.30	0.065	0.163
	大震		1.22	0.140	0.350
IV	小震		1.25	0.021	0.053
	中震		1.25	0.063	0.158
	大震		1.17	0.135	0.338

表二：7度（0.10g）区设计地震加速度及水平地震影响系数最大值

场地类别	地震水准	II类场地设计地震加速度 A_{max} (g)	各类场地加速度调整系数	各类场地设计地震加速度 A_{max} (g)	各类场地水平地震影响系数最大值 α_{max}
(I ₀) (I ₁) II	小震	0.035	1.00	0.035	0.080
	中震	0.100	1.00	0.100	0.250
	大震	0.220	1.00	0.220	0.550
III	小震	/	1.30	0.043	0.107
	中震		1.25	0.125	0.313
	大震		1.00	0.220	0.550
IV	小震		1.25	0.041	0.103
	中震		1.20	0.120	0.300
	大震		1.00	0.220	0.550

表三：7度（0.15g）区设计地震加速度及水平地震影响系数最大值

场地类别	地震水准	II类场地设计地震加速度 A_{max} (g)	各类场地加速度调整系数	各类场地设计地震加速度 A_{max} (g)	各类场地水平地震影响系数最大值 α_{max}
(I ₀) (I ₁) II	小震	0.055	1.00	0.055	0.120
	中震	0.150	1.00	0.150	0.375
	大震	0.310	1.00	0.310	0.775
III	小震	/	1.30	0.065	0.163
	中震		1.15	0.173	0.433
	大震		1.00	0.310	0.775
IV	小震		1.25	0.063	0.158
	中震		1.10	0.165	0.413
	大震		0.95	0.295	0.738

说明：

1) 按中国地震动参数区划图和抗震规范包络保底确定设计地震加速度和水平地震影响系数最大值，兼顾两个标准的计算方式和取值结果。

2) 对 I₀、I₁类场地，由于全国区划图按场地类别调整加速度后低于抗震规范加速度值。因此，现阶段设计中对 I₀、I₁类场地均采用 II 类场地设计地震加速度及地震影响系数最大值。

3) 所有各区 II 类场地小、中、大震设计地震加速度取值与抗震规范相同。

4) 6 度 (0.05g) 区 II 类场地小、中、大震水平地震影响系数最大值取值与抗震规范相同。

5) 7 度 (0.10g)、7 度 (0.15g) 区 II 类场地小震水平地震影响系数最大值取值与抗震规范相同。

6) β_{\max} 取 2.5；III、IV 类场地计算小震的 α_{\max} 时， A_{\max} 取区划图的计算值。

9.19 疑难点：采用武汉市域内规定的设计地震动参数，III、IV 类场地是否还需要适当提高水平地震的剪重比限值。

解 答：按照《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 版)，剪重比限值取为 $0.2\alpha_{\max}\sim 0.15\alpha_{\max}$ ，由于该规范中不同场地的 α_{\max} 是相同的，各类场地的剪重比限值也是相同的，这不够合理。因此，现行《超限高层建筑工程抗震设防专项审查技术要点》(建质[2015]67 号) 第十三条 (二) 款就规定，III、IV 类场地时宜适当增加剪重比限值。

采用武汉市域内规定的设计地震动参数，III、IV 类场地的 α_{\max} 是不同的，各类场地对应的剪重比限值也是不同的，因此，可不再对剪重比限值进行调整。

9.20 疑难点：对武汉市域内 III、IV 类场地上的学校、幼儿园、医院等建筑工程，如何提高一档确定地震动参数。

解 答：应根据 III、IV 类场地对应的地震动参数提高一档采用。

有一种说法，不管场地类别，提高一档只采用 II 类场地的动参数，比未提高一档的 III、IV 类场地动参数高就行了，但是这种提高未满足建筑工程在其建设场地上提高一档的规定，是不合适的。

9.21 疑难点：超限高层建筑工程的施工图审查应注意的问题。

解 答：提出以下意见供参考：

1、超限项目送审资料，除一般项目都需要的资料以外，必须提供经审查通过的可行

性报告及超限审查意见。因为超限工程的施工图除满足现行标准规范以外，尚须满足超限审查意见及可行性报告的要求。

2、对超限审查意见，应在施工图审查中逐条对照检查，形成核查意见，具体形式可参照下表。

超限高层建筑工程抗震设防专项审查意见核查记录

超限项目名称	
超限设计单位	
超限高层建筑工程抗震设防专项审查意见的核查意见： (逐条核查超限审查意见在施工图阶段的落实情况)	
设计单位对核查意见的回复：	
核查结论：	

3、对可行性报告，应重点关注以下内容：

- 1) 结构超限情况及抗震性能要求，如性能目标、性能水准、构件定义等；
- 2) 施工图设计应满足的超限计算要求，如：小震时程分析结果的对地震剪力的影响，中震弹性、不屈服的要求，大震截面验算要求等。
- 3) 施工图设计应满足的抗震加强措施，如：局部部位构造加强配筋、结构构件比规范要求更高的抗震等级等比规范更严的抗震措施。

4、对结构计算书，要审查：超限计算要求的计算结果是否提供，是否满足可行性报告及审查意见要求。

5、对结构施工图，要审查：

- 1) 施工图总说明中是否明确“本工程存在**、**超限情况，属超限高层建筑工程”等内容；
- 2) 施工图总说明中是否将超限高层建筑工程抗震设计可行性报告以及审查意见列为

设计依据。

3) 施工图是否满足超限计算要求的结构计算结果；相关构件是否满足抗震加强措施等。

4) 审查意见填写入施工图设计文件审查意见表，规范编号栏、条文编号栏可写“抗震设计可行性报告”及相应条款。

9.22 疑难点：超限高层建筑修改后如何确定是否需要重新审查。

解 答：根据《湖北省第五届超限高层建筑工程抗震设防专项审查专家委员会第一次专家会议纪要》（2014年5月28日印发）的要求，专项审查通过后又变更，是否要重审由施工图审查机构进行判定。目前做法如下：

1、建设单位向省超限审查工作管理部门提出超限高层建筑工程的修改要求，设计单位应提出**评价报告**，明确结构修改情况，并就修改对结构超限的影响进行判定，若修改后不超限，应不必进行超限审查；若修改后仍然超限，则根据修改情况进行对比，必要时做全面设计比较，提出修改影响的评价意见和结论。

2、由该项目原审查组专家（专家组组长）根据结构修改情况、设计单位评价报告，对是否要重审提出判定意见，并报省超限审查工作管理部门。

3、由省超限审查工作管理部门确定是否重审。若无需重审，则由施工图审查机构根据超限审查意见和可行性报告对修改后的结构施工图进行审查。

第四章 给排水专业

建筑给排水专业对《执行工程建设标准及强制性条文等疑难问题解答》（2015年版）进行了删除、调整、修改、含新增疑难点共计20个，现予以解答。

1、给排水工程设计常见疑难问题解答

1.1 疑难点：《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）4.4.2.1条，与排水管道相连的通气管可否穿越卧室？

解 答：原则上不得穿越。因为卧室对卫生、安静要求最高，排水管道排水时，不仅排水管道本身有噪音产生，通气管道同样会有噪音。但在条件受限制时，在住宅建筑最上部无排水支管接入时及复式住宅的上层可以穿越，但须采取隔音措施。

1.2 疑难点：《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）4.4.2.4条，排水横管不得布置在食堂、饮食业厨房的主副食操作、烹调和备餐的上方。当受条件限制不能避免时，应采取防护措施。

①、具体都有哪些防护措施？

②、电气用房上部如果设有用水的房间，采取双层板的措施是否可行？

③、水池、卧室或厨房等房间上部设有卫生间的，采取双层板的措施是否可行？

解 答：①、当建筑设计不可避免时，排水横支管可设计成同层排水。改建的建筑设计，应在排水支管下方设防水隔离板或排水槽；

②、在电气用房的直接上层不应布置厕所、卫生间、盥洗室、浴室等有水房间；

③、在生活饮用水池（水箱）的直接上层不应布置厕所、卫生间、盥洗室、浴室等有水房间；本套住宅外，住宅卫生间不应布置在下层住户的卧室和厨房的直接上层。双层板方式不宜采用，如果一定采用，需处理好施工支模空间，两层板均需做建筑防水，否则起不到作用。

1.3 疑难点：《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）6.5.6条，燃气热水器、电热水器必须带有保证使用安全的装置。严禁在浴室内安装直接排气式燃气热水器等在使用空间内积聚有害气体的加热设备。

本条文是针对设备产品及设备安装的位置提出的要求，在设计文件中是否有必要

明确？

解 答：本条涉及到用户生命安全问题，应在设计文件中明确。

1.4 疑难点：按《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）3.1.2条、《室外给水设计标准》GB 50013—2018第7.1.7条，对于“自备水源”的定义较模糊，厂区供水设计通常模式为：市政自来水→倒流防止器→厂区生活+消防+生产供水管网→各用水终端，水压水量不足时，通常加设水量水压调节设施如水池+泵房临时增压系统、水泵+高位水箱、高位水塔调节系统、市政自来水管网+高位水箱、高位水塔调节系统等，这些水量水压调节设施是否是自备水源，为了有效利用市政管网自然水头有效节能，市政自来水管通过防倒流设施与调压设施后管网连接是否违规？建议采取措施：明确“自备水源”准确定义，列举包含范畴明细。

解 答：所谓自备水源供水，即设计工程基地内设有一套从水源（非城镇市政管网，可以是地表水或地下水）取水，经水质处理达到规范水质标准供基地内生活、生产和消防用水的供水系统。故上述水量水压调节设施不属于自备水源。

市政自来水管可以通过防倒流设施后与二次生活供水管网连接。

1.5 疑难点：按《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）3.13.1条，污水管道排水检查井是按污水处理构筑物还是按污水管道考虑？

解 答：污水检查井属于污水管道的附属构筑物，不属于污水处理构筑物。

1.6 疑难点：按《住宅建筑规范》（GB50368-2005）第8.2.8条淋浴器和洗衣机附近设有蹲便器的房间，是否可以不用设地漏？

解 答：设淋浴器和洗衣机的房间应设置地漏，不能由蹲便器替代。

1.7 疑难点：按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014 2018年版）8.3.9（8）其它特殊重要设备室如何界定？高层建筑室外单独建造的配电房是否设气体灭火系统？

解 答：特殊重要设备室按公消【2007】226号文执行；文件强调的是在高层民用建筑内的变配电间才属于“特殊贵重设备室”，故不强制要求单独建造的变配电间设置气体灭火系统。

1.8 疑难点：按《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）9.2.3条第1款：计算排水泵集水井的有效容积是按启、停泵水位还是按井深确定？

解 答：集水井的有效容积应按启停泵水位确定。

1.9 疑难点：按《节水型生活用水器具标准》（CJ/T164-2014） 5.2.4.1 的规定。坐便器用水量等级最高为 5L。在设计文件中“节水型坐便器采用不大于 6 升的冲洗水箱”的表述是否满足节水要求？

解 答：不满足节水要求。节水型坐便器应采用一次用水量不大于 5L 的产品。

1.10 疑难点：室外停车场是否需配置灭火器？

解 答：设计应按规范《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》第 7.2.7 条执行。

1.11 疑难点：按《城镇给水排水技术规范》（GB50788-2012）3.6.6，屋顶水泵房是否能设置在住宅卧室上方？

解 答：屋顶水泵房严禁设置在住宅卧室上方，如生活冷热水泵、稳压泵、循环冷却设备等。

1.12 疑难点：按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）8.2.4，人员密集场所如何界定？

解 答：1.《建筑设计防火规范》（GB 50016—2014）5.5.19 条文解释中所列场所；
2.新消防法（09 版）第七十三条：（四）人员密集场所，是指公众聚集场所，医院的门诊楼、病房楼，学校的教学楼、图书馆、食堂和集体宿舍，养老院，福利院，托儿所，幼儿园，公共图书馆的阅览室，公共展览馆、博物馆的展示厅，劳动密集型企业的生产加工车间和员工集体宿舍，旅游、宗教活动场所等；

3.《重大火灾隐患判定方法》（GA 653-2006）第 3.3 条：人员密集的室内场所。如：宾馆、饭店等旅馆，餐馆场所，商场、市场、超市等商店，体育场馆，公共展览馆、博物馆的展览厅，金融证券交易场所，公共娱乐场所，医院的门诊楼、病房楼，老年人建筑、托儿所、幼儿园，学校的教学楼、图书馆和集体宿舍，公共图书馆的阅览室，客运车站、码头、民用机场的候车、候船、候机厅（楼），人员密集的生产加工车间、员工宿舍等；

以上规范、法规等所列出的场所均属人员密集场所。

1.13 疑难点：按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）8.3.1，设有自喷灭火系统的厂房，厂房内卫生间是否也必须设置喷头？

解 答：按规范要求设置，详见该条条文解释。

1.14 疑难点：商业街的商铺消火栓，在同一防火分区时，是否可以向隔壁商铺借用或

内楼梯商铺上、下层借用？

解 答：商铺一般都比较小，保证每间商铺内有一个消火栓时，可以向邻近商铺借用；设有内楼梯的商铺上、下层各设置一个消火栓时，可以上下层借用。

1.15 疑难点：按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014 2018 年版） 8.3.3 条规定，自动扶梯底部是指一层底部还是所有底部不明确？

解 答：需设置自动喷水灭火系统的场所内，所有扶梯底部均需设置自动喷水灭火系统以保护扶梯本身。扶梯底部喷淋管道就近接自相邻区域喷淋系统供水管道，中庭区域跨多个楼层的多层扶梯，每层扶梯底部喷淋可就近接自本层相邻区域喷淋系统供水管道，中庭区域可不设置独立的水流指示器和信号阀。

1.16 疑难点：屋顶消防水箱 36m³，分为两个屋顶布置，是否合理？

解 答：在同一建筑内，相同标高的屋面上可以设置总容积满足规范使用要求的多个水箱宜做连通，便于设一处水位信号显示，否则两个水箱均需设水位信号显示。

1.17 疑难点：双立管双栓能不能用？

解 答：尽量不用。双立管双栓出自已经作废的《高层民用建筑设计防火规范》（GB50045-95 2005 年版）7.4.2：当设两根消防竖管有困难时，可设一根竖管，但必须采用双阀双出口型消火栓：

1、十八层及十八层以下的单元式住宅；

2、十八层及十八层以下、每层不超过 8 户、建筑面积不超过 650 m² 的塔式住宅。

本来是单立管双栓，后来演变成双立管双栓。《消水规》（GB50974-2014）第 7.4.6 条规定，建筑高度小于或等于 54m 且每单元设置一部疏散楼梯的住宅，可采用 1 支消防水枪的 1 股充实水柱到达室内任何部位。可见规范直接取消了双阀双出口消火栓的使用。无论单立管双栓还是双立管双栓，目的是在同一个地方布置两具消火栓。基于火场危险性、同一地方水带无法铺开等原因，双立管双栓的作用不大，反而增加造价。所以建议尽量不用。

1.18 疑难点：如何解决阳台洗衣机排水造成雨、污水管渠混接问题？

解 答：按《住宅设计规范》（GB50096-2011）8.2.9 条，设置淋浴器和洗衣机的部位应设置地漏，设置洗衣机的部位宜采用能防止溢流和干涸的专用地漏。洗衣机设置在阳台上时，其排水不应排入雨水管。生活阳台排水还需参照武汉市城乡建设局[2021]0659

号文《市城建局关于加强住宅建筑生活阳台雨水污水排放管理的通知》要求执行。

1.19 疑难点：超高层建筑电梯机房消防采用何种消防措施？

解 答：现阶段可供选择的消防措施是气体灭火系统、高压细水雾灭火系统和自动喷水灭火系统。按规范，气体灭火系统需要设于相对封闭的空间，以保证灭火剂浓度。而电梯井筒属于相对开敞的空间，无法封闭。故不适合采用气体灭火系统。高压细水雾系统造价较高，专门为电梯机房设置一套高压细水雾灭火系统是不经济的。据了解，国外的电梯机房都是设置自动喷淋系统，电梯机房内的电器电子元件采用较高的防水等级即可。

建议采用自动喷淋系统。

1.20 疑难点：住宅底部的物业管理用房等的消火栓如何设置？

解 答：按两股水柱同时到达设置。

第五章 电气专业

建筑电气专业对《执行工程建设标准及强制性条文等疑难问题解答》(2015年版)进行了删除、调整、修改、含新增疑难点共计29个,现予以解答。

1、供配电系统

1.1 疑难点:按《供配电系统设计规范》GB50052-2009第3.0.2条。如:武汉供电部门要求两路10KV电源时,备用电源不采用热备用,不允许自动投入,那么如何保证一级负荷的供电要求?

解 答:根据相关条文解释,“双重电源”可以是分别来自不同电网的电源或者来自同一电网,但在运行时电路互相之间联系很弱或者虽来自同一个电网,但其间的电气距离较远。一个电源系统任意一处出现异常运行时或发生短路故障时,另一个电源仍能不断供电。这样的电源都可视为“双重电源”。

结合我国经济技术条件,不同地区的供电状况,以及消防用电设备的具体情况,下列三种情况都可作为一级负荷供电:①电源来自两个不同发电厂;②电源来自两个区域变电站(电压一般在35KV及以上);③电源来自一个区域变电站,另一个设置自备发电设备。一级负荷的双重电源可一用一备,亦可同时工作,各供一部分负荷。

由于地区大电力网在主网电压上部是并网的,用电部门无论从电网取几回电源进线,也无法得到严格意义上的两个独立电源。供电部门不允许热备自投就是为防止在故障情况不明时,引起全部电源进线同时失去电源,造成更大的停电事故。

那么如何保证一级负荷的供电安全呢?在规范中还要求对于一级负荷中特别重要负荷除由双重电源供电外,还要有与电网不并列的独立的应急电源供电。当然,首先在工程设计中应尽可能地减少特别重要负荷的负荷量,在选择应急电源时,应根据特别重要负荷的容量,允许中断供电的时间,以及要求的电源是交流或直流等条件来选择应急电源。下列电源则可作为应急电源:①独立于正常电源的发电机组;②供电网络中独立于正常电源的专用的馈电线路;③蓄电池;④干电池。

在大型企业中还往往同时使用几种应急电源,以使其密切配合,充分发挥需应急电源设备的作用,确保供电安全。

1.2 疑难点:按《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)第10.1.6条。消防

用电设备的专用供电回路的电源应取自何处？

解 答：根据第 10.1.6 条的条文解释，在实践中尽管电源可靠，如配电线路不可靠，仍不能保证消防用电的可靠性，因此要求采用专用的供电回路。消防用电设备的专用供电回路电源应直接取自建筑内设置的配电室的母线，当切断（停电）工作电源时，消防电源不受影响，保证灭火救援和消防设备的正常运行。

具体接法，目前国内有两种，一种是不分组方案，即常见的消防负荷专用母线段和非消防负荷共用同一进线断路器或同一低压母线段。此方案具有主接线简单、造价低的优点，但可靠性不高，消防负荷受非消防负荷故障影响较大。第二种是分组设计方案，即消防供电电源是直接从建筑的变电站低压侧封闭母线处将消防电源单独分出，形成各自独立的系统。如果建筑的配电为低压电缆进线也可在单元或楼栋一级配电间处分开，则从进线隔离电器下端将消防电源和非消防电源分开，使其相对建筑而言是独立的。这种方案虽增加了断路器，主接线较不分组方案复杂一些，虽造价较高但提高了消防供电的可靠性。

另外，当采用柴油发电机作为消防设备的备用电源时，也要尽量设计独立的供电回路，使其和消防用电设备直接连接。对于消防设备的备用电源通常有三种：① 独立于工作电源的市电回路；② 柴油发电机；③ 应急供电电源（EPS）。这些备用电源的供电时间和容量均要求满足各消防用电设备设计持续运行时间最长者的要求。

消防配电装置应有明显标志，以免引起误操作，影响灭火战斗。

1.3 疑难点：按《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 10.1.8 条。消防风机等双电源切换，应设在何处？

解 答：自动切换处的最末级配电箱是指从低压总配电室或分配电室至消防设备或消防设备室（如消防水泵房、消防控制室、消防电梯机房等）的配电箱。有时也指在工程中如无设备用房而设在现场的（包括消防应急照明和疏散指示标志）等处的配电箱。这些配电箱还应根据《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 第 13.7.4.6 条：“消防末端配电箱应设置在消防水泵房，消防电梯机房，消防控制室和各防火分区内的配电小间内；各防火分区内的防排烟风机，消防排水泵，防火卷帘等可分别由配电小间内的双电源切换箱放射式，树干式供电。”的规定执行。本条是保证消防用电供电可靠性的一项重要措施。

1.4 疑难点：《通 1 用用电设备配电设计规范》GB50055-2011 第 2.3.1 条：“交流电动机应装设短路保护和接地故障的保护”。（强条） 第 2.3.6-3 条：“当电动机的短路保护

器件满足接地故障的保护要求时，应采用短路保护器件兼作接地故障的保护”。

疑问一：装设“短路保护”和“接地故障的保护”是否要求两者同时满足，或只要不满足其中之一，就违反此强条？

疑问二：将短路保护和接地故障的保护归在一起，不好把握。

解 答：短路故障和接地故障的保护是低压交流电动机必须设置的保护，两者应同时满足，否则违反本条强制性条文。短路保护是指在发生严重短路时，使过电流超过额定电流的 14 倍以上，必须瞬时切断电源。这个任务是依靠断路器中电磁脱扣线圈来完成的，动作时间在 0.05 秒以内。

但也有例外，根据《低压配电设计规范》GB50054-2011 第 6.2.7 条规定：“1、发电机、变压器、整流器、蓄电池与配电控制屏之间的连接线。2、断电比短路导致的线路烧毁更危险的旋转电机励磁回路、起重电磁铁的供电回路、电流互感器的二次回路等。3、测量回路。”可不装设短路保护器。

我国标准 GB16895 是参照 IEC60364 系列标准转化而来，没有“接地故障保护”这一术语，故统一标准说法，改为“间接接触防护中自动切断电源的防护措施”。关于 TN、TT 和 IT 系统中间接触防护的具体要求，已列入现行国家标准《低压配电设计规范》GB50054-2011 中可参看其第 5.2 条、第 5.3 条。

总之，这些措施针对的是相导体因绝缘损坏对地或与地有联系的导体之间的短路，包括相导体与大地、保护导体、保护接地中性导体、配电和用电设备的金属外壳、敷线金属管槽、建筑物金属构件、给排水和采暖、通风等金属管道，以及金属屋面、水面等之间的短路，这种短路均与接地有关。当发生接地故障并在故障持续的时间内，与它有电气联系的电气设备外露可导电部分对大地和装置外可导电部分间存在电位差，此电位差可能使人身遭受电击。间接接触保护措施因接地系统类别不同而不同，请注意分别。需要强调的是，切断故障电路是间接接触保护的措施之一，但不是唯一的措施。也可采用其它措施，如规范《低压配电设计规范》GB50054-2011 第 5.2.1 条中所列的防护措施。需要说明的是常用的总等电位联结，局部等电位和辅助等电位联结可以有效降低接触电压值至安全电压并限制 50 伏以下，而不是缩短保护电器动作时间。设计时应使 $I_d R \leq 50V$ ，式中： I_d —故障电流(A)， R —故障电流产生电压降引起接触电压的一段线路的电阻(Ω)，综上所述，可以看出短路保护可保护电机，而接地保护可使人身免遭电击，作用不同，故本强条规定应同时满足该规范要求，缺一不可。至于将两者整合在一起的办法，可选用电动机综合保护器或漏电断路器。电动机综合保护器，目前国内已有多家生产厂家，

可实现多种保护功能，其内部的微处理器能用复杂的算法编制程序，精确的描述实际电动机对正常和不正常情况的相应曲线，能保护多种起因的电动机故障，并有许多监控功能。能同时满足短路保护（电流速断保护）和接地保护，可参见《数字式电动机综合保护装置通用技术条件》GB/T14598·303-2011，在具体选用时要根据工程需要和厂家设备性能进行选用。

民用建筑中柜式空调回路选用的家用的空开和漏电保护就是整合在一起的叫漏电断路器，LE系列的全部都是。它就是在空开的基础上，内部加了漏电保护的脱扣器，当产生漏电、过流、短路时空开就可跳闸。断路器根据其使用用途可分为：配电型、电机保护型、家用保护型和漏电断路器。目前市场上厂家及型号很多，要根据工程设计的实际需要来选择使用。提请注意的是配电型断路器，其容许载流量要小于断路器的长延时动作电流整定值。电机保护型断路器要根据电动机的额定电流来确定断路器的长延时动作电流整定值（应接近但不小于电动机的额定电流）。总之，断路器的选择要根据工程实际需要和《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB/T13955-2017的有关规定认真选用。

武汉市消防安全委员会在2017年6月1日曾印发《武汉市推进电气火灾综合治理实施方案》的通知（武消委[2017]10号文），已将安装电气火灾监测设备和加装漏电保护装置的要求纳入新、改、扩建工程的重要设计内容。希望各有关单位认真遵照执行。

1.5 疑难点：为什么当电源采用 TN 系统时，从建筑物总配电箱起供电给本建筑内的其它配电线路和分支线路必须采用 TN-S 系统？

解 答：本规定为《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 第 6.1.2 条强条，必须严格执行。

因为当电源采用 TN 系统时，必须保证正常的负荷电流只应沿中线 N 流回。而不能让有的负荷电流沿 PE 线或与 PE 线有连接的导体流回。因为这种分流的负荷电流会干扰正常运行的用电设备。

所以建筑物不能采用 TN-C 系统（注：因为它整个系统的 N、PE 线是合一的），而应采用 TN-S 系统（注：该系统的 N、PE 线是分开的），设计中常将 TN-C 系统在进入建筑物时改造为 TN-C-S 系统，设计时请注意在将 N、PE 线分开后，不允许再将其连接。

1.6 疑难点：在《住宅设计规范》GB50096-2011 第 8.7.3 条强条中规定：“每套住宅应设置户配电箱，其电源总开关装置应采用可同时断开相线和中性线的开关电器”。而在该规范的第 8.7.2.6 条中对每幢住宅的总电源进线仅要求：“应设剩余电流动作保护或剩余电流动作报警”。并未要求设四极开关，为什么？

解答：在《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 第 7.5.2、7.5.3 条中，在三相四线制中四极开关的选用已有明确规定。

众所周知，由于三相负荷的不平衡，或是在单相接地时，电源中性点偏移，中性线都有可能带有近 100 伏电压，危及人身安全。因此是选用三级开关还是四极开关对整个供电系统和人身安全至关重要。

要知道，虽然采用四极开关可隔离中性线能保证建筑内电气检修安全。但其弊端是多了一对触头，和两个接线端子，共三个连接点。这不符合电气安全规范中规定的中性线上连接点尽量减少的要求。而且中性线上的连接点一旦因故不导电，线路将处于“断零”状态。而供电线路发生“断零”故障后设备仍能照常运行。直至设备损坏前很难发现异常。但对单相设备而言，此时如三相电压出现严重不平衡，单相设备工作电压会突然升高而被大量烧坏。

在民用建筑中常见的接地系统是 TN-C-S 系统。电源用 PEN 线，进入建筑物后，分开为 PE 线和 N 线。由于中性线和 PE 线电位基本相同，而 PE 线在进入楼梯时又和总等电位相联接，即使中性线上出现危险电压，由于系统不存在电位差，故不会出现电击事故。因此，此时不必为电气检修安全而担心，故可不选用四极开关。

总之，有总等电位联结的 TN-S 系统和 TN-C-S 系统每幢建筑物电气总进线开关，规范中无装设四极开关的要求，目的是在能保证检修人员安全的条件下尽可能少用四极开关，以避免出现“断零”状态，从而使单相设备少有受损风险。但在三相进线的每套住宅的户配电箱总开关，则应按规范《住宅设计规范》GB50096-2011 第 8.7.3 条规定：“可同时断开相线和中性线”还是要选用四极开关，该条为强条，别和楼栋总配电箱搞混淆了。

2、电气消防

2.1 疑难点：按《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 第 3.4.1 条。超过 100m 的民用建筑应设置火灾自动报警系统，如小区另有消防控制中心。这种超高层住宅楼在地下室或首层内或值班室内是否需要再设消防控制室。

解答：建议参照《住宅建筑电气设计规范》JGJ242-2011 第 14.2.3 条执行：“建筑高度为 100m 或 35 层及以上的住宅建筑要求每栋楼都要设消防控制室，其它住宅建筑及住宅建筑群应按规范要求设消防控制室。住宅小区宜集中设置消防控制室，消防控制室要求 24 小时专业人员值班，设置多个消防控制室，需增加专业人员值班，增加系统维修

维护量，增加运营成本。”

设计时可根据《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 第 3.1.7 条的规定：高度超过 100m 的建筑中所设置的区域火灾报警控制器应分区控制，所连接的火灾探测器、手动报警按钮盒模块等设备不应跨越避难层（可以进入，但不能跨越）。而且区域火灾报警控制器又应与消防控制室内的集中火灾报警控制器联网。集中火灾报警控制器可以向区域火灾报警控制器发出控制指令；而区域火灾报警控制器只能将信息传送给集中报警控制器及接收、处理集中报警控制器的相关指令。不能向集中报警控制器发出控制指令。因此，一般对于单体这种超高层住宅楼宜采用集中控制方式设消防控制室。其设计原则可参看《火灾自动报警系统设计规范》图示（国家建筑标准设计图集 14X505-1 第 13 页）。

而对于占地面积大，较分散的建筑群由于距离较大，管理单位多，或由于分期建设而采用了不同企业的产品或同一企业但不同系列的产品，或由于系统容量限制等原因，若采用小区集中管理方式将会造成系统大，不易使用和管理，造成诸多不便。此时，应根据实际情况采取分散与集中相结合的控制方式。根据“火灾自动报警系统设计规范”GB50016-2013 第 3.2.1 条文规定：“…… 3）设置两个及以上消防控制室的保护对象，或已设置两个及以上集中报警系统的保护对象，应采用控制中心报警系统。”的规定进行设计。此时，小区应设有消防控制中心。对于小区内设有多个消防控制室的保护对象也可确定一个主消防控制室作为消防控制中心，并对其它消防控制室进行管理。在主消防控制室内应能集中显示保护对象内所有的火灾报警部位信号和联动控制状态信号，并能显示设置在各分消防控制室内的消防设备的状态信息。各分消防控制室内的消防设备之间可以互相传输、显示状态信息，便于沟通和信息共享，但规定各分消防控制室的消防设备之间不应互相控制。一般情况下，整个系统中共同供用的水泵等重要消防设备可根据消防安全管理需求及实际情况由最高级别的消防控制室统一控制。集中报警系统框图和控制中心报警系统框图的设计可参看《火灾自动报警系统设计规范》图示（国家建筑标准设计图集 14X505-1 第 16~20 页）。

消防控制室可设在物业管理用房或水泵房附近，但不应设置在电磁场干扰较强及其它影响消防控制室设备正常工作的其它设备用房附近。

2.2 疑难点：按《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 第 13.1.3 条。是否要求所有公共建筑均应设置？

解 答：并不是要求所有公共建筑均应设置火灾自动报警系统，而是要求凡符合《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 第 13.1.3 条及在新《建筑设计防火规范》

GB50016-2014（2018年版）第8.4.1条（强条）规定有关需设置的场所均应设置。在新的《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013第2.0.1条中对火灾自动报警系统的定义作出了新的解释。在“以人为本，生命第一”的今天，在建筑内设置消防系统的第一任务就是保障人身安全，这也是设计消防系统最基本的理念。因此，在任何需要保护人身安全的场所，设置火灾自动报警系统均具有不可替代的重要意义。在规范中没规定的场所，设计人员应根据上述原则根据具体情况来决定是否设置火灾报警。

但是，对于在同一时间停留人数较多的场所或建筑（如展览建筑）和重要但发生火灾不易及时发现的场所或建筑，除个别火灾危险性小的部位，如卫生间、泳池、水泵房等外原则上都需要在建筑内全部设置火灾自动报警系统，以便及早发现火灾，及时报警，启动有关消防设施引导人员疏散。另外须注意的是在高层或多层建筑中具有中庭回廊的建筑，由于层数多，垂直疏散距离长，疏散到地面或其它安全场所的时间相应增长，或有时由于疏散通路设置不合理，拐弯多，宽窄不一，容易出现混乱拥挤情况，影响安全疏散。此时，不仅要设火灾自动报警系统还要有自动喷水灭火系统及排烟设施（见新《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第5.3.2条强条规定）。另外特别是对老年人用房和受条件限制难以按标准设置火灾自动报警的场所，还可设独立式烟感探测器、独立报警，电源可用电池或生活用电直接供电，以便及时获知火灾信息及早探测火情。

2.3 疑难点：《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017第5.1.2条中第4点：“系统中任一常用加压送风口开启时，加压风机应能自动启动”。是指送风口通过硬接线与风机连锁启动，还是指在联动控制器上自动控制即可。

解 答：一般情况下防烟系统的联动控制方式是选用火灾自动报警系统联动来启动防烟系统。防烟系统的工作启动，需要先期的火灾判定。但由于加压送风机是送风系统工作的“心脏”，必须具备多种方式可以启动，即在规范中规定的四种启动方式必须同时满足。也就是说除接收火灾自动报警系统信号联动启动外，还应能独立控制而不受火灾自动报警系统发生故障因素的影响。因此，送风口应有通过硬接线与加压风机连锁自动启动。注意该规范5.1.2条中的四条必须同时满足，此为强条，必须严格执行。其实在《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013第4.5.3条已有规定：相应的防、排烟风机启动、停止按钮“应采用专用线路直接连接至设置在消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘，并应直接手动控制防烟、排烟风机的启动、停止”。设计者最好在设计中再注明：“应单独敷设”（共槽盒敷设时，加金属隔板隔开）。

2.4 疑难点：《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）8.4.3条，是否包括柴

油发电机及其储油间，判断依据是什么？

解 答：根据《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 第 6.1.10 条，要求柴油发电机房的储油间，“…並应采取相应的防火措施。”在该条文的解释中仅要求按《建筑设计防火规范》GB50016 中有关规定执行，未说明采用何种措施。以此有设计院在储油间装烟感或温感探测器作为防火措施。我们认为从预防为主的角度，安装可燃气体报警器预防即可，也就是当柴油蒸气达到一定浓度时，开启通风设施，可防患于未然。这也符合 GB 50016-2014（2018 年版）第 8.4.3 强条要求。

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的附录 C “可燃性气体或蒸气爆炸性混合物分级、分组表 C”中：柴油被列为 II A 级，引燃温度组别为 T3。和我们常见的石油（包括车用汽油）、洗涤汽油、煤油是列为同一级别和组别。柴油的引燃温度为 220℃比石油（包括车用汽油）、洗涤汽油的 288℃还低。柴油的闪点是 43~87℃（通常用 60℃）意即其蒸气在闪点时如 60 摄氏度时遇明火是会燃烧、爆炸的。柴油的蒸气浓度达到爆炸极限为 0.6%~6.50%，而汽油的爆炸浓度极限为 1.0%~5.9%。其下限 1.0%比柴油还略高，但是由于汽油极易挥发，而柴油难挥发，一般达不到爆燃浓度，所以在实践中总认为柴油不易点燃。但是，综上所述，其实如果柴油管道发生泄漏或事故状况下，当空气中的柴油蒸气浓度达到爆炸下限 0.6%时，如遇明火或静电是会发生爆炸的。从消防的“以人为本”、“生命第一”、“预防为主”的原则出发，当检测柴油蒸气浓度超标时应及时报警，并采取独立的事事故通风措施，避免火灾事故发生。目前市场上已有柴油可燃气体探测器，柴油气体报警器等产品，可根据现场需要选用。

综上所述，柴油发电机房储油间是属于“建筑内可能散发可燃气体、可燃蒸气的场所”。因此根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 8.4.3 条要求：“应设置可燃气体报警装置”。而储油间的灯具和开关也应选用防爆密闭型。如用普通开关，则应装在储油间门外。另外附带说明在执行本强条时，如遇到其它场合，也需选用可燃气体探测器时，首先必须明确现场需检测的可燃气体种类，不同的可燃气体需要配置不同类型的探测器，部分工程还可能要探测有毒气体（如含氯、含硫的气体）或其它特别气体（如硅烷、氧气等）。

由于可燃气体探测器功耗很大，使用寿命一般只有三、四年，而且其报警信号与火灾报警信号的时间与含义均不同。因此不能将可燃气体探测器直接接入火灾探测报警系统总线中。当公用食堂厨房内等需要接入火灾自动报警系统时，应通过可燃气体报警控制器接入。

一般也可由可燃气体探测器和报警控制器组成一个独立的子系统。电源可采用 DC24 伏或就地获取可靠电源，采用总线制或多线制均可。住宅建筑内厨房多采用此法。我们理解在《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 8.4.3 条强条的条文解释中：“不包括住宅建筑内的厨房”是指不可直接接入火灾自动报警系统，因此该解释不能作为住宅厨房可不设可燃气体报警的依据。住宅厨房应根据《火灾自动报警系统设计规范》GB50016-2013 中的第 7 章“住宅建筑火灾自动报警系统”的有关规定。根据实际应用过程中保护对象的具体情况进行分 A，B，C，D 类后，先选择相应的火灾自动报警系统。再根据该规范的第 7.3.2 条规定进行设计。

2.5 疑难点：为什么超高层建筑中，除消防控制室内设置的控制器外，每台控制器直接控制的火灾探测器、手动报警按钮和模块等设备不应跨越避难层？

解 答：因为高度超过 100m 的建筑火灾扑救和人员疏散难度较大，而对报警和联动总线的可靠性提出更高要求，如果控制器直接控制的火灾探测器，手动报警按钮和模块等设备跨越避难层，一旦发生火灾，将因可能烧断线路而无法及时报警和联动，容易使消防受控设备误动作。因此根据《火灾自动报警系统设计规范》GB50016-2013 第 3.1.7 条强条规定：“……除消防控制室内设置的控制器外，每台控制器直接控制的火灾探测器、手动报警按钮和模块等设备不应跨越避难层”。

当高度超过 100m 的建筑，在消防控制室或现场设置了区域火灾报警控制器。则所设置的区域火灾报警控制器，其所连接的火灾探测器、手动报警按钮和模块等设备同样不应跨越避难层（可以进入，但不能跨越）。此时区域火灾报警控制器宜设置在避难层，并且要求与消防控制室内的集中火灾报警控制进行联网

2.6 疑难点：关于托老所的非消防用电负荷应设置电气火灾监控系统的问题。

解 答：根据以人为本，尊重和关爱老人的理念。各地养老设施建筑逐年增多，而且消防隐患也增加了。据统计在火灾中，电气火灾也占有相当比例。因此在《养老设施建筑设计规范》GB50867-2013 第 7.3.13.4 条中规定：“养老设施建筑应设置防火剩余电流动作报警系统”。而在新版《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 10.2.7 条也新增加了：“老年人照料设施的非消防用电负荷应设置电气火灾监控系统……”。

以上规定，表达了国家对老年人的关爱，目的就是为了提高老年人照料设施预防火灾的能力。

我国的电气火灾大部分是由电气线路直接或间接引起的。装上剩余电流电气火灾监控系统就可监控电气线路的故障和异常状态，发现电气火灾隐患，及时报警，以便消除

这些隐患。

各设计院在设计时，提请注意：由于我国存在不同的接地系统。应注意区别对待。例如在接地型式为 TN-C 的系统中，就要先将其改造为 TN-C-S、TN-S 或局部 TT 系统后，才可以安装使用报警式剩余电流保护装置。（注：因为在 TN-C 系统中整个系统的 N、PE 线是合一的，无法监测到漏电流）。

3、电气照明

3.1 疑难点：按《建筑照明设计标准》GB50034-2013 第 3.1.2 条。如何选用疏散照明的应急电源？

解 答：因为疏散照明是在正常照明因电源失效后，为了避免发生意外事故，而需要对人员进行安全疏散时，在出口和通道设置的指示出口位置及方向的疏散标志灯和为照亮疏散通道而设置的照明。

根据《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 第 13.7.15 条消防应急照明电源有详细规定。第 7.2.2.1 条规定：“照明、电力、消防及其它防灾用电负荷分别自成系统。”根据现场情况可分为集中控制型系统和非集中控制型系统。第 13.4.6 强条规定：“疏散照明应在消防控制室集中手动，自动控制。不得利用切断消防电源的方式直接强启疏散照明灯。”第 13.6.6 列出备用照明及疏散照明的最少持续供电时间及最低照度。设计时均要遵照执行。

消防应急照明是包括了疏散照明和备用照明。**应选用消防部门认可的集中供电电源或自带蓄电池的应急灯。**消防应急照明的自备独立电源，凡设置消防控制室的场所应在设计时采用集中控制型系统，此时灯具的主电源和蓄电池电源均应由集中电源提供。并在集中电源内部实现输出转换后应由同一配电回路为灯具供电。而且其每一配电回路均应设置过载、短路保护装置。各配电回路互不影响其正常工作。在应急照明配电箱或集中电源的输入及输出回路中不应装设剩余电流动作保护器，输出回路严禁接入系统以外的开关装置、插座及其它负载。灯具主电源应通过应急照明配电箱以一级分配后为灯具供电，主电源输出断开后，灯具应自动转入自带蓄电池供电。具体要求，详情可参考《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 有关条文。在消防主电源断电后，消防备用电源能立即自动投入，并保持持续供电，功率能满足所有应急用电照明和疏散指示标志。在设计供电时间内要能满足连续供电的要求。当选用蓄电池作为自带电源集中控制型（控制到回路）时，其最少持续供电时间应符合《建筑设计防火规范》

GB50016-2014（2018年版）第10.1.5条强条有关规定。以及《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018第3.2.4条强条有关规定。另外，其应急灯具应根据《建筑照明设计标准》GB50034-2013第3.2.3条选用可快速点亮的荧光灯、发光二极管等。光源色温不应低于2700K，应选择节能光源的A型灯具，仅在未设置消防控制室的住宅建筑、疏散走道、楼梯间等场所可选择自带电源的B型灯具。不应采用蓄光型指示标志替代消防应急标志灯。在设置有消防控制室的场所，根据上述规范GB51309-2018第3.1.2.1条要求应选择集中控制型系统。

3.2 疑难点：按《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第10.3.1条。工业建筑（如大型医药净化车间）的技术夹层一般层高1.8m，建筑面积又较大（经常在3000~4000m²以上）且又无疏散走道，其应急疏散照明应如何设置？

解 答：大型医药净化车间的设计还应符合《洁净厂房设计规范》GB50073-2013的有关规定。其第9.2.6条：“洁净厂房内应设置供人员疏散用的应急照明。在安全出口、疏散口和疏散通道转角处应按现行国家标准设置疏散标志。”此为强条，必须执行。

应急照明包括疏散照明、安全照明和备用照明。无生产岗位及工作区的技术夹层可以不设应急照明。高大空间的应急照明主要解决疏散照明如何设置。高大空间因柱距大、层高高，疏散照明可在结构柱上设置，间距不大于20m，对于袋形走道，不应大于10m，在走道转角区不应大于1.0m。当柱间距大于20m时可由顶棚吊装疏散标志灯（不应影响工艺设备安装和运输）。也可安装在走道的墙上或地面上，在地面安装时应考虑厂房的防水、设备运输等是否易造成损害。在安全出口和人员密集的场所疏散门的正上方均应设灯光疏散指示标志。疏散用应急照明可采用能瞬时点亮的卤钨灯或金卤灯（带EPS供电），在顶棚上安装。总之，所设置的标志要便于人们辨认，使能保持视觉连续，符合一般人行走时目视前方的习惯，起诱导作用。疏散指示标志的间距，在设计时还要根据标志的大小和发光方式以及便于人员在较低照度条件下清楚识别的原则下进一步缩小一些。有了疏散指示标志的合理设置，就能更好地帮助人员快速、安全地进行疏散。

另外，顺便提一下，根据《洁净厂房设计规范》GB50073-2013第9.3.3条：“洁净厂房的生产区、技术夹层、机房、站房等均应设置火灾探测器。洁净厂房生产区及走廊应设置手动火灾报警按钮。”此亦为强条也必须执行。

消防应急照明和疏散指示标志的设置应符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第10.3节的有关规定。以及现行国家标准《消防安全标志》GB13495、《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945和《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》

GB51309-2018。

3.3 疑难点：按《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第10.3.1.4条。外走廊是否需要设置？

解答：从消防的角度看，只要是人员安全疏散必须经过的重要节点部位和建筑内人员相对集中、人员疏散时易出现拥堵情况的场所无论是建筑物的内走道还是外走廊都应设置疏散照明。因为设置疏散照明可以使人们在正常照明电源被切断后，仍能以较快速度逃生，是保证和有效引导人员疏散的设施。对于规范中未明确规定的场所或部位，设计师都应根据实际情况，从有利于人员安全疏散需要出发考虑设置疏散照明，如生产车间、仓库、重要办公楼中会议室等。中、小学教学楼在设计中多为外走廊，但由于人员相对集中，易出现拥堵情况，因此在《中、小学设计规范》GB50099-2011第10.3.3条中就规定：“疏散走道及楼梯应设置应急照明灯具及灯光疏散指示标志。”

火灾实例证明，有的建筑火灾造成严重的人员伤亡事故，其原因固然是多方面的，但与有无应急照明和疏散指示标志也有一定的关系。疏散照明可使人们在正常照明电源被切断后，仍能以较快的速度逃生，是保证和有效引导人员疏散的重要举措，可见其重要性，应引起足够重视。

3.4 疑难点：关于住宅应急照明采用节能自熄开关控制时注意事项。

解答：根据《住宅建筑电气设计规范》JGJ242-2011第9.2.3条有关规定：“……当应急照明采用节能自熄开关控制时，在应急情况下，设有火灾自动报警系统的应急照明应自动点亮，无火灾自动报警系统的应急照明可集中点亮”。

需补充说明的是：①住宅首层电梯间应留值班照明。②当采用手动控制集中点亮时，控制装置宜安装在有人值班室里。③光源可选用白炽灯。因为关灯频繁的场所，如选用紧凑型荧光灯，会影响其寿命并增加物业管理费用。④每层或每个防火分区的应急照明应采用同一个从应急照明配电箱引来的专用回路供电。而且应急照明配电箱应由消防专用回路供电。⑤建筑内疏散照明的地面最低水平照度应满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第10.3.2条强条规定。

3.5 疑难点：关于住宅的应急照明和普通照明干线分支严禁采用绝缘穿刺线夹的问题。

解答：在湖北省地方标准《住宅工程质量通病防控技术规程》DB42/T636-2010第13.1.1条中规定：“……电源干线选用电缆时，应选用阻燃或难燃电缆，应采用预分支电缆，严禁采用穿刺线夹……”。

这是因为穿刺线夹电缆安全性低，易老化，且通电后由于电缆的冷缩热胀，其螺丝

易松需要定期维护。再说电缆在电井内垂直吊挂时也难以撑开电缆进行穿刺，因此在现场施工时费时、费人工。再说其导电接触面小、电阻大、容易发热。而预制分支虽说要先定好线径、尺寸，再在工厂预订，有不能现场制作的缺点，但极大地缩短了施工周期，也大幅度减少材料费用和施工费用，又保证了配电的可靠性。所以应推广使用预分支电缆，严禁采用穿刺线夹。

4、其它

4.1 疑难点：按《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 第 22.1.2 条。在公共建筑中如何屏蔽变电所的电磁辐射？

解 答：根据《住宅建筑电气设计规范》JGJ242-2011 第 4.2.3 条文解释：由于国家标准《环境电磁波卫生标准》GB9175 仍在修订中。建议室外变电站的外侧与住宅建筑外墙的间距不宜小于 20m，因为 10/0.4KV 变压器外侧（水平方向）20m 处的电磁强度（0.1MHz~30MHz 频谱范围内）一般小于 10V/m 是处于安全范围内。（实际值可现场测量）。此值符合一级防护标准，对长期居住和工作的人员健康不会造成损害。对其它电压等级的输变电工程的安全距离。（对变电站、换流站、串补站为站界外距离，架空线路为边导线地面投影外两侧的距离）交流：110KV—30m，220KV~330KV—40m，500KV 以上—50m；直流：±100KV 及以上 50m。（参见《建筑电气工程电磁兼容技术规范》GB51204-2016）。近年来，由于注意到磁场可能对人体和动物生理的影响以及对某些电气设备，以及对图像显示装置的性能产生有害影响，特别是对于要求严格需要防止空间电磁波干扰的电子设备、医疗设备等产生影响时，当这些住宅、病房楼、养老院、幼儿园、学校及其它人员密集型公共建筑受到固定强电磁辐射设备的电磁照射，且建筑物内局部或全部区域的电磁环境超过规定限值时（GB51204-2016 表 3.2.4）除推荐采用共用接地外，应采取电磁屏蔽措施。屏蔽的作用主要是抑制外来的或向外的电磁波干扰或是电场和磁场的干扰。在设计电磁屏蔽系统时，应在确保电磁兼容裕度的同时合理规划各屏蔽空间抗扰度等电平指标，以便合理控制造价。屏蔽方式一般采用以下几种：

（一）屏蔽防护技术：采用一定的技术手段，将电磁辐射的作用和影响限制在指定的空间内。例如采用高导磁率的铁磁物质封包屏蔽室和磁设备。要隔离磁场和屏蔽电场一般认为铜、铝等金属材料宜作屏蔽体。有关专家研究表明，铝箔纸及铝箔纸加太空棉对高频电磁场的电场分量和磁场分量之屏蔽效果十分显著。

在设计时应注意屏蔽层是封闭的，形成完整的屏蔽体系。任何孔洞、缝隙和进出管

道、电源线、信号线都需要采取相应措施，一般是采用一点接地。并可同时结合电源滤波、信号滤波及导线隔离等抗干扰措施共同完成。

(二) 吸收保护技术：是根据匹配原理与谐振原理制造的吸收材料。将其置于磁场中，用以吸收电磁波的能量，并转化为热能或其它能量，从而达到防护目的。对高频段的电磁辐射，特别是对微波辐射与泄露抑制，这种吸收材料效果良好。

(三) 接地防护技术：其作用就是将屏蔽体内所生成的射频电流迅速导入大地，使屏蔽体本身不致再成为射频的二次辐射源，从而保证屏蔽作用的高效率。所以射频防护接地的好坏直接关系到防护效果。在设计中特别要注意以下几点：① 射频接地电阻应最小；② 接地极一般埋设在接地井内；③ 接地线和接地极以用铜材为好；④ 接地极的环境条件要适当。

(四) 电磁波暗室工程。在建筑物内建有电磁波暗室的工程，应根据《电磁波暗室工程技术规范》GB50826-2012 各有关规定遵照执行。并作好相关专业的互审校核工作。

需要说明的是，如果对于频率在 30MHZ 以上的高频电磁辐射，在采用建筑物外墙涂覆导电涂料，或采用防电磁辐射混凝土抹面，加装电磁屏蔽玻璃窗等方式就可以满足防护要求的前提下，也可以不采用封闭的屏蔽结构。(见建筑电气工程电磁兼容技术规范)GB51204-2016 第 7.1.1 条)。

由于屏蔽工程具有专业性和严格性。应由电气专业向相关专业提出预留预埋基础工作，向建筑、结构、给排水、暖通等专业提供有关要求，后期由相关专业设计施工。现已有专门厂家提供各类专用成品和专用屏蔽室等。设计时也可建议由建筑专业根据不同的技术经济指标进行选购，并请专业施工单位施工。

4.2 疑难点：按《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 8.3.9 条。按照公安部公消[2007]226 号文第五条，高层民用地下室配电房属“特殊重要设备室”但消防主体是水道专业，电气专业又缺设计任务联系单，该如何确保执行该强条。

解 答：据条文解释：特殊重要设备，主要是指设置在重要部位和场所中，发生火灾后将严重影响生产和生活的关键设备。如化工厂中的中央控制室和单台容量 300MW 机组及以上容量的发电厂的电子设备间、控制室、计算机房及继电器室等。高层民用建筑内火灾危险性大发生火灾后对生产、生活产生严重影响的配电室等也属于特殊重要设备室。

根据《气体灭火系统设计规范》GB50370-2005 第 5.0.6 条：“气体灭火系统的操作与控制，应包括对开口封闭装置，通风机械和防火阀等设备的联动操作与控制。”可见和其

它专业也有关系，因此当电气专业使用的配电室、控制室等需气体灭火时，电气专业是无法独自完成的。此时应向消防主体专业提设计要求及资料，由消防主体专业向各有关专业提设计任务联系单，以及相关设计资料。我们电气专业应积极配合，并共同努力完成此强条的实施。从近几年二氧化碳灭火系统的使用情况看，该系统应设置在不经常有人停留的场所。

4.3 疑难点：如何正确选用剩余电流动作保护装置？（简称 RCD）

解 答：在直接接触电击事故的防护中，RCD 只作为其基本防护措施的补充保护措施（不包括对相与相，相与 N 线间形成的直接接触电击事故的保护）。

在用于直接接触电击事故防护时，应选用无延时的 RCD，其额定剩余动作电流不超过 30mA。

对间接接触电击事故的防护，应正确地与电网系统接地型式相配合。例如：在 TN 系统中，应将 TN-C 系统改造为 TN-C-S、TN-S 系统或局部 TT 系统后，方可安装使用 RCD。在 TN-C-S 系统中，RCD 只允许使用在 N 线与 PE 线已分离的部分。

在低压供用电系统中为了缩小发生人身电击事故和接地故障切断电源时引起的停电范围，RCD 应采用分级保护，可根据具体情况分为：总保护、中级保护、末端保护（两级或三级）有选择性的动作保护。规范规定企事业单位的建筑物和住宅应采用分级保护。另外需安装末端保护的场所可参见《剩余电流动作保护安装和运行》GB13955-2017 第 4.4.1 条有关条文。

另外提请注意的是下列情况可不装 RCD，（参见上述规范第 4.5 条）：

- a) 使用安全电压供电的电气设备；
- b) 一般环境条件下使用的具有加强绝缘（双重绝缘）的电气设备（如 II 类和 III 类电器等）；
- c) 使用隔离变压器且二次侧为不接地系统供电的电气设备；
- d) 具有非导电条件场所的电气设备；
- e) 在没有间接接触电击危险场所的电气设备；
- f) 应急照明配电箱或集中电源的输入及输出回路中不应装设剩余电流动作保护器（《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 第 3.3.2 条）。

4.4 疑难点：关于电动汽车充电桩防触电的漏电保护等安全问题。

解 答：武汉市人民政府曾发文“武政规[2017]42 号文《市人民政府关于印发武汉市新能源汽车推广应用和产业化工作实施方案（2017-2020 年）的通知》，该通知中要求

加大充电基础实施建设力度。

各设计院一般在小区的地下车库中，设有电动汽车的交流充电桩。其设计要求可参看《电动汽车充电站设计规范》GB50966-2014 第 5.2 条有关条文。

目前国内外主流电动汽车厂商所生产的车载充电机交流供电电源主要为单相 220V（慢充）、功率为 7kW（单枪），额定电流不大于 40A，配电设计注意三相平衡。非车载充电机交流供电电源为三相 380V（快充），功率一般为 30kW、40kW（单枪）。

另外还提请注意的是：① 为保安全，其供电回路应具备过负荷保护、短路保护和漏电保护功能，具备自检和故障报警功能；② 电源进线宜采用阻燃电缆或电缆护管；③ 设于户外的还应有防雨、防尘措施；④ 保护接地端子应可靠接地。

4.5 疑难点：关于不属于消防设备的送风机能否在消防动力总箱中混配的问题。

解 答：根据《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017 第 3.1.2 条强条规定：“建筑高度大于 50m 的公共建筑、工业建筑和建筑高度大于 100m 的住宅建筑，其防烟楼梯间、独立前室、共用前室、合用前室及消防电梯前室应采用机械加压送风系统。”第 5.1.5 条又规定：“消防控制设备应显示防烟系统的送风机、阀门等设施启闭状态。”

至于补风系统的补风机，其主要目的也是为形成理想的气流组织能迅速排除烟气，有利于人员的安全疏散和消防人员的进入。在上述规范的第 4.5.5 条中明确规定，补风系统时排烟系统的有机组成要有联动关系。因此，综上所述：凡消防系统的加压送风机、补风机，均为防排烟系统的有机组成，应属于消防设备，可由消防动力箱统一配送电。

但是，为使住宅、办公室、餐厅等建筑的房间达到室内空气质量要求而采用的补新风的风机以及由于建筑中存有容易起火和爆炸危险性质的房间（如放映室、药品库等）所设置的排风装置，还有如公共卫生间、浴室、制冷机房、柴油发电机房、变配电室等应设置独立的通风系统等地方，即凡属于事故通风，不包括在火灾消防通风内的各类风机应是独立的排风系统，不要混配在消防动力配电箱内。由于建筑物种类繁多，具体情况繁杂，设计者应根据不同情况妥善处理，不要在消防动力箱中混配，以确保消防供电可靠、安全。

4.6 疑难点：为什么对于工业建筑、锅炉房、事故通风的通风机的室内及靠近外门的外墙上设置电气开关？

解 答：这是根据《工业建筑供暖通风与空调设计规范》GB50019-2015 第 6.4.7 条强条规定的。

本强条规定的目的是一旦发生紧急事故，当开关装置设在室内靠近外门便于操作的

地点时，可立即投入运行。

由于设计人员常易疏忽此强条，故特列入提请注意。

4.7 疑难点：托儿所、幼儿园的紫外线杀菌灯的控制和防误开措施。

解 答：据报道，曾发生过因误开紫外线灯而致幼儿眼睛受伤事故。因此在《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ39-2016 第 6.3.3 条强条规定：“托儿所、幼儿园的紫外线杀菌灯应单独设置，并应采取防误开措施”。

建议在设计时，将紫外线灯开关单独控制，并将开关设置在门外走廊专用的上了锁的小箱内。或选用钥匙型开关，钥匙有专人保管负责。也可采用专用回路集中控制，控制开关设在有人值班的房间内，在确定各房间无人时，再由专人操作。有条件的地方还可采用智能控制，探测房间是否有人。由房间无人和固定消防时间两个条件都符合时，操作开启紫外线灯。

4.8 疑难点：关于爆炸环境的电气设计。

解 答：近年来，时常有大型爆炸事故发生，死伤人员较多，影响较大，希引起设计人员重视。

在爆炸环境进行电气设计时，首先要明确爆炸物的主要成份、爆炸物的级别、引燃温度组别、引燃温度（℃）闪点（℃）及爆炸极限 V% 等特征。（注：可在《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 附录中查找）。

在设计时应从源头将爆炸危险降到最低。设计时注意参看上述规范的第 5.1.1 条，第 5.4.1 条。重点注意：首先要选用和爆炸性环境内危险区域划分相适配的保护级别的电气设备。参见上述规范第 5.2.2 条有关规定。也可将设备布置在爆炸性环境以外或危险性相对较小的地点。在爆炸危险区域配线时，注意除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线等系统内，其它地方不应将无护套的电线作为供配电线路。而应采用铠装铜芯的绝缘导线或电缆。只有在有防止机械损伤，或不鼠、虫害时，才可用非铠装电缆。

爆炸性环境中的接地设计尤为重要，因此在上述规范中第 5.5.1 条列为强条，要认真执行。

需说明的是，TN 系统应采用 TN-S 系统是因为在危险场所中，中性线 N 与保护线 PE 不应连在一起或合并成一根导线。在将 TN-C 系统转换为 TN-S 系统时的任何部位，保护线应在非危险场所与等电位联结系统相联接。因为如果在爆炸性环境中引入 TN-C 系统，即使在正常运行情况下，中性线也会存在电流，有可能会产生火花引起爆炸。因此在爆炸环境中只允许采用 TN-S 系统。而在 TT 型系统中由于单相接地时阻抗较大，过

流、速断保护灵敏度难以保证，所以要采用剩余电流动作保护器。对于 IT 型系统，由于通常首次接地故障时，保护装置不直接动作于跳闸，所以还应设置故障报警，以便及时消除隐患，避免再发生异相接地时，导致短路，使事故扩大。

4.9 疑难点：关于在电缆竖井中选择缆式线型感温火灾探测器的相关问题。

解 答：由于现高层建筑中大都采用少烟无卤的电缆或导线，火灾时，烟雾较少，在电缆竖井中有的设计院选择感烟探测器，不能起到早期预警的目的。而应根据《火灾自动报警系统设计规范》GB50016-2013 第 5.3.3.1 条选用缆式线型感温火灾探测器。

在安装使用时，要尽可能贴近可能发热或过热部位，或危险部位上。

另外，在设计选型时，要注意不要误选了线型光纤感温火灾探测器。虽然线型光纤感温火灾探测器具有高可靠性、高安全性、抗电磁干扰能力强、绝缘性能高等优点。又可工作在高压、大电流、潮湿及爆炸环境中，维护简单、可免清洗等诸多优点。但缺点是其最小报警长度比缆式线型感温火灾探测器长得多，因此不适合用在建筑物内，而只能适用于比较长的区域且又同时发热或起火初期燃烧面积比较大的场所。如规范中所列的：除液化石油气外的石油储罐、公路隧道、敷设动力电缆的铁路隧道和城市地铁隧道等处。光纤型的还不适合使用在局部发热或局部起火就要快速响应的场所。设计选型时请注意分清。

4.10 疑难点：为什么安装在屋面的箱体，或用电设备安装于屋面，其配电箱内的电源开关侧要安装 II 级试验的浪涌保护器？

解 答：固定在建筑物上的节日彩灯、航空障碍信号灯及其它安装在屋面上的设备，当它白天不用，或在不使用期间内，开关是处于断开状态。当遭受雷击 E 时，开关电源侧的电线、设备与钢管、配电箱、PE 线之间可能产生危险的电位差而击穿电气绝缘，从户外经总配电箱传来的过电压电涌可能击坏开关（如 SPD 安装在负荷侧，则开关的电源侧无 SPD 保护），故屋面设备配电箱 SPD 应安装在开关的电源侧。另外考虑到雷击电流已与防雷装置等分流，为与上游 SPD 配合好，故可选用 II 级试验的 SPD。由于每栋建筑物的防雷装置和配电线路差别很大，故 SPD 的 I_n 值应根据具体情况确定。

第六章 暖通专业

建筑暖通专业对《执行工程建设标准及强制性条文等疑难问题解答》(2015年版)进行了删除、调整、修改、含新增疑难点共计17个,现予以解答。

1、暖通工程设计常见疑难问题解答

1.1 疑难点: 建筑的首层大堂, 共享2层(或2层以上)空间, 排烟量计算是执行《建筑防烟排烟系统技术标准》(GB51251-2017)第4.6.5条还是第4.6.3条?

解 答: 建筑的首层大堂, 共享2层(或2层以上)空间时, 宜按高大空间考虑, 即排烟量计算执行《建筑防烟排烟系统技术标准》(GB51251-2017)第4.6.3条。

1.2 疑难点: 建筑首层大堂具有扩大前室功能时, 是按前室要求设置防烟系统还是按大堂要求设置排烟系统?

解 答: 首层大堂具有扩大前室功能时, 分为小于等于100 m²和大于100 m²二种情况。

1) 当首层扩大前室小于等于100 m²时, 首层扩大前室如果与上部楼层的前室同为一个加压送风系统, 发生火灾时开启首层扩大前室的加压送风口, 按《建筑防烟排烟系统技术标准》(GB51251-2017)第3.4.5~3.4.8条计算出来正压送风量不足是必然的(条文说明:“对于楼梯间来说, 其开启门是指前室通向楼梯间的门; 对于前室, 是指走廊或房间通向前室的门”, 没有将外门包括在内)。即便专门为首层前室增设了加压送风设施, 由于前室外门疏散时常开, 这些送风也将大部分无效地涌出外门, 非但不能形成预期的对走道或房间的正压或门洞风速, 反而将对其他楼层前室空气正压或门洞风速的形成产生不利的影响。因此, 当首层扩大前室满足《建筑防烟排烟系统技术标准》(GB51251-2017)第3.2.2条所规定的前室自然通风条件时, 宜采用自然通风的防烟方式。

无可燃物的首层扩大前室若采用机械加压送风系统时, 不宜与上部楼层前室共用一个加压送风系统, 须单独设置, 同时应保证相应的正压或门洞风速。

2) 当首层扩大前室大于100 m²时, 可参照《建筑设计防火规范》(GB50016—2014(2018年版))第8.5.3.3条设置排烟设施。

1.3 疑难点: 当采用自然通风方式的封闭楼梯间时, 应在最高部位设置面积不小于1.0 m²的可开启外窗或开口。当最高一层楼梯空间是斜面时, 此最高部位是指该楼梯间的最

高点？还是该楼梯间的最高一层？

解 答：最高部位应指楼梯间最高部位，不是指该楼梯间的最高一层。

1.4 疑难点：《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）第 3.3.7 条“机械加压送风系统应采用管道送风，且不应采用土建风道”、第 4.4.7 条“机械排烟系统应采用管道排烟，且不应采用土建风道”。地下室排烟风机出口通过土建风道出烟、加压风机进口通过土建风道取风是否可行？对于多个系统共用一个风井是否允许？

解 答：根据 2018 年 9 月 20 日公安部四川消防研究所关于咨询《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）的来函回复：若通过风管将地下室排烟风机的出口或者加压送风机的进口与土建风道井壁相连，且直接通过土建风道出烟或取风，则应通过增大风机压头等技术手段弥补土建风道未使用风管系统产生的压力损失，且应采取措施尽量保持土建风道内壁光滑。风机压头的增大值应结合具体工程情况经计算确认。

对于多个系统共用一个风井可以视为独立系统，但应保证总风道的风速不超标准，且各自风管应设止回阀与（排烟）防火阀。

1.5 疑难点：《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）第 4.2.3 条“设置排烟设施的建筑物内，敞开楼梯和自动扶梯穿越楼板的开口部位应设置挡烟垂壁等设施”，住宅建筑中设有室内敞开楼梯的 2 层商铺，在什么情况下楼梯穿越楼板的开口部位应设挡烟垂壁？

如果设置挡烟垂壁，一、二层自然排烟口有效面积是否应分别计算，一层的门及门上设置的可开启外窗的有效部位，是否可做自然排烟口？

另外：自动扶梯和敞开楼梯会出现单独成为防烟分区的情况，那么自动扶梯和常开楼梯是否需要设置排烟设施？是否需要单独设置排烟设施（因为很多时候自动扶梯的高度超过了 6m）？

解 答：1.住宅建筑中设有室内敞开楼梯的 2 层商铺，当首层面积大于 100 m²时，应设置挡烟垂壁；当首层面积小于 100 m²，但一、二层面积之和大于 100 m²时，应设置挡烟垂壁。

2.住宅建筑中设有室内敞开楼梯的 2 层商铺，当设置挡烟垂壁时，一、二层自然排烟口有效面积应分别计算，一层的门及门上设置的可开启外窗的有效部位，可作自然排烟口。

3.有关自动扶梯和敞开楼梯排烟问题：自动扶梯和敞开楼梯不作为疏散口，不设置排烟设施。

1.6 疑难点：厂房内的辅房，功能比较复杂，有的房间是人经常停留，但是属于生产性质，不属于办公用房，有的属于办公、生活性质，有的属于两者的结合，兼具生产和办公等。请问这些房间是按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018年版））第8.5.3条民用建筑标准来设置排烟设施还是按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018年版））第8.5.2条厂房或仓库标准来设置排烟设施？

解 答：这些房间应该按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018年版））第8.5.3执行。

1.7 疑难点：厂房（仓库）的疏散走道以及其配套办公等民用场所设置的内走道，请问这些内走道是按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018年版））第8.5.2条执行还是按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018年版））第8.5.3条执行？

解 答：厂房（仓库）的疏散走道按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018年版））第8.5.2执行，生产辅房内有办公等民用场所的走道时，按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018年版））第8.5.3条执行。

1.8 疑难点：工业建筑中，满足国家相关标准要求的室外耐候性能（耐腐蚀、抗强风、抗暴雨等性能）的屋顶式消防排烟风机可否直接设置于屋顶？

解 答：应依据《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）要求将排烟风机设在专用机房内。对于工业建筑当屋顶结构不具备条件时，使用满足国家相关标准要求的室外耐候性能（耐腐蚀、抗强风、抗暴雨等性能）的屋顶式消防排烟风机的，可以不另设专用风机房。

1.9 疑难点：《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）第3.1.5条第2款：当采用合用前室时，楼梯间、合用前室应分别独立设置机械加压送风系统；第3款：当采用剪刀楼梯时，其两个楼梯间及其前室的机械加压送风系统应分别独立设置。

问：多个加压送风系统共用一个进风道（管）（指加压风机进风段吧），是否也算独立设置系统？

解 答：多个加压送风系统风机前共用一个进风道（管），可以算作独立设置系统。每个加压送风系统风机的进风支管上应设止回阀。

1.10 疑难点：自然通风、自然排烟等内容暖通专业是否应在设计说明和施工图中表示出来？

解 答：自然通风、自然排烟内容暖通专业应在设计说明和施工图中表示出来。自然通风、自然排烟内容是暖通、建筑专业相互配合的设计内容，往往出现不具备自然通

风、自然排烟条件而漏设机械通风、机械排烟设计内容的情况，如果暖通专业主动和建筑专业配合，将自然通风、自然排烟内容在设计说明和施工图中表示出来，就会杜绝上述情况，也便于审查、验收、备案。

自然排烟应注明防烟分区的面积、净高、储烟仓高度、储烟仓内可开启窗户面积及其设置高度、防烟分区长边长度等。

机械排烟应注明防烟分区的面积、防烟分区长边长度、排烟量、净高、储烟仓高度、烟层厚度、单个排烟口排烟量、补风方式等。

1.11 疑难点：避难层中是否允许满足耐火极限要求的排烟管道穿过其避难区？

解 答：根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018年版））第5.5.23条第4款要求：避难层内的设备管道应采用耐火极限不低于3.0h的防火隔墙与避难区域隔开。排烟风管不应穿越避难区。

1.12 疑难点：通风与排烟合用的地下车库排烟（风）或一个排烟系统担负多个防烟分区排烟时，采用常开百叶风口时，各防烟分区排烟防火阀加百叶风口是否可行（无排烟阀）？

解 答：按照《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）第5.2.4条规定，当火灾确认后，担负两个及以上防烟分区的排烟系统，应仅打开着火防烟分区的排烟阀或排烟口，其他防烟分区的排烟阀或排烟口应呈关闭状态。因此，发生火灾时，未发生火灾的防烟分区的支管上应设置具有自动关断功能的阀门。

1.13 疑难点：《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）第4.5.1条，建筑面积小于500 m²的房间指地上房间还是包含地下房间？对于面积小于500 m²，高度大于6m的房间是否应设置补风？地下室补风是按照防烟分区补风还是仅对走道补风？补风量如何确定？

解 答：1.《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）第4.5.1条中，建筑面积小于500 m²指的是地上房间，不包含地下房间。

2. 对于面积小于500 m²，高度大于6m的房间可不设置补风；但当无法从周边防烟分区补风以及专业标准有特殊规定的除外。

3. 地下室可在防火分区内集中设置补风，但应保证补风能自然进入各防烟分区。

4.补风量应不小于系统排烟量的1/2。

1.14 疑难点：《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）第4.6.3.3条，公共建筑仅需在走道设置自然排烟但分为多个防烟分区时，是在一个防烟分区两端或二侧设2

m²的自然排烟窗还是可以对整个走道两端或二侧设 2 m²的自然排烟窗即可。

解 答：应在一个防烟分区两端或二侧均设 2 m²的自然排烟窗，否则应设置机械排烟设施。

1.15 疑难点：《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）第 3.2.1 条是否仅对地上楼梯有效？

解 答：《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）第 3.2.1 条，对地上、地下所有封闭楼梯间、防烟楼梯间均有效。

1.16 疑难点：根据《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）第 4.2.4 条，走道宽度不大于 2.5m 时，防烟分区的长度不应大于 60m。当走道局部区域宽度超过 2.5m 时（如标准层走道含局部电梯厅等情况），是否可按 60m 长度划分防烟分区？对于环形内走道，划分防烟分区时，其长边长度如何取值？

解 答：1. 走道局部区域宽度超过 2.5m 时，可按 60m 长度划分防烟分区，但应控制防烟分区面积不超过 150 m²。

2. 对于环形内走道，其长边长度可以按走道总长度的 1/2 计算，但应控制防烟分区面积不超过 150 m²。

1.17 疑难点：《气体灭火系统设计规范》（GB50370-2005）第 6.0.4 条：变配电的通风系统，排风口宜设在防火区的下部并直通室外。此处是黑体字，属于强条，可是却用了比较灵活的“宜”字，如何把握？

解 答：用于排除密度大于空气的有害气体，排风口应设在防护区的下部，其下缘至地板距离不大于 0.3m。《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）第 6.3.2.3 条有这样的要求，也属于强条。该条文应严格执行。