

建筑电气施工图  
设计与审查疑难问题解答  
(2022年版)

陕西省住房和城乡建设厅

2022年8月

# 前 言

长期以来，设计人员对部分施工审查意见存在不同看法，原因主要是审查人员和设计人员对相关规范条款理解不同。为解决施工图审查过程中存在的问题，消除施工图设计与审查分歧，提高我省建筑电气专业施工图设计及审查质量，编委会于 2021 年收集全省设计单位及施工图审查机构反映的疑难问题 170 余条。在行业主管部门指导下，经过筛选、分类、整理，并在广泛征集意见的基础上，组织行业专家对相关问题进行梳理，编制了《建筑电气施工图设计与审查疑难问题解答》(以下简称《解答》)，并邀请了国内主编或参编行业标准(或规范)的多位专家对本《解答》进行了审查。

本《解答》是以国家和陕西省现行的法律法规、工程建设技术标准、政府职能部门规范性文件作为编写依据，参考了国家建筑标准设计图集、设计手册及国家标准编制组对相关问题的回复，并借鉴了其他省市的技术经验。

本《解答》适用于陕西省新建、改建和扩建建筑的电气设计与施工图审查。

各疑难问题解答中难免有不妥之处，恳请广大施工图勘察设计人员和施工图审查人员批评指正。意见和建议请以电子邮件方式发中国建筑西北设计研究院有限公司《解答》编制组电子邮箱 xbydqjszn@163.com。

主编单位：中国建筑西北设计研究院有限公司  
陕西省建筑设计研究院（集团）有限公司  
西安市勘察设计协会

参编单位：中国启源工程设计研究院有限公司  
中联西北工程设计研究院有限公司  
陕西西部建筑抗震技术有限责任公司  
西安市建设工程质量安全监督站  
陕西省中航建筑设计院有限责任公司  
西安天慧建筑技术咨询有限责任公司  
陕西三秦施工图审查有限公司  
扬州新菱电器有限公司  
江苏瑞曼德电气科技有限公司  
北京天正软件股份有限公司  
大全集团有限公司

主要起草人：杜乐 陈旭 方蓁 余小军 蔡红 薛晓 王子奇 张海涛 孙建华  
迭勇 李武宁 吕智 鹿光宇 王弘江 钟玲 刘晓茹 陈西虎  
蔡绪斌 罗永刚 候西霞 杜松峰 王丽娟 白晓光 翁鹏 王国光  
行耿顺 查波 魏志刚 冯志文 权小民 郝明媛 杨光明 张涓笑  
季兆齐 王琼 唐小文 赵丽娟 冯静 张飏 王胜涛 答蔚红  
滑红蕾 王彦武

（排名不分先后）

主要审查人：郭晓岩 王金元 孙成群 陈琪 陈众励 丁杰 闫小燕

## 目 次

1 基本原则 .....	1
2 供配电 .....	6
3 变电所及柴油发电机房 .....	10
4 低压配电及配电线路布线 .....	15
5 线缆的选择 .....	36
6 电气照明 .....	40
7 防雷接地 .....	42
8 火灾自动报警 .....	45
9 消防应急照明及疏散指示 .....	58
10 智能化 .....	69
附录 A：民用建筑非消防设备供电线缆燃烧性能及附加信息选择要求 .....	71
附录 B：民用建筑耐火线缆耐火性能及燃烧性能选择要求 .....	75

# 1 基本原则

**1.1 疑难点：**施工图审查意见中未写明所违反规范的具体名称及条文号即判定违反规范，是否合规？

**解答：**施工图审查意见应明确所违反法律、法规和国家与地方的工程建设技术标准的具体名称及条文号，不应依据个人的观点作为审查依据。

**说明：**《房屋建筑和市政基础设施工程施工图设计文件审查管理办法》2018年修订版中第三条：本办法所称施工图审查，是指施工图审查机构（以下简称审查机构）按照有关法律、法规，对施工图涉及公共利益、公众安全和工程建设强制性标准的内容进行的审查。虽然涉及公共利益、公共安全的内容不一定都能体现在工程建设强制性标准里，但一定会体现在其他相关工程建设标准里。故审查人员在出示判定违反规范（包括强制性规范和一般性规范）的审查意见时，应明确违反法律、法规和国家与地方的技术标准的名称、编号、年号、版本号及条文号。

**1.2 疑难点：**标准图是否可作为审查依据？

**解答：**国家及地方的各级标准图都不应作为施工图审查依据。

**说明：**国家及地方的各级标准图仅供设计参考。标准图是把可供参照的设计、施工具体方法较为直观地加以呈现，是用于加深对技术标准、规范理解的手段，可以有选择地引用。标准图的编制、审查等环节不及工程建设技术标准严格，甚至有些标准图的表述并不完善或存在错误，因此不应作为审查依据。设计采用标准图时，应确保所使用的标准图正确。

**1.3 疑难点：**施工图设计按照当时有效规范版本进行设计，施工图设计完成后，未及时进行施工审查，审查时新版本规范已开始执行，此种情况审查应执行哪个标准？

**解答：**施工图设计（消防设计）、施工图联合审查遵循的适用国家标准时间应按照“陕建发〔2021〕246号”《陕西省住房和城乡建设厅关于做好工程建设项目设计审查适用国家工程建设标准衔接工作的通知》要求执行。

**说明：**《陕西省住房和城乡建设厅关于做好工程建设项目设计审查适用国家工程建设标准衔接工作的通知》明确了新建项目和已开工项目，其施工图设计（消防设计）、施工图联合审查遵循的适用国家标准时间：

一、对于新建项目，按照取得《建设工程规划许可证》（在有效期内）的时间，适用的国家

标准进行施工图设计（消防设计）、施工图联合审查。

送审的建筑工程施工图采用的国家标准与现行工程建设标准不符的内容，视为无效，不应作为施工图联合审查的参考依据。

二、对于已开工建设，后续取得《建设工程规划许可证》的项目，不符合现行国家标准有关条文的，但主体结构施工到无法改动的情况下，建设单位应提请自然资源、住建、消防救援部门对项目动工情况共同确认，项目所在地住房建设主管部门应对该建设工程存在的违法行为依法做出处理。在此基础上，按照“尊重历史，保证安全”原则，建设单位可依据当时的工程项目施工图，报请市级以上住建行政主管部门组织专家进行全面论证研究，形成会议纪要。纪要应明确适用标准和相关具体问题所采取的加强措施等方面内容，建设、设计、施工审查机构按照专家会议纪要的相关要求进行审查和落实。

设计单位应以设计文件的形式对会议纪要的技术要求进行落实，审查机构应在审查报告中注明设计单位出图时适用的标准依据，并注明该项目属于开工后审查项目。

三、对于已取得《施工图联合审查合格书》或者《建筑工程施工许可证》的项目，施工图设计文件设计重大变更或修改时，应按照变更时间适用的国家标准进行设计修改并重新审查，并应附城乡规划行政主管部门以及相关负责国家投资工程审批的发展改革等有关行政部门的审批文件。

**1.4 疑难点：**规范（例如《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019）中“宜”太多时，审查中该如何把控？

**解答：**按照《房屋建筑和市政基础设施工程施工图设计文件审查管理办法》2018年修订版第十一条对施工审查的主要内容进行把控：

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>（一）是否符合工程建设强制性标准；</li><li>（二）地基基础和主体结构的安全性；</li><li>（三）消防安全性；</li><li>（四）人防工程（不含人防指挥工程）防护安全性；</li><li>（五）是否符合民用建筑节能强制性标准，对执行绿色建筑标准的项目，还应当审查是否符合绿色建筑标准；</li><li>（六）勘察设计企业和注册执业人员以及相关人员的签章和签字；</li></ul> |
|--|

(七) 法律、法规、规章规定必须审查的其他内容。

**说明：**所有标准中的“宜”，均表示在条件许可时，首先要这样做。当遇到设计未按照“宜”的要求做时，审查人员要判断未这样做的合理性。若技术上可行，经济上合理，且不违反上述主要内容时，则不应列入审查意见。

**1.5 疑难点：**未将规范中的强制性条文列入设计说明中是否算违反强条？

**解答：**若图纸内容已清晰表达且未见违反强条情况时，则不应由于未将强制性条文写入设计说明而判定为违反强条；反之，即便写入说明但图纸内容有违反强条情况时，亦应判定违反强条；对于设计范围内用图无法表达的与本项目设计相关的强制性条文应列入设计说明中。

**说明：**在设计说明中不应照抄规范条文，应将规范要求融入到设计中去，使设计本身满足规范要求。不提倡将设计说明变为规范条文汇编而忽略设计本身。设计和审查人员为图省事及规避责任只顾文字，而不去核实图纸，寄希望于将问题交由施工单位现场解决，这不合逻辑，也会存在安全隐患。对于设计范围内用图无法表达的与本项目设计相关的强制性条文应列入设计说明中确保实施。当说明未体现时，可判定为“漏”。

**1.6 疑难点：**与施工做法有关的规范条文（例如：《建筑电气工程施工质量验收规范》

（GB50303-2015）中 11.1.1 条），是否必须抄录在设计说明里？未写进是否属于违反强条？

**解答：**示例所述的规定在其他设计规范里亦有要求，但不属于强条，设计文件应明确针对该条文的具体做法。当设计文件未明确具体做法时，亦不应判定为违反强条，但可判定为违反一般性条文。本结论适用于其他此类疑难问题。

**说明：**示例的强条在《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 8.5.18 条及其他设计规范中亦有要求，但均不属于强条（关于是否为强条各规范不统一问题见注）。根据 GB50303-2015 中 1.0.2 “本规范适用于电压等级为 35kV 及以下建筑电气安装工程的施工质量验收”可见，此条属于验收强条，故对设计文件不应判定为违反强条。但按照本《解答》“1.5”的解读，设计文件应明确具体做法（可选用国标图集，例如 04D701-3-P85~87），而不应仅将规范条文写入设计说明。

**注：**为适应国际技术法规与技术标准通行规则，2016 年以来，住房和城乡建设部陆续印发《深化工程建设标准化工作改革的意见》等文件，提出政府制定强制性标准、社会团体制定自愿采用性标准的长远目标，明确了逐步用全文强制性工程建设规范取代现行标准中分散的强制性条

文的改革任务，逐步形成由法律、行政法规、部门规章中的技术性规定与全文强制性工程建设规范构成的“技术法规”体系。

强制性工程建设规范实施后，现行相关工程建设国家标准、行业标准中的强制性条文同时废止。现行工程建设标准（包括强制性标准和推荐性标准）中有关规定与强制性工程建设规范的规定不一致的，以强制性工程建设规范的规定为准。

**1.7 疑难点：**图中个别处由于疏漏（例如：火灾自动报警系统某一个短路隔离器保护的消防设备的总数设计为了 33 个点）超出规范强制性条文（32 个点）要求，是否按违反强条处理？

**解答：**以图为准进行判定。

**说明：**示例情况虽然从系统的角度来讲，当某个回路由于个别处疏漏超出规范要求时不会对整个系统安全造成重大影响。但根据住建部《建设工程消防设计审查验收工作细则》（建科规〔2020〕5 号）中第二章第七条第（四）4 款要求，强制性条文及含有“应”、“不应”、“不得”、“必须”、“严禁”等的非强制性条文，均应严格执行。故针对此类条款，设计应认真对待，严格要求。

**1.8 疑难点：**违反了规范一般性条文（例如《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 5.5.24A 条）中引用的强制性条文（例如 5.5.24 条中第 4 款和第 5 款即老年人照料设施避难间未设置消防专线电话和消防应急广播），是否属于违反强条？

**解答：**此种情况属于违反强制性条文。

**说明：**示例所示的《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 5.5.24A 条是对 5.5.24 条的补充，其他规范中亦有此类情况，此时应按所引用规范条文的性质进行判定。

**1.9 疑难点：**设计是否必须执行项目所在地的地方行业管理部门及政府职能部门的规范性文件？

**解答：**在不违反国家法律、法规及规范强制性条文的前提下，设计与审查应执行项目所在地行业管理部门及政府职能部门的规范性文件。

**说明：**基于基础条件、发展规划的不同，各地、市、区的行业管理部门及政府职能部门会根据管理需求制定一些地方规范性文件（例如：《国网西安供电公司关于住宅小区充电桩配套电力设施建设工作的通知》西供电营销〔2020〕3 号、《国网西安供电公司关于应发环网室建设管理要求的通知》西供电营销〔2019〕42 号等）指导地方建设。设计时应充分了解，并将其列入设

计依据遵照执行,审查时按照《房屋建筑和市政基础设施工程施工图设计文件审查管理办法》2018年修订版第十一条对施工审查的主要内容进行把控。

## 2 供配电

**2.1 疑难点:**《供配电系统设计规范》GB50052-2009 中 3.0.2 的“双重电源”如何判定? 条文说明中的“电网”是否等同于“110kV/10kV 或 35kV/10kV 变电站”? 来自同一个 110kV 变电站的两段 10kV 母线上的电源是否是双重电源?

**解答:**分别引自两个不同电源供电的城网区域变电所的两路电源可判定为双重电源; 地区电网指 35kV 及以上的输配电网络; 来自同一个 110kV 变电所的两段母线的两路电源不能判定为双重电源。

**说明:**《供配电系统设计规范》GB50052-2009 术语 2.0.2 双重电源: 一个负荷的电源是由两个电路提供的, 这两个电路就安全供电而言被认为是互相独立的。条文说明 3.0.2: 这里指的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, 另一个电源仍能不间断供电, 这样的电源都可视为双重电源。

另据《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 中 10.1.4 条文说明: 结合目前我国经济和技术条件、不同地区的供电状况以及消防用电设备的具体情况, 具备下列条件之一的供电, 可视为一级负荷:

- 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。

目前, 地区电网中主要 110kV 及以上城网区域变电所均可引自不同发输电网且采用闭环供电, 故引自不同 110kV 城网区域变电所的两路 10kV 电源均可认定为双重电源。而 35kV 主要为一些大型企业或城市周边区域供电时的受电电压等级, 部分不具备引自不同发输电网的条件, 且相邻变电所可能在同一供电线路下, 具体设计时进一步核实。

**2.2 疑难点:**二级负荷采用一路 10kV 电源供电时是否必须为专用架空线引入? 二级负荷是否必须由两台变压器供电?

**解答：**二级负荷电源在采用 35kV、20kV 或 10kV 专用架空线路困难时，可采用两根电缆组成的线路供电，其每根电缆应能承受 100% 的二级负荷。当采用一路 35kV、20kV 或 10kV 电源时必须设两台变压器，并由两台变压器各引一路 0.4kV 低压回路在负荷端配电箱处切换供电。

**说明：**《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 中 3.2.11 条规定，二级负荷的供电应符合下列规定：

1. 二级负荷的外部电源进线宜由 35kV、20kV 或 10kV 双回线路供电；当负荷较小或地区供电条件困难时，二级负荷可由一回 35kV、20kV 或 10kV 专用的架空线路供电；
2. 当建筑物由一路 35kV、20kV 或 10kV 电源供电时，二级负荷可由两台变压器各引一路低压回路在负荷端配电箱处切换供电，另有特殊规定者除外；
3. 当建筑物由双重电源供电，且两台变压器低压侧设有母联开关时，二级负荷可由任一段低压母线单回路供电；
4. 对于冷水机组(包括其附属设备)等季节性负荷为二级负荷时，可由一台专用变压器供电。

规范中第 1 款规定至少是一路架空线路，架空线路主要是考虑线路好维修。鉴于城市（例如西安市）架空线路落地的政策要求，专用架空线路一般无法实现。此时可采用引自同一开闭所或城网区域变电所的双回电缆组成的线路（此时还是一路电源），其每根电缆应能承受二级负荷的 100%；第 2 款规定如果 35kV、20kV 或 10kV 为一路线源（注意该一路电源应满足第 1 款的要求）时，就应设置两台变压器，由每个变压器各提供一路低压线路；第 3 款说的是由双重电源（其定义见本《解答》“2.1”）供电，设置了两台变压器，且低压配电系统设置了母联开关；第 4 款说的是二级负荷的冷水机组可降低要求，即当外部供电电源满足二级负荷供电要求时，冷水机组(包括其附属设备)等季节性负荷可由一台专用变压器供电，与其他变压器间可不设母联开关。

**2.3 疑难点：**《车库建筑设计规范》JGJ100-2015 中 7.4.1 条要求特大型和大型车库应按一级负荷供电，中型车库应按不低于二级负荷供电，小型车库可按三级负荷供电。对于车库中的普通照明、普通送、排风机等是否需要按一、二级负荷供电？

**解答：**《车库建筑设计规范》JGJ100-2015 中 7.4.1 条是对车库供电电源的要求。除《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014 和《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中已明确的用电设备负荷等级外，车库内其他各用电设备应根据其对供电可靠性要求，由设计与建设方协商确定其负荷等级，施工图审查时按设计确定的负荷等级进行审查。

**说明：**《车库建筑设计规范》JGJ100-2015 中 7.4.1 条文说明：根据《供配电系统设计规范》

GB50052 对负荷等级的分类要求,参考《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067 和《民用建筑电气设计规范》JGJ16-2008(现为《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019)对机动车库负荷等级的分类要求,结合各类车库的特点,对特大型和大型车库提出应按一级负荷供电的要求,强调了各类建筑物附设的车库负荷等级要求。车库内各类用电设备应根据其对供电可靠性要求确定其负荷等级。

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014 中 9.0.1 条明确的用电设备包括:消防水泵、火灾自动报警系统、自动灭火系统、防排烟设备、电动防火卷帘、电动防火门、消防应急照明和疏散指示标志等消防用电设备,以及采用汽车专用升降机作车辆疏散出口的升降机用电。

《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中附录 A 民用建筑中各类建筑物的主要用电负荷分级中 31 交通建筑中汽车库明确一、二级用电负荷包括消防用电及其机械停车设备,未列出的负荷分级可结合各类民用建筑的实际情况,根据该标准第 3.2.1 条的负荷分级原则参照该表确定。

综上所述,除 I、II、III 类汽车库和 I 类修车库的消防用电设备、采用汽车专用升降机作车辆疏散出口的升降机及 I、II 类汽车库机械停车设备外,车库内正常照明等其他各用电设备并未明确规定负荷等级,应根据其对供电可靠性要求由设计与建设方协商确定。

**2.4 疑难点:**按《教育建筑电气设计规范》JGJ310-2013 第 4.2.2 条负荷分级,教学楼、学生宿舍的通道照明为二级负荷。对于乡村学校或者规模很小的学校,当无备用电源条件,且通道已经设置应急照明时,再规定通道普通照明为二级负荷有无必要,能否按三级负荷设计?

另外,按《教育建筑电气设计规范》JGJ310-2013 第 4.2.2 条负荷分级,食堂厨房的主要用电设备,冷库,主要操作间、备餐间照明为二级负荷,根据条文说明应指的是高校食堂,对于农村中小学未作要求,此处设计人员与审查人员意见经常不统一,能否明确一下此处的食堂指哪种规模的学校食堂?

**解答:**教学楼、学生宿舍的通道照明应为二级负荷;当中小学食堂规模符合《饮食建筑设计标准》JGJ64-2017 中表 1.0.4-2 中的小型要求时,其厨房的主要用电设备,冷库,主要操作间、备餐间照明可按三级负荷供电,但对于以电炊具为主的厨房用电应预留临时柴油发电机组的接驳条件。

**说明:**通道的正常照明和消防疏散照明的照度标准及控制方式均不同,当外部电源无法满足《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 3.2.11 条第 1 款要求,且未设置固定安装的柴油发

发电机组时，可采用蓄电池组（例如集中 EPS 电源）作为备用电源，以保证学生活动安全。

根据《饮食建筑设计标准》JGJ64-2017 中 1.0.2 条、1.0.3 条，可见该规范适用于中小学校的食堂。当中小学食堂规模符合《饮食建筑设计标准》JGJ64-2017 中表 1.0.4-2 中的“小型”要求时，可根据该规范 5.3.1 条第 3 款规定的“小型饮食建筑的用电应为三级负荷”定性。一般情况下，乡村学校或者规模很小的学校，就餐人数也相对较少，厨房不会设有冷库（若设置时，应按照《冷库设计标准》GB50072-2021 中 7.1.1 条定性），其他主要用电设备，主要操作间、备餐间照明可按三级负荷供电。另外，对于以电炊具为主的厨房用电应预留临时柴油发电机组的接驳条件（例如在厨房用电电源进线处设置手动电源转换开关），方便采用不需要固定安装的手推车型式的小型柴油发电机组接入，保证学生在校用餐。

## 3 变电所及柴油发电机房

**3.1 疑难点:**《教育建筑电气设计规范》JGJ310-2013 中 4.3.3 条要求附设在教育建筑内的变电所,不应与教室、宿舍相贴邻。而《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 4.10.7 认为采取屏蔽、降噪措施后可以贴邻,其具体指标如何确定?

**解答:**对于教育建筑内附设的变电所应按《教育建筑电气设计规范》JGJ310-2013 执行,不应与教室、宿舍相贴邻。

当变电所的直接上、下层及贴邻处无法避开病房、客房、办公室、智能化系统机房等功能房间时,按《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019 中 8.3.1 条要求应采取屏蔽、降噪等措施,使上述功能房间内噪声、电磁环境满足下列要求:

**噪声:**除符合《声环境质量标准》GB3096-2008 中表 1 环境噪声限值规定外,病房、客房、办公室内允许的噪声级尚应满足《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010 中各章节要求,智能化系统机房内应满足《数据中心设计规范》GB50174-2017 中 5.2.1 条要求。

**电磁环境:**20kV 及以下变电所虽然符合《电磁环境控制限值》GB8702-2014 中的豁免范围,可不列入环境评价范围,但仍应满足该规范表 1 中 0.025kHz~1.2kHz 的限值要求,智能化系统机房尚应满足《数据中心设计规范》GB50174-2017 中 5.2.2 条要求。

**说明:**《教育建筑电气设计规范》JGJ310-2013 中 4.3.3 条为强条,应严格遵守。同时《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019 中 8.3.1-1-5) 亦规定不应在教室的直接上、下层及贴邻设置变电所。另外,病房、客房、办公室、智能化机房等房间对噪声、电磁环境、振动等限值要求亦较高,减振、屏蔽、降噪的措施较复杂且不易满足,设计人员不应仅在图中注明要求施工时采取减振、屏蔽、降噪措施来规避责任。故设计应有具体措施,否则视为违反规范。

**3.2 疑难点:**变电所内已采取抬高地面,设置防水门槛措施后,是否还需在电缆沟内做找坡,最低点做集水坑,并设置排污泵?

**解答:**变电所内电缆夹层、电缆沟和电缆室应采取防水、排水措施。

**说明:**《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019 中 8.3.1 条第 8 款要求变电所的电缆夹层、

电缆沟和电缆室应采取防水、排水措施。电缆沟内找坡、最低点做集水坑、设置地漏等均属于排水措施，具体方法由设计确定。另外，当地下室最底层设置的变电所电缆沟沟底标高低于变电所外地面标高，且变电所四周未采取防止水沿回填土流入的措施时，电缆沟尚应考虑防水地沟，防止地下室地面或管沟损坏时水沿回填土流入电缆沟。

**3.3 疑难点：**高压配电室与变电所相邻布置时，是否还需在变电所内变压器前端设置开关柜？

**解答：**属同一变电所且电源以放射式供电时，此种情况变压器前可不设开关柜。高压配电装置与变压器及低压配电装置分室贴临布置，室间开门连通，或室门均开向走廊，仅隔走廊对面布置，且产权及管理属同一单位时，可视为同一变电所。

**说明：**《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 中 3.2.13 条变压器一次侧高压开关的装设，应符合下列规定：

- 1 电源以树干式供电时，应装断路器、负荷开关-熔断器组合电器或跌落式熔断器；
- 2 电源以放射式供电时，宜装设隔离开关或负荷开关。当变压器安装在本配电所内时，可不装设高压开关。

条文说明中明确第 2 款装设隔离开关或负荷开关的目的是为了检修变压器时有明显的断开点，以保证检修人员的安全。当有带负荷拉闸要求时宜装设负荷开关。当变压器在本配电所内时，由于距离近，停电检修联系方便，能防止误操作，可不装设开关。另外，不设开关柜还可简化系统、提高可靠性、减少不必要的投资。

当高压配电装置与变压器及低压配电装置分室贴临布置，室间开门连通，或室门均开向走廊，仅隔走廊对面布置，且产权及管理属同一单位时，符合距离近，停电检修联系方便，能防止误操作的要求，应视为同一变电所。

**3.4 疑难点：**当园区设有总高压配电室，且分配电室的变压器容量不大于 1250kVA 时，变压器高压侧开关是否可采用负荷开关-熔断器的组合电器？变压器温度保护如何实现？

**解答：**此种情况变压器一次侧开关可采用高压交流负荷开关-熔断器组合电器。变压器温度保护有两种方式：第一种是利用组合电器的电动脱扣器实现高温报警、超温负荷开关分闸；第二种是将高温、超温报警信号引至上级高压配电室变压器出线断路器柜实现温度保护。

**说明：**《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 中 3.2.13 条变压器一次侧高压开关的装设，应符合下列规定：

1 电源以树干式供电时，应装断路器、负荷开关-熔断器组合电器或跌落式熔断器；

可见，当分变电所内一路电源为两台及以上变压器供电时，各变压器一次侧可以装设负荷开关-熔断器组合电器。

负荷开关-熔断器组合电器主要是利用两种电器各自的特点，采用负荷开关进行通断控制，熔断器进行保护的开关设备。在 10KV 配电系统中控制和保护不频繁操作的供电设备，主要是 10/0.4KV 变压器。当变压器低压侧发生过电流时，利用熔断器熔断触发负荷开关分闸。与断路器相比具有结构简单、操作维护方便、造价低、运行可靠等优点，目前得到广泛运用。

转移电流是选择组合电器时的一个重要指标，假如选择不当，负荷开关不能承受故障状态下的转移电流时，将无力承担开断两相短路电流的任务而引起开关爆炸的事故。目前一般压气式和产气式负荷开关的额定转移电流在 1000A 左右，真空负荷开关转移电流在 2000~3000A 之间，常用的 SF6 负荷开关转移电流 $\geq 1700A$ 。而一般 800kVA 变压器要求组合电器能承受的最小转移电流约为 670A，1250kVA 变压器要求组合电器能承受的最小转移电流约为 1046A。故采用压气式和产气式负荷开关的组合电器可满足 800kVA 及以下变压器的过电流保护，真空负荷开关及 SF6 负荷开关的组合电器可满足 1250kVA 及以下变压器的过电流保护。组合电器与 1250kVA 变压器配合的特性曲线示例如图 3-4：

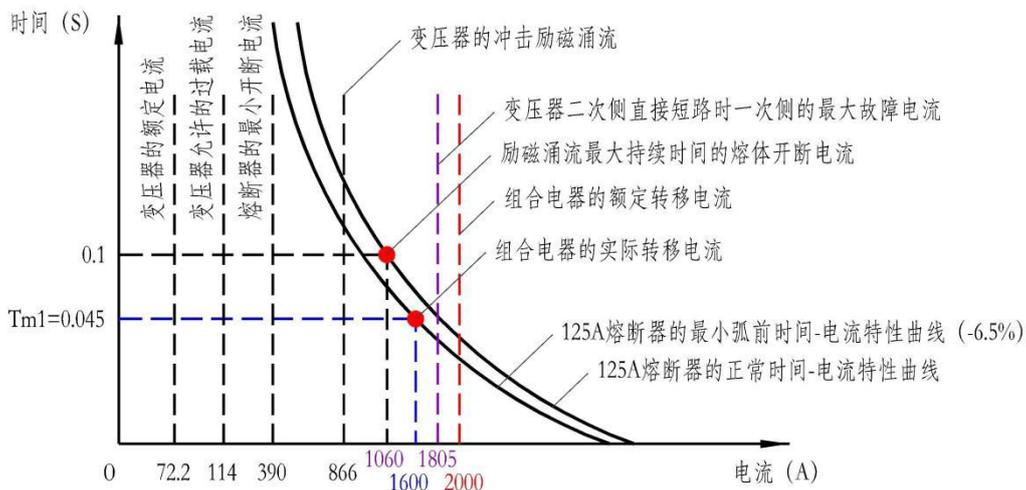


图 3-4 组合电器与 1250kVA 变压器配合的特性曲线示例

负荷开关配备的脱扣器可完成过负荷保护、超温保护、变压器外壳操作联锁分闸等功能，即过载或超温时通过继电保护的方式使负荷开关分闸而不烧毁熔断器，熔断器仅做短路保护。这样可有效减少熔断器的动作次数，从而大大减少更换熔断器的数量，这具有一定的技术经济意义。对于真空和 SF6 负荷开关，相对具有较高的交接电流值，可以提高交接电流接近转移电流，以充

分发挥此类频繁型负荷开关所具有的分断能力强的优势。

### 3.5 疑难点：10kV 配电系统图是否必须画出继电保护及信号二次原理图？

**解答：**当高压系统继电保护及信号二次原理选用国家或地方标准图、通用图时可不出图，当采用厂家标准图时，应提供设计图纸；需要对所选用标准图或通用图进行修改时，仅需绘制修改部分并说明修改要求；控制柜、直流电源及信号柜、操作电源均宜选用标准产品，图中标明相关产品主要技术参数要求。

**说明：**《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016 版）中 4.5.6 第 3 款已对此作出规定。高压配电系统必须提供继电保护及信号二次原理，是因为没有二次控制系统，则一次系统将无法工作。如果任由配电柜成套厂自行确定二次原理，可能出现无法满足设计要求的情况；而高压配电系统操作电源一般采用直流电源，如果没有直流配电系统图，任由配电柜成套厂提供，也可能达不到设计的预期要求。

### 3.6 疑难点：设有小容量柴油发电机组的发电机房是否也必须设置储油间？

**解答：**无论选用柴油发电机组容量大小，除放置手推车型式的小型柴油发电机组的房间外，设置固定安装柴油发电机组的机房均应设储油间。

**说明：**根据《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 6.1.10 条第 2 款要求：机房内应设置储油间，其总储存量不应超过 1m<sup>3</sup>，并应采取相应的防火措施。中小容量柴油机组出厂时，一般配有日用燃油箱。日用油箱应设置在储油间内，其储油量应满足设计对机组运行时间要求，且不应大于 1m<sup>3</sup>。

### 3.7 疑难点：柴油发电机房内是否必须设有洗手盆和落地洗涤槽？

**解答：**可根据需要由电气专业向给排水专业提出设置要求，不作为必要条件。

**说明：**《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 6.1.13 条第 5 款要求“机房内应设有洗手盆和落地洗涤槽”。根据实际情况，洗手盆和落地洗涤槽主要是为了维修或操作后洗手和打扫卫生方便，不是发电机组工作的必备条件，有的发电机房与变电所布置在一起，且设有卫生间，洗手和打扫卫生比较方便，此时不必在发电机房再设洗手盆和落地洗涤槽，是否设置洗手盆和落地洗涤槽由设计确定，审查可不再提出要求。

### 3.8 疑难点：柴油发电机房与布置在其上一层的人员密集场所之间为覆土层或无法进入的夹层

(一般小于 1m) 时, 是否仍属于违反《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)中 5.4.13 条第 2 款“不应布置在人员密集场所的上一层、下一层或贴邻”的规定?

**解答:** 应由建筑专业根据防火、防爆分隔的性能要求进行判定, 噪声和振动应符合也应符合相关规范要求。

**说明:** 发电机房不仅对防火防爆有要求, 对噪声及振动也有要求。《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)中 5.4.13 条条说明: 柴油发电机是建筑内的备用电源, 柴油发电机房需要具有较高的防火性能, 使之能在应急情况下保证发电。同时柴油发电机本身及其储油设施也具有一定的火灾危险性。因此, 应将柴油发电机房与其他部位进行良好的防火分隔, 同时还要设置必要的灭火和报警设施。由此可见, 不应布置在人员密集场所的上一层、下一层或贴邻, 是出于防止发电机房着火影响到人员密集场所安全的目的。当两者中间设置夹层, 且夹层楼板的耐火极限满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)中 5.1.3 条要求时, 夹层空腔及其楼板的防火分隔性能可按隔层对待, 故可不判定违反规范。当两者中间设置覆土层时, 虽然也有利于提高防火分隔的性能, 但目前尚无数据或规范条文支撑多厚的覆土层能满足相当于隔层的防火性能要求, 故此种情况下不应将发电机房布置在人员密集场所的下一层。当两者中间设置覆土层时, 应考虑到使用过程中采购柴油因闪点过低而可能导致爆炸对其楼板的影响, 故在提高楼板的抗爆性能后设有不小于 1m 覆土层时也可不判定违反规范。

另外, 当上述情况中的人员密集场所为宿舍、病房等功能房间时, 尚应执行《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019 中 8.3.1 条对减振、屏蔽、降噪的要求(参见本《解答》“3.1”)。

**3.9 疑难点:** 地下室为二层, 采用局部一层通高设置变电所, 是否违反 GB50053-2013 中 2.0.4 条第 1 款“当有多层地下层时, 不应设置在最底层”的规定?

**解答:** 在地下一层层高受限无法满足变电所净高要求时, 此种做法可不判定为违反规范。此时变电所应按只有地下一层的要求, 采取抬高地面和预防洪水、消防水或积水从其他渠道浸泡变电所的措施。

**说明:** 《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 中 2.0.4 条第 1 款及《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 4.2.2 条都规定变电所可设置在建筑物的地下层, 但不宜或不应设置在最底层。其条文说明所述原因是变电所设置在地下室最底层容易被积水浸润从而损坏电气设备。当地下一层层高受限无法满足变电所净高要求时, 可以采用变电所内通高设计局部变为一层的方法。此时, 应在满足变电所门外设备搬运通道高度要求的情况下, 尽量抬高变电所地面及采取其

他防水措施（见本《解答》“3.2”），保障变电所安全。

## 4 低压配电及配电线路布线

**4.1 疑难点：**《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 第 7.6.3 条，对于突然断电比过负荷造成损失更大的线路，不应设置过负荷保护。具体应如何执行？

**解答：**突然断电比过负荷造成损失更大的线路，对于民用建筑主要指消防动力设备，如消防水泵（应由变电所单独供电）、防排烟风机、消防电梯的配电线路，其长延时保护按以下原则执行：

1、消防设备控制箱（柜）内断路器不设长延时过负荷保护；对于一用一备的消防水泵，工作泵过载，热继电器动作报警，同时切断主回路接触器，并启动备用泵，备用泵过载，热继电器只报警不动作；对于仅消防时使用的防排烟风机或消防与平时兼用的单速风机等无备用的消防设备，消防设备控制箱（内）热继电器只报警不动作；对于消防与平时兼用的双速风机，低速（平时）控制回路中的热继电器动作时切断主回路接触器并报警，高速（消防）控制回路中的热继电器只报警不动作。

2、当配电干线所接的消防设备组（即多台消防设备）仅消防状态下使用时，各级保护电器可按照下述第 3 款要求（躲过最大过负荷电流）设置长延时保护。当不设过长延时保护时，应设置过负荷报警至有人值班处。

3、当配电干线所接消防设备组中，存在兼做平时使用的消防设备或消防与非消防设备合用配电线路的情况（见本《解答》“4.2”）时，各级保护电器应设置长延时保护，但其动作值应按平时计算电流及躲过消防状态时可能出现的最大过负荷电流中的大者进行整定。

**说明：**根据《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 7.6.3 条文说明、9.2.13 条第 7、8、9 款及 GB51348-2019 国家标准编制组（《建筑电气》2020 年 11 期）对此问题回复，并明确了消防配电干线长延时保护的要求。

配电干线上的断路器设长延时保护是为了防止遇到低于瞬时脱扣值的大电流时，断路器过热影响其性能，甚至损坏，进而会影响整个配电系统的可靠性和安全性，但应保证长延时动作整定值应躲过消防状态时可能出现的最大过负荷电流。

躲过消防状态时可能出现的最大过负荷电流的计算方法参考如下：

1、消防水泵配电干线按消防时最大功率电动机的 3 倍额定电流加上其它同时运行负荷的正常计算电流；

2、消防风机配电干线按消防时 1 ~ 2 台最大功率电动机的 2.5 倍额定电流加上其它同时运行负荷的正常计算电流；

3、消防电梯、消防应急照明、火灾自动报警系统等消防设备的配电干线按不小于该回路正常计算电流的 1.25 倍；

4、当配电干线包括以上两种情况时，取各种情况下的最大值。

另外，消防线路导体不考虑载流量与配电干线断路器长延时整定值之间的关系，但导体载流量不应小于该线路正常计算电流的 1.25 倍，并应考虑火灾环境温度对电压降增大的影响。

**4.2 疑难点：**《建筑防火设计规范》GB50016-2014(2018 年版)中 10.1.9 条要求“按一、二级负荷供电的消防设备，其配电箱应独立设置”。对于住宅低压进线，是否必须分别引入消防和非消防电源？若允许合用电源时，消防与非消防应从哪里分开？

**解答：**住宅建筑的消防负荷与非消防负荷可合用电缆引至各楼或各单元总配电室，再由总配电室按消防负荷与非消防负荷进行分配。当合用电缆沿室内敷设时，其耐火性能尚应满足消防设备在火灾发生期间最少持续供电时间的要求。

**说明：**GB51348-2019 国家标准编制组（《建筑电气》2020 第 12 期）已对此回复，重新梳理如下：

当变电所在室外设置时，民用建筑可将仅为本建筑服务的消防负荷与非消防负荷的配电线路合用电缆引至各楼或各单元总配电室（其合用线路的长延时保护可按本《解答》“4.1”执行），再由总配电室分别配出消防与非消防回路。为不同建筑共同服务的重要负荷（例如消防控制室、消防水泵房等）应由变电所单独供电。

当变电所在室内设置时，住宅建筑可采用与变电所在室外设置时相同的供电方式，而公共建筑的消防负荷与非消防负荷由变电所分别供电。

此外，当合用电缆沿室内敷设时，其耐火性能尚应满足消防设备在火灾发生期间最少持续供电时间的要求。当合用电缆沿室外直埋敷设时，则无要求。设计尚应充分考虑合用电缆沿室内敷设时，满足最小持续供电时间对电缆造价的影响。

**4.3 疑难点：**《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.7.5 条规定消防水泵、消防电梯、消

防控制室等的两个供电回路，应由变电所或总配电室放射供电。总配电室如何理解？如大底盘车库上面多个单体，此时各单体地下室的配电间算不算总配电室？

**解答：**总配电室指该单体建筑物设置的第一级配电用房。住宅小区设大底盘车库时，各单体住宅或各单元的配电间即为该建筑的总配电室，此时各单元的总配电室应由变电所分别进线。

**说明：**《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.7.5 中“总配电室”分为以下两种情况：

1、当变电所设置在建筑物外时，是指各单体住宅设置的总配电室或住宅各单元的总配电室。

2、当变电所设置在建筑物内时，对于公共建筑（例如多塔的综合体）是指变电所的低压配电室，对于住宅建筑（例如大底盘车库的住宅小区）是指各单体住宅的总配电室或各单元的总配电室。

3、具有大底盘车库建筑群的消防水泵房、消防控制室的电源应由变电所低压柜放射式供电。

**4.4 疑难点：**电动挡烟垂壁、电动排烟窗、电动防火窗、消防排水泵等控制箱是否必须设置在本防火分区的配电小间内？

**解答：**电动挡烟垂壁、电动排烟窗、电动防火窗的控制箱允许就近设备安装。消防电梯排水泵应设置在配电小间或电气竖井内与火灾现场隔离。当地下车库等场所的排水泵按《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014 中 9.2.4 条第 3 款兼做消防排水时，可允许其控制箱就近设备安装。

**说明：**电动挡烟垂壁、电动排烟窗、电动防火窗及兼做消防排水时的地下车库等场所的潜污泵均与防火卷帘类似。GB51348-2019 国家标准编制组（《建筑电气》2021 第 3 期）对此类回复：防火卷帘在火灾初期就完成隔离火源的任务，与此类似比如电动挡烟垂壁、电动排烟窗的控制箱均可在现场安装。至于地下室集水坑兼作消防排水的排水泵（见本《解答》“4.27”），非火灾时排故障溢水或雨水，火灾时排消防用水，以避免消防水流入变电所、各机房造成二次灾害，非直接参与灭火的设施，其控制箱可安装于现场。

**4.5 疑难点：**《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 中 7.2.2 条第 1 款要求照明、电力、消防及其他防灾用电负荷应分别自成系统。请问应急照明属于照明系统还是消防系统，消防风机属于电力系统还是消防系统？

**解答：**应急照明及消防风机（包括消防平时两用）均属于消防用电，其供电电源应引自消防

配电系统。

**说明：**低压配电设计时应首先在变电所或总配电室按消防（包括消防平时两用）与非消防分别自成系统。非消防系统可按照明、动力、空调、特殊用电分别计量，消防系统中仅消防状态使用的照明、动力可不考虑分项计量（按《民用建筑能耗分类及表示方法》GB/T34913-2017 均属于其他专用设备用能中的防灾设施），消防平时兼用的设施应按规范要求设置计量装置。消防应急照明电源宜由防火分区的配电间内设置的末端切换箱提供。

**4.6 疑难点：**《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 中 13.7.7 条要求民用建筑内的消防水泵不宜设置自动巡检装置，但《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014 的 11.0.14 条规定消防水泵准工作状态的自动巡检应采用变频运行，定期人工巡检应工频满负荷运行并出流。两处规范要求有矛盾，设计和审查时应如何执行？

**解答：**设计建议按 GB51348-2019 中 13.7.7 条执行。无论是否设置自动巡检装置在审查时都不应判定为违反规范。

**说明：**GB51348-2019 国家标准编制组（《建筑电气》2021 第 2 期）已对此详细回复，民用建筑内的消防水泵设计时不宜设置自动巡检装置。但考虑到规范之间的矛盾，且未见《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974 规范编制组对此问题做出答复，应保留设计执行该规范的权利，无论是否设置自动巡检装置在施工图审查时都不应判定为违反规范。

**4.7 疑难点：**《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.7.4 条第 6 款要求防排烟风机的消防末端配电箱应设置在各防火分区的配电小间内。而《建筑防火设计规范》GB50016-2014(2018 年版)中 10.1.8 条要求防排烟风机的供电，应在其配电线路的最末一级配电箱处设置自动切换装置。两处规范要求有矛盾，设计和审查时应如何执行？

**解答：**设计应按《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.7.4 条第 6 款执行。当设计符合 GB51348-2019 中 13.7.4 条第 6 款或《建筑防火设计规范》GB50016-2014（2018 年版）中 10.1.8 条时，施工图审查均不应判定违反规范。

**说明：**根据《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 规范编制组 2020 年 12 月 31 日对此问题的答复，已明确 13.7.4 通过原公安部各消防所的全面审查，并解释了此条文的合理性。同时明确了控制箱与最末一级配电箱的区别，并指出了工程中错误认为控制箱为最末一级配电箱的现象，应引起关注。但考虑到规范之间的矛盾，且未见《建筑防火设计规范》GB50016 规范编制组

对此问题做出答复，应保留设计执行该规范的权利，故审查时两种做法均不应判定违反规范。

**4.8 疑难点：**室外电动伸缩门的剩余电流动作值应设置为 300mA 还是 30mA？

**解答：**采用 TN-S 系统时，可采用动作电流为 100mA、无延时的 RCD。

**说明：**RCD 用于电击防护时，应与配电系统接地型式相配合。当室外电动伸缩门配电系统接地型式采用 TN-S 系统时，根据《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB/T 13955-2017 中 5.7 条 b)：单台电气机械设备，可根据其容量大小选用额定剩余动作电流 30mA 以上、100mA 及以下、无延时的 RCD，并考虑到阴雨天对正常泄漏电流的影响，可采用动作电流为 100mA、无延时的 RCD，同时应做好等电位联结（可参见国标图集 15D502-P25）。当供电线路过长，自然泄露电流可能引起误动作时，应在电动伸缩门就近处设置剩余电流动作保护装置。

**4.9 疑难点：**当配电回路已设置无延时的 RCD 时，是否还应将《低压配电设计规范》GB50054-2011 中 5.2.9 条要求切断故障的时间写进设计说明？

**解答：**当配电回路按规范要求合理设置无延时的 RCD 时，无必要将规范规定的切断故障时间写进设计说明，其他同本《解答》“1.1”。

**说明：**《低压配电设计规范》GB50054-2011 中 5.2.9 条：TN 系统中配电线路的间接接触防护电器切断故障回路的时间，应符合下列规定：

- 1 配电线路或仅供给固定式电气设备用电的末端线路，不宜大于 5s；
- 2 供给手持式电气设备和移动式电气设备用电的末端线路或插座回路，TN 系统的最长切断时间不应大于表 5.2.9 的规定。

表 5.2.9 TN 系统的最长切断时间

相导体对地标称电压 (V)	切断时间 (s)
220	0.4
380	0.2
> 380	0.1

《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB13955-2017 中 5.7 规定 RCD 动作参数的选择，应考虑如下因素：

- a) 手持式电动工具、移动电器、家用电器等设备应优先选用额定剩余动作电流不大于 30mA、无延时的 RCD；

b) 单台电气机械设备,可根据其容量大小选用额定剩余动作电流 30mA 以上、100mA 及以下、无延时的 RCD。

由上可见:对于《低压配电设计规范》GB50054-2011 中 5.2.9 条第 2 款,应选用额定剩余动作电流不大于 30mA、无延时的 RCD;而对于第 1 款,当过电流保护分断时间不满足要求时,可选用额定剩余动作电流 30mA 以上、100mA 及以下、无延时的 RCD。

参见 GB13955-2017 附录 B 表 B.1 可见:按 GB50054-2011 中 5.2.9 条第 2 款设计选用额定电流不超过 30mA 的无延时 RCD 时,其最大分断时间不超过 0.1s,不大于表 5.2.9 中各标称电压对应的时间要求,故无需另外注明。

参见 GB13955-2017 附录 B 表 B.2 可见:按 GB50054-2011 中 5.2.9 条第 1 款设计选用额定剩余动作电流 30mA 以上、100mA 及以下、无延时的 RCD 时,其最大分断时间不超过 0.3s,远小于 5s 的要求,故亦无需另外注明。

**4.10 疑难点:**《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 3.2.10 条要求一级负荷应在末端配电箱处切换。一级非消防负荷末端配电箱设在什么位置合适?

**解答:**一级非消防负荷末端切换可按照消防负荷末端配电箱切换的原则执行。

**说明:**对于重要机房(例如安防控制室、通讯网络机房、数据中心机房等),双电源切换装置应设置在机房内,其他一级负荷应设置在各防火分区配电小间或电气竖井内。另外,当垂直部分沿电气竖井敷设时,不同楼层性质相同的一级负荷(例如一类高层住宅走道照明)可根据供电半径、过电流保护要求、分支回路数量等若干楼层共用一台双电源切换末端配电箱,但各楼层不应共用双电源切换箱配出回路。

**4.11 疑难点:**《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 7.5.5 条第 5 款要求室外工作场所的用电设备配电线路应设置额定剩余动作电流值不大于 30mA 的剩余电流保护器。请问航空障碍灯是否属于室外工作场所的用电设备并应设置剩余电流保护器?

**解答:**建筑物屋面及外墙上安装的航空障碍灯不属于室外工作场所的电气设备,可不装设剩余电流保护器。

**说明:**根据 GB51348-2019 国家标准编制组(《建筑电气》2021 第 4 期)对此类回复:此条规定的室外工作场所指临时性工作场所,如美食节、啤酒节等,对于固定安装的电气设备除另有规定者外,可不用装设。对室外安装的空调机组、冷却塔、风机等固定安装运行的电气设备,通

常由专业人员进行维护检修，普通人员不会接触，可不用装设剩余电流保护器。

**4.12 疑难点：**消防控制室内照明、插座及空调电源是否可以从消防控制室消防配电箱引出？

**解答：**消防控制室、消防泵房、防排烟机房、消防电梯机房的照明及插座可由设置在房间内的消防配电箱（柜）配出，且照明和插座应为独立回路。当设计满足上述要求时，审查时不应判定为违反规范。

**说明：**《陕西省建筑防火设计、审查、验收疑难点技术指南》中 7.3.1 条第 2 款已对此问题做出上述规定。

**4.13 疑难点：**《居民住宅小区电力配置规范》GB/T36040-2018 第 12.4 条规定一类高层住宅应作隔层配电，设计及审查时是否必须执行？

**解答：**《居民住宅小区电力配置规范》GB/T36040 为推荐性标准，且目前未被相关法律、法规、规章引用，故应由设计与建设方约定是否执行，审查时不应强制要求。

**说明：**《中华人民共和国标准化法》（2017 修订）第二条：标准包括国家标准、行业标准、地方标准和团体标准、企业标准。国家标准分为强制性标准、推荐性标准，行业标准、地方标准是推荐性标准。强制性标准必须执行。国家鼓励采用推荐性标准。

《中华人民共和国标准化法》（2017 修订）第十一条：对满足基础通用、与强制性国家标准配套、对各有关行业起引领作用等需要的技术要求，可以制定推荐性国家标准。

标准创新管理司 2015 年 5 月 19 日对如何执行推荐性标准的回复如下：

根据《标准化法》第二条第三款规定：“国家鼓励采用推荐性标准”。但在有些情况下，推荐性标准必须执行：

(1) 推荐性标准被相关法律、法规、规章引用，则该推荐性标准具有相应的强制性约束力，应当按法律、法规、规章的相关规定予以实施。

(2) 推荐性标准被企业在产品包装、说明书或者标准信息公共服务平台上进行了自我声明公开的，企业必须执行该推荐性标准。企业生产的产品与明示标准不一致的，依据《产品质量法》承担相应的法律责任。

(3) 推荐性标准被合同双方作为产品或服务交付的质量依据的，该推荐性标准对合同双方具有约束力，双方必须执行推荐性标准，并依据《合同法》的规定承担法律责任。

GB/T36040 作为推荐性标准，当不符合上述必须执行的三种情况时，不应强制要求。而采用

隔层配电对系统造价和电气竖井空间等均有影响，故应由设计与建设方评估约定是否执行。

**4.14 疑难点：** 根据《住宅建筑电气设计规范》JGJ242-2011 中 14.2.2 条，18 层普通住宅建筑的消防电梯兼做客梯时是否可与其他客梯共用一组消防双电源供电？

**解答：** 大于 54m 的普通住宅的消防电梯兼做客梯时和其他客梯应分别供电；不大于 54m 的普通住宅当满足《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.7.13 条要求时可由一组消防双电源供电，否则应分别供电。

**说明：**《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中表 5.1.1 住宅建筑的分类应按建筑高度确定。当 18 层住宅建筑高度大于 54m 时应为一类高层，其消防负荷等级为一级，消防电梯兼做客梯时和其他客梯应分别供电；当建筑高度不大于 54m 时，根据《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.7.13 条，只有当消防电梯兼作客梯并和其他客梯共用前室时，方可由一组消防双电源供电。设计时应注意前提条件。

**4.15 疑难点：** 建筑内同层平面上防火分区较多时，是否可以几个防火分区合用一组消防总配电箱？还是必须由变电所分别配电？

**解答：** 除消防控制室、消防水泵房、消防电梯外，可以几个防火分区合用一组消防总配电箱。但从变电所计起，消防配电级数不应超过三级（指包括变电所配电不能超过三级），且第二级配电出线回路耐火性能应按供电干线选择。

**说明：**《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 7.1.4 条规定配电变压器二次侧至用电设备之间的低压配电级数不宜超过三级。条文说明：低压配电级数不宜超过三级，因为低压配电级数太多将给开关的选择性动作整定带来困难，但在民用建筑低压配电系统中，不少情况下难以做到这一点。当向非重要负荷供电时，可适当增加配电级数，但不宜过多。

由此可见对于属于重要负荷的消防配电，其低压配电级数不应超过三级。当采用三级配电时，第二级配电则可为多个防火分区供电，但此时各防火分区内应只能设最末一级配电装置。

《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.8.4 条第 2 款条文说明要求消防设备的供电干线选用耐火温度为 950℃~1000℃耐火电缆或母线槽，可提高消防设备供电的可靠性。

另外，GB51348-2019 国家标准编制组（《建筑电气》2021 第 6 期）对此问题推荐的树干式供电方案，也可保证供电级数不超过三级。

**4.16 疑难点：**三相供电的商业网点配电箱内进线开关是否应采用四极开关？

**解答：**三相供电的商业网点配电箱内进线开关不宜采用四极开关，存在中性线断开烧毁设备的风险。施工图审查时不应依据个人的观点（见本《解答》“1.1 问”），判定为违反规范。

**说明：**根据《住宅建筑电气设计规范》中 8.4.3 条文说明，住宅建筑中家居配电箱内要求采用可同时断开相线和中性线的开关电器，目的是为保障居民和维修维护人员人身安全和便于管理。

住宅一般均采用单相供电，由于平时户内的照明光源更换等检修、维护是由住户自己完成的，考虑到中性线可能传导的故障电压对非专业操作人员的电击风险，设置同时断开相线和中性线的开关电器是合理的。商业网点情况与住宅相似，但未见相关规范依据，故施工图审查时不应强制要求。特别是三相供电且末端存在较多单相用电设备时，应依据《低压配电设计规范》GB50054-2011 中 3.1.15 条的条文说明（在其他情况下，开关极数的确定，应由技术人员根据本规范规定和工程的具体情况来决定。应该说明的是如果选用了具有中性极的开关电器，而中性极发生故障则有可能使中性线断开，这也是我们不希望的。）执行。

**4.17 疑难点：**《住宅设计规范》GB50096-2011 中 8.7.3 和《住宅建筑电气设计规范》JGJ242-2011 中 8.4.3 只要求进线处设置同时断开相线和中性线的开关电器，请问该开关电器可否采用隔离开关？

**解答：**户内进线开关可采用同时断开相线和中性线的隔离开关。

**说明：**《住宅建筑规范》GB50368-2005 中 8.5.4 条“每套住宅应设置电源总断路器，总断路器应采用可同时断开相线和中性线的开关电器。”并未规定总断路器的具体设置位置，只要在电表箱内设置了电源总断路器，户内进线开关采用能同时断开相线和中性线的隔离开关即符合规范要求。

当对该规范理解不同时，应以更专业规范为准。《住宅建筑电气设计规范》JGJ242-2011 及《住宅设计规范》GB50096-2011 为 2012 年实施，均较《住宅建筑规范》GB50368-2005 更晚，且《住宅建筑电气设计规范》为专业规范。

另根据《低压配电设计规范》GB50054-2011 中 6.2.5 条及 6.3.4 条规定，配电线路的短路保护及过负荷保护应装设在回路首端或导体载流量减少处。住宅建筑每户进线均在上级电表箱出线处（即回路首端）已设置短路及过负荷保护电器，并采用放射式供电，配电线路导体载流量未发生变化，故进线处可不设置断路器，仅设置隔离开关即可。

故当住宅套内进线开关采用断开相线和中性线的隔离开关而未设置断路器时,不应判定违反规范。当设置断路器时,亦不应要求与该线路首端保护开关具有选择性。

**4.18 疑难点:**《住宅建筑电气设计规范》JGJ242-2011 中 6.2.5 条要求住宅建筑电源进线电缆宜地下敷设,进线处应设置电源进线箱,箱内应设置总保护开关电器。请问当线路首端已设置断路器时,在建筑物进线处能否仅设置隔离电器?若设置断路器时,如何实现上、下级保护的选择性?

《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 7.1.4 条第 3 款规定由建筑物外引入的低压电源线路,应在总配电箱的受电端设具有隔离和保护功能的电器。若选用的断路器具有隔离功能,是否还须在断路器前增加隔离开关?

**解答:**由建筑物外单独建造的变电所或市电沿室外引入的低压配电线路,应在总配电箱的受电端设具有隔离和保护功能的电器。当由上级保护电器至建筑物内总配电箱的受电端不存在分支回路时,可不考虑上、下级选择性配合要求。当总配电箱内选用的总断路器具有隔离功能时,在其前端亦建议增设隔离电器,但不作为施工图审查强制要求。

**说明:**一般情况下,当满足《低压配电设计规范》GB50054-2011 中 6.2.5 及 6.3.4 要求,除直接由市电低压电源供电外,其他采用放射式供电的建筑电源进线处仅安装隔离电器即可。本条主要考虑到室外线路敷设环境与建筑物内差别较大,且变电所和各单体配电不一定为同一设计及管理单位,在总配电箱的受电端设保护电器可方便对各自保护段的整定值进行设定、调整。由于此段线路不存在分支回路,不属于一级配电,故进线处设置保护电器时无需考虑上、下级选择性配合要求。对于住宅建筑,考虑到省内各区域供电部门专改公的实施与管理要求(变电所由供电部门设计和管理,各单体配电由土建设计院设计,小区物业管理),各住宅单体建筑在电源进线处设保护电器也符合各方利益诉求。

在总配电箱的受电端设隔离电器主要是为了可在维护断路器时断电,如隔离功能和保护功能是一个电器,则此电器发生故障时无法就近断电维修,同时考虑到上级变电所的管理问题,故选用的总断路器即便具有隔离功能时,在其前端亦建议增设隔离电器。

**4.19 疑难点:**审查根据《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 中 7.5.3 条第 1 款电源转换的功能开关应采用四极开关的规定,要求两台变压器的母联柜必须采用四极开关,是否正确?

**解答:**变配电系统中低压母联开关不适用于 GB 51348-2019 中 7.5.3 条第 1 款规定的电源转换的功能开关。母联柜的开关极数应根据多电源变配电系统接地型式等综合确定。

**说明：**规范中的电源转换的功能开关指两路电源的转换开关（TSE），应符合《低压开关设备和控制设备 第6-1部分：多功能电器 转换开关电器》GB/T14048.11的要求，而母联开关为两路电源之间的联络开关。当多电源变配电系统采用一点接地方式，两台变压器中性点连接低压柜的母排为PEN排（见《低压电气装置 第5-54部分》GB/T16895.3-2017中543.4.3条图54.1中示例2）时，依据《低压配电设计规范》GB50054-2011中3.1.4条（强条）及《民用建筑电气设计标准》GB50348-2019中7.5.2条（强条）中“不得装设断开PEN导体的任何电器”的规定，母联开关不应采用四极开关。当多电源变配电系统采用多点接地（各变压器单独接地）时，母联开关应采用四极开关，以防止杂散电流影响测量仪表的精度或保护动作的灵敏度等。

**4.20 疑难点：**双电源自动转换开关如何确定其是否具有隔离功能？ATSE前是否必须设开关电器？

**解答：**ATSE具有隔离功能是指ATSE的主触头具有断电位置（即O位），当ATSE的主触头处于断电位置时，负荷侧断电，可以对下端负荷侧维修。当选用的ATSE主触头具有断电位置时，其电源侧可不设隔离电器。

**说明：**《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019中7.5.4第6条要求，宜选用具有检修隔离功能的ATSE，当ATSE不具备检修隔离功能时，设计时应采取隔离措施；

根据GB/T14048.11-2016《低压开关设备和控制设备 第6-1部分：多功能电器 转换开关电器》中8.1.3适用于隔离的设备：GB/T14048.1-2012中7.1.7适用并补充以下要求。对于TSE，断开位置对应于断电位置（术语见《低压开关设备和控制设备 第6-1部分：多功能电器 转换开关电器》中3.3.3），闭合位置对应于常用和备用位置。可见，当ATSE的主触头具有断电位置时，即为具有检修隔离功能。

其中《低压开关设备和控制设备 第1部分：总则》GB/T14048.1-2012中7.1.7规定了适用于隔离的电器的附加要求。但根据其注1可见，此处检修隔离指的是对ATSE负荷侧进行检修时的隔离，故ATSE无法对其自身故障进行隔离检修。

**4.21 疑难点：**当建筑物内空调形式为分体空调时，是否应按照《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015中6.4.3条要求分项计量？

**解答：**应根据建筑规模、建筑性质及功能用途、绿色建筑要求等进行综合判断。

**说明：**不同规范对用电分项计量的要求不同。若符合西安市相关政策要求必须设置能耗监测

系统，执行《西安市公共建筑能耗监测系统技术规范》DBJ61/T97-2015时，按其4.3.3及4.3.4条要求，空调末端（风机盘管、VAV、VRV末端）和分体式空调必须分项计量。若符合我省相关政策满足绿色建筑要求时，在执行《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019时，按7.1.5条文说明主要包括空调系统、照明系统、其他动力系统等。对非集中冷热源的公共建筑，在系统设计时必须考虑使建筑内根据面积或功能等实现分项计量。故公共建筑的低压配电系统设计方案应尽量满足分项计量的要求，住宅建筑无要求。

**4.22 疑难点：**人行天桥、地下人行隧道等非民用建筑附设的电梯的配电线路是否可以敷设在电梯井道内？

**解答：**人行天桥、地下人行隧道等市政电梯仅有孤立的电梯竖井时，在不影响电梯正常运行的情况下，为电梯配电的线路可以敷设在电梯井道内，但应固定牢并采取机械防护措施。

**说明：**《通用用电设备配电设计规范》GB 50055-2011中3.3.6条向电梯供电的电源线路不得敷设在电梯井道内，其主要考虑电源线路敷设在井道中是不安全的。《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019中9.3.6条电梯井道应为电梯专用，井道内不得装设与电梯无关的设备、管道、线缆等，这里没有说为电梯供电的线路。

人行天桥、地下人行隧道等市政电梯往往是孤立且外观装饰较美观，如果为电梯供电的线路沿着电梯竖井外面引上会影响美观，有的是玻璃外立面也无法固定，故没有建筑物的市政孤立电梯的供电线路只要采用防火措施，并固定牢靠及穿保护管或桥架等机械防护措施，就可以沿电梯井道内敷设。

**4.23 疑难点：**与卫生间无关的管线是否可以进入和穿过卫生间？卫生间内的管线满足防护等级时，是否可以敷设在0、1区？

**解答：**与卫生间无关的管线不应进入和穿过该卫生间。当卫生间装有固定浴盆或淋浴器时，与该卫生间相关的管线在满足《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019中12.10.10条要求时可敷设在0、1区内。

**说明：**《住宅建筑电气设计规范》JGJ242-2011中7.2.5条规定：与卫生间无关的线缆导管不得进入和穿过卫生间。卫生间的线缆导管不应敷设在0、1区内，并不宜敷设在2区内。

《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019中12.10.10条在装有浴盆或淋浴器的房间，布线应符合下列规定：

1 向 0 区、1 区和 2 区的电气设备供电的布线系统，而且安装在划分区域的墙上时，应安装在墙的表面，也可暗敷在墙内，其深度至少为 5cm，1 区的用电设备布线系统应满足下列要求：

- 1) 固定安装在浴盆上方的设备，其线路穿过设备后面的墙，需自上垂直向下或水平敷设；
- 2) 设置在浴盆下面空间的设备，其线路穿过相邻的墙，自下垂直向上或水平敷设。

2 所有其他暗敷在 0 区、1 区和 2 区的墙或隔墙部分的布线系统，包括它们的附件在内，其埋设的深度，自划分区域的墙或隔墙表面起至少为 5cm。

3 在本条第 1 款和第 2 款都不满足的情况下，其布线系统可按下列要求设置：

- 1) 采用 SELV、PELV 或电气分隔保护措施；
- 2) 采用额定剩余动作电流不超过 30mA 的剩余电流保护器（RCD）的附加保护；
- 3) 暗敷电缆或导体具有符合该回路保护导体要求的接地金属护套；
- 4) 具有机械防护的暗敷电缆或导体。

4 在 0 区、1 区及 2 区内宜选用加强绝缘的铜芯电线或电缆。

对比两本规范，JGJ242 显然要求更严格，考虑到具有洗浴功能卫生间的电气安全，要求与卫生间无关管线不应穿越卫生间是合理的，也是可行的。但与卫生间相关管线若不允许在 0、1 区内敷设，则会存在以下问题：

- 1、无法为 0、1 区内安装的电气设备布线；
- 2、卫生间内其他相关线路必须穿越 0 区、1 区时，将无法布线。

故在满足 GB51348-2019 中 12.10.10 条要求时，与卫生间相关电气管线可敷设在 0、1 区内。

**4.24 疑难点：**当末端配电保护电器为断路器时，被保护线路末端的短路电流不应小于断路器瞬时或短延时过电流脱扣器整定电流的 1.3 倍。断路器如何选择才能满足灵敏度要求？

**解答：**断路器的选择首先应进行负荷计算，其次根据计算电流及负荷性质合理选择断路器类型及参数，最后应按照以下两种方法之一进行校验：

方法一：计算断路器所保护线路末端预期短路电流进行灵敏度校验。当灵敏度不满足要求时，可增大导线截面提高末端预期短路电流或选用其他适具有合适脱扣曲线的断路器，以提高动作灵敏度；

方法二：根据保护线路长度，通过查表或计算合理选择导线截面及相应型号断路器，满足灵敏度要求。

当选择不同脱扣曲线的断路器时，同时应校验其过电流保护能否躲过负载侧正常最大冲击电

流值。

**说明：**被保护线路末端的短路电流不应小于断路器瞬时或短延时过电流脱扣器整定电流的 1.3 倍，是为确保线路末端发生短路时，断路器能可靠动作切断故障回路。故断路器设计选型时既要保证设备正常接通及故障分断，又要满足启动时躲过最大启动电流。目前，断路器根据脱扣电流与额定电流倍数主要分为 A、B、C、D 等类型，其用途如下：

A 型脱扣曲线：瞬时扣电流为  $(2-3) I_n$ ，该特性适用于保护半导体电子线路，带小功率电源变压器的测量回路或线路长且电流小的系统；

B 型曲线：瞬时脱扣范围  $(3-5) I_n$ ，该特性适用于纯阻性负载和低感照明回路，保护短路电流较小的负载（如电源、长电缆等）；

C 型曲线：瞬时脱扣范围  $(5-10) I_n$ ，该特性适用于感性负载和高感照明回路，保护常规负载和配电线缆；

D 型曲线：瞬时脱扣范围  $(10-14) I_n$ ，该特性适用于高感负载和较大冲击电流的配电系统。保护启动电流大的冲击性负荷（如电动机、变压器等）。

方法二中 TN 系统采用断路器作故障防护查表或计算可参见《建筑电气常用数据》19DX101-1 中表 4.31。

**4.25 疑难点：**《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 中 8.5.8 条要求“槽盒内电缆的总截面积（包括外护层）不应超过槽盒内截面积的 40%，且电缆根数不宜超过 30 根。”槽盒有 30 根的限制要求，是否对有孔托盘也按此要求执行？

**解答：**对电缆梯架及托盘（不带盖板），无电缆根数不宜超过 30 根的限制要求。

**说明：**根据《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 8.5.1 条文说明，本节中电缆桥架分为电缆梯架、托盘（有孔、无孔）和金属槽盒（全封闭型电缆桥架）三种形式。故规范 8.5.8 条指的是金属槽盒，此规定是为了保障线路运行安全和防止电缆过热相互影响。本节中的电缆梯架及托盘（不带盖板）比金属线槽具有更好的散热性能，故可不受此限制，但设计时也应考虑散热问题，电缆层数不宜超过两层。当电缆在电缆桥架内无间距敷设时，应根据相应温度校正系数校正电缆载流量。

须注意不同规范对电缆桥架的形式定义不完全一致。例如《钢制电缆桥架工程技术规程》TCECS31-2017 中术语 2.0.1 电缆桥架只有托盘和梯架两种形式，故本条规定适用于全封闭型电缆桥架（即带盖板的无孔托盘）。

**4.26 疑难点：**有充电桩的车库中设置防火单元时（非防火分区），分支回路能否跨越防火单元？

**解答：**配电箱应按防火分区设置，防火分区内各防火单元应由该防火分区设置的配电箱分回路放射式供电，每个分支回路不应同时向两个及以上防火单元设备供电。

**说明：**为了减少设有充电桩车库的火灾危险性，《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T 51313-2018：6.1.5 条要求地下车库设置防火单元，每个防火单元不应超过 1000 m<sup>2</sup>。考虑到分支回路跨越防火单元会造成火灾蔓延，故要求各防火单元采用放射式供电，且每个分支回路不应同时向两个及以上防火单元设备供电。

**4.27 疑难点：**车库中的潜污泵是否应按消防负荷对待，接入防火分区配电小间中的消防双切箱？

**解答：**当地下车库设置的排水泵不兼作消防排水时，不属于消防用电设备；当地下车库设置的排水泵兼作消防排水时，是否属于消防用电设备应由给排水专业确定。当属于消防用电设备时，在其防火分区内不应与重要消防设备共用配电回路；当不属于消防用电设备时，应采用独立的供电回路，在火灾时不应自动切断电源。施工图审查时，电气审查人员应向给排水专业落实。

**说明：**《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014 中第 9.2.1 条第 2 款：设有消防给水系统的地下室内应采取消防排水措施；9.2.4 条第 3 款：地下室的消防排水设施宜与地下室其他地面废水排水设施共用。

目前给排水专业对消防排水泵的供电电源是否应采用消防电源分歧很大。

参考《建筑给水排水设计手册》（第三版）（2018 年 11 月）：

消防泵房排水泵和消防电梯集水井排水泵应采用消防电源供电；服务于报警阀组排水的专设或兼作集水坑排水的排水泵应采用消防电源供电；人防区内兼作消防排水的集水坑排水泵应采用消防电源供电；非人防区内兼作消防排水的集水坑排水泵应采用消防电源供电，当无计算资料时，每个防火分区内保证不少于 2 座集水坑排水泵采用消防电源供电。

参考《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 实施指南（修订版）：

9.2.1 条【要点说明】2) 中要求：在试验消火栓、喷淋系统末端试水装置、报警阀检测装置、消防减压阀检测装置和消防电梯井、报警阀间、消防水泵房等处应设有消防排水设置。如消防排水设施需要电力供应则应采用消防电源。

但其 9.3 问题解答中：

问 5：一般地下室的消防排水和人防地下室的消防排水是否应该有所区别？其排水泵的电源

是否均按消防电源考虑？

解答：消防泵房内及消防电梯集水坑排水应采用消防电源；一般地下室和人防地下室的消防排水一样，其排水泵的电 源可不按消防电源考虑。

问 7：地下车库消防排水泵，流量是否要和消防流量匹配？消防排水泵对电源有何具体要求？

解答：地下车库消防排水泵流量可按…。除消防泵房及消防电梯集水坑排水应采用消防电源，其他用于消防排水的排水泵可以不考虑消防电源。

由上述参考资料可见，消防泵房排水泵和消防电梯集水井排水泵属于消防用电设备无分歧，其他用于消防排水的排水泵应由给排水专业进一步梳理工艺对电源可靠性及供电连续性的要求，落实其是否属于消防用电设备。电气专业设计时，应根据给排水专业要求按以下原则执行：

当属于消防用电设备时，由于消防排水属于消防辅助设备，为避免因其过负荷或过电流故障影响其他重要消防用电设备安全运行（见本《解答》“4.1”），在其防火分区内不应与重要消防设备共用配电回路。

当不属于消防用电设备时，若按照《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 中 4.10.1 条要求在火灾发生时水系统动作前应被切断，则无法完成消防排水功能（《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014 发布和执行时间稍晚于《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013，故 GB50116-2013 中 4.10.1 条文说明中的地下室排水泵并未考虑其兼做消防排水设施的情况），故应采用独立的供电回路，在火灾时不应自动切断电源。

**4.28 疑难点：**某大型商业综合体内设 1~6 层中庭，长约 250m，宽约 15~20m。该中庭建筑专业定义为一个独立空间（非防火分区概念），而电气专业相关规范中并无独立空间的概念，此中庭是否需按防火分区要求，各层按供电半径设置多处独立的配电小间（即电气竖井）？

**解答：**该独立空间规范定义为独立的防火单元。当该独立防火单元内设置电气竖井困难时，其内部电气线路可由其周围连通的防火分区电气竖井内设置的电气系统采用独立回路及路由引来。管线穿越该防火分区与独立空间之间的防火隔墙处，应采取防火封堵措施。

**说明：**此为《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 5.3.2 条建筑内设置中庭时，其叠加计算后的建筑面积大于该规范 5.3.1 条规定的情况下所采取的方式。条文说明中将此种中庭在采取了能防止火灾和烟气蔓延的措施后，单独作为一个独立的防火单元（注意不是防火分

区), 该防火单元不属于任何一个防火分区。从该条规定可见, 其与周围连通空间所采取的防火分隔部分措施低于防火分区之间的要求, 且其回廊疏散需利用周围连通的防火分区。

目前, 电气专业各系统及其回路设置依据规范要求一般会按照防火分区划分。在该独立防火单元内设置配电小间及电气竖井困难时, 其内部电气线路(例如中庭回廊的照明、应急照明、火灾自动报警系统等)可由周围连通的防火分区提供, 但应采用独立回路及路由, 并应在穿越防火隔墙处采取防火封堵等防火分隔措施, 以防止火灾和烟气蔓延。

**4.29 疑难点:**《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019中7.1.4条第4款规定变电所引入的专用回路, 在受电端可装设不带保护功能的隔离电器; 对于树干式供电系统的配电回路, 各受电端均应装设带隔离和保护功能的电器。该条文的“各受电端”是指每个树干, 还是指从树干上引出的支干?

**解答:**对于树干式供电系统的配电回路, 各受电端指的是由该树干引出的各个支路均要装设带隔离和保护功能的电器, 不是指树干线路本身。

**说明:**此条中, 两处受电端描述的不是一个位置。配电干线及支线设置开关电器的基本原则是保证检修人员的安全(隔离功能)和线路发生过负荷、短路和接地故障时能够可靠动作, 确保线路的安全。因此, 由建筑物外部引入的供电线路, 应在总进线配电箱处设置隔离电器, 如果是从变电所引来的专用回路, 可以不设保护电器, 如果是树干式配电, 其分支干线受电端必须同时设置隔离电器和保护电器, 保证本线路发生故障, 不影响树干线路上的其他用户正常用电。

**4.30 疑难点:**配电箱和控制箱是否可以设置在封闭楼梯间或防烟楼梯间内?

**解答:**配电箱和控制箱不可设置在封闭楼梯间或防烟楼梯间内。

**说明:**根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)中6.4.1条第3款规定: 楼梯间内不应有影响疏散的凸出物或其他障碍物, 可见配电箱和控制箱不允许明装。当暗装时, 需在墙上开洞, 破坏墙体耐火极限。另外, 配电箱及控制箱可能由于电气故障引起电气火灾。因此, 配电箱和控制箱不可设置在封闭楼梯间或防烟楼梯间内。

**4.31 疑难点:**金属线槽、电缆桥架等电气线路是否可在封闭楼梯间或防烟楼梯间内敷设?

**解答:**金属线槽、电缆桥架等电气线路不应在封闭楼梯间或防烟楼梯间内敷设。

**说明:**根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)中6.4.2条第2款及6.4.3条

第 5 款均规定楼梯间的墙上不应开设其他门、窗、洞口。另外，线槽或桥架内线缆有造成火灾蔓延的风险。因此，金属线槽、电缆桥架等电气线路不应在封闭楼梯间或防烟楼梯间内敷设。

**4.32 疑难点：**当一个项目由多个单体建筑组成，当其中一个单体建筑需设置电气火灾监控系统时，是否其他所有单体建筑的低压配电系统都应设电气火灾监控？

**解答：**各单体建筑是否设置电气火灾监控系统，应按《建筑设计防火规范》GB50116-2014(2018 年版) 中 10.2.7 条及《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.2.2 条执行。

**说明：**《建筑设计防火规范》GB50016 的规定是针对单体建筑的。如果一个项目由多栋单体建筑组成，则应按照各单体建筑的具体情况分别判定。

**4.33 疑难点：**《住宅设计规范》GB50096-2011 中 8.7.2 条第 6 款要求每幢住宅的总电源进线应设剩余电流动作保护或剩余电流动作报警。当设置电气火灾监控系统时，是否还应设置剩余电流保护电器？300mA 或 500mA 是否有明确要求？

**解答：**当建筑物已设置了带剩余电流式电气火灾监控探测器的电气火灾监控系统时，无须再设置防电气火灾的剩余电流保护电器；TN 和 TT 系统剩余电流动作报警值宜为 300mA。

**说明：**随着近些年电气火灾监控技术及标准的不断完善，剩余电流监测技术已成为电气火灾监控系统的一个组成部分（《电气火灾监控系统》GB14287 分为四个部分），当设置了带剩余电流式电气火灾监控探测器的电气火灾监控系统时，已具备了剩余电流动作报警功能，故不应重复设置防电气火灾的剩余电流保护电器。

问题所述 500mA 为《民用建筑电气设计规范》JGJ16-2008 中 13.12.6 条规定的动作报警值，现已作废（《火灾自动报警系统设计规范》GB50116、《住宅设计规范》GB50096、《商店建筑电气设计规范》JGJ392 等规范均引用了 JGJ16）。现行《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.5.6 条规定电气火灾监控系统的剩余电流动作报警值宜为 300mA，其条文说明明确了“剩余电流保护器的额定动作电流应为 300mA”是引自《低压电气装置 第 4-42 部分：安全防护、热效应保护》GB/T 16895.2-2017 中火灾特别危险场所的防护措施第 422.3.9 条规定。但应注意，当存在电阻性故障引起火灾的可能性时（例如天花板采暖用电热膜元件），终端回路和用电设备处应设置动作电流不大于 30mA 的剩余电流保护器。

另外，《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.5.7 条要求电气火灾监控系统应采用具

备门槛电平连续可调的剩余电流动作报警器,即剩余电流动作报警值可现场调整为在固有剩余电流基础上增加 300mA。

**4.34 疑难点:** 依据《低压配电设计规范》GB50054-2011 中 6.4.1 条及 6.4.2 条文说明,建筑低压配电系统是否均需在进线开关处设剩余电流保护器?进线上安装剩余电流保护器是否会降低消防负荷的供电可靠性?

**解答:**设计尚应根据建筑物或场所的性质结合其他相关规范要求综合判定是否需在该建筑低压进线开关处设剩余电流监测或保护电器。当建筑物或场所(低压进线处)已设有带剩余电流式电气火灾监控探测器的电气火灾监控系统时,则无须再重复设置剩余电流保护电器。建筑物内消防配电系统采用可不设剩余电流监测器,若设计需在消防配电线路装设剩余电流保护电器时,应采用仅报警不切断电源的方式,不得影响消防供电可靠性及连续性。审查时,不应仅依据《低压配电设计规范》GB50054-2011 中 6.4.1 条要求该建筑物必须设置剩余电流监测或保护电器。

**说明:**《低压配电设计规范》GB50054-2011 中 6.4.1 当建筑物配电系统符合下列情况时,宜设置剩余电流监测或保护电器,其应动作于信号或切断电源:

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1 配电线路绝缘损坏时,可能出现接地故障;</li><li>2 接地故障产生的接地电弧,可能引起火灾危险。</li></ol> |
|---|

由此可见,当建筑物采用 TN 或 TT 系统配电时符合上述情况。《低压配电设计规范》GB50054 作为我国低压配电系统的顶层规范,当无法确定满足要求的所有建筑物内各配电系统均应设置时,才以“宜”的方式规定,故需要根据建筑物或场所的性质结合其他相关规范要求综合判定(本《解答》“1.4”)。

当建筑物或场所非消防负荷按《建筑设计防火规范》GB50016 中 10.2.7 条及《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.2.2 条设置电气火灾监控系统时,则无须再重复设置剩余电流保护电器(见 4.33)。另外,根据《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 中 9.2.2 条规定剩余电流式电气火灾监控探测器不宜设置在消防配电线路中(可不监测),结合该规范 9.1.6 条(不应保护动作),采用 TN 或 TT 系统的消防负荷配电回路可不设置剩余电流监测电器,更不应设置切断电源的剩余电流保护电器。

对于未设置电气火灾监控系统的建筑或场所,根据《低压电气装置 第 4-42 部分:安全防护、热效应保护》GB / T 16895. 2-2017 第 422.3.9 条,应对火灾特别危险场所的终端回路和用电设备设置切断电源的剩余电流保护电器(例如:TN 和 TT 系统)或绝缘监测设备(例如:IT 系统)。

火灾特别危险场所可参考《工业与民用供配电设计手册》第四版中 11.13.1，由设计人员判定。

**4.35 疑难点：**建筑物配电系统设置的剩余电流监测或保护电器，其应动作于信号或切断电源。那么，剩余电流式电气火灾监控探测器（EF-RT）与剩余电流保护器(RCD)是否均符合上述要求？

**解答：**若仅用于报警，则剩余电流式电气火灾监控探测器(EF-RT)与剩余电流保护器(RCD)均符合要求；若用于切断电源时，剩余电流保护器(RCD)可以直接采用，而剩余电流式电气火灾监控探测器(EF-RT)则需要与带分励脱扣的开关电器配合完成。

**说明：**剩余电流式电气火灾监控探测器(EF-RT)通俗的讲就是一种带控制输出、不带电源分断的剩余电流式电气火灾监控器。而剩余电流保护器(RCD)有两种类型，一种是带信号输出和电源分断的剩余电流保护断路器，另一种是不带信号输出，仅带电源分断的剩余电流保护断路器。

**4.36 疑难点：**GB51348-2019 的 13.5.3 条电气火灾监控系统的监测点设置要求计算电流不大于 300A 时，宜在变电所低压配电室或总配电室集中测量；300A 以上时，宜在楼层配电箱进线开关下端口测量。300A 以上时，若在层箱或总箱设置 300mA 报警值，变电所一级还需要设置电气火灾探测器吗？

**解答：**此种情况时，无需在变电所低压配电室或总配电室另设置电气火灾探测器。

**说明：**电气火灾监控系统是监测配电线路的干线、支线发生绝缘损坏时产生的剩余电流、电弧电流以及故障电流的发热情况。当干线计算电流大于 300A 时，为有效监测故障漏电流减少误报，宜在其分支回路出线处装设电气火灾探测器，干线首端无需再装设探测器。

**4.37 疑难点：**防化值班室设置的插座箱是否就是给通信设备预留的？在统计人防区的用电负荷时，防化值班室插座箱容量、通信设备容量，是计入其中之一还是两个分别计入？若是分别计入，通信设备的容量是不是预留在人防区配电总箱即可？

**解答：**防化值班室的插座箱是给防化设备预留的，通信设备应在人防电源配电箱中预留电源容量和专用配电回路；在统计人防战时用电负荷时，应按各自容量分别计入。

**说明：**《人民防空地下室设计规范》GB 50038-2005 中 2.1.56 条文说明：防化通信值班室是防空地下室室内用作防化、通信人员值班的工作房间，即防化通信值班室就是防化和通信在一起的值班室。

按《人民防空工程防化设计规范》RJF013-2010 表 3（例如：二等人员掩蔽所防化级别为丙级）及 9.1.2 条第 5 款（例如：丙级的防化设备及配电容量不小于 3kW）可知防化设备容量；另按《人民防空地下室设计规范》GB50038-2005 中 7.8.2（应设置电话分机和音响警报接收设备，并应设置应急通信设备。最小电源容量不小于 3kW）可知应急通信设备容量。由此可见，在统计人防战时用电负荷时，应按各自容量分别计入。

按 GB50038-2005 中 7.5.11 条要求在防化通信值班室内设置的电源插座箱，根据其条文说明（7.5.9~7.5.13 按照《人民防空工程防化设计规范》中要求）应为 RJF013-2010 中 9.1.2 条第 5 款规定设置的电源插座，其容量仅满足防化设备要求；另根据 GB50038-2005 中 7.8.6 条文说明：按表 7.8.6 中各类防空地下室中通信设备的电源最小容量要求，在人防电源配电箱中留有通信设备电源容量和专用配电回路，供战时通信引接。由此可见，防化值班室的插座箱是给防化设备预留的，通信设备应在人防电源配电箱中预留电源容量和专用配电回路。

**4.38 疑难点：**《人民防空工程设计防火规范》GB50098-2009-8.1.6 要求消防用电设备、消防配电柜、消防控制箱等应设置有明显标志，是否应在设计文件中体现？

**解答：**设计文件中应对设置明显标志提出要求。

**说明：**《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 10.1.9 条及《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.7.8 条均包括此要求，为一般性条文。消防用电设备、消防配电柜、消防控制箱等厂家需根据设计文件要求及相关行业制造标准生产加工。设计文件中消防用电设备箱（柜）系统图除注明编号外，还宜用汉字注明用途，便于标识标注。

## 5 线缆的选择

**5.1 疑难点：**除《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 第 13.9.1 条所注明的建筑外，其他建筑中敷设的电缆的燃烧性能等级是否有要求？

**解答：**除《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 规定的建筑或场所外，其他建筑或场所中敷设的电缆的燃烧性能尚应根据其他相关规范对电缆低烟、无卤、阻燃、低毒等性能的设计要求，参考《电缆及光缆燃烧性能分级》GB31247 的燃烧性能及其附加信息与低烟、无卤、阻燃、低毒等性能对应关系选择（不强制）。

**说明：**民用建筑非消防设备线缆燃烧性能及附加信息选择要求可参见本《解答》附录 A。

根据 GB51348-2019 国家标准编制组（《建筑电气》2021 年第 4 期 13.9.1 问题 3）回复：人员密集的公共场所与一类高层公共建筑为并列关系。另外，“人员密集的公共场所”在《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 5.5.19 条文说明中有解释，但不属于标准术语，建议按照《人员密集场所消防安全管理》GB/T40248-2021 中 3.3 规定的场所（至少为公众聚集场所），且对应场所在其他相应规范（例如《医疗建筑电气设计规范》JGJ312、《教育建筑电气设计规范》JGJ310 等）中亦有低烟无卤等燃烧性能要求。

**5.2 疑难点：**《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 第 13.9.1-5 条 长期有人滞留的地下建筑应选择烟气毒性为 t0 级、燃烧滴落物/微粒等级为 d0 级的电线和电缆。哪种功能的建筑属于“长期有人滞留”？车库属于吗？

**解答：**地下设置的商场、办公等人员活动场所属于长期有人滞留场所，车库不属于长期有人滞留场所。

**说明：**这里的长期有人滞留场所，从文字上很好理解，“长期”和“滞留”就是不是短暂停留和路过。另外，有人长期滞留的地下建筑物选用电缆的燃烧性能应根据地下建筑的性质另行确定（例如地下商场、超市等选用的电缆燃烧性能不应低于 B1 级且满足 t0，d0 的要求）。

**5.3 疑难点：**《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019-13.9.1-6 建筑物内水平布线和垂直布线选择的电线和电缆燃烧性能宜一致。请问末端分支线路暗敷的电线电缆是否也需要有相同燃烧性

能?

**解答:**穿保护管暗敷于不燃结构体内时可适当降低其燃烧性能;除此之外的其他敷设方式,分支导线与电缆燃烧性能应一致。

**解读:**因为如果电线暗敷在不燃的结构里,那么,电线电缆就不易燃烧,即使燃烧也会缺氧熄灭,暗敷基本是封闭的,烟气也不宜泄露出来,也不可能会有滴落物等。

#### 5.4 疑难点:阻燃、耐火电线电缆该如何选型?

**解答:**电缆及光缆应按《民用建筑电气设计标准》GB51348 及其他相关规范对低烟、无卤、阻燃、低毒等性能的设计要求,参考《电缆及光缆燃烧性能分级》GB31247 的燃烧性能及其附加信息与低烟、无卤、阻燃、低毒等性能对应关系选择(不强制)。成束敷设的电缆及光缆尚宜满足《阻燃和耐火电线电缆或光缆通则》GB/T 19666-2019 中 6.1.2 条成束阻燃性能的要求。电缆及光缆耐火性能应根据不同消防用电设备在火灾发生期间的最少持续供电时间要求,按《阻燃和耐火电线电缆或光缆通则》GB/T 19666-2019 中 6.2、《阻燃及耐火电缆塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求第 2 部分:耐火电缆》GA 306.2-2007 中 5.9 及其他相关国家或行业技术标准选择,并满足不低于 B1 级燃烧性能的要求。

**说明:**为方便理解,将此问题分解为以下四个问题进行说明:

##### 1、目前的电缆选择是执行 GB/T 19666-2019 还是 GB31247-2014?

目前两个标准的技术要求都是独立的。《阻燃和耐火电线电缆或光缆通则》GB/T 19666-2019 为推荐性标准,可选择性执行。主导部门是由上海电缆研究所,主打的是与 IEC (IEC60332) 的试验、分类一致的国内制定的电缆燃烧特性的代号和试验要求。《电缆及光缆燃烧性能分级》GB 31247-2014 为国家标准,应执行。主导部门是公安部四川消防研究所,参考欧盟标准,主打思路是按防火材料的分类,对电缆参照一些国际标准的要求,重新分类和制定试验要求。该规范不适用于电缆及光缆的耐火性能分级(见 GB31247-2014 中 1 范围)。由于两个标准的分级并不统一,分级依据也难以横向类比,目前的选择思路是先按《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 或地方电线电缆选择标准(目前陕西省无相关地方标准)来选择电缆的燃烧性能等级,再在符合等级要求的这些电缆中,选择满足工程需要的并符合《阻燃和耐火电线电缆或光缆通则》GB/T19666-2019 的成束敷设阻燃性能和耐火性能的产品。

2、GB31247-2014 中燃烧性能及其附加信息与 GB/T19666-2019 中低烟、无卤、阻燃、低毒有何对应关系?

详细对比 GB31247-2014 及 GB/T19666-2019 中采用的实验方法及性能指标，可得出以下结论：GB31247-2014 中燃烧性能为 B1 级的电缆为低烟电缆，B2 级和 B3 级不属于低烟电缆。当相关规范有低烟设计要求时，满足低烟性能的最低标准为 B1 级；腐蚀性等级为 a1 和 a2 的电缆为无卤电缆，当相关规范有无卤设计要求时，满足无卤性能的最低标准为 a2 级；燃烧性能为 B2 级以上的电缆为阻燃电缆，当相关规范有阻燃设计要求时，满足阻燃性能的最低标准为 B2 级；烟气毒性等级为 t0 和 t1 的电缆为无毒电缆，当相关规范有无毒设计要求时，满足无毒性能的最低标准为 t1 级。

### 3、燃烧性能 A、B1、B2、B3 级电缆与阻燃级别 A、B、C、D 有何对应关系？

《电缆及光缆燃烧性能分级》GB 31247-2014 中 A、B1、B2、B3 燃烧性能分级和《阻燃和耐火电线电缆或光缆通则》GB/T 19666-2019 阻燃 A、B、C、D 分级没有任何关系，两者的实验对象和实验方法均不同。按 GB31247-2014 的要求，B1、B2 两个燃烧级别，都需要满足《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验第 12 部分：单根绝缘电线电缆火焰垂直蔓延试验 1kW 预混合型火焰试验方法》GB/T 18380.12-2008 的阻燃要求，但是需要注意，这个 18380.12 的垂直燃烧标准只是单根阻燃的试验标准，并不是成束的阻燃要求。

而 GB/T 19666-2019 中阻燃级别 A、B、C、D 为电缆或光缆成束敷设时的阻燃性能，保证成束敷设电缆的同一电缆敷设通道内单位长度（m）非金属含量不超过实验中的非金属含量，这样才有可能保证最大炭化范围不超过 2.5m。其他热释放性能、燃烧性能都单独根据《电缆或光缆在受火条件下火焰蔓延、热释放和产烟特性的试验方法》GB/T 31248-2014 的多根线缆试验要求来判定。

### 4、耐火电缆如何选择？

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 中表 3.6.2 明确不同场所的火灾延续时间如下：

表 3.6.2 不同场所的火灾延续时间

建筑		场所与火灾危险性	火灾延续时间(h)
建筑物	工业建筑	甲、乙、丙类仓库	3.0
		丁、戊类仓库	2.0
	厂房	甲、乙、丙类厂房	3.0
		丁、戊类厂房	2.0
民用建筑	公共建筑	高层建筑中的商业楼、展览楼、综合楼，建筑高度大于 50m 的财贸金融楼、图书馆、书库、重要的档案馆、科研楼和高级宾馆等	3.0

		其他公共建筑	2.0
	住宅		
	人防工程	建筑面积小于 3000 m <sup>2</sup>	1.0

《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.7.16 对不同场所中消防用电设备在火灾发生期间的最少持续供电时间做出了规定：

**表 13.7.16 消防用电设备在火灾发生期间的最少持续供电时间**

消防用电设备名称	持续供电时间
火灾自动报警装置	≥180 (120)
消火栓、消防泵及水幕泵	≥180 (120)
自动喷水系统	≥60
水喷雾和泡沫灭火系统	≥30
CO <sub>2</sub> 灭火和干粉灭火系统	≥30
防、排烟设备	≥90、60、30
火灾应急广播	≥90、60、30
消防电梯	≥180 (120)

注：1 防、排烟设备火灾时间应大于等于疏散照明时间。

2 表中 120min 为建筑火灾延续时间 2h 的参数。

目前，耐火电缆在火焰条件下完整性试验的供火温度有两类：950℃~1000℃和 750℃~800℃、830℃。《阻燃和耐火电线电缆或光缆通则》GB/T 19666-2019 中表 6 耐火性能采用的试验方法分别对应 750℃、90min 或 830℃、120min。《阻燃及耐火电缆塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求第 2 部分：耐火电缆》GA 306.2-2007 中表 1 采用的供火温度对应为 950℃~1000℃和 750℃~800℃、830℃，且 I、II 级满足低烟无卤低毒的燃烧性能要求。《额定电压 0.6/1kV 及以下金属护套无机矿物绝缘电缆及终端》JG/T 313-2014 按照 BS6387、BS8491 实验条件及要求选用 950℃~1000℃, 180min。《额定电压 0.6/1kV 及以下云母带矿物绝缘波纹铜护套电缆及终端》GB/T 34926-2017 亦按照 BS6387、BS8491 实验条件及要求试验时选用火焰温度为 950℃~1000℃,耐火时间分 950℃、90min, 950℃、180min 等。

综合上述试验方法中的不同要求，耐火电缆应根据消防用电设备在火灾发生期间的最少持续供电时间及电缆供火实验温度选择，民用建筑可参考本《解答》附录 B。

## 6 电气照明

**6.1 疑难点：**当设计图纸中的开关、插座和照明灯具未靠近可燃物时，未将 GB50016-2014（2018 年版）-10.2.4 写入设计说明是否算违反强条？

**解答：**若图纸内容未见违反强条情况，则不应由于未将强制性条文写入设计说明而判定为违反强条，同本《解答》“1.5”。

**说明：**当建筑设计中选用的建筑构件及装修材料的燃烧性能满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 5.1.2 条及《建筑内部装修设计防火规范》GB50222-2017 中 3.0.2 条不燃性及难燃性要求时（例如高层建筑不允许采用可燃或易燃构件及装修材料），即可判定无开关、插座和照明灯具靠近可燃物情况。反之，当开关、插座和照明灯具安装处及附近采用可燃性或易燃性装修材料时，设计应提供靠近可燃物时的具体做法。

**6.2 疑难点：**消防控制室照度值是否应按《建筑照明设计规范》GB 50034-2013 中 6.3.13 条主控制室照度标准值确定为 500lx？

**解答：**消防控制室的照度标准值应为 500lx。

**说明：**消防控制室内除火灾自动报警控制器外，还设置了消防联动控制器等需要在消防状态下进行手动操作的控制设备，特别是消防水泵、消防风机等。这些设备的控制按钮及字体标识一般都比较小，需要更高的照度进行辨识，故照度标准值为 500lx 是合理的。

**6.3 疑难点：**建筑物需要设置航空障碍灯的依据在何处？

**解答：**建筑物设置航空障碍灯是依据《中华人民共和国民用航空法》（2018 年修订）第六十一条，具体执行应依据当地规划或航空管理部门要求。另外，当建筑物屋面设有直升机停机坪时，其四周应设置航空障碍灯。

**说明：**《中华人民共和国民用航空法》（2018 年修订）第六十一条：在民用机场及其按照国家规定划定的净空保护区域以外，对可能影响飞行安全的高大建筑物或者设施，应当按照国家有关规定设置飞行障碍灯和标志，并使其保持正常状态。

是否设置航空障碍灯应按照《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 10.2.6 条及当地规

划或航空管理部门要求确定，具体设置要求应按该规范 10.2.7 条执行。当规划部门对建筑物高度有航空限高要求时，设计应主动与规划部门沟通落实。另外，当建筑物屋面设有直升机停机坪时，依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 7.4.2 条第 3 款规定，四周应设置航空障碍灯。施工图审查时，当建筑物屋面未设置直升机停机坪，且项目所在地 15 km 范围内无机场及航空限高要求时，不应判定违反规范。

#### 6.4 疑难点：公建及居住建筑大堂是否应设应急救护电源插座？

**解答：**应按《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 中 4.1.7 条的要求执行。

**说明：**随着人民生活水平的不断提高，相关规范要求公建及居住建筑大堂设应急救护电源插座，为应急救援使用，是人性化要求，投资也不大。该插座应设置在无遮挡处，并设防护盒及“应急救护电源插座”的标识（若具有报警功能更好），设计图中应急救护电源插座应有专用图例。另外，需要注意的是应急救护电源插座只是在正常情况下使用，消防状态不能使用，不属于消防负荷。该插座电源可有最近配电箱插座回路引出。

## 7 防雷接地

**7.1 疑难点：**GB50057-2010 中 3.0.3 条第 9 款要求预计雷击次数大于 0.05 次/a 的火灾危险场所应为第二类防雷建筑物。请问火灾危险场所如何界定？

**解答：**施工图审查时不执行《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 中火灾危险场所的规定。

**说明：**依据 2015 年 7 月 15 日《建筑物防雷设计规范》国家标准管理组对此问题的回复：GB50057-2010 中“火灾危险场所”是根据 GB50058-92 第四章火灾危险环境而定的，现行国家标准 GB50058-2014 已删去“火灾危险环境”有关规定，因此，在执行 GB50057-2010 时也应作相应删去。

但《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB50257-2014 中依然涉及火灾危险环境。同时，《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》GB/T32937-2016 中也有火灾危险场所防雷装置的检测要求。对上述规范中的火灾危险环境，可参照《建筑物电气装置 第 5-51 部分：电气设备的选择和安装通用规则》GB/T16895.18-2010 表 51A 中 BE2 界定。

另外，设有燃气厨房、燃气锅炉房的公共建筑当满足《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 中 4.5.1 条第 3 款时，可判定为第三类防雷建筑物。

**7.2 疑难点：**普通幼儿园或学校建筑，直接就按二类防雷设计，还是预计雷击次数大于 0.05 次/a 才按二类防雷设计？

**解答：**应根据年预计雷击次数计算结果，应按人员密集场所判定防雷类别。

**说明：**《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010 中 3.0.3 条第 9 款“预计雷击次数大于 0.05 次/a 的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物以及火灾危险场所”，应划为第二类防雷建筑物；3.0.4 条第 2 款“预计雷击次数大于或等于 0.01 次/a，且小于或等于 0.05 次/a 的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物，以及火灾危险场所”，应划为第二类防雷建筑物。

故年预计雷击次数计算结果大于 0.05 次/a 时，幼儿园、学校的防雷类别应按人员密集场所判定为二类；当年预计雷击次数大于或等于 0.01 次/a，且小于或等于 0.05 次/a 时，应判

定为三类。

**7.3 疑难点：**电梯井道是否需设镀锌扁钢？轿厢轨道及配重锤轨道上下两端就近接地是否可以代替扁钢？

**解答：**轿厢轨道及配重轨道不允许用作保护接地导体或保护联结导体。电梯井道的金属件应采取等电位联结。

**说明：**根据《低压电气装置 第 5-54 部分》GB/T16895.3-2017 中 543.2.3 条规定正常使用中承受机械应力的结构部分不允许用作保护接地导体或保护联结导体。

轿厢轨道及配重轨道在电梯使用过程中需承受电梯运行的机械应力，故不应用作保护接地导体或保护联结导体。

由于《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011 中 3.3.7 条第 2 款及《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 9.3.10 条第 2 款均要求电梯井道的金属件应采取等电位联结。其等电位联结的具体做法详见 15D502 中 P24 页。由图中可见，当电梯控制箱安装在基坑位置时（例如某品牌无机房电梯），则无须沿电梯井道垂直敷设通长镀锌扁钢。若电梯控制箱安装在电梯井道顶部（无机房电梯）或屋顶电梯机房内时，其控制箱内 PE 线须与基坑内等电位端子箱联结，此时可在电梯井道内垂直敷设一根通长镀锌扁钢作为等电位联结延长线，其上端与控制箱内 PE 线连接，以满足等电位联结要求。

**7.4 疑难点：**防雷计算中，建筑物高度取正负零至建筑物女儿墙的高度还是至建筑物的最高点的高度？

**解答：**当建筑物部位的高度不同时，应按照《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 附录 A.0.3 第 7 款执行。另外注意，建筑高度应由室外地面计取。

**说明：**建筑防雷计算方法采用的基本原理是滚球法，当建筑物部位（包括屋面女儿墙顶、电梯机房顶等）的高度不同时，正确方法是执行《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 附录 A.0.3-7：当建筑物部位的高度不同时，应沿建筑物周边逐点算出最大扩大宽度，其等效面积应按每点最大扩大宽度外端的连接线所包围的面积计算。

具体设计时，可采用作图法确定等效面积  $A_e$ 。若各部位高度差别不大时，也可取室外地面至建筑物最高点的高度进行近似计算，此时计算结果会比作图法略大，偏保守一些。

**7.5 疑难点：**《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 中 9.8.6 条第 5 款要求厨房设备应设置等电位联结。请问此条中的厨房是否包含住宅建筑中的厨房？

**解答：**不包括住宅建筑中套内的厨房。

**说明：**饮食建筑（包括单建和旅馆、商业、办公等公共建筑中附建）中的厨房电器设备较多，环境比较潮湿，所以应做好等电位联结，住宅套内的厨房电器均为家用电器，环境比较干燥，可不设等电位联结。

**7.6 疑难点：**西安市的年雷暴日有 17.3d/a、15.6d/a、13.7d/a 等多个数值，应按哪个选取？

**解答：**西安市的年雷暴日统一按照 15.6d/a 选取。

**说明：**目前西安市的年雷暴日存在以下 4 个数值：

17.3d/a 出自 2014 版天正电气软件，其数据注明引自《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012，但经查与 GB50343-2012 附录 F 中提供数值不符；

13.7d/a 为中国气象局雷电防护管理办公室 2005 年发布的资料，目前《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012 采用，数据较简单，仅提供了全国各直辖市及主要省会城市的年平均雷暴日数；

16.7d/a 为《工业与民用供配电设计手册》第三版附录提供，《工业与民用供配电设计手册》第四版已更改；

15.6d/a 为《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》GB50689-2011 提供，目前《工业与民用供配电设计手册》第四版、T20 天正软件均采用此数据，数据较全面，包括全国主要城市的年平均雷暴日数（附录 F）及全国年平均雷暴日数区划图（附录 G）。

另外，根据雷电防护委员会 2020 年会交流信息，由于年雷暴日的统计方法欠科学，气象局已取消了年雷暴日的统计工作，今后防雷计算可能会有重大变化。目前西安市的年雷暴日按 15.6d/a 选取，统一标准。

**7.7 疑难点：**GB51348-2019 附录 B 与 GB50057-2010 附录 A 的击大地的年平均密度计算公式不一致，以哪个为准？

**解答：**按照《建筑物防雷设计规范》GB50057 执行。

## 8 火灾自动报警

**8.1 疑难点：**施工图审查人员仅根据《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 中 3.1.1 条：“火灾自动报警系统可用于人员居住和经常有人滞留的场所、存放重要物资或燃烧后产生严重污染需要及时报警的场所。”就判定只要建筑是经常有人滞留的场所，就应设置火灾自动报警系统，这样是否正确？

**解答：**是否设置火灾自动报警系统应依据《建筑设计防火规范》GB50016 判定，而非依据《火灾自动报警系统设计规范》GB50116 判定。

**说明：**是否应设置火灾自动报警系统应依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 8.4 节判定，而如何设计火灾自动报警系统应依据《火灾自动报警系统设计规范》GB50116 执行。

《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 总则 1.0.1 条“为了合理设计火灾自动报警系统，预防和减少火灾危害，保护人身和财产安全，制定本规范。”故 GB50116 用于指导火灾自动报警系统的具体设计，而非用于判断建筑是否应设置火灾自动报警系统。

**8.2 疑难点：**柴油机房内的储油间是否应按爆炸危险环境设置可燃气体报警装置？

**解答：**当设计文件已注明应采用闪点不小于 60℃的柴油时，发电机房及储油间不应判定为爆炸危险环境，可不设置可燃气体报警装置。当满足上述要求时，审查不应判定违反规范。

**说明：**《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 附录 C 序号 41，明确柴油是 IIA 级别，T2 引燃温度组别，引燃温度 220 摄氏度，闪点 43~87，爆炸极限 V% 下限为 0.6，上限为 6.5，相对密度 7.00。另外，根据术语 2.0.1 闪点：在标准条件下，使液体变成蒸气的数量能够形成可燃性气体或空气混合物的最低液体温度。可见，当采用闪点不小于 60℃的柴油（丙 1 类）时由于闪点温度远高于 GB51348-2019 中表 6.1.14 机房温度限值要求，故无法形成爆炸危险环境，可不设置可燃气体探测报警装置。但需要注意的是储油箱的透气管不应直接排放至排风或及排烟通道内，由于环境温度发生变化可能会在风井内形成爆炸危险环境。

另外，考虑到发电机组使用过程中采购柴油闪点的不确定性，设计时储油间内电气设备的选

择、安装及电气线路、接地建议按 GB50058-2014 执行，但施工图审查时不应强制要求。

**8.3 疑难点：**当消防控制室与安防控制室合用时，供电电源是否可合用配电箱？

**解答：**当消防控制室与安防控制中心合用机房，且火灾自动报警系统与安全技术防范系统有联动时，供电电源可合用配电箱，但消防设备与安防设备应由配电箱的不同出线回路分别供电。

**说明：**消防与安防均属于公共安全系统的范畴，值守人员也相同，随着智能建筑、智慧公共安全系统及融合技术的推进，安防系统与报警系统将越发相互交融，共同发挥作用，将成为不可割裂的组成部分。当满足《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 23.5.1 条中第 2 款要求时，可合用配电箱。但其供电线路的耐火性能应满足火灾时消防设备（火灾自动报警装置）最少持续运行的时间的要求。

**8.4 疑难点：**对于在《建筑物设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 8.4.1 条第 1~12 款规定范围之外的建筑物，如建筑物内仅设置有挡烟垂壁、防火卷帘设施时，是否必须整体设置火灾自动报警系统？

**解答：**对于不符合《建筑物设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 8.4.1 条第 1~12 款规定的建筑物，仅局部场所或部位设置了防火卷帘或电动挡烟垂壁时，可在其两侧设置独立的火灾探测器及手动控制装置，并根据设备控制器是否具有直接接收火灾探测器报警信号的功能，合理选择联动控制方式。

**说明：**《陕西省建筑防火设计、审查、验收疑难点技术指南》中 7.3.4 条第 5 款已作出相应规定。由此可见，不能依据建筑中设置了挡烟垂壁、防火卷帘等设施来判定建筑物是否应整体设置火灾自动报警系统。

虽然《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）8.4.1 条第 13 款条文说明明确了建筑中需要与火灾自动报警系统联动的设施包括防火卷帘、常开防火门、自动排烟窗等，但对于建筑中仅 1~2 处局部场所或部位设置了防火卷帘等设施而要求整体设置火灾自动报警系统显然是不科学的，应该进行综合判断。

若挡烟垂壁、防火卷帘等数量较多，需要多处设置火灾探测器进行连锁时，应考虑设置火灾自动报警系统进行联动控制，并根据设置的范围确定整体设置或局部设置。

若建筑中仅 1~2 处局部场所或部位设置了电动挡烟垂壁、防火卷帘，当其控制器具有接收火灾探测器报警信号功能时（例如《挡烟垂壁》GA533-2012 中附录 B.3.2.2），可直接与两侧设

置火灾探测器连接进行联动控制（参见 L13J7-3 中 P86 页）；当其控制器不具有接收火灾探测器报警信号功能（例如仅靠无源干触点信号联动），仅能接收来自消防联动控制设备的控制信号时（例如《挡烟垂壁》GA533-2012 中附录 B.3.2.3），应设置具有无源输出干触点的小型火灾报警控制器（例如家用火灾报警控制器）与设备控制器及两侧设置火灾探测器连接，进行联动控制。同理，对常开防火门、自动排烟窗、自动防火窗均可按此执行。

对于不符合《建筑物设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 8.4.1 条第 1~12 款规定的建筑物，电气专业应和建筑、暖通等相关专业沟通，尽量采用固定挡烟垂壁、常闭式防火门、非自动排烟窗及防火窗等，在保证消防安全的同时，减少相关设施对联动控制的依赖。

**8.5 疑难点：**高层住宅采用集中报警系统和控制中心报警系统时，是否应设置消防应急广播？

**解答：**设置火灾自动报警系统的 100m 及以下住宅建筑，在每层设置带有语音提示功能的火灾警报器时，可不设置消防广播系统。

**说明：**《陕西省建筑防火设计、审查、验收疑难点技术指南》中 7.3.4 条第 6 款已作出相应规定。

《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 8.4.2 条已明确“高层住宅的公共部位应设置带语音功能的火灾声警报装置或应急广播”。对于住宅建筑，人员对消防应急状态下疏散的路径较为熟悉，带语音功能的火灾声警报装置可满足人员疏散要求。

火灾自动报警系统设计遵循的原则：应首先根据《建筑设计防火规范》GB50016 确定消防设施的位置，再按照《火灾自动报警系统设计规范》GB50116 具体执行。综上所述对于 100m 及以下住宅建筑允许二选一。

对于建筑高度大于 100m 的超高层住宅，由于按《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 5.5.31 条应设置避难层，考虑到其疏散的复杂性，建议设置消防应急广播。

对于建筑高度大于 250m 的超高层住宅，应按照《建筑高度大于 250m 民用建筑防火设计加强性技术要求（试行）》中第二十三条设置消防应急广播。

**8.6 疑难点：**《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.3.6 条第 5 款要求电梯前室、疏散楼梯间内应设置应急广播扬声器。而《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 中 6.6.1 条第 1 款规定民用建筑内扬声器应设置在走道和大厅等公共场所，7.6.2 条规定住宅建筑每台扬声器覆盖的楼层不应超过 3 层。请问住宅楼梯间是否应设应急广播扬声器？是否允许每 3 层设一台扬声

器？

**解答：**当住宅建筑内设置消防应急广播系统时，公共部分应每层设置，250m 及以下住宅建筑楼梯间内可每 3 层设一台消防应急广播扬声器。

**说明：**《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 中 7.6.2 条文说明解释每台扬声器覆盖的楼层不应超过 3 层，是为了保证每户居民都能听到广播。但都按 3 层设置在复杂的实际工程中设计无法保证。随着老龄化社会的到来，很多住户可能都是老年人，听力都会有不同程度的下降。故为确保今后老龄化社会需求，公共部分的消防应急广播应按 GB51348-2019 中 13.3.6 条从严执行。但楼梯间上下贯通，每 3 层设置已可确保播放声压级要求。另根据 GB51348-2019 国家标准编制组（《建筑电气》2020 第 12 期）已对此问题回复，故楼梯间内可每 3 层设一台消防应急广播扬声器。

但对于 250m 以上超高层的楼梯间，应按照《建筑高度大于 250m 民用建筑防火设计加强性技术要求（试行）》中第二十三条第 6 款要求每 2 层应设置一个消防应急广播扬声器。

**8.7 疑难点：**《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 中 3.1.6 条要求在系统总线上应设置总线短路隔离器，但未要求在电源线上设置，请问电源线是否应设置短路隔离器？

**解答：**火灾自动报警系统中 DC24V 电源线应在分支处设置短路保护。

**说明：**“系统总线”在《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 术语中未见；国标 14X505-1 中 P11 页提示 2 明确说明条文中的总线包括报警总线和电源线；虽然国标图集不应作为审查依据（见本《解答》“1.2”），但根据 DC24V 电源线的工作原理，应在其分支处设置短路保护。

火灾自动报警系统的报警总线主要为各系统模块的正常工作提供电源及通信功能，但报警总线回路的最大工作电流比较小（毫安级）；当系统输出模块需要驱动直流继电器、电磁阀（雨淋阀的驱动电磁阀、防排烟风阀的脱扣电磁阀、预作用系统的排气电磁阀等）、警报装置及区域显示器等器件时，由于其工作电流较大（最大到安培级），故报警总线无法承受，需要另外为其提供驱动电源，这就是 DC24V 电源线的作用，其重要性与报警总线相同。既然是电压源，就存在短路的情况，若不及时保护隔离，就会造成整个直流电源系统发生故障，影响其他设备的正常工作。

目前，大多数火灾自动报警系统产品均提供了具有报警总线及 DC24V 电源线接口的短路隔离器模块，设计时应优先选择。若采用仅保护总线的短路隔离器时，DC24V 电源干线则应在报

警总线分支处设分支回路，并在分支回路首端设置短路保护（例如熔断器）。

当设计未在 DC24V 电源线分支处设置短路保护时，施工图审查按违反 GB50116-2013 中 3.1.6 条处理。

**8.8 疑难点：**《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017 第 5.2.2 条要求“排烟防火阀在 280℃ 时应自行关闭，并应连锁关闭排烟风机和补风机”。请问是否必须采用专用控制线连锁关闭补风机，还是允许通过火灾自动报警系统联动关闭风机？

**解答：**允许通过火灾自动报警系统联动关闭补风机，并应在设计文件中明确具体联动控制要求。当补风机与排烟风机非一一对应关系时，应提供联动逻辑控制要求。

**说明：**《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017 中 4.5.5 明确要求“补风系统应与排烟系统联动开启或关闭”。补风系统是防排烟系统的组成部分，应与排烟风机同时工作，并可通过火灾自动报警系统实现联动控制。故按 GB51251-2017 第 5.2.2 条要求有如下两种控制方式：

方式一：由排烟风机总风管上设置的 280℃ 排烟防火阀微动开关辅助触点接入补风机控制回路，当该排烟防火阀熔断关闭时，直接连锁关闭补风机。采用此方式时应注意，一般排烟防火阀微动开关只提供两组微动开关：一组用于报警，一组用于连锁排烟风机停。当采用通过专用控制线直接连锁关闭补风机时，则需增加微动开关或增设中间继电器完成，目前国标图集 16D303-2 无此连锁内容，若引用时应对照国标图修改完善。

方式二：参考《防排烟及暖通防火设计审查与安装》20K607 第 65 页“机械烟系统联动控制示意图”，该示意图采用火灾自动报警系统联动控制关闭补风机。消防联动控制器接收到排烟风机总风管上设置的 280℃ 排烟防火阀关闭信号后，输出联动控制信号，通过输出模块控制关闭补风机。

当补风机与排烟风机非一一对应关系时，尚应处理好各风机间连锁触点或联动控制的逻辑关系。

**8.9 疑难点：**设置有电动排烟窗的场所是否建筑物整体必须设置火灾自动报警系统？

**解答：**当电动排烟窗为自动排烟窗时，建筑物设置火灾自动报警系统的要求同本《解答》“8.4”；当电动排烟窗为通过手动控制电动装置开启时，不应依此判定设置火灾自动报警系统。

**说明：**根据《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017 中术语 2.1.5，电动排烟窗为自然排烟窗一种形式，不属于机械排烟、防烟系统。而自然排烟窗可通过自动、手动、温控释放等方

式开启，设计时需明确开启方式。电动排烟窗开启方式可为手动或自动。当采用手动控制方式时，火灾发生后通过手动控制电动装置开启排烟窗，不需要与火灾自动报警系统联动。当采用自动开启方式时若建筑物设有火灾自动报警系统，则需要和火灾自动报警系统联动，若建筑物未设置火灾自动报警系统，且仅为局部场所或房间时，则可在局部场所或房间内设置独立式火灾探测器，并根据设备控制箱是否具有直接接收火灾探测器报警信号的功能，合理选择联动控制方式（见本《解答》“8.4”）。大空间（例如工业厂房）自动排烟窗建议首选温度释放开启方式，此时无须与火灾自动报警系统或独立火灾探测装置联锁。当选用电动开启方式时，由于数量较多，应设置火灾自动报警系统联动控制。

**8.10 疑难点：**《建筑防排烟系统技术标准》GB51251-2017 中 5.1.2 条要求加压送风系统中任一常闭加压送风口开启时，加压风机应能自动启动。请问是否必须在常闭加压送风口与加压送风机控制箱间设专用联锁控制线？

**解答：**当设计文件中明确表述常闭加压送风口开启时，应通过火灾自动报警系统联动加压送风机启动的控制要求，可不设置专用联锁控制线。

**说明：**应急管理部四川消防研究所（GB51251-2017 主编单位）2019 年 2 月 18 日已对此同类问题进行了回复：GB51251-2017 第 5.2.2 条所规定的排烟风机与补风机的各类启动方式，已通过多种手段确保了排烟系统的可靠性，对于通过系统中任一排烟阀（口）开启后联动启动的某一启动方式而言，满足上述标准第 5.2.3 条所规定的排烟（口）的开启信号与排烟风机联动的要求即可。GB51251-2017 第 5.2.3 条：机械排烟系统中的常闭排烟阀或排烟口应具有火灾自动报警系统自动开启、消防控制室手动开启和现场手动开启功能，其开启信号应与排烟风机联动。当火灾确认后，火灾自动报警系统应在 15s 内联动开启相应防烟分区的全部排烟阀、排烟口、排烟风机和补风设施，并应在 30s 内自动关闭与排烟无关的通风、空调系统。

因此，利用《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 中 4.5.4 条利用常闭加压送风口开启时的反馈信号，也可通过火灾自动报警系统联动加压送风机启动，无需再另行设置“专用联锁控制线”启动。但设计文件应明确此联动控制要求，否则应判定违反规范。

**8.11 疑难点：**《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 中 11.2.2 要求火灾报警系统的供电线路、消防联动控制线路应采用耐火铜芯电线电缆，报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路用采用阻燃或阻燃耐火电线电缆。条文中的“耐火”、“阻燃”、“阻燃耐火”电线电缆应

如何执行？

**解答：**耐火和阻燃属于两个维度，民用建筑应按照《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 中 13.8.4 条第 1 款要求执行。

**说明：**民用建筑火灾自动报警系统线路耐火性能及燃烧性能选择可参见本《解答》附录 B。

随着近些年对电线电缆的燃烧性能、耐火性能认知的不断提升，GB50116-2013 规定的阻燃、耐火等要求已不能满足燃烧性能的各项要求，故火灾自动报警系统的各类线缆应按《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.8.4 条的燃烧性能分级及耐火要求分别确定：在人员密集场所疏散通道采用的火灾自动报警系统的报警总线，应选择燃烧性能 B1 级的电线、电缆；其他场所的报警总线应选择燃烧性能不低于 B2 级的电线、电缆。消防联动总线及联动控制线应选择耐火铜芯电线、电缆。电线、电缆的燃烧性能应符合现行国家标准《电缆及光缆燃烧性能分级》GB31247 的规定。

由于《电缆及光缆燃烧性能分级》GB31247 不适用于电缆及光缆的耐火性能分级，故有耐火要求的线路尚应根据《阻燃和耐火电线电缆或光缆通则》GB/T19666-2019 等相关标准确定。

**8.12 疑难点：**小型公建在局部场所、走道内设置机械排烟系统时，火灾自动报警系统是局部设置还是全楼整体设置？

**解答：**局部场所或部位（例如某个房间）设有机械排烟时，可在对应场所或部位设置火灾自动报警系统即可。当机械排烟为建筑各层公共疏散服务时（例如疏散走道、前室、楼梯间等），应整体设置火灾自动报警系统。

**说明：**当某个房间由于无条件采用自然排烟而设置机械排烟设施时，由于对楼层或整个建筑疏散的人员疏散不产生影响，此时可在该房间内设置独立火灾探测装置或区域火灾自动报警系统与排烟设施连锁或联动。当机械排烟为建筑各层公共疏散服务时（例如疏散走道、前室、楼梯间等），由于对整个建筑的人员疏散产生重大影响，此时应整体设置火灾自动报警系统。

**8.13 疑难点：**《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018)版中 10.1.10 条要求暗敷时，应穿管并应敷设在不可燃性结构内且保护层厚度不应小于 30mm。请问是否适用于火灾自动报警系统线路的敷设？

**解答：**《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018)版中 10.1.10 条适用于消防用电设备的配电线路，不适用于火灾自动报警系统报警线路的敷设。

**说明:**《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018)版中 10.1.10 条适用于消防设备(消防水泵、消防风机等)的配电线路,条文说明中要求采用金属管保护,其目的为保证满足消防用电设备在火灾发生期间最少持续供电时间的要求。而《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013中 11.2.3 条规定火灾自动报警系统线路暗敷时,允许采用 B1 级以上的刚性塑料管保护。

鉴于消防用电设备及火灾自动报警系统中各子系统在火灾发生期间不同持续工作时间的要求,其线路敷设应按照《民用建筑电气设计规范》GB51348-2019 中 13.8.5 条第 5 款执行:火灾自动报警系统报警线路暗敷时,应采用穿金属导管或 B1 级阻燃刚性塑料管保护并应敷设在可燃性结构内且保护层厚度不应小于 30mm;消防用电设备、消防联动控制、自动灭火控制、通信、应急照明及应急广播等线路暗敷时,应采用穿金属导管保护。

**8.14 疑难点:**按《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版),是否存在疏散通道上设置的防火卷帘?

**解答:**是否存在疏散通道上设置的防火卷帘应由建筑专业判定。根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)综合判断,无疏散通道上设置防火卷帘的可能性,故防火卷帘仅需执行防火分隔的联动控制要求。

**说明:**《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版) 6.4.10(强条)条文说明,在疏散走道上不应设置卷帘、门等其他设施,并结合该规范 6.5.3 条中关于防火卷帘仅作为防火分隔设置的要求,可见防火卷帘联动控制已不存在《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 中 4.6.3 条第 1 款疏散通道上设置防火卷帘的情况。故设计时,可不设专用的感温及感烟探测器。

疏散通道上设置防火卷帘的情况为《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95(2005 年版)中 5.4.5 条的要求:设在疏散通道上的防火卷帘的应在卷帘的两侧设置启闭装置,并应具有自动、手动和机械控制的功能。

而《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95(2005 年版)已与《建筑设计防火规范》GB50016-2006 整合修订为《建筑设计防火规范》GB50016-2014。其发布和执行时间稍晚于《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013,故 GB50116-2013 中 4.6.3 条未根据 GB50016-2014 进行修改。同时,其他电气专业规范在修订时,也未注意此变化。

**8.15 疑难点:**《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017 中 5.1.4 条要求机械加压送风系统宜设有测压装置及风压调节措施。是否应由暖通专业确定并提资?

**解答：**是否设置及工艺配合要求应由暖通专业确定并提资，审查时电气专业审查人员应向暖通专业核实。

**说明：**作为配合暖通专业的测控装置，首先应满足暖通工艺要求，如测压装置、余压阀的安装位置、风压调节的措施等，故应由暖通专业确定并提资。

**8.16 疑难点：**生活水泵在火灾发生时，是否应通过火灾自动报警系统切除电源？

**解答：**生活水泵为不应立即切断的非消防电源，应在消防水系统动作前手动或自动切断。

**说明：**《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013 中 4.10.1 条文说明指出只要能确认不是供电线路发生的火灾，都可以先不切断电源。正常照明、生活水泵供电等非消防电源只要在消防水系统动作前切断，就不会引起触电事故及二次灾害；规范列出了火灾时，应切断的非消防电源用电设备和不应切断的非消防电源用电设备如下，设计人员可参照执行。

(1)火灾时可立即切断的非消防电源有:普通动力负荷、自动扶梯、排污泵、空调用电、康乐设施、厨房设施等。

(2)火灾时不应立即切掉的非消防电源有:正常照明、生活给水泵、安全防范系统设施、地下室排水泵、客梯和 I ~ III 类汽车库作为车辆疏散口的提升机。

由此可见：生活水泵为不应立即切断的非消防电源，其供电回路可以设置非消防电源切除模块（不应与需要立即切断的非消防设备共用），并在消防控制室总线制手动控制盘上设手动切除按钮，在消防水系统动作前手动或自动切断。

设计、审查时需区分火灾时应立即切断和不应立即切断的非消防设备，两种设备的非消防电源不应共用切除模块。不应立即切断的非消防电源应明确具体切断条件。

**8.17 疑难点：**生活水泵房是否应设置火灾探测器？

**解答：**生活水泵房可不设置火灾探测器。

**说明：**《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 8.4.1 条文说明已明确水泵房属于火灾危险小的部位，可不设火灾探测器。

**8.18 疑难点：**当设有五方对讲系统时，电梯轿厢内的对讲电话是否可以替代消防专用电话？

**解答：**当设计符合《民用建筑电气设计规范》GB51348-2019 中 17.2.7 条第 4 款要求时，电梯轿厢内消防电话可以替代电梯多方通话系统，但电梯多方通话系统不能替代消防电话。

**说明：**电梯多方通话系统为非消防设施。当系统主机未设置在消防控制室时，不应利用其电梯轿厢内的电话替代消防专用电话。即便系统主机设置在消防控制室时，如果通信线路的阻燃耐火性能不符合消防要求，则不应替代消防电话。

**8.19 疑难点：**按《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 中 4.7.2 条要求在轿厢内设置的专用电话，其通信线路能否利用电梯机房设置的消防电话引接？

**解答：**不允许利用电梯机房设置的消防电话引接，多线制消防专用电话不应与其他消防电话或消防电话插孔共用通信线路。

**说明：**首先《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013-6.7.3 条规定多线制消防专用电话系统中的每个电话分机应与总机单独连接，故采用多线制时不允许梯轿厢内设置的专用电话和电梯机房消防专用电话共用通信线路。其次，由于消防电梯机房内应设置消防专用电话，故其他非消防电梯轿厢内的专用电话不应由消防专用电话通信线路引接。

**8.20 疑难点：**室外设置的火炬，其周边是否应设置可燃气体探测器？

**解答：**当火炬处于室外开放空间时，不应判定为爆炸危险环境。可不设可燃气体报警装置。

**说明：**《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 中 3.2.2 条第 3 款在生产过程中使用明火的设备附近可划为非爆炸危险区域。另外，根据 3.2.4 条第 1 款室外露天场所属于通风良好场所。由此可见，室外火炬处于通风良好场所，且工作过程中使用明火，不应判定为爆炸危险环境。另工作场所为室外，不应依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 8.4.3 条规定要求设置可燃气体报警装置。

**8.21 疑难点：**根据《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.3.2 条第 1 款要求，住宅门厅是否必须设置区域报警器？

**解答：**设置火灾自动报警系统的住宅建筑，每个单元应至少设置一个区域报警控制器或区域显示器，区域报警控制器或区域显示器宜设置在建筑首层。

**说明：**《陕西省建筑防火设计、审查、验收疑难点技术指南》中 7.3.4 条第 2 款已作出相应规定。

区域火灾报警器有两种功能，一种功能是扩展火灾自动报警系统回路功能，另一种功能是显示着火区域位置。当住宅公共门厅未设置区域火灾报警器时，应设置区域显示器，以便火灾时消

防人员能够快速准确确定着火位置。

如果住宅小区设有集中火灾报警系统，是否需要在每栋楼设置区域报警系统，应根据建筑特点和火灾报警系统的线路多少来确定，不应强行规定。

当高层住宅采用区域火灾自动报警系统时，应在首层公共门厅设置区域火灾报警器。

**8.22 疑难点：**《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.2.1 条第 4 款要求，小型幼儿园是否也应设火灾自动报警系统？

**解答：**小型幼儿园应设置火灾自动报警系统。

**说明：**《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ39-2016 中 1.0.3 条将幼儿园的规模分为大、中、小型。《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 8.4.1 条第 7 款仅要求大、中型幼儿园的儿童活动场所应设置火灾自动报警系统。而《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.2.1 条第 4 款要求幼儿园的儿童活动场所应设置火灾自动报警系统。考虑到儿童是祖国的未来，是每一个家庭的希望，也是弱势群体，必须按最安全的措施考虑，因此，无论大、中、小型幼儿园均应设置火灾自动报警系统。另外，根据国家卫生健康委、应急管理部组织制定的《托育机构消防安全指南（试行）》，对于独立设置或未设置火灾自动报警系统的建筑内所设置的小型幼儿园可采用简易火灾自动报警系统（具有联网报警功能的独立式火灾探测报警器）。

**8.23 疑难点：**温度在 0-5℃时饮料厂房和制冷成品库内的湿度大于 95%，怎么选择火灾探测器？

**解答：**饮料厂房工作温度在 0-5℃，且湿度大于 95%时，可选择感温探测器或管路采样式吸气感烟探测器；制冷成品库属于冷库，应按照《冷库设计规范》GB50072-2021 中 7.3.16 及 7.3.17 条设置和选择火灾探测器。

**说明：**饮料厂房：《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 中 5.2.5 条第 1 款相对湿度经常大于 95%的场所，宜选择点型感温火灾探测器；另外，该场所工作温度不低于 0℃，不符合该规范 5.2.6 条不宜选择定温探测器的条件，故可选择感温探测器，也可采用管路采样式吸气感烟探测器。

制冷成品库：《冷库设计规范》GB50072-2021 中 7.3.16 条明确了需要设置火灾自动报警系统的冷库类型，7.3.17 明确要求冷间内宜采用管路采样式吸气感烟探测器，探测器主机应布置在冷间内。

**8.24 疑难点:**《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 中 4.10.3 条要求消防联动控制器应具有打开疏散通道上由门禁系统控制的门和庭院电动大门的功能,并应具有打开停车场出入口挡杆的功能。联动控制时,是联动门禁控制主机还是分别联动每个由门禁系统控制的门?

**解答:**当疏散通道与非疏散通道上均设有门禁装置时,火灾自动报警系统应采用与疏散通道上现场安装的出入口控制器进行联动的方式。

**解读:**门禁系统(出入口控制系统)一般由出入口控制系统管理主机、出入口控制器(现场)、识读设备、执行设备等组成。其消防联动控制可参考《安全防范系统设计与安装》06SX503 中 5-13,由于仅需要打开疏散通道上的门,设计时应采用联动各出入口控制器的方式。

**8.25 疑难点:**《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 14.4.3 (强条)疏散通道上设置的出入口控制装置必须与火灾自动报警系统联动,在火灾或紧急疏散状态下,出入口控制装置应处于开启状态。当疏散通道上设置了出入口控制系统时,是否必须设置火灾自动报警系统?

**解答:**不能以疏散通道上设置了的出入口控制系统来判定建筑物必需设置火灾自动报警系统。

**说明:**原条文规定的含义是当设置有火灾自动报警系统时,疏散通道上设置的出入口控制装置必须与火灾自动报警系统联动,当建筑物未设置火灾自动报警系统时,疏散通道上设置的出入口控制系统应当具有内部紧急打开的功能(例如《安全防范系统设计与安装》06SX503 中 5-14 中的 A3 控制器与阴极电控锁配合使用)。

**8.26 疑难点:**当饮食建筑的厨房采用电炊,且未通入燃气管道时,是否还需设置可燃气体报警装置?

**解答:**此种情况下不应设置可燃气体报警装置。

**说明:**是否应设置可燃气体报警装置是依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版)中 8.4.3 条规定。当厨房内无可能散发可燃气体时,无需设置可燃气体报警装置。

**8.27 疑难点:**《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 中 5.2.5 条第 5 款要求厨房宜设置点型感温火灾探测器;本规范第 7.3.2 条要求应在厨房设置可燃气体探测器。

但《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018年版)中8.4.3条文说明设置可燃气体探测器的场所不包括住宅的厨房。

请问住宅厨房是否应设可燃气体探测器？

**解答：**设计时，住宅建筑的厨房可不设可燃气体探测器。使用时，可依据自愿原则，由业主决定是否装设独立式的可燃气体探测报警装置。

**说明：**火灾自动报警系统设计应遵循的原则见本《解答》“8.5”。依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）中8.4.3条文说明，设置可燃气体探测报警装置的场所，包括工业生产过程、储存仓库、公共建筑中可能散发可燃蒸气或气体，并存在爆炸危险的场所与部位，也包括丙、丁类厂房、仓库中存储或使用燃气加工的部位，以及公共建筑中的燃气锅炉房等场所，不包括住宅建筑内的厨房。

另外，依据《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019中8.4.14条规定居住建筑使用燃具的厨房或设备间应有良好的自然通风（即有外窗），故当厨房均设有外窗时，无须执行《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006中10.4.4条第5款要求暗厨房（无直通室外的门或窗）设置可燃气体报警器的规定。

**8.28 疑难点：**根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)中 6.5.1 条，防火门监控系统是否可仅监控常开防火门，对于常闭防火门可不监测其状态，仅设置“保持防火门关闭”的标示即可？

**解答：**当火灾自动报警系统为集中报警系统或消防中心报警系统时，封闭楼梯间、防烟楼梯间电梯前室和疏散通道上的常开、常闭防火门均应设置防火门监控系统。

**说明：**《陕西省建筑防火设计、审查、验收疑难点技术解答》中 7.3.1 条第 1 款已作出相应规定。另外，GB60116-2013 国家标准规范组（2016.1.18）对此问题亦有明确回复：具有消防控制室的场所应设置防火门监控系统，防火门监控系统应监视所有与人员疏散相关的常闭防火门的工作状态，主要包括防烟楼梯间、封闭楼梯间、电梯前室等处设置的常闭防火门。

## 9 消防应急照明及疏散指示

**9.1 疑难点：**地上办公室建筑面积大于 200m<sup>2</sup>时，是否应设疏散指示及应急照明？

**解答：**地上办公室当建筑面积不大于 400m<sup>2</sup>时，可不设应急照明。当其室内最远点至通向疏散走道的门直线距离超过 15m 时，应设置出口疏散指示标志灯。

**说明：**《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 表 3.2.5 中设置部位或场所 III-2 规定：观众厅，展览馆，电影院，多功能厅，建筑面积大于 200m<sup>2</sup>的营业厅、餐厅、演播厅，建筑面积超过 400m<sup>2</sup>的办公大厅、会议室等人员密集场所。

《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）10.3.1 条文说明对于本规范未明确规定的场所或部位，设计师应根据实际情况，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、重要办公楼中的会议室等。

《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.2.3 条第 2 款中 3)要求室内最远点至通向疏散走道的门直线距离超过 15m 的场所，应设置出口疏散指示标志灯。

综上所述，当办公室超过 400m<sup>2</sup>时，可按办公大厅对待，从有利于人员安全疏散需要出发应设置应急照明，并结合 GB51348-2019 中 13.2.3 条设置疏散指示标志；当办公室内设置中型或小型出口标志灯时，视距不大于 20m 的范围内可不再安装方向指示标志。

**9.2 疑难点：**《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 是否适用于地铁建筑？

**解答：**《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 适用于地铁建筑。

**说明：**《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 总则 1.0.2：本标准适用于建、构筑物中设置的消防应急照明和疏散指示系统的设计、施工、调试、检测、验收与维护保养。地铁建筑属于建、构筑物。另外，该规范 3.1.4 条文也表述了对隧道区间、地铁站台和站厅的相关要求。

**9.3 疑难点：**《建筑防火设计规范》GB50016-2014(2018 年版)中 10.3.1 条第 5 款要求人员密集的厂房内的生产场所及疏散走道设置疏散照明，请问哪些性质属于人员密集的厂房？

**解答：**劳动密集型企业的生产加工车间属于人员密集的厂房，具体指从事制鞋、制衣、玩

具、电子、肉食蔬菜水果等食品加工、家具木材加工等，单体建筑同一时间容纳 30 人以上的生产加工车间。

**说明：**《消防法》第 73 条规定：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。其中公众聚集场所是指宾馆、饭店、商场、集贸市场、客运车站候车室、客运码头候船厅、民用机场航站楼、体育场馆、会堂以及公共娱乐场所等。

劳动密集型企业并没有统一的界定标准，每个地区会根据自身情况制定自己的界定标准，而且即使同一地区，也可能会根据自己的经济发展状况进行调整，目前可依据《国务院安全生产委员会关于开展劳动密集型企业消防安全专项治理工作的通知》安委〔2014〕9 号文中劳动密集型企业范围：凡现有同一时间容纳 30 人以上，从事制鞋、制衣、玩具、肉食蔬菜水果等食品加工、家具木材加工、物流仓储等劳动密集型企业的生产加工车间、经营储存场所和员工集体宿舍。

建筑设计时，除应明确厂房生产的火灾危险性类别，还应明确是否适用于劳动密集型企业的生产加工车间。当建筑专业未明确厂房适用范围时，根据 GB50016-2014（2018 年版）中 10.3.1 条文说明：设计应根据实际情况，从有利于人员安全疏散需要出发考虑设置疏散照明。

**9.4 疑难点：**建筑高度大于 54m 的住宅建筑，每户按《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）5.5.32 条设置的房间内是否应按《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 中 3.8.1 条要求设置备用照明、疏散照明和疏散指示标志？

**解答：**《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）5.5.32 条设置的房间不属于避难间，不必设置备用照明、疏散照明和疏散指示标志。

**说明：**《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 5.5.32 条文说明：对于大于 54m 但不大于 100m 的住宅建筑，尽管规范不强制要求设置避难层(间)，但此类建筑较高，为增强此类建筑户内的安全性能，规范对户内的一个房间提出了要求。可见该房间不应定性为避难间，只需达到条文规定的要求即可。

**9.5 疑难点：**一层安全出口外面如何设置应急照明？

**解答：**《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 第 3.2.5 条表 3.2.5-IV-6 要求所有安全出口外面及附近区域地面水平最低照度不应低于 1lx。

**说明：**安全出口外面设置应急照明主要目的在于方便疏散人群安全、快速地远离火灾现场，故应按规范要求执行。具体做法可参见国标图集 19D702-7-P40 页。

**9.6 疑难点：**普通高层住宅楼梯间内是否设置疏散方向指示灯？

**解答：**建筑高度不超过 100m 的住宅建筑，地上楼梯间内可不装设方向标志灯。

**说明：**《陕西省建筑防火设计、审查、验收疑难点技术指南》中 7.3.3 条第 2 款已作出相应规定。

考虑到住宅楼内居住人群对本建筑疏散路径及疏散方向较为熟悉，不设方向指示不会引起疏散困难。

**9.7 疑难点：**GB51309-2018 中 3.8.1 条要求避难间（层）及配电室、消防控制室、消防水泵房、自备发电机房等发生火灾时仍需工作、值守的区域应同时设置备用照明、疏散照明和疏散指示标志。排烟机房是否要设置疏散照明及疏散指示标志？

**解答：**无人值班的消防风机房可不设疏散照明及疏散指示标志。

**说明：**《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 中 3.8.1 条未明确要求消防风机房应设置疏散照明和疏散指示标志。除建设方约定需有人值班的消防风机房外，一般消防风机房不属于火灾时仍需工作、值守的区域，故可不设。此条亦适用于消防电梯机房、无人值班的接入层及汇聚层网络设备间等处。

**9.8 疑难点：**《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 中 3.8.2 条第 1 款允许该规范 3.8.1 条规定区域的备用照明灯具可采用正常照明灯具，在火灾时保持正常照度。是否无需设置过渡照明？

**解答：**当市电不能满足供电要求设有发电机组时，需要人员值守的消防设备机房（变电所、柴油发电机房、消防控制室）可设内附蓄电池的过渡照明灯。

**说明：**根据《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.6.4：在机房或消防控制中心等场所设置的备用照明，当电源满足负荷分级要求时，不应采用蓄电池组供电。结合 GB51348-2019 中 13.7.15 条第 7 款可以得出，只有当其供配电系统电源按 GB51348-2019 中 3.3.3 条要求应设置自备电源时才需考虑设置蓄电池，并分为两种情况。第一种情况：当自备电源为发电机组时，可设内附蓄电池的过渡照明灯（主要为值守人员服务，目前过渡照明与正常照明比例无要求）。第

二种情况：当自备电源为蓄电池时，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）中10.3.3条：消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度，故所有正常照明灯具均应采用蓄电池供电，此时建议采用集中电源（EPS）。

**9.9 疑难点：**未在设计文件中说明消防应急照明和疏散指示标志灯应设不燃材料制作的保护罩被判定为违反规范是否合理？

**解答：**当产品标准中已有明确要求，且设计文件对产品描述中未见违反产品标准情况发生时，不应判定为违反规范。本结论适用于其他此类疑难问题。

**说明：**同本《解答》“1.1”。

**9.10 疑难点：**对于综合性商业、展厅等大空间建筑物，目前的建筑设计在初期均无法确定业态，疏散路径基本无从谈起，消防应急照明和疏散指示系统该如何设计？可否明确为留待二次装修设计或专项设计？

**解答：**设计时，应首先由建筑专业确定疏散路径和流向，然后再由电气专业按照建筑确定的疏散路径和流向进行应急照明系统疏散指示设计；审查时，电气与建筑的审查人员应及时沟通。当建筑施工图中明确了疏散路径和流向时，应要求电气设计按建筑疏散路径和流向完成疏散指示设计。当建筑施工图中未明确疏散路径和流向时，应首先要求建筑专业明确疏散路径和流向，然后再要求电气专业按疏散路径和流向完善设计。

当建筑图已有明确疏散路径时，不应采用二次装修或专项设计规避消防设计责任。

**说明：**《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016版）中专项设计内容不包括消防设计，且4.5.7中二次装修设计内容仅为一般照明及配电，不包括消防应急照明；

对于综合性商业、展厅等在建筑设计时，建筑专业应清晰表述消防疏散要求。

另外，一般二次装修都在建筑完成工程竣工验收后进行（二消），主体消防验收（一消）属于工程竣工验收的重要内容。若各种与装修有关的消防设施均放到二次装修完成，则消防调试及验收工作无法顺利完成。

**9.11 疑难点：**站厅、站台、出入口等公共区吊顶下方是否设置疏散指示标志灯？

**解答：**除按规范在疏散通道的柱、墙上应设疏散指示灯外，也应在站厅、站台等出入口公共

区吊顶下方设置疏散指示标志灯。在要求设置疏散指示等的建筑大厅也宜在吊顶下设置疏散指示标志灯。

**说明：**《地铁设计防火标准》GB51298-2018 中 5.6.2 条要求站台和站厅公共区内的疏散指示标志应设置在柱面或墙面上，标志的上边缘距地面不应大于 1m，间距不应大于 20m 且不应大于两跨柱间距，在这些标志相对应位置的吊顶下宜增设疏散指示标志。并没有说不应在站厅、站台、出入口等公共区吊顶下方设置疏散指示标志灯，条文解释 5.6.2~5.6.4 这三条规定了电光源型疏散指示标志的基本设置位置。但是考虑到人员在地铁车站内疏散时比较拥挤，低位设置的疏散指示标志只能指示前面的疏散人员，难以指示后方的人员，即使目前一些城市在地铁车站增设地面疏散标志，但仍存在一些不足，在实际地铁工程中，还要尽量在这些疏散指示标志相对应位置的吊顶下增设指示标志，并且要注意使疏散指示标志的设置高度处于储烟仓以下，避免被烟雾遮挡。规范中已明确需要在吊顶下增设疏散指示标志。

**9.12 疑难点：**《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.6.5 条要求消防疏散照明灯及疏散指示标志灯设置应符合下列规定：交叉通道及转角处宜在正对疏散走道的“中心的”垂视觉范围内安装，在转角处安装时距角边不应大于 1m。如果走廊大于 2m，是安装在走道对应的中心位置还是距角边不应大于 1m？

**解答：**走道转交处的疏散指示灯如果安装在阴角处，应安装在走道对应的中心位置，如果安装在阳角转角处，应距阳角不大于 1m。

**说明：**疏散指示灯安装在走道对应的阴角处时，安装位置应对应走道中心位置，走道对应于的疏散方向阴角处必须安装疏散指示，更好的提示疏散方向，如果在转角阳角处安装疏散指示灯时，距阳角边不应大于 1m，这样以保证方便在转角处明确疏散方向。

**9.13 疑难点：**教学楼内普通教室疏散门的正上方是否应设灯光疏散指示标志？教学楼内的普通标准教室是否能算作人员密集场所？

**解答：**教学楼内普通教室属于人员密集场所；当教室建筑面积不大于 200 m<sup>2</sup>时，可不设消防疏散照明；当教室建筑面积不大于 400 m<sup>2</sup>，或室内最远点至通向疏散走道的门直线距离不超过 15m 时，可不设疏散指示标志。

**说明：**依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 10.3.1 条第 2 款规定，观众厅、展览厅、多功能厅和建筑面积大于 200 m<sup>2</sup>的营业厅、餐厅、演播室等人员密集的场所应设

置消防疏散照明，故建筑面积小于 200 m<sup>2</sup>的教室可不设。

《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 10.3.5 条仅规定了疏散指示标志设置的部位，具体设置场所应依据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 中 3.2.8 条执行。对于教室等人员密集场所按第 11 款规定应设置在观众厅、展览厅、多功能厅和建筑面积大于 400 m<sup>2</sup>的营业厅、餐厅、演播厅等人员密集场所疏散门的上方，故建筑面积大于 400 m<sup>2</sup>的教室应设置。

另外，根据《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.2.3 条第 2 款中 3)要求室内最远点至通向疏散走道的门直线距离超过 15m 的场所，应设置出口疏散指示标志灯。

综上所述，教室应按照人员密集场所，并结合 GB51348-2019 中 13.2.3 条设置消防疏散照明及疏散指示标志；当教室内设置特大型或大型（中型或小型）出口标志灯时，视距不大于 30m（20m）的范围内可不再安装方向指示标志。

#### 9.14 疑难点：所有城市隧道是否都应设置日间照明、夜间照明及应急照明？

**解答：**城市隧道不同于其它隧道，应根据实际情况设置。当隧道长度小于或等于 50m 时，隧道照明可不设置日间照明；当隧道长度  $50\text{m} < L \leq 100\text{m}$  时，光学短隧道可仅设置夜间照明；当隧道长度大于 100m 时，隧道日间照明应包括入口段照明、过渡段照明、中间段照明及出口段照明。

**说明：** 根据下列三个规范及实际现状来确定上设计原则。

1. 《LED 道路照明应用技术规范（T/CMEA 1-2018）》附录 A.1.1 城市隧道照明包括隧道日间照明和隧道夜间照明，应符合以下要求：

- 1) 当隧道长度小于或等于 50m 时，隧道照明可不设置日间照明；
- 2) 当隧道长度大于 50m 时，隧道日间照明应包括入口段照明、过渡段照明、中间段照明及出口段照明，其区域划分可按图 A.1.1 和 A.2.6 确定。

2. 《城市地下道路工程设计规范》（CJJ221-2015）中 8.2.9 条规定城市地下道路照明应由入口段照明、过渡段照明、中间段照明、出口段照明、洞外引导段照明、洞口接近段减光设施以及应急照明组成。对双向交通可不设出口段照明。

3. 《公路隧道照明设计细则》（JT/GT D70/2-01-2014）中 3.0.2 条规定各级公路隧道照明设置条件应符合下列要求：

- 1 长度  $L > 200\text{m}$  的高速公路、一级公路隧道应设置照明；

2 长度  $100\text{m} < L \leq 200\text{m}$  的高速公路、一级公路光学长隧道应设置照明。

**9.15 疑难点：**燃气锅炉房是否设应急照明及疏散照明？

**解答：**锅炉房的燃气锅炉间及配套泵房、控制室内可不设消防应急照明及疏散指示。

**说明：**锅炉房的燃气锅炉间及配套泵房、控制室不属于火灾时需要人员值守的场所，亦不属于人员密集场所，可不设消防应急照明及疏散指示。但当锅炉间外设有值班室时，其走道、楼梯间等疏散通道，设计应根据实际情况，从有利于人员安全疏散需要出发考虑是否需设置疏散照明。该处的锅炉房指小区自用小型锅炉房，热站等大型锅炉房可按工业用房考虑。

**9.16 疑难点：**安全出口和疏散出口上方设置的出口标志灯是否应有所区别？

**解答：**安全出口与疏散出口标志灯的图例应有区别，不应混用。

**说明：**《消防应急照明和疏散指示系统技术规范》GB51309-2018 第 3.2.8 条条文说明：安全出口上方设置的标志灯的指示面板应有“安全出口”字样的文字标识，而疏散出口上方设置的标志灯的指示面板不应有“安全出口”字样的文字标识，应标出疏散出口字样的文字标识。由于标志灯作用不同，设计时应严格区别，指导施工订货安装及验收使用。

**9.17 疑难点：**地下室车库沿疏散通道设置的疏散指示标志灯是吊装还是安装在柱子上？

**解答：**优先采用柱面设置，当存在遮挡情况时，可设置在顶部。

**说明：**相关规范规定：疏散走道的疏散指示标志灯宜设在距地面高度 1.00m 以下的墙面上，主要是考虑火灾时烟气向上走，地下车库通道只有柱子，应尽量安装在柱面上。当通道柱面存在被车位遮挡的情况，即车位线突出柱面时，可设置在顶部。

**9.18 疑难点：**《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 中 3.3.5 条第 1 款规定任一配电回路配接的灯具数量不宜超过 60 只，而《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.6.1 要求灯具在地面设置时，每个回路不超过 64 盏灯；灯具在墙壁或顶棚设置时，每个回路不宜超过 25 盏灯。消防应急照明和疏散指示灯每个回路配置多少个比较合适？

**解答：**设计时应按照实际配电回路的额定功率、额定电流及电压损失等限值要求计算确定。未做计算时，应满足“当灯具在地面设置时，每个回路不超过 60 盏灯；灯具在墙壁或顶棚设置时，每个回路不宜超过 25 盏灯”的要求。

**说明：**虽然 GB51309-2018 中 3.3.5 第 1 款要求配接灯具的数量不宜超过 60 只，但仍需满足

该规范 3.3.6 条：1、配接灯具的额定功率总和不应大于配电回路额定功率的 80%；2、A 型灯具配电回路的额定电流不应大于 6A；B 型灯具配电回路的额定电流不应大于 10A。

假设采用 A 型灯具为 24V，则 6A 对应最大安装功率约为 110W ( $P_{MAX}=I*V*0.8$ )，或可参考国标图集 19DX101-1 中 P23 页按电压损失计算时的最大负荷为 140W。若应急照明灯具为 5W 时，则最多不超过 28 盏。由此可见，即便按 GB51309 执行，60 只也不是安全数量，需根据实际配电回路的额定功率、额定电流及电压损失等限值要求合理确定。

综上所述，两本规范并不矛盾，只是表达方法不同。

**9.19 疑难点：**《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 第 13.4.6 条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。

《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 中 3.7.4 条第 2 款：“灯具采用自带蓄电池供电时，应能手动操作切断应急照明配电箱的主电源输出，同时控制其配接的所有非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式。”

GB51309-2018 第 3.7.5 条第 2 款：“灯具采用自带蓄电池供电时，应急照明配电箱接收到火灾报警控制器的火灾报警输出信号后，应自动切断主电源输出，并控制其配接的所有非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源应由节电点亮模式转入应急点亮模式。”

GB 51348-2019 与 GB51309-2018 中自带电源非集中控制型系统的应急照明灯具的应急启动冲突,请问具体如何执行?

**解答：**非集中控制型消防应急照明和疏散指示系统的控制应按《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 执行。

**说明：**GB51348-2019 国家标准编制组（《建筑电气》2021 第 7 期）已对此详细回复。《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 中 13.4.6 条与《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 中 3.7.4 条及 3.7.5 条中自带电源非集中控制型系统的应急照明灯具的应急启动并不矛盾。GB51348-2019 中 13.4.6 条的条文说明是指在设有火灾自动报警系统及消防控制室的情况下，不得利用切断消防电源的方式直接强启疏散照明灯。主要是说双头灯或应急照明等作为正常备用照明用等问题。按 GB51309-2018 当设置消防控制室时，不可能采用非集中控制型系统。

**9.20 疑难点：**《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 10.1.10 条要求消防用电设备应采用专用的供电回路。而《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 中 3.3.8

条规定非集中控制型系统中，集中设置的集中电源应由正常照明线路供电。设计时该如何执行？

**解答：**按《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 要求执行。

**说明：**采用非集中控制型系统的建、构筑物，由于建筑规模比较小，且未设置自动灭火设施，因此，建、构筑物中未设置专用的消防电源回路。鉴于非集中控制型系统适用的建、构筑物实际情况，GB51309 未要求非集中控制型应急照明集中电源由专用的消防电源回路供电。

消防应急照明和疏散指示系统与建、构筑物的正常照明同属于建筑照明范围，在正常状态下，由正常照明为建、构筑物内人员提供工作、生产和生活所需的照明条件。发生火灾时，为了避免火灾沿正常照明系统的供电线路蔓延或电击事故发生，需要切断火灾区域正常照明的电源。此时，消防应急照明和疏散指示系统应即刻启动为人员安全疏散提供疏散照明和疏散路径的引导指示。非集中控制型系统中，是由灯具蓄电池电源的转换信号作为非集中控制型系统灯具光源应急点亮的控制信号。由此可见，非集中控制型应急照明集中电源由正常照明电源供电最为合适。因此，应急照明集中电源集中设置时，应由就近的正常照明系统的配电线路供电；采用分散设置方案时，为了便于应急照明集中电源供电线路的设置，分散设置在电气竖井、楼层配电小间等部位的应急照明集中电源应由设置部位所在防火分区、同一防火分区的楼层、隧道区间、地铁站台和站厅的正常照明配电箱就近供电。

**9.21 疑难点：**《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 8.11.5 条要求竖井大小除应满足布线间隔及端子箱、配电箱布置所必需尺寸外，进入竖井宜在箱体前留有不小于 0.8m 的操作距离。当建筑物平面受限制时，可利用公共走道满足操作距离的要求，但竖井的进深不应小于 0.6m。

对于需设置应急照明的强、弱电竖井通常是指人可进入操作空间的竖井，其进深尺寸至少应大于 0.8 m，小于此空间的竖井可利用井外空间的应急照明做其照明之用，可不可以这样做？

**解答：**电气竖井内无需设置应急照明，只需设置正常照明，电源可引自公共通道照明回路。对于进入竖井（人员必须进入竖井内检修），应设置单独的照明灯具，不应利用竖井外面的照明灯作为竖井内照明使用。

**9.22 疑难点：**《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 10.3.5 条规定公共建筑、建筑高度大于 54m 的住宅建筑、高层厂房（库房）和甲、乙、丙类单、多层厂房，应设置灯光疏散指示标志，并应符合下列规定：

- 1 应设置在安全出口和人员密集的场所的疏散门的正上方；

2 应设置在疏散走道及其转角处距地面高度 1.0m 以下的墙面或地面上。灯光疏散指示标志的间距不应大于 20m；对于袋形走道，不应大于 10m；在走道转角区，不应大于 1.0m。

是否可以这样理解：此条应作为是否设置灯光疏散标志灯的判定标准。对于面积较小的公建内是否设置消防应急照明，则应看是否满足《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 中表 3.2.5。

请问：

1) 面积小于 GB51309-2018 中表 3.2.5 中Ⅲ-2 条的场所，是否可以不设消防应急照明？

2) 建筑高度大于 54m 的底商住宅，底商每间面积不大于 200m<sup>2</sup>，其内是否需设消防应急照明？

**解答：**建筑是否应设置消防应急照明和疏散指示标志须按《建筑设计防火规范》GB50016 判定。符合规定要求的建筑内哪些场所或部位需设置及如何设置应按照《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309 的执行。

**说明：**《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中 10.3.5 条规定的是疏散指示，而《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 中表 3.2.5 要求的是疏散照明，故该问题描述欠合理。

《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 中 1.0.1 条文说明：现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 对系统的设置场所作出了相应的规定，但缺乏消防应急照明和疏散指示系统系统性设计要求和系统施工、调试、检测、验收与维护保养相关要求，为了有效规范消防应急照明和疏散指示系统的工程设计、施工、调试、检测、验收与维护保养，建设部于 2008 年下达了本标准的工程建设国家标准制订计划。故 GB51309 是对 GB50016 的补充和完善，两本规范并不矛盾。

示例 1 所述情况，首先应按 GB50016 进行判定：除建筑高度小于 27m 的住宅建筑外的其他民用建筑、厂房和丙类仓库应设置疏散照明（消防应急照明）。其次对符合 GB50016 判定的建筑按 GB51309-2018 表 3.2.5 具体执行。其中对于人员密集的场所，GB51309-2018 表 3.2.5 中Ⅲ-2 比 GB50016-2014（2018 年版）10.3.1 条第 2 款多出了“电影院”及“建筑面积超过 400 m<sup>2</sup> 的办公大厅、会议室”等场所或部位，即对 GB50016 中的“人员密集的场所”进行了补充，其“不应低于 3.0lx”的地面水平最低照度要求亦与 GB50016-2014（2018 年版）中 10.3.2 条相符，可见 GB51309 的要求并未低于 GB50016。本示例中建筑内面积小于 GB51309-2018 中表 3.2.5 中Ⅲ-2

条规定的场所可不设消防疏散照明。

示例 2 所述情况，首先本建筑住宅部分建筑高度大于 27m，按 GB50016 中 10.3.1 条可判定应设置疏散照明（消防应急照明）。其次按 GB51309-2018 表 3.2.5 及《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.2.3 条第 2 款中 3) 具体执行。当底商符合《陕西省建筑防火设计、审查、验收疑难问题技术指南》中 5.0.6 条规定的商业服务网点要求时，商业服务网点内设封闭楼梯间则应设置消防应急照明和疏散指示，当未设置封闭楼梯间且每间商业服务网点面积不大于 200 m<sup>2</sup>或室内最远点至通向室外安全出口门直线距离不超过 15m 时可不设。

## 10 智能化

**10.1 疑难点：**用于安防的视频监控器的供电及信号线路是否应采用耐火电缆？

**解答：**超高层建筑避难层（间）、辅助疏散电梯的轿箱及其停靠层的前室应采用，其他应根据系统的监控功能要求及重要性确定。

**说明：**《建筑高度大于 250m 民用建筑 防火设计加强性技术要求》（试行）中二十三条第 7 款：避难层（间）、辅助疏散电梯的轿箱及其停靠层的前室内应设置视频监控系统，视频监控信号应接入消防控制室，视频监控系统的供电回路应符合消防供电的要求。另外，《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中 13.8.4 条第 6 款亦有要求。

对于其他建筑，设计要求安全技术防范系统的摄像机若具有监视火灾现场的功能时，设计文件尚应注明火灾工作持续时间，供电及信号线路及设备的选型与敷设均应满足火灾工作持续时间的要求。否则就应作为消防状态下的辅助设施，对线路和设备均无特殊要求。因此，设计时应明确功能需求。

**10.2 疑难点：**城市短隧道是否也需要设置交通监控、环境检测及设备监控、火灾自动报警及消防联动、视频监控、通信、有线广播系统、中央控制管理、无线通信系统等子系统弱电系统？

**解答：**小于 50m 的光学隧道可不设弱电系统，大于 100m 的隧道应设弱电系统， $50\text{m} < L \leq 100\text{m}$  时隧道可根据实际情况有选择的设置视频监控等保证交通安全的弱电系统。

**说明：**《城市地下道路工程设计规范》CJJ221-2015 中 8.2.13 条城市地下道路弱电系统的设计应由交通监控、环境检测及设备监控、火灾自动报警及消防联动、视频监控、通信、有线广播系统、中央控制管理等子系统设计组成。各弱电系统的设计应符合国家现行有关标准规定，并应满足地下道路的监控、防灾和管理要求。8.2.14 城市地下道路应设置无线通信系统。

根据以上规范条款，应在保证运行安全的条件下设置弱电系统。



## 附录 A：民用建筑非消防设备供电线缆燃烧性能及附加信息选择要求

适用情况		非消防设备线缆燃烧性能及附加信息选择要求							电缆选型标注示例		
		标准依据		燃烧性能			附加信息				
		编号	条文	阻燃性能	低烟性能	其他性能	产烟毒性/低毒	燃烧滴落物/微粒等级		腐蚀性/无卤	
超高层公共建筑	除避难层明敷的线缆外		GB51348-2019	13.9.1	B1			t0	d0	-	WDZU□-YJY-B1(t0, d0)
避难层(间)	明敷的电线				A			-	-	-	BTTZ-A
	明敷的电缆				B1			t1	d1	-	WDZU□-YJY-B1(t1, d1)
建筑高度不大于 100m 的一类高层公共建筑	金融建筑、省级电力调度建筑、省(市)级广播电视、电信建筑				B2			t2	d2	-	ZU□-YJY-B2(t2, d2)
	其他建筑(非人员密集的公共场所)				B1			t1	d1	-	WDZU□-YJY-B1(t1, d1)
人员密集的公共场所(注 1)	除公众聚集场所外的各人员密集场所	医院门诊楼和病房楼	GB51348-2019	13.9.1	B1			t1	d1	-	WDZU□-YJY-B1(t1, d1)
		学校教学楼、图书馆、食堂和集体宿舍			B1			t1	d1	-	WDZU□-YJY-B1(t1, d1)
		养老院、福利院			B1			t1	d1	-	WDZU□-YJY-B1(t1, d1)
		托儿所、幼儿园			B1			t1	d1	-	WDZU□-YJY-B1(t1, d1)
		公共图书馆阅览室			B1			t1	d1	-	WDZU□-YJY-B1(t1, d1)
	公共展览馆、博物馆展览厅	B1			t1	d1	-	WDZU□-YJY-B1(t1, d1)			
	除公共娱乐场所外的各公众聚集场所 除公共娱乐场所外的各公众聚集场所	宾馆、饭店			GB51348-2019	13.9.1	B1			t1	d1
商场、集贸市场		B1					t1	d1	-	WDZU□-YJY-B1(t1, d1)	
客运车站候车室、客运码头候船厅、民用机场航站楼(包括类似场所)		B1					t1	d1	-	WDZU□-YJY-B1(t1, d1)	
	体育场馆			B1			t1	d1	-	WDZU□-YJY-B1(t1, d1)	
	会堂			B1			t1	d1	-	WDZU□-YJY-B1(t1, d1)	

人员密集的公共场所(注1)	公共娱乐场所	电影院、剧场、录像厅、礼堂等演出、放映场所	GB51348-2019	13.9.1	B1	t1	d1	-	WDZU□-YJY-B1(t1, d1)		
		舞厅、卡拉OK厅等歌舞娱乐场所									
		具有娱乐功能的夜总会、音乐茶座、酒吧和餐饮场所									
		游艺、游乐场所									
		保龄球馆、旱冰场、桑拿等娱乐、健身、休闲场所									
		互联网上网服务营业场所									
地下建筑	长期有人滞留			-	-	-	t0	d0	-	YJY-B3(t0, d0)	
建筑高度大于27m的高层住宅建筑	除避难层外明敷的线路	JGJ242-2011	6.4.3	Z	D	-	U	-	-	WDZU□-YJY-B1	
二类高层及多层公共建筑(除人员密集的公共场所)	医院(除门诊楼和病房楼)	二级及以上医院	JGJ312-2013	5.5.2	Z	D	-	-	-	W	WDZ□-YJY-B1
		二级以下医院		5.5.2(宜)							
	教育建筑(除教学楼、图书馆、食堂和集体宿舍)		JGJ310-2013	5.3.2	Z	D	-	-	-	W	WDZ□-YJY-B1
	公共图书馆(除阅览室)		JGJ38-2015	8.3.11(宜)	Z	D	-	-	-	W	WDZ□-YJY-B1
	会展建筑(除展览厅)	除直埋敷设的电缆和穿导管暗敷的电线电缆外,成束敷设的电缆	JGJ333-2014	6.3.2	Z	-	-	-	-	-	Z□-YJY-B2
	博物馆(除展览厅)	特大型、大型博物馆成束敷设的线缆	JGJ66-2015	10.4.10	Z	D	-	-	-	W	WDZ□-YJY-B1
		大中型、中型及小型博物馆成束敷设的线缆		10.4.10(宜)							
	交通建筑(除客运车站候车室、客运码头)	具有二级耐火等级的交通建筑中成束敷设的线缆	JGJ243-2011	6.4.8(宜)	Z	D	-	-	-	W	WDZ□-YJY-B1
具有一级耐火等级的交通建筑中成束敷设的线缆		JGJ243-2011	6.4.7	Z	D	-	-	-	W	WDZ□-YJY-B1	

二类高层及多层公共建筑(除人员密集的公共场所)	候船厅、民用机场航站楼)										
	金融建筑	除直埋和穿管暗敷的电缆及全程穿管暗敷的电线外, 特级和一级金融设施主机房、辅助区和支持区的配电干线和分支配电线路	JGJ284-2012	8.2.3 和 8.2.5	Z	D	-	-	-	W	WDZ□-YJY-B1
		二级金融设施主机房、辅助区和支持区的配电干线和分支配电线路		8.2.4 和 8.2.6(宜)							

- 注： 1、人员密集的公共场所为《消防法》第 73 条及《人员密集场所消防安全管理》GB/T40248-2021 中 3.3 规定的场所。
- 2、当对应多种适用情况时，应按最高燃烧性能及附加信息要求选择。
- 3、电缆选型标注示例中“□”为《阻燃和耐火电线电缆或光缆通则》GB/T19666-2019 中 6.1.2 成束阻燃性能（A、B、C、D），应根据同一通道内电缆非金属含量限值确定。



## 附录 B：民用建筑耐热线缆耐火性能及燃烧性能选择要求

适用情况		消防设备供电线路最少持续供电时间要求 (min) /耐火性能/燃烧性能				火灾自动报警系统线路耐火性能/燃烧性能		其他线路耐火性能/燃烧性能
		火灾自动报警装置/消火栓、消防泵及水幕泵/消防工作区域(注2)备用照明	消防电梯/辅助疏散电梯	自动喷水灭火系统	水喷雾和泡沫灭火系统/CO2灭火和干粉灭火系统	防排烟设备/应急照明	报警总线、电气火灾监控	
建筑高度大于 250m 的超高层		≥180/NW/B1	≥180/NW/A	≥180/NW/B1	≥180/NW/B1	≥180/NW/B1	B1	NW/B1
建筑高度不大于 250m 的超高层	公共建筑		≥180/NW/B1					≥90/NS-Ⅱ A/B1
	住宅建筑	≥120/NS-Ⅱ A/B1		≥60/N-Ⅱ A/B1	≥30/N(-Ⅱ A)/B1	B2	N-Ⅱ/B2	
一类高层	财贸金融楼、图书馆、书库、重要的档案馆、科研楼 1 和高级宾馆	≥180/NW/B1						
	人员密集场所(注1)、老年人照料设施、医疗建筑、总建筑面积大于 100000 m <sup>2</sup> 的公共建筑	≥120/NS-Ⅱ A/B1						
二类高层	住宅及其他公共建筑	≥120/NS-Ⅱ A/B1						
	商业楼、展览楼、综合楼	≥180/NW/B1						
	人员密集场所(注1)、老年人照料设施、医疗建筑、100000 m <sup>2</sup> 以上的公共建筑	≥120/NS-Ⅱ A/B1						
	住宅及其他公共建筑	≥120/NS-Ⅱ A/B1		≥30/N-Ⅱ A/B1				

多层	人员密集场所（注1）、老年人照料设施、医疗建筑、100000 m <sup>2</sup> 以上的公共建筑	≥120/NS-Ⅱ A/B1		≥60/N-Ⅱ A/B1	≥30/N(-Ⅱ A)/B1	≥60/N-Ⅱ A/B1	B2	N-Ⅱ /B2	-
	住宅及其他公共建筑					≥30/N-Ⅱ A/B1			
地下及半地下建筑、地铁地下车站及区间	建筑面积小于等于 20000 m <sup>2</sup>					≥30/N-Ⅱ A/B1			
	建筑面积大于 20000 m <sup>2</sup>					≥60/N-Ⅱ A/B1			
人防工程	建筑面积小于 3000 m <sup>2</sup>	≥60/N-Ⅱ A/B1	-			≥30/N-Ⅱ A/B1			
	建筑面积大于等于 3000 m <sup>2</sup> ，小于等于 20000 m <sup>2</sup>	≥120/NS-Ⅱ A/B1							
	建筑面积大于 20000 m <sup>2</sup>								
其他特殊要求	与非消防线路共用电气竖井或电缆沟	NW/A					-	-	-
	人员密集场所（注1）	疏散通道采用的火灾自动报警系统的报警总线					B1	-	-
	建筑高度大于 250m 的超高层	避难层（间）与消防中心的通信线路；避难层（间）、辅助疏散电梯的轿箱及其停靠层的前室设置的视频监控系							NW/B1
	建筑高度不大于 250m 的超高层	统的供电回路、监控摄像的视频和音频线路							NS-Ⅱ /B1
	金融建筑	特级/一级金融设施的应急发电机组至主机房的供电干线							N-Ⅰ A/Ⅱ A
	变电所及发电机房	当建筑物内设有总变电所和分变电所时，总变电所至分变电所的高压电缆；10kV 消防应急柴油发电机组输出的高压配电线路							不低于消防泵

注：1、人员密集的公共场所为《消防法》第 73 条及《人员密集场所消防安全管理》GB/T40248-2021 中 3.3 规定的场所；

2、消防工作区域为《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 中表 13.6.6 中规定的场所；

3、表中耐火性能代号 NW 为满足 BS6387、BS8491 实验条件及要求的电线电缆，其他为《阻燃和耐火电线电缆或光缆通则》GB/T 19666-2019 中表 6 对应的代号；

4、表中Ⅱ A 为满足 950℃供电干线要求，对应《阻燃及耐火电缆塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求第 2 部分：耐火电缆》GA 306.2-2007 中表 1 的耐火级别，750℃支线应为Ⅱ；

5、耐火电缆选型标注示例：NW/A 级可标注为 BTTZ-A；950℃供电干线电缆 NS-Ⅱ A/B1 级可标注为 WdzNS□-Ⅱ A-YJY-B1，750℃供电支线电缆 NS-Ⅱ /B1 级可标注为

WDZNS□-Ⅱ-YJY-B1。

6、当对应多种适用情况时，应按最高耐火性能及燃烧性能要求选择。