

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB 32/T 3698—2019

建筑电气防火设计规程

Design code for building electrical fire prevention

2019-12-16 发布

2020-03-01 实施

江苏省市场监督管理局
江苏省住房和城乡建设厅 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	3
4.1 设计总则	3
4.2 一般规定	3
4.3 火灾自动报警系统	3
4.4 消防应急照明及疏散指示标志	4
4.5 消防控制室设置	4
5 建筑电气防火分级	5
5.1 原则	5
5.2 分级	5
6 消防设备电源、配电及装置	6
6.1 一般规定	6
6.2 供电电源	6
6.3 自备发电机组	7
6.4 EPS 应急电源系统	7
6.5 供配电系统	7
6.6 配电及装置	7
7 布线系统	8
7.1 一般规定	8
7.2 消防设备配电线路的选择	9
7.3 电线电缆的敷设	10
7.4 电气防火封堵	10
8 监测与监控	11
8.1 一般规定	12
8.2 电气火灾监控系统	12
8.3 电气火灾防护装置	12
8.4 消防设备电源监控系统	13
8.5 防火门监控系统	13
附录 A（规范性附录） 条文说明	14
附录 B（资料性附录） 消防配电箱标志牌	24
附录 C（规范性附录） 常用阻燃电线电缆非金属材料的总体积计算方法	25
参考文献	26

前 言

本规程按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本规程由江苏省消防救援总队提出。

本规程由江苏省住房和城乡建设厅归口。

本标准起草单位：江苏省消防救援总队、江苏省建筑设计研究院有限公司、无锡市建筑设计研究院有限责任公司、启迪设计集团股份有限公司、无锡市建设工程设计审查中心、无锡市城归设计有限责任公司

本标准主要起草人：周详、丁余平、郑雁秋、陈礼贵、王栋、蔡浩、杨义、颜宏勇、张冬、戴胜荣、吴明、宋醒醒、魏冉冉、诸靖、张杰红、赵媛、陈桢、王笑颜

建筑电气防火设计规程

1 范围

本规程规定了建筑电气防火设计的术语和定义，基本规定，建筑电气防火分级，消防设备电源、配电及装置，布线系统，监测与监控。

本规程适用于除甲、乙类火灾危险性工业建筑以外的新建、扩建和改建的一般工业建筑和民用建筑的低压电气防火设计。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 14287（所有部分） 电气火灾监控系统
GB/T 16895.6（5-52部分） 低压电气装置
GB/T 18380（33、34、35、36部分） 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验
GB/T 19666 阻燃和耐火电线电缆通则
GB 22370 家用火灾安全系统
GB 23864 防火封堵材料
GB 25506 消防控制室通用技术要求
GB 29415 耐火电缆槽盒
GB 31247 电缆及光缆燃烧性能分级
GB 50016 建筑设计防火规范
GB 50052 供配电系统设计规范
GB 50067 汽车库、修车库、停车场设计防火规范
GB 50116 火灾自动报警系统设计规范
GB 51157 物流建筑设计规范
GA/T 1369 人员密集场所消防安全评估导则
JGJ 16 民用建筑电气设计规范
JGJ 58 电影院建筑设计规范
JGJ 57 剧场建筑设计规范

3 术语和定义

GB 50052和GB 14287（所有部分）界定的以下术语和定义适用于本规程。为了便于使用，以下重复列出GB 50052和GB 14287（所有部分）中的某些术语和定义。

3.1

消防设备电源 power supply for fire protection equipments

为各类消防设备供电的交流或直流电源，包括主电源和备用电源。

3.2

消防配电（控制）箱（柜） power distribution (control) box for fire protection

通过手动或自动的方式对消防水泵、防排烟设备、电动防火门(窗)、防火卷帘、电动防火阀、消防电梯、应急照明等各类消防设施进行配电或控制的装置。

3.3

消防设备电源监控系统 power supply monitoring system for fire protection equipments

用于监控消防设备电源工作状态，在电源发生过压、欠压、缺相等故障时能发出报警信号的监控系统，由消防设备电源状态监视器、电压传感器、电流传感器、电压/电流传感器等部分或全部设备组成。

3.4

阻燃电线电缆 flame retardant wires and cables

在规定试验条件下，试样被燃烧，在撤去火源后，火焰在试样上的蔓延仅在限定范围内并且自行熄灭的特性，即具有阻止或延缓火焰发生或蔓延能力的电线电缆。

注：阻燃电缆分：A、B、C、D类，阻燃电线分C、D类。

3.5

耐火电线电缆 fire resistant wires and cables

在规定温度和时间的火焰燃烧下仍能保持线路完整性的电线电缆。

注：耐火电缆分：750℃、90min；950℃、90min；950℃、180min。

3.6

防火封堵 firestops

采用防火封堵材料对建筑缝隙、贯穿孔洞进行密封或填塞，使其在限定的耐火时间内与相应构件协同工作，以阻止热量、火焰和烟气蔓延扩散的一种构造措施。

3.7

贯穿防火封堵组件 through-penetration firestops system

由被贯穿物、贯穿物及其支撑体、防火封堵材料及其支撑体，以及填充材料构成的用以维持被贯穿物耐火性能的组合体。

3.8

电气火灾监控系统 electrical fire monitoring system

当被保护电气线路中的被探测参数超过报警设定值时，能发出报警信号、控制信号并能指示报警部位的系统，由电气火灾监控设备、电气火灾监控探测器及信息传输线路等组成。

3.9

电气火灾监控探测器 electrical fire monitoring detector

探测被保护线路中的剩余电流、非正常电流、温度、故障电弧等电气火灾危险参数变化和由于电气故障引起的烟雾变化及可能引起电气火灾的静电、绝缘参数变化的探测器。

3.10

剩余电流式电气火灾监控探测器 residual current electrical fire monitoring detector

监测被保护电气线路中的剩余电流变化的探测器，一般由剩余电流互感器和处理单元组成。

3.11

测温式电气火灾监控探测器 temperature sensing electrical fire monitoring detector

监测被保护线路中的温度参数变化的探测器，一般由测温传感器和处理单元组成。

3. 12

故障电弧探测器 (AFD) arcing fault detector

用于探测被保护电气线路中产生故障电弧的探测器。

3. 13

故障电弧保护器 (AFDD) arc fault detection device

当检测到故障电弧时，通过断开电路来降低故障电弧影响的装置。

3. 14

电气防火限流式保护器 current limiting protector for electric fire prevention

当被保护的电气线路上发生短路或过载的电流超过保护器设定的整定值时，能以微秒级的速度实行快速分断限流保护，使得线路中的瞬时电流不再继续急剧上升而引发电气火灾的电气保护装置。其短路限流时间不大于150 μ s，过载限流时间视过载电流的大小在3s~60s之间延迟执行限流保护。

3. 15

火灾联动装置 fire linkage device

通过火灾探测器探测火灾发生信息，并输出信号或接点联动相关消防设备的装置的结合。

4 基本规定

4. 1 设计总则

4. 1. 1 建筑电气防火设计必须遵循国家有关方针、政策，针对保护对象的特点，做到安全实用、技术先进、经济合理、运行可靠。

4. 1. 2 建筑电气防火设计应选择符合国家现行标准和有关准入制度要求的产品。

4. 1. 3 建筑电气防火设计除执行本标准外，尚应符合国家和江苏省现行相关标准规定。

4. 2 一般规定

4. 2. 1 建筑或场所应按照《建筑设计防火规范》GB 50016 及其他相关现行标准要求设置火灾自动报警系统及消防应急照明及疏散指示标志。火灾自动报警系统的设计应满足《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的要求。

4. 2. 2 消防控制室的信息采集、传输及监控功能应符合现行国家标准《消防控制室通用技术要求》GB 25506 的规定。

4. 2. 3 火灾自动报警系统应以单体建筑为基础进行设计，同时综合考虑本单体建筑与其他单体建筑的关系。

4. 2. 4 消防应急照明及疏散指示标志设计应结合建筑业态功能，根据现行国家规范要求设置，合理设计供电系统、配电系统及控制方式。

4. 3 火灾自动报警系统

4. 3. 1 根据《建筑设计防火规范》GB 50016 的要求，需要设置火灾自动报警系统的建筑或场所，当未明确具体部位时，除个别火灾危险性小的部位，如卫生间、泳池、水泵房等外，需要在该建筑内全部设置火灾自动报警系统。当建筑物仅存在有需要联动控制的消防设备的场所或部位时，建筑物不需整体设

置火灾自动报警系统，应在相应的场所或部位设置火灾自动报警系统，并满足《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的要求。

4.3.2 建筑物内的场所或部位有少量需要联动控制的消防设备时，可在相关联的部位设置火灾联动装置。

4.3.3 建筑高度超过 250m 的建筑，其火灾自动报警系统应符合下列规定：

- a) 系统的消防联动控制总线应采用环形结构；
- b) 旅馆客房内设置的火灾探测器应具有声警报功能；
- c) 旅馆客房及公共建筑中经常有人停留且建筑面积大于 100 m² 的房间内应设置消防应急广播扬声器，其播放范围内最远点的播放声压级应高于背景噪声 15dB；
- d) 疏散楼梯间内每层应设置 1 部消防专用电话分机，每 2 层应设置一个消防应急广播扬声器；且该区域消防专用电话分机及消防应急广播扬声器应按竖向分区配线；
- e) 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。

4.3.4 住宅建筑火灾自动报警的设置应符合下列规定：

- a) 建筑高度大于 54m 的高层住宅建筑，其公共部位及套内均应设置火灾自动报警系统；
- b) 建筑高度大于 27m、但不大于 54m 的二类高层住宅建筑，当建筑内设置需联动控制的消防设施时，其公共部位及相关联的部位应设置火灾自动报警系统；
- c) 建筑高度不大于 27m 的多层住宅建筑，当建筑内设置需联动控制的消防设施时，相关联的部位可设置火灾联动装置。

4.3.5 高层住宅建筑的商业服务网点的火灾自动报警回路应与住宅部分火灾自动报警回路分开设置；当二类高层住宅未设置火灾自动报警系统、且其所在管理区域无消防控制室时，其商业服务网点应设置独立式火灾探测器。

4.4 消防应急照明及疏散指示标志

4.4.1 未设置火灾自动报警系统的建筑或场所，其疏散指示标志灯具应选用持续型消防应急灯具。

4.4.2 公共建筑消防应急照明配电箱或消防应急照明集中电源宜符合下列要求：

- a) 按防火分区设置消防应急照明配电箱或消防应急照明集中电源，并设置在配电间或消防设备专用房间内。
- b) 当防火分区面积较小，仅有少量消防应急照明灯具时，可由相邻防火分区消防应急照明配电箱或消防应急照明集中电源专用回路配电。

4.4.3 采用防火隔墙分隔，建筑面积不大于 300 m² 的商铺，当采用符合《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309 规定的自带电源型消防应急灯具时，其消防应急照明可由该商铺照明配电箱专用配电回路配电。

4.4.4 配电室、消防控制室、消防水泵房、防烟排烟机房、消防用电的蓄电池室、自备发电机房等发生火灾时仍需工作的区域，其备用照明应由消防配电箱专用回路供电，该场所照明可就地控制；该场所专用疏散通道的疏散照明及疏散指示标志应由消防应急照明配电箱或应急照明集中电源专用回路供电。

4.4.5 建筑高度超过 250m 的建筑消防应急照明应符合下列要求：

- a) 消防水泵房、消防控制室、消防电梯及其前室、辅助疏散电梯及其前室、疏散楼梯间及其前室、避难层（间）的消防应急照明和灯光疏散指示标志，应采用独立的供配电回路；
- b) 疏散照明的地面最低水平照度，对于疏散走道不应低于 5.0lx；对于人员密集场所、避难层（间）、楼梯间、前室或合用前室、避难走道不应低于 10.0lx；
- c) 建筑内不应采用可变换方向的疏散指示标志。

4.5 消防控制室设置

- 4.5.1 当建筑（群）需要设置两个及以上消防控制室时，应采用控制中心报警系统，确定一个消防主控制室并应设置在首层。
- 4.5.2 当工程设置有消防主控制室与分控制室时，消防主控制室应汇集消防分控制室所有消防相关信息，并通过信息传输装置上传城市消防设施联网中心。消防主控制室应能直接控制所有（包括消防分控制室关联的）消防泵、喷淋泵。
- 4.5.3 消防控制室设置的用户信息传输装置，其通信协议应符合国家标准《城市消防远程监控系统第3部分：报警传输网络通信协议》GB/T 26875.3，输出数据格式应满足联网监测平台接入要求。
- 4.5.4 消防控制室应设置具备云台的网络视频摄像头，本地存储不少于2天的视频信息，且视频信息可实时传输至当地消防设施联网监测中心。
- 4.5.5 消防控制室应设置消防设备电源监控器、防火门监控器及电气火灾监控器（设置电气火灾监控系统时）；消防分控制室的消防设备电源监控信息、防火门监控信息及电气火灾监控信息应能上传至消防主控制室并在主控制室显示。

5 建筑电气防火分级

5.1 原则

建筑物的电气防火等级，根据建筑的使用性质、火灾危险性、安全疏散和扑救难度等因素可分为一级、二级和三级。

5.2 分级

建筑物的电气防火等级应符合表1的规定。

表1 建筑物的电气防火分级

等级	使用场所	
一级	一类高层民用建筑	
	I类汽车库	
	建筑高度不大于24m的公共建筑及建筑高度大于24m的单层公共建筑	1 任一层建筑面积大于3000m ² 的商业楼、展览楼、高级旅馆、财贸金融楼、电信楼； 2 省部级以上的办公楼； 3 重要的科研楼，地市级以上的资料档案楼； 4 重点文物保护单位； 5 独栋地上建筑面积大于50000m ² 公共建筑； 6 建筑面积大于1000 m ² 的公共娱乐场所、建筑面积（不含厨房）大于1000 m ² 的餐饮场所； 7 特大型、大型电影院、剧场建筑。
	地下公共建筑	1 地铁车站； 2 长度大于1000m的城市交通隧道； 3 地下电影院、剧场、礼堂； 4 建筑面积大于1000m ² 的人员密集场所； 5 重要的实验室、图书、资料、档案库。
	厂房（仓库）	1 建筑高度大于50 m的丙类厂房和丙类仓库； 2 单幢建筑占地面积超过8000m ² 或单幢建筑面积大于20000m ² 的大型厂房，单幢建筑面积大于15000m ² 的大型仓库； 3 重要的物流建筑或超大型的物流建筑。 4 单幢建筑占地面积超过2800m ² 的丙类高架仓库。

二级	二类高层民用建筑	
	II类汽车库	
	建筑高度不大于24m的公共建筑及建筑高度大于24m的单层公共建筑	1 任一层建筑面积大于1500m²但不大于3000 m²的商业楼、财贸金融楼、电信楼、展览楼、旅馆等公共建筑； 2 市级及以上的邮政、广播电视、电力调度、防灾指挥调度楼； 3 中型及以下电影院、剧场建筑； 4 图书馆、书库、档案楼； 5 建筑面积大于500m²但不大于1000 m²的公共娱乐场所。
	地下公共建筑	1 长度大于500m但不大于1000m的城市交通隧道； 2 建筑面积大于500m²但不大于1000 m²的人员密集场所。
三级	不属于一级、二级电气防火等级的其他建筑	
注1：一、二类建筑的划分，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的规定； 注2：汽车库的划分，应符合现行国家标准《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067的规定； 注3：电影院、剧场建筑的规模划分，应符合现行行业标准《电影院建筑设计规范》JGJ 58、《剧场建筑设计规范》JGJ 57的规定； 注4：物流建筑规模和建筑安全等级划分，应符合现行国家标准《物流建筑设计规范》GB 51157的规定。		

6 消防设备电源、配电及装置

6.1 一般规定

建筑电气防火分级为一级的建筑物，其消防设备应按一级负荷供电。建筑电气防火分级为二级的建筑物，其消防设备应按二级负荷供电。

6.2 供电电源

6.2.1 符合下列条件之一的建筑物，消防用电除应按一级负荷供电外，应设置消防用电设备的应急电源：

- a) 建筑高度大于 250m 的公共建筑；
- b) 超大城市综合体；
- c) 建筑面积大于 20000 m²的地下或半地下人员密集场所；
- d) 特级体育建筑、特大型展览建筑。

6.2.2 设有自备发电机电源的建筑物，其消防用电设备应由不同电源的两个配电回路供电，其中一个配电回路应引自自备发电机提供电源的应急母排，作为消防用电设备的应急电源。当正常供电电源出现故障时，系统应能自动切换到应急电源。

6.2.3 一、二级负荷的消防设备供电应满足现行规范要求，三级负荷的消防设备可由单回路供电。

6.2.4 消防用电设备的应急电源有以下几种：独立于正常供电电源以外的市电电源、自备发电机组、大功率蓄电池组（EPS）。

6.2.5 当消防水泵的负荷等级为一、二级，当取得第二路市电电源确有困难时，备用消防水泵可以采用柴油机驱动的消防泵。

6.2.6 消防应急电源持续供电时间，应按照火灾发生时消防用电设备需要持续工作时间确定，并满足《建筑设计防火规范》GB 50016 及其他相关专业规范的要求。

6.2.7 消防应急电源的供电容量，至少应保证火灾发生时建筑物内所有消防应急照明、消防电梯、消防水泵房内消防设备、发生火灾的防火分区以及相邻防火分区所有防排烟风机等的正常供电。

6.3 自备发电机组

6.3.1 自备发电机组的选择应符合下列规定：

- a) 柴油发电机供电传输距离大于 400m 时应选用中压柴油发电机;
 - b) 采用多台低压自备发电机并机时, 并机总容量不宜超过 4000kVA。
- 6.3.2 为消防用电设备设置的自备发电机组, 应具备自动启动功能。低压发电机组从启动至其正常供电的时间不应大于 30s, 中压发电机组不应大于 60s。火灾发生时, 当两路市电电源中的一路失电, 自备发电机组应能预启动; 当两路市电电源均失电, 保证自备发电机组可以正常供电。
- 6.3.3 自备发电机组宜靠近建筑重要设备用电负荷中心或变电所设置。仅为局部消防用电设备供电的自备发电机组可就近设置。
- 6.3.4 自备发电机房内应设置储油间, 每个储油间的总储油量不应大于 1m³。
- 6.3.5 自备发电机房应采取通风、防潮、排烟、消声和减震等措施。
- 6.4 EPS 应急电源系统**
- 6.4.1 EPS 装置可作为消防应急照明系统的应急电源, 其额定输出功率不应小于所连接的消防应急照明负荷总容量的 1.3 倍。动力系统的应急电源不宜采用 EPS 装置。
- 6.4.2 EPS 装置的蓄电池初装容量需满足《建筑设计防火规范》GB 50016 中规定的消防应急照明备用电源持续供电时间的 3 倍, 并应保证供电时间不小于 90min。
- 6.4.3 设置 EPS 装置的房间应设置通风措施, 其楼板结构应满足 EPS 装置的动载要求。
- 6.4.4 相邻多个楼层或相邻多个防火分区可合用一个 EPS 装置。
- 6.5 供配电系统**
- 6.5.1 变电所出线用于消防设备的配电回路应设置消防专用低压配电柜。
- 6.5.2 消防用电设备应采用专用的供电回路, 其配电设备应设有明显标志。配电支线应按防火分区划分。
- 6.5.3 当建筑物的供电电源等级为一、二级负荷时, 其消防用电设备的配电系统应满足以下规定:
- a) 消防控制室、消防水泵房、防烟和排烟风机房的消防用电设备及消防电梯的供电, 应在其配电线路的最末一级配电箱处设置自动切换装置;
 - b) 除消防电梯外, 建筑物屋顶的其他消防用电设备, 可采用一台自动切换装置供电, 由电源切换箱引至设备控制箱的线路, 应采用放射式供电方式;
 - c) 设置在同一防火分区的防火卷帘、消防排水泵等, 可由本防火分区的消防电源自动切换后, 单回路放射式供电。
- 6.6 配电及装置**
- 6.6.1 配电设备装置内的导体、电器及支架的选择应满足其在正常运行、过电流、过电压情况下的要求。
- 6.6.2 配电(控制)箱应符合下列规定:
- a) 配电(控制)箱应具有国家规定产品质量认证书及相关的型式试验报告;
 - b) 配电(控制)箱的选择应与其所处的环境条件相适应;
 - c) 配电(控制)箱内保护装置的整定值和保护元件的规格, 应与该装置的额定容量相匹配;
 - d) 配电(控制)箱设置位置应便于操作维护。
- 6.6.3 普通配电(控制)箱宜按楼层设置。
- a) 普通配电(控制)箱内各元器件之间的连接导线, 应采用不低于阻燃 C 类的电线。
 - b) 普通配电(控制)箱内的尼龙扎带、塑料线槽等其他辅材, 均应采用阻燃型材料。
- 6.6.4 用于消防用电设备的配电箱, 应按楼层或防火分区设置。
- a) 消防控制室、消防水泵、防烟排烟风机、消防电梯供电的配电(控制)箱应设置在相应的机房内; 如无专用机房时, 应设置在所在防火分区的配电间内;
 - b) 为消防设备机房或避难层的备用照明供电的配电(控制)箱应设置在相应的机房或配电间内。

- 6.6.5 消防配电（控制）箱箱面应有明显的红色标志，见附录 A。箱内各元器件之间的连接导线，应采用不低于阻燃 C 类的耐火电线。
- 6.6.6 消防专用设备的电气控制装置不应采用变频或软启动控制方式。
- 6.6.7 设置在民用建筑物内的变压器应采用不燃或难燃绝缘材料的变压器。
- 6.6.8 民用建筑物内的断路器应符合下列规定：
 - a) 高压断路器应采用真空或气体绝缘的断路器，低压断路器的壳体应采用阻燃材料；
 - b) 配电箱（柜）内的高压断路器、低压框架式断路器的金属外壳或底座，均应可靠接地。
- 6.6.9 民用建筑物内的电容器应符合下列规定：
 - a) 应采用不燃或难燃介质的电容器；
 - b) 并联电容器装置的所有连接导体，应满足所处环境下动稳定和热稳定的要求；
 - c) 安装电容器组的框架和柜体，应采用不燃或难燃的材料制作；
 - d) 电容器组的框架和柜体，应可靠接地。
- 6.6.10 母线槽应符合下列规定：
 - a) 母线槽的金属外壳、支架等外露可导电部分，应可靠接地；
 - b) 母线槽的外壳表面应覆盖阻燃、无眩目反光的涂层。母线槽内导体支撑件应选用阻燃的绝缘材料，同时应具有足够的机械性能，外壳的表面温升值不应超过 55K。
- 6.6.11 SPD 的选择应符合下列规定：
 - a) 应选用具有 CQC 认证的 SPD 产品；
 - b) 应选用当出现危险的工频续流或工频漏电流大于 5A 时能迅速脱扣的专用外部 SPD 脱离器；
 - c) 外部 SPD 脱离器技术要求及对应的短路电流耐受能力应满足外部 SPD 脱离器的选型要求。

7 布线系统

7.1 一般规定

- 7.1.1 电缆燃烧性能等级应符合《电缆及光缆燃烧性能分级》GB 31247 的规定；电线电缆阻燃特性分类应符合《阻燃和耐火电线电缆通则》GB/T 19666 的规定。
- 7.1.2 室外直埋敷设的电缆可采用普通铠装电缆；当穿管暗敷时，可采用普通电缆。室内用于非消防设备配电的线路，当穿管暗敷时，可采用普通电线或电缆。
- 7.1.3 当电线电缆成束敷设时，应选用阻燃电线电缆。电线电缆选用时应按使用场所和敷设条件选择阻燃特性分类，同一建筑物内宜选用阻燃特性相同的阻燃或阻燃耐火电线电缆。
- 7.1.4 电线电缆的阻燃特性分类应根据同一敷设通道内电线电缆的非金属材料体积确定，并不应低于表 2 的规定。

表2 电线电缆的阻燃特性分类选择

电气防火分级	电缆阻燃类别	电线阻燃类别
本规程6.2.1条列举的建筑	A类	C类
一级	B类	C类
二级、三级	C类	D类

- 7.1.5 同一通道内电缆、电线的非金属材料体积不应超过表 3、4 的规定。

表3 同一通道电缆非金属材料体积限值

阻燃类别	非金属材料体积
A类	7～14L/m

B类	3.5~7L/m(含7L/m)
C类	1.5~3.5L/m(含3.5L/m)

表4 同一通道电线非金属材料体积限值

阻燃类别	非金属材料体积
C类	1.5~3.5L/m(含3.5L/m)
D类	≤1.5L/m

7.1.6 列举的建筑物及学校、幼儿园、医院、老年人照料设施，应选用低烟无卤电线电缆，选用电缆的产烟毒性等级应为 t0 级，燃烧滴落物/微粒等级应为 d0 级。

7.1.7 电气防火分级为一级的人员密集场所，应选用低烟无卤电线电缆，选用电缆的产烟毒性等级应不低于 t1 级，燃烧滴落物/微粒等级应不低于 d1 级。

7.1.8 列建筑或场所明敷电缆燃烧性能等级不应低于 B1 级：

- a) 高度大于 100m 的公共建筑；
- b) 超大城市综合体；
- c) 建筑面积大于 20000 m² 的地下或半地下人员密集场所；
- d) 特级体育建筑、特大型展览建筑；
- e) 其他电气防火分级为一级的人员密集场所。

7.1.9 阻燃或耐火电线电缆应有生产许可证、产品质量认证证书，并提供根据产品质量法的规定由国家认可的检测部门出具的全性能型式检测报告。

7.2 消防设备配电线路的选择

7.2.1 火灾时需保持线路完整性和维持通电的设备，其配电线路应采用耐火电线电缆或耐火母线槽且产品的标称耐火时间不应小于设备的最小工作时间。

7.2.2 为消防用电负荷提供电源的变电所的 35kV 及以下中压进线，当在室内敷设时，应采用耐火时间不低于 750℃、90min 的阻燃耐火电缆，除变电所、电气管井外的其它场所应采用 F1 级耐火电缆槽盒保护。高度超过 250m 的建筑，供 150m 以上变电所的中压电缆，应采用垂吊敷设电缆，并配置专用吊具，主备供电电缆应分别设置在不同的竖井内。

7.2.3 消防用电设备的电源及控制线路、火灾报警系统的联动控制线路的选用，应符合下列规定：

- a) 电线穿管敷设时，应采用耐火电线，明敷时应采用金属管保护；
- b) 电线在金属槽盒内敷设时，应采用耐火电线；
- c) 电缆在槽盒、托盘、梯架或支架上敷设时，应采用耐火电缆。

7.2.4 耐火电线电缆的选择应符合下列规定：

- a) 发电机等消防自备电源的低压主干线，消防水泵、水幕泵、消防控制室及消防电梯的配电干线应采用耐火温度 950℃、持续供电时间不小于 180min 的耐火电缆或耐火母线槽；
- b) 防烟和排烟设备、疏散通道上的防火卷帘、疏散照明和灯光疏散标志等的配电干线应采用耐火温度 950℃、持续供电时间不小于 90min 的耐火电缆或耐火母线槽。
- c) 消防控制线路、火灾报警系统的联动控制线路、起防火分隔作用的防火卷帘、消防稳压泵、气体灭火装置、疏散照明和灯光疏散标志等其它消防用电设备的配电线路，及上述 2 项中各类设备机房内的分支线路或防火分区内的应急疏散照明支线应采用耐火温度不低于 750℃、持续供电时间不小于 90min 的耐火电线电缆或耐火母线槽。

7.3 电线电缆的敷设

7.3.1 电线电缆成束敷设时，应考虑敷设条件对载流量的影响。

7.3.2 多芯电缆在槽盒、托盘、梯架或支架上应单层敷设，电线在槽盒内敷设时，应采用阻燃缠绕带分开每一供电回路。

7.3.3 明敷的消防配电线路应敷设在专用的槽盒、托盘、梯架内或支架上。

7.3.4 电线电缆敷设在有可燃物的吊顶或地板内时，应采取穿金属管或采用金属槽盒等保护措施；敷设在无可燃物的吊顶或地板内时，宜采取穿金属管或采用金属槽盒、金属托盘等保护措施。

7.3.5 需要进行防火封堵的明敷线路，除对金属管道有腐蚀的场所外均应采用金属管或金属梯架、托盘或槽盒等保护措施。

7.3.6 民用建筑物内所有明敷配电线路保护管及槽盒应采用金属材质。

7.4 电气防火封堵

7.4.1 下列情况敷设的电气线路，应采取防火封堵措施：

- a) 线路穿越不同的防火分区处；
- b) 线路沿竖井垂直敷设穿越楼板处；
- c) 电缆隧道、电缆沟、电缆间的隔墙处；沟道中每相隔 200m 或通风区段处及建筑物入口处；
- d) 线路穿越耐火极限不低于 1.0h 的隔墙处；
- e) 线路引至电气柜、盘或控制屏、台的开孔部位处。

7.4.2 防火封堵应根据防火分隔构件类型、缝隙位置、缝隙伸缩率、缝隙宽度和深度以及环境温度、湿度条件、防水等具体情况，选用相适应的防火封堵材料。

7.4.3 穿越建筑构件处应采用不低于构件耐火极限的防火封堵组件封堵。

7.4.4 防火封堵组件在正常使用以及火灾时，应保持本身结构的稳定性，不出现脱落、移位和开裂等现象。当防火封堵组件本身的力学稳定性不足时，应采用合适的支撑构件进行加强。支撑构件及其紧固件的耐火性能及力学稳定性应不低于被贯穿物。

7.4.5 防火封堵材料的耐候性等理化性能应符合现行国家标准《防火封堵材料》GB 23864 的规定，防火封堵组件的耐火性能应按照现行国家标准《建筑构件耐火试验方法》GB/T 9978 的要求进行测试并提供检测报告。

7.4.6 金属线管贯穿混凝土楼板或混凝土、砌块墙体时，其防火封堵应符合下列规定：

- a) 当环形间隙较小时，应采用无机堵料防火灰泥，或矿棉填充材料辅以有机堵料如防火泥或防火密封胶，或防火泡沫等封堵；
- f) 当环形间隙较大时，应采用矿棉板、防火板、阻火包、无机堵料防火灰泥或有机堵料如防火发泡砖等封堵；
- g) 当防火封堵组件达不到相应的隔热性能，且在贯穿孔洞附近设有可燃物时，应在贯穿孔洞两侧不小于 1m 的管道长度上采取隔热措施。

7.4.7 金属线管贯穿轻质防火分隔墙体时，其防火封堵应符合下列规定：

- a) 当环形间隙较小时，应采用矿棉填充材料并辅以有机堵料如防火泥或防火密封胶，或防火泡沫等封堵；
- b) 当环形间隙较大时，应采用矿棉板、防火板、阻火包或有机堵料如防火发泡砖等封堵；
- c) 当防火封堵组件达不到相应的隔热性能，且在贯穿孔洞附近设有可燃物时，应在贯穿孔洞两侧不小于 1m 的管道长度上采取隔热措施。

7.4.8 塑料线管贯穿混凝土楼板或混凝土、砌块墙体或轻质防火分隔墙体时，其防火封堵应符合下列规定：

- a) 当管道公称直径不大于 32mm，且环形间隙不大于 25mm 时，应采用有机堵料如防火泥、防火泡沫或防火密封胶等封堵；
- b) 当管道公称直径不大于 32mm，且环形间隙大于 25mm 时，应采用有机堵料如防火泡沫，或矿棉板、防火板，或有机堵料如防火发泡砖并辅以有机堵料如防火泥或防火密封胶等封堵；
- c) 当管道公称直径大于 32mm 时，应采用阻火圈或阻火带并辅以有机堵料如防火泥或防火密封胶等封堵。

7.4.9 母线槽贯穿孔洞的防火封堵应符合下列规定：

- a) 当贯穿混凝土楼板或混凝土、砌块墙体时，应采用防火板、矿棉板、无机堵料或有机堵料等封堵；
- b) 当贯穿轻质防火分隔墙体时，应采用防火板或矿棉板等封堵。

- 7.4.10 电缆梯架或托盘的贯穿孔洞应采用无机堵料防火灰泥、有机堵料防火泡沫、阻火包、矿棉板、防火板等封堵。当贯穿轻质防火分隔墙体时，不宜采用无机堵料防火灰泥封堵。如采用有机堵料如防火发泡砖时，应辅以有机堵料如防火密封胶或防火泥等封堵。
- 7.4.11 封闭式电缆槽盒贯穿孔洞的防火封堵应符合下列规定：
- a) 槽盒外贯穿孔洞的防火封堵应符合 7.4.6 条和 7.4.7 条的规定；
 - b) 槽盒内部应采用有机堵料如防火泥、防火密封胶或防火泡沫等封堵。
- 7.4.12 电缆隧道的封堵应符合现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB50217 的有关规定。
- 7.4.13 防火封堵构造措施应符合下列规定：
- a) 面积较大的贯穿孔洞采用无机堵料防火灰泥封堵时，宜在防火灰泥中配筋。
 - b) 当采用柔性防火封堵材料且防火封堵组件本身力学稳定性不足时，墙体上贯穿孔洞的封堵应在墙体两面分别用钢丝网或不燃板材等进行支撑；楼板上贯穿孔洞的封堵应在楼板下侧用钢丝网或不燃板材等进行支撑。钢丝网或不燃板材等与墙体或楼板间应采用具有一定防火性能的紧固件固定。
 - c) 当采用防火板封堵且防火封堵组件本身力学稳定性不足时，应对防火板采取加固措施。
 - d) 需要承载检修人员荷载的防火封堵处，应采用角钢或槽钢托架等进行加固，角钢或槽钢托架应采用防火涂料处理。楼板上不能承受荷载的贯穿防火封堵组件的周边应采取防护措施。

8 监测与监控

8.1 一般规定

8.1.1 建筑内供配电系统的设计应整体考虑电气火灾防护要求，防止由于过电流故障、过电压故障、接地故障、故障电弧等导致电气火灾的发生。设计应依据建筑电气防火分级，合理选择电气火灾防护装置，合理配置电气火灾监控系统 and 消防设备电源监控系统。

8.1.2 预防电气火灾宜采取电气火灾监控系统与电气火灾防护装置相结合的方式进行总体设防。针对供配电系统的前端，以监控和报警为主；针对配电系统的末端，以采用电气火灾防护装置切断电源为主。

8.2 电气火灾监控系统

8.2.1 电气防火等级为一级的建筑物应设置电气火灾监控系统，电气防火等级为二级的建筑物宜设置电气火灾监控系统。

8.2.2 电气火灾监控系统应由下列部分或全部设备组成：

- a) 电气火灾监控器、接口模块
- b) 剩余电流式电气火灾监控探测器
- c) 测温式电气火灾监控探测器
- d) 故障电弧探测器
- e) 通信网络

8.2.3 采用剩余电流式电气火灾监控探测器时，应满足下列要求：

- a) 建筑物采用中压进线时，应设置在变电所出线侧；建筑物采用低压进线时，应设置在第一级低压配电柜（箱）进线侧。
- b) 当低压总进线处线路正常泄漏电流较大时，可设置在总进线柜的出线侧；
- c) 当采用干线式供电，干线线路正常泄漏电流较大时，可设置在楼层配电箱处。
- d) 现场信息采集装置应设置在线路的前端，且应具有采集剩余电流或温度等功能。采集装置宜安装在配电箱（柜）内部或面板上，采集范围不宜超出单个配电箱（柜）；
- e) 信息采集装置的剩余电流报警整定值应能躲开正常的泄漏电流，宜能根据正常的泄漏电流自动设定报警整定值，整定值不宜大于 500mA。

8.2.4 采用测温式电气火灾监控探测器时，应满足下列要求：

- a) 电气防火等级为一级的建筑物应能覆盖所有电缆沟、电缆隧道、电缆桥架和线槽，及供配电设备的配电装置内部；
 - b) 电气防火等级为二级的建筑物应能覆盖所有电缆干线桥架和线槽。
- 8.2.5 设置电气火灾监控系统的租售式商场商铺、批发市场、集贸市场、老年人照料设施、集体宿舍等场所或位置的末端配电箱应设置故障电弧探测器。
- 8.2.6 通信总线或光纤应选用阻燃型，电气管井外敷设的传输线路应采取机械保护措施。
- 8.2.7 电气火灾监控器及接口模块应安装在消防值班室或消防控制室，并配置 UPS 电源装置，在其放电至终止电压的条件下充电 24h 后所获得的容量应能提供主机在动态工作状态下至少工作 3h。
- ### 8.3 电气火灾防护装置
- 8.3.1 用电设备负荷等级为三级，且存在火灾隐患的回路应选择一种类型的电气火灾防护装置。
- 8.3.2 电气火灾防护装置有如下类型：
- 防火剩余电流动作保护器；
 - 故障电弧保护器；
 - 电气防火限流式保护器。
- 8.3.3 防火剩余电流动作保护器可设置在下列配电箱内：：
- a) 建筑物采用低压进线时，应在仅供三级非消防负荷用电设备的电源进线侧设置；
 - b) 储存可燃物品库房的照明配电箱的进线侧；
 - c) 宿舍楼、老年人照料设施、幼儿园等楼层配电箱的进线侧。
 - d) 防火剩余电流动作保护器应具有延时功能，当配电系统中设置两级或以上剩余电流动作保护器时，上下级动作时间差不得小于 0.2 秒。
- 8.3.4 故障电弧保护器可设置在下列配电箱出线回路：
- a) 文物建筑或新建木结构建筑中的照明、插座配电回路；
 - b) 敷设在具有较高经济价值的可燃物品临近区域的线路；
 - c) 高度大于 12m 的空间场所内的照明回路；
 - d) 租售式商场商铺、批发市场、集贸市场的末端配电箱；
 - e) 老年人照料设施、集体宿舍的末端配电箱。
- 8.3.5 电气防火限流式保护器可设置在下列配电箱内：
- a) 租售式商场商铺、批发市场、集贸市场的末端配电箱；
 - b) 幼儿园、老年人照料设施、集体宿舍及电动自行车充电装置的末端配电箱。
 - c) 设置电气防火限流式保护器时，应安装在配电箱的进线开关后，其额定电流值应与进线回路保护开关一致。
- ### 8.4 消防设备电源监控系统
- 8.4.1 建筑物（群）设置火灾自动报警系统时，应设置消防设备电源监控系统。
- 8.4.2 消防设备电源监控系统应由现场信息采集装置、通信网络和监控主机组成，其应具有监测回路电压及开关状态等功能。
- 8.4.3 电气防火等级为一级的建筑物，下列部位应设置消防设备电源监控：
- a) 所有消防末端配电（控制）箱内，双电源切换装置的电源进线和出线侧；
 - b) EPS 电源装置的电源进线及出线侧；
- 8.4.4 电气防火等级为二级的建筑物，下列部位应设置消防设备电源监控：
- a) 消防控制室双电源切换装置电源进线侧和出线侧；
 - b) 消防给水泵、防排烟风机、消防电梯、防火卷帘、电动排烟窗双电源切换装置电源进线和出线侧。
- ### 8.5 防火门监控系统

建筑物设置火灾自动报警系统时，应设置防火门监控系统。防火门监控系统应采集疏散通道上防火门的开启、关闭及故障状态信号。

附录 A
(规范性附录)
条文说明

A.1 范围

本标准适用于标称额定电压1kV及以下的线路与装置的防火设计，建筑物内中压电缆的设计也应符合本标准要求。由于甲、乙类工业建筑属于火灾危险性环境建筑物，不同于一般工业建筑，不适用于本标准。人民防空工程、纺织、钢铁、冶金和电力等建筑工程电气防火设计除满足本标准外，还应满足其他相关规范要求。

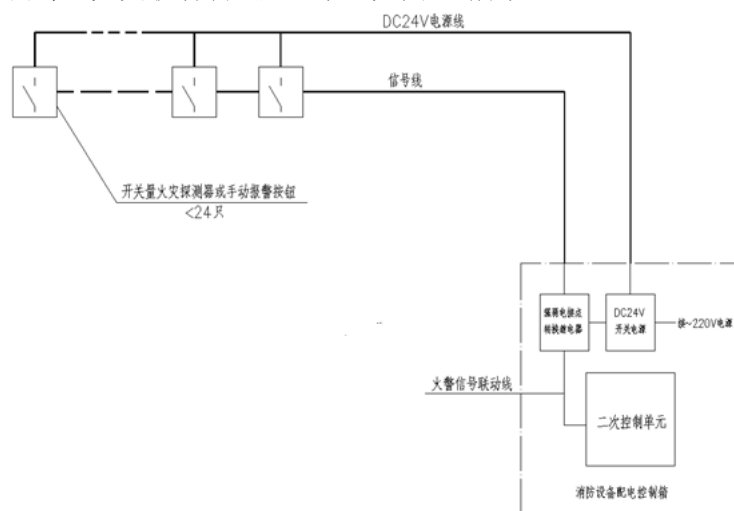
A.2 规范性引用文件

A.3 术语和定义

A3.4 本标准所涉及电缆燃烧性能等级按《电缆及光缆燃烧性能分级》GB31247的规定；电线电缆阻燃特性分类按《阻燃和耐火电线电缆通则》GB/T19666的规定。

A3.5 鉴于建筑物体量越来越大，在选择950℃、180min的耐火电缆时宜采用同时满足燃烧、喷水、撞击试验的产品。

A3.15 火灾联动装置的适用范围：防火卷帘、挡烟垂壁、自动排烟窗、补风机、排烟风机、常开防火门等。火灾联动装置原理示意如图A.1所示。



- 注1：本图为火灾联动装置原理，通过火灾探测器探测火灾发生信息，并输出信号或接点联动相关消防设备；
- 注2：图中火灾探测器与手动报警按钮应设置在联动该消防设备需要感知火情的全部部位；
- 注3：根据设计需要联动设备配电控制箱的具体情况，图中接点转换继电器及开关电源可置于设备配电控制箱内，也可以置于箱外单独设置箱体；
- 注4：如设备配电控制箱已具备接探测器联动功能，视为已具备火灾联动装置功能，无需另外设置本图装置。

图A.1 火灾联动装置原理示意图

A.4 基本规定

A.4.1 设计总则

建筑物电气防火设计除应遵循本标准外，尚应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016、《火灾自动报警系统设计规范》GB50116等的相关规定。

A. 4. 2 一般规定

A. 4. 2. 1 本条明确建筑物火灾自动报警系统的设计原则和步骤。建筑或场所是否需要设置火灾自动报警系统不是《火灾自动报警消防设计规范》GB50116涵盖的范围，应按照《建筑设计防火规范》GB50016等其他相关现行标准要求确定。

A. 4. 2. 2 一个建筑群内各单体建筑，规模、业态等各不相同，很可能是某个（些）单体需要设置火灾自动报警系统，而其他单体建筑不需要设置火灾自动报警系统，各单体建筑要结合建筑群综合考虑火灾自动报警系统等的的设计。例如，当某个单体建筑设置有消防控制室，其他单体建筑按照相关规范无需设置火灾自动报警系统时，这个单体建筑的消火栓按钮信号或火灾探测器应接入消防控制室，并按《火灾自动报警系统设计规范》GB50116的要求设计；另外，如果在一个建筑群中有消防控制室并按控制中心或集中系统设计。其中某个单体按规范需要设置火灾报警，但没有自动消防联动设备时，则该单体建筑仍然应按控制中心或集中系统设计，不可采用区域报警系统设计。

A. 4. 3 火灾自动报警系统

A. 4. 3. 1 《建筑设计防火规范》GB50016规定的应设置火灾自动报警系统的建筑或场所可以分为3类。

一是整个建筑物应设置火灾自动报警系统；

二是建筑物中设有人员密集、可燃物较多的场所时应设置火灾自动报警系统；

三是建筑物中有需要联动控制的消防设备。

当建筑物中设有《建筑设计防火规范》GB50016所规定的人员密集、可燃物较多的场所应设置火灾自动报警系统时，需要该建筑物内全部设置火灾自动报警系统。当建筑物中局部场所或部位设置机械排烟、防烟系统，雨淋或预作用自动喷水灭火系统，固定消防水泡灭火系统、气体灭火系统等需与火灾自动报警系统连锁动作消防设备，不存在其他按规范要求需要设置火灾自动报警系统的场所时，可在局部设有需要联动的消防设备的场所或部位设置火灾自动报警系统，设置的范围可限定在规定的“有需要联动控制的消防设备的场所或部位”。

A. 4. 3. 2 本条文是对《建筑设计防火规范》GB50016规定的“设置机械排烟、防烟系统，雨淋或预作用自动喷水灭火系统，固定消防水泡灭火系统、气体灭火系统等需与火灾自动报警系统连锁动作的场所或部位”的补充。

A. 4. 3. 3 建筑物内仅局部设有防火卷帘、挡烟垂壁、自动排烟窗、常开防火门、单个防烟分区的补风机或排烟风机等，且总数不超过6台设备时，可不设置火灾自动报警系统，仅在相关部位设置火灾联动装置。火灾联动装置的探测器设置在联动该消防设备需要感知火情的部位。

火灾联动装置的探测器的设置应根据消防设备的类型分别考虑，如电动排烟窗、单个房间的机械排烟装置、单个防护区的气体灭火系统这一类的消防设备，火灾联动装置的探测器的设置应该布满这些消防设备所服务的全区域空间；而防火卷帘、常开防火门这一类的消防设备，火灾联动装置的探测器仅设置在防火卷帘、常开防火门的两侧范围即可。

A. 4. 3. 4 本条是针对250米以上超高层建筑火灾自动报警系统设置的加强措施。

要求消防联动控制总线采用环形结构，当一条线路发生故障时，另一条线路还可以正常传输信号。对于客房等场所，如能及早发出火灾声警报信号，将有利于缩短人员疏散反应时间。

在楼梯间内设置消防电话插孔，可以方便救援人员安全可靠地进行联系和沟通；设置消防应急广播扬声器既可以在疏散期间更好地稳定人员情绪，指导人员有序疏散，提高疏散效率，又可以在救援过程中及时向救援人员通报情况和发出指令。

为及时了解避难层（间）、辅助疏散电梯的轿箱及其停靠层的前室等部位人员的实时情况，本条对相关部位提出设置视频监控系统的要求。

A. 4. 3. 5 设置火灾自动报警系统应符合《火灾自动报警系统设计规范》GB50116的规定。建筑高度大于54m的高层住宅套内可采用GB50116规定的住宅建筑A、B、C类系统，当建筑高度大于100m时应采用住宅

建筑A类系统。套内厨房间应采用感温式火灾探测器，卫生间可不设置火灾探测器。B、C类系统采用的产品符合《家用火灾安全系统》GB22370的要求。

有地下层的二类高层住宅建筑，当地上部分有需联动控制的消防设施时，地上地下部分公共部位均应设置火灾自动报警系统；当地上部分无而地下部分有需联动控制的消防设施时，地下部分可设置火灾自动报警系统或火灾联动装置。

本条文中回路分开是指从楼层端子箱开始分开。商业服务网点在没有需要联动控制的消防设备的情况下可设置独立式火灾探测器，如有需要联动控制的消防设备应按4.3.1、4.3.2条执行，并不得采用独立式火灾探测器。

A.4.4 消防应急照明及疏散指示标志

A.4.4.1 持续型消防应急灯具，是指灯具光源在主电源和应急电源工作时均处于点亮状态的消防应急灯具。疏散指示标志灯是保证有效引导人员疏散的重要设施，在火灾发生时应保证其点亮。未设置火灾自动报警系统的建筑或场所，采用持续型消防应急灯具能保证火灾发生情况下持续常亮，从而正确引导人员的疏散。

A.4.4.2 公共建筑防火分区面积较小是指：该防火分区设置的消防应急照明灯具及疏散指示标志总数不超过20套；高层公共建筑楼层面积不大时可同此配电，但一个消防应急照明配电箱（或消防应急照明分配电装置）配电不应超过三层。

A.4.4.3 现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016规定有顶棚的步行街两侧商铺，每间商铺的建筑面积不宜大于300m²，以及商业服务网点的每个分隔单元建筑面积不大于300m²，因此本条对商业单元按300m²作出规定。

条文中商铺多指出租或出售的商业单元，其用电是单独计量收费，小面积的商铺一般除消防应急照明外无其他消防用电设备，消防应急灯具采用自带蓄电池满足供电可靠性要求，这样的商业单元只需要一路电源供电，无需另外再引入专用消防供电回路。

A.4.4.4 就地控制开关应具有灯光指示功能。

A.4.4.5 本条是针对250米以上超高层建筑消防应急照明设置的加强措施。

消防水泵房、消防控制室等场所在建筑发生火灾时需要继续保持正常工作，消防电梯及其前室、辅助疏散电梯及其前室、疏散楼梯间及其前室、避难层（间）是火灾时供消防救援和人员疏散使用的重要设施，故这两类场所的应急照明和灯光疏散指示标志，要采用独立的供配电回路，以提高供电安全和可靠性。独立的供配电回路是指由该区域的消防配电箱专用回路配电，并满足此类场所供电持续时间及可靠性要求。

适当增加疏散应急照明的照度值，可以有效提高人员的疏散效率和安全性。

鉴于可变换指示方向的疏散指示标志在我国工程实践中尚存在一定问题，因此规定超高层建筑内不应采用此类疏散指示标志，国家技术标准有明确规定的除外。

A.4.5 消防设施监控

消防控制室设备配置、系统功能应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116和《消防控制室通用技术要求》GB25506的要求。

消防电源监控、防火门监控及电气火灾监控应有系统性设计并有设备、型号等。相关信号应能接入消防控制室设置的用户信息传输装置上传城市消防设施联网中心。云台网络视频摄像头应符合相关通信协议。

A.5 建筑电气防火分级

本章条文主要目的是划分建筑物的电气防火等级。建筑物电气防火分级是根据其使用性质、火灾危险性、疏散和扑救难度等而确定，主要参考现行国家标准《建筑防火设计规范》GB50016的规定。表1未列出的建筑的等级可按同类建筑的类比原则确定。

1 依据建筑物内存储物品的电气火灾危险性划分，如：生产、加工、贮存、销售可燃物品的场所；

- 2 依据建筑物使用性质存在的电气火灾危险性划分，如：大型商业与中型商业等；
- 3 依据建筑物的安全疏散和扑救难度划分，如：一类高层与二类高层等；。

表1列出的主要建筑物或场所电气防火分级，对应该建筑物消防设备负荷等级。电气防火分级为一级的建筑或场所对应一级负荷，电气防火分级为二级的建筑或场所对应二级负荷；电气防火分级为三级的建筑或场所的消防设备负荷等级应符合相应规范要求。其他建筑或场所的电气设备负荷等级应符合现行标准的规定。

重点文物保护场所是指：市级以上文物保护单位。

本规程人员密集场所、公众聚集场所、公共娱乐场所界定参考《人员密集场所消防安全评估导则》GA/T1369的相关术语。

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。

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，以及其他与所列功能相同或相似的场所。

公共娱乐场所是指：具有文化娱乐、健身休闲功能并向公众开放的室内场所。包括影剧院、录像厅、礼堂等演出、放映场所，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、休闲场所和互联网上网服务营业场所以及其他与所列场所功能相同或相似的营业性场所。

A.6 消防设备电源、配电及装置

A.6.1 一般规定

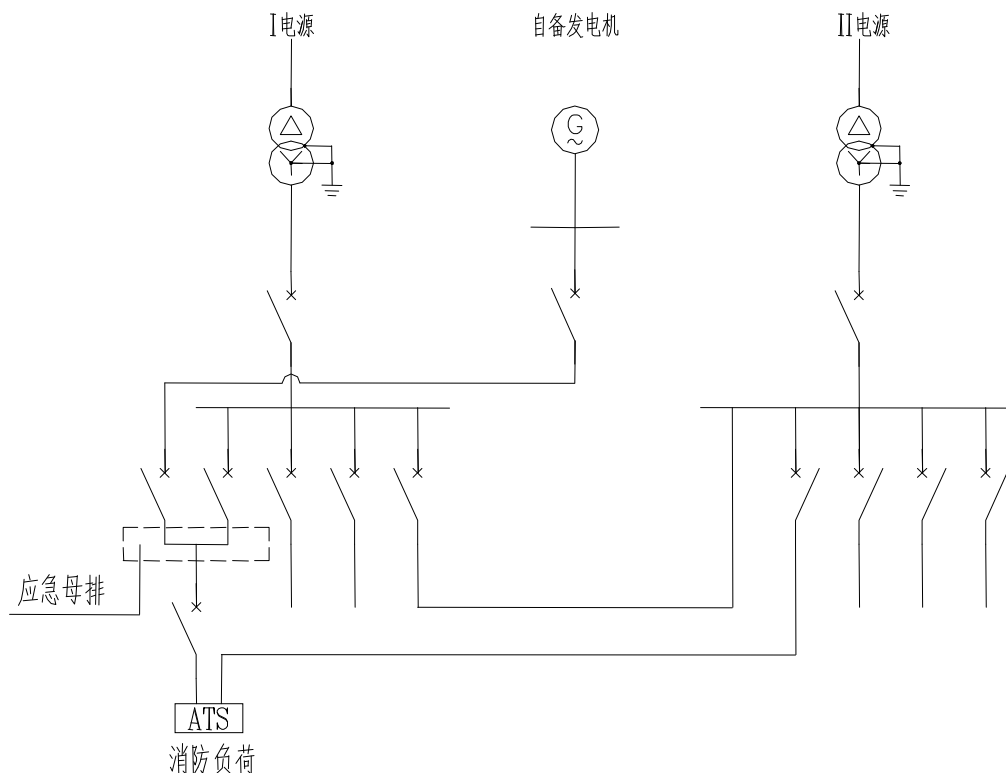
本条是按建筑物的电气防火重要性来确定消防设备的用电负荷等级。

A.6.2 供电电源

A.6.2.1 超大城市综合体是指总建筑面积大于等于10万m²，集购物、旅店、展览、餐饮、文娱、交通枢纽等两种或两种以上功能于一体的建筑物。超大城市综合体的总建筑面积确定，住宅、写字楼部分的建筑面积可不计入。超大城市综合体的总建筑面积是指单体建筑的总建筑面积，包含地下室（车库、设备用房除外）、地上建筑（住宅、写字楼除外）；通过地下室相连但地面部分独立的其他单体建筑不计入。

特级体育建筑、特大型展览建筑的规模划分，应符合现行行业标准《展览建筑设计规范》JGJ218和《体育建筑设计规范》JGJ31的规定。

A.6.2.2 设置应急母排是为了提高消防设备在应急状态下的供电可靠性。同时，火灾时可以方便地切除非消防设备的电源。自备发电机的启动信号应取自变压器出线侧。应急母排的配电柜应有消防设备标识。如图A.2所示，常见的低压配电系统图。



图A.2 常见的低压配电系统图

A. 6. 2. 3 本条依据现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052，明确了各级消防用电负荷，特别是三级负荷的消防设备供电要求。

A. 6. 2. 4 本条规定了消防用电设备的应急电源的几种形式。针对建筑物的供电负荷等级按如下要求选择消防应急电源。

- 1) 对于负荷等级为一级中特别重要负荷的消防设备，除双重电源供电外，消防应急电源为：独立于双重电源以外的市电电源、自备发电机组、大功率蓄电池组。
- 2) 对于负荷等级为一级的消防设备，消防应急电源为：独立于正常供电电源的市电电源、自备发电机组、大功率蓄电池组；
- 3) 对于负荷等级为二级的消防设备，消防应急电源为：第二路市电电源、自备发电机组、大功率蓄电池组；

A. 6. 2. 5 由市政提供一路常用电源，并设置以柴油机驱动的消防水泵，可满足消防水泵二级负荷的供电要求。

A. 6. 2. 6 消防应急电源的持续供电时间，应满足该建筑物内火灾时持续使用时间最长的消防设备的用电需求。

A. 6. 2. 7 相邻防火分区包含同层和上下层相邻总和。

A. 6. 3 自备发电机组

A. 6. 3. 1 当低压供电距离大于400m时，为了保证末端用电设备电压降控制在合理范围，通常采取增大线缆截面的做法，因此长距离的电源输送采用低电压很不经济，故明确供电传输距离大于400m时宜选用中压柴油发电机，以达到技术经济合理的要求；使用中压柴油发电机系统时，消防变配电系统宜与平时变配电系统合用变压器。

A. 6. 3. 2 当一路电源失电后自备发电机组立即启动，可以有效避免因发电机组的启动时间过长而造成消防电源供电中断的情况发生。

A. 6. 3. 4 设置在建筑物内不同楼层或防火分区内的自备发电机房，同一机房内储油间的总储油量不应大于 1m^3 。当建筑物内需要设置多个储油间时，每个储油间内总储油量分别不应大于 1m^3 ，且储油间防火分隔措施应满足现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的规定。

A. 6. 4 EPS应急电源系统

A. 6. 4. 1 引用现行行业标准《体育建筑电气设计规范》JGJ354的规定。特别重要场所的应急照明电源建议采用快速不间断电源或UPS。

A. 6. 4. 4 主要考虑有些防火分区并不具备单独设置EPS的条件，在满足供配电合理性的前提下，EPS的设置可以考虑同一楼层的相邻三个防火分区共用一套EPS，不同楼层的垂向相邻的五个防火分区也可以合用一套EPS。

A. 6. 5 供配电系统

A. 6. 5. 1 未设置变电所的建筑物，从低压总配电室至消防设备或消防设备室应采用专用回路配电。

A. 6. 5. 2 消防配电设备设有明显标志时，方便操作人员辨识，减少由于误操作造成的消防电源非正常断电。

本条在现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的规定基础上提高了要求。火灾时，应急照明的点亮、非消防电源的切断和防排烟风机等消防设备的启动都以防火分区为单元进行联动，消防设备的配电线路按防火分区划分，便于消防设备按区域联动，减少受灾区域对正常区域造成的供电影响。

特殊情况下，当线路及配电设备采取加强措施，如线路采用矿物绝缘电缆时，可跨越防火分区。

A. 6. 6 配电及装置

A. 6. 6. 4 除防火卷帘控制箱、消防排水泵控制箱外，消防用电设备的配电箱和控制箱安装在机房或配电小间内与火灾现场隔离，防止火灾时因火或水影响供电安全。

A. 6. 6. 11 专用外部脱离器可以兼顾对短路电流和工频续流的保护，工频续流是火灾隐患之一。脱离器选型不当可能造成在雷电流通过时的脱离器损坏。

A. 7 布线系统

A. 7. 1 一般规定

A. 7. 1. 1 本规程电线电缆阻燃级别的选择按现行国家标准《阻燃和耐火电线电缆通则》GB/T 19666的规定，成束敷设时电缆抑制火焰蔓延的能力按现行国家标准《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第33、34、35、36部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验》GB/T18380.33、34、35、36的有关规定。电缆燃烧性能等级的选择应参照《电缆及光缆燃烧性能分级》GB31247的规定。

A. 7. 1. 2 规定了普通电线电缆的使用范围。本标准中的穿管暗敷，是指采用电线电缆穿金属管或阻燃型硬塑料管敷设在非燃烧体结构（含轻质不燃性砌块）内。在吊顶、架空地板、除不燃性砌块外的轻质墙体材料内敷设的管线视为明敷。

A. 7. 1. 3 本条强调成束敷设的电线电缆应采用阻燃型。此处的成束敷设指电线电缆在槽盒或梯架上明敷。

选用阻燃或耐火电线电缆应标明其阻燃级别，仅标ZR或Z体现不出阻燃级别的分类。

同一建筑物内选用的阻燃或耐火电线电缆，其阻燃级别宜相同，主要考虑两点：一是在同通道内敷设时阻燃级别应一致；二是电线电缆敷设的整体连续性。因为在同一通道内敷设的阻燃电缆，在经过成束密集度较高的槽盒、托盘或梯架敷设分支引至成束密集度较低的槽盒、托盘或梯架敷设时，虽然敷设环境改善了，但无法将一根电缆分开成两个阻燃级别，因此只能将其阻燃级别统一并采用较高的阻燃级别。

A. 7. 1. 5 根据电缆成束敷设时的火焰垂直蔓延试验将电缆阻燃类别分为A类、B类、C类和D类，导线阻燃类别分为C类和D类。不同阻燃类别电缆在同一通道中敷设时所允许的非金属材料总量不同，A类允许

敷设的电缆数量较多，D类最低。目前还出现了阻燃性能远高于A类的新型阻燃电缆，在选用这类电缆时，通道中允许的非金属材料总量可按产品检测报告中的数据选取。

考虑到工程中电缆多为水平敷设或垂直敷设并有防火封堵，所以将电缆的非金属容量放大一级来选择阻燃级别，但按本表上限选择的电缆阻燃级别，敷设条件应优于相应级别产品试验标准的试样安装条件。常用阻燃电线电缆非金属材料容量计算方法见附录B。

A. 7. 1. 6 7. 1. 6~8 主要是从当建筑物发生火灾时，提高人员生命安全角度出发而提出的。

在火灾事故死亡人数中，80%不是直接烧死的，而是由于烟雾和毒气窒息而死。浓烟使人陷入极度恐慌，又使人难以呼吸而直接致命。由PVC燃烧后产生的烟雾，其毒性指数高达15.01，人在此浓烟中只能存活2min~3min。

浓烟的另一个特征是随热气流升腾且无孔不入，其移动速度比火焰传播快得多(可达20m/min以上)。因此，在电气火灾中，烟密度的大小是火场逃离人员生命存活的函数。烟是燃质在燃烧过程中产生的不透明颗粒在空气中的飘浮物。它既决定于材质燃烧时的充分性，又与燃烧物被烧蚀的量有关。燃烧越容易越充分就越少有烟。比如聚乙烯，氧指数只有18，在空气中极易燃烧，火色明亮、纯净、无烟。而聚氯乙烯(PVC)就大不相同，卤素的存在使材质燃烧极不充分，氧指数从聚乙烯的18提高到26。

由于PVC材质的高发烟率和较高的毒性指数，因此欧美在20世纪90年代起就减少和禁止VV、ZRVV之类高卤型电线电缆使用，代之以低烟无卤洁净型电线电缆。

本标准的老年人照料设施是指老年养护院、养老院、老人院、福利院、敬老院等老年人全日制照料设施，以及老年人日间照料中心、托老所、养老机构的日间照料部等老年人日间照料设施。老年人照料设施建筑包含独立建造的老年人照料设施建筑和设置在其他建筑内的老年人照料设施。

近年来，随着电缆行业的技术发展，符合《电缆及光缆燃烧性能分级》GB 31247的规定的电缆大量涌现，其燃烧性能分级为A级(不燃)、B1级(难燃)、B2级(阻燃)、B3级(阻燃)，这些电缆的出现为民用建筑防火设计提供了支持。从防范电气火灾讲，A级和B1级的性能优于传统的低烟无卤阻燃电线电缆，自身发生火灾的概率大幅降低。虽然发生火灾后，这些电缆被燃烧，但是其阻燃性能为人员疏散提供了更长的时间。符合GB 31247的电缆还增加了电缆燃烧时烟气释放的毒性指标：t0级、t1级、t2级，t0级烟气释放的毒性最小。另外，还增加了电缆燃烧时有机物的滴落指标：d0级、d1级、d2级，d0级电缆燃烧时的滴落物最少。电缆燃烧时的滴落物是火灾蔓延的重要途径之一。为防止火灾蔓延，应根据建筑物的使用性质和发生火灾时的扑救难度，选择相应燃烧性能等级的电缆为防火设计提供了更多的选择。基于上述原则对不同的建筑物采用不同级别电线电缆作了规定。

A. 7. 1. 7 由于阻燃、耐火电线电缆的特殊性，为了确保其产品质量达到试验标准所规定的要求，应按国家试验标准所规定的条件进行全性能检测。

全性能检测包括电气性能、绝缘性能、护套的拉力性能、耐压指数性能、阻燃性能及耐火性能等。电缆的电气性能、绝缘性能与阻燃耐火性能是相互影响的，有些厂商为了满足电缆的阻燃耐火性能而牺牲了电气性能和绝缘性能。因此，本条文要求电缆厂商提供全性能检测报告，就是为了避免这些问题的发生。即要求送检的同一根电缆，既要阻燃耐火测试，又要做电气性能和绝缘性能测试。不能送检的一个电缆试样做阻燃耐火测试，另外一个试样做电气性能和绝缘性能测试。

A. 7. 2 消防设备配电线路的选择

A. 7. 2. 1 消防设备的连续供电时间根据相关专业的消防设施运行要求确定。

A. 7. 2. 2 行规范没有针对中高压电缆的选型及保护措施，根据消防设施供电的可靠性要求及现行产品的性能，作本规定。目前尚无中高压电缆的耐火试验国家标准，实际应用时可采用具有国家认可的检测机构检测合格报告的产品。F1级耐火电缆槽盒应符合现行国家标准《耐火电缆槽盒》GB 29415的规定，不包括现场涂刷防火涂料的一般电缆槽盒。且敷设在其中的电缆应考虑电缆槽盒对载流量的影响。因中高压电缆的耐火性能较低，故对保护槽盒提出了更高的要求。由室外引入的中高压电缆，当室内的敷设路径仅经过具有建筑防火围护结构的专用高压电缆敷设通道、消防设备机房或变电所时，可采用普通电缆经耐火电缆槽盒保护。

A. 7. 2. 3 在金属管或金属线槽表面涂防火涂料的线路保护方法，受到众多因素的限制(如工艺要求复杂，需经多次反复几道涂刷，受管线敷设场地影响很难涂刷均匀到位，受天气环境及人为因素影响等)，

使其质量很难保证，从而影响了耐火的性能。况且，为达到长久的耐火性能，耐火涂料是需要定期进行重新涂刷的，通常是两三年涂刷一次。鉴于上述原因，本条要求电线电缆自身具有耐火性能。

A. 7. 2. 4 a款中，重要消防设备的配电干线，火灾时持续工作时间长，常会穿越不同防火分区，为保证火灾时的供电可靠性，对耐火电缆性能作明确要求。但对于发电机房、变电所、消防泵房、防烟和排烟机房、消防控制室及消防电梯机房等具有建筑防火围护结构的专用设备机房内部的配电支线，则不作此要求。因为机房内发生火灾时，机房内的消防设备及配电装置均难以达到规定的工作时间，不必提高配电线路的防火要求。另外，当发电机房、变电所、消防水泵房等专用消防设备机房贴邻布置，相应的配电干线从一个机房直接进入另一个机房时，也可仅采用符合本条第3款要求的电线电缆。

b款中的设备，火灾时需要持续工作，保障人员疏散安全。

c款中的设备，除防火分区内的疏散照明和灯光疏散指示标志配电支线外，多为火灾时一次动作而非持续工作的设备。

本条所指的电线电缆耐火性能均为最低要求，当其它规范标准中有更高要求时，应从其规定。满足耐火温度950℃、持续供电时间180min的耐火电缆可在国家认可的检测机构按照相关标准进行燃烧、喷水、撞击测试，并提供测试报告。耐火母线槽按相关标准进行燃烧和喷淋试验。

A. 7. 3 电线电缆的敷设

A. 7. 3. 1 线路敷设条件对载流量的影响很大，应根据现行国家标准《低压电气装置第5-52部分：电气设备的选择和安装布线系统》GB/T 16895.6的相关规定计算实际载流量，避免线路过热引发火灾。

A. 7. 3. 2 除同一回路的单芯电缆可按品字形敷设外，多芯电缆多层敷设对散热极为不利。导线在槽盒内敷设时分回路绑扎可方便检修，绑扎间距宜为0.50米左右。

A. 7. 3. 5 本条明确了需要进行防火封堵的线路，优先采用金属材质的线路保护措施，仅当敷设环境对金属存在腐蚀等因素时，方可采用阻燃塑料材质的线路保护措施。

A. 7. 4 电气防火封堵

A. 7. 4. 1 防火封堵作为被动防火措施，源于火灾的经验教训，又经过实践检验，对防止火灾在建筑物中蔓延发挥了很好的作用。

A. 7. 4. 5 当实际工况比现行国家标准《防火封堵材料》GB 23864 规定的耐火试验条件恶劣时，防火封堵组件的耐火极限应符合下列规定之一：

- 1) 应按防火封堵组件的耐火极限测试方法进行测试，且测试结果应经国家有关机构评估认定；
- 2) 应由有资质的检测机构按实际工况测试合格。

A. 7. 4. 6 7. 4. 6~13 电气防火封堵施工安装可参照现行国标图集《电缆防火阻燃设计与施工》。

A. 8 监测与监控

A. 8. 1 一般规定

8. 1. 1~2 在进行电气火灾防护设计时，首先应明确是设置电气火灾监控系统，还是设置电气火灾防护装置。

设计电气火灾监控系统时，应根据场所功能和电气火灾可能的类别，分别在合理的位置选择合适的探测器，综合探测剩余电流、故障电弧、线路和装置的温升等信号。

设计电气火灾防护装置时，应根据场所功能和电气火灾可能的类别，分别在合理的位置选择合适的防护装置，切断电源，防止发生电气火灾。

A. 8. 2 电气火灾监控系统

A. 8. 2. 2 电气火灾监控系统的设计宜根据负荷特点和负载工作特性采用复合探测方式，前端宜采用剩余电流式电气火灾监控探测器，末端宜采用故障电弧探测器；对于大型城市综合体，由于电缆竖井、电

缆桥架、电缆隧道和布线线槽中电缆和导线密集，宜采用测温式电气火灾监控探测器。当线型感温火灾探测器用于电气火灾探测时，也可接入电气火灾监控系统。

电气火灾监控系统的构成至少包含条文中a、e款和b至d款中的任一款；系统也可以由条文中a、e款和b至d款中的任两款或全部构成。

A. 8. 2. 3 采用剩余电流式电气火灾监控探测器宜设置在供配电系统的前端。

虽然消防专用回路在通常情况下是不运行的，但考虑到消防配电回路长期处于通电状态，存在漏电隐患，建议消防配电箱进线回路与普通电源同等对待。

由于用电设备及线路正常泄漏电流的影响，在供配电系统中设置的电气火灾监控系统时常出现误报警情况，本条文从工程实践出发，在保证安全的前提下，规定了分段探测的方法，以便减少误报。

当供电回路所带电气设备不超过10台时，建议剩余电流式电气火灾监控探测器整定电流不宜超过300mA；当供电回路所带电气设备超过10台时，剩余电流式电气火灾监控探测器整定电流可最大至500mA。

A. 8. 2. 4 供配电设备的配电装置内部是指配电箱（柜）的内部接线端子和外部的线缆接头。测温式火灾探测器的动作报警值应具备0-150℃连续可调功能，其整定值宜为所选电缆最高耐温的70-80%。

A. 8. 2. 5 条文中所列场所或位置火灾隐患较大，且火灾时常伴有故障电弧出现，因此要求设置故障电弧报警探测器。

A. 8. 3 电气火灾防护装置

A. 8. 3. 1 由于大型建筑和重要建筑的大量用电设备的供电可靠性要求高，故不可轻易切断电源；但一般建筑的用电设备大多为三级负荷，因此，该类建筑不必设置电气火灾监控系统，而应设置电气火灾防护装置，在出现电气火灾危险时，直接切断供电电源。

本节针对部分场所或回路提出了设置电气火灾防护装置的要求。对于设有电气火灾监控系统的建筑，其内部有与本节相关的场所或回路时，如果设置了电气火灾防护装置，可不设置8.2节要求的电气火灾监控探测器。

A. 8. 3. 4 较高经济价值是指采用名贵木料或名人制作的工艺品、字画等物品。临近区域是指在具有较高经济价值的可燃物品外延0.5米范围内。高大空间是指电气设备需安装在12米以上的建筑空间。

本规程中文物建筑是具有历史价值、科学价值、艺术价值的古建筑、纪念建筑以及优秀的近代建筑，并公布或登记不可移动文物；主要是指列为历史文化街区、名村、名镇和文物保护单位的纪念建筑、古建筑、优秀近代建筑等。

A. 8. 4 消防设备电源监控

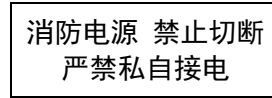
消防电源监测系统应独立设置，消防设备电源监测系统对于监测内容的基本配置要求为消防设备电源的回路电压和开关状态。

A. 8. 5 防火门监控系统

当建筑物只有某个（些）场所设置火灾自动报警系统时，消防电源监控与防火门监控可以局限在某个（些）场所范围。当然，这种情况下如设计对全建筑范围设置消防电源监控与防火门监控也是合理的。

附 录 B
(资料性附录)
消防配电箱标志牌

消防配电箱标志牌见图B. 1。



图B. 1 图样

注：消防标志牌宽x高x厚(mm) (280x80x2)。

注：消防标志牌字体为黑体，字高20mm，颜色为红色。

注：消防标志牌为铝制、刻字，铆装在配电箱门上，位置宜与视线平齐。

附 录 C

（规范性附录）

常用阻燃电线电缆非金属材料的总体积计算方法

C.1.1.1 阻燃电线电缆在设计时，宜按照现行国家标准《电缆在火焰条件下的燃烧试验第3部分：成束电线或电缆的燃烧试验方法》GB/T 18380.3的计算方法确定同一环境中所敷设的每米成束电线电缆所含非金属材料的总体积，以求得阻燃类别。

C.1.1.2 单根电线电缆每米所含非金属材料的总体积可近似按下列公式计算：

$$V = (S_1 - S_2) / 1000$$

式中：V ----- 电线电缆所含非金属材料的总体积之和（L/m）；

S₁ ----- 电线电缆总截面积（mm²）；

S₂ ----- 电线电缆金属截面积之和（mm²）。

C.1.1.3 电缆阻燃级别计算表格示例（将下表及D列的公式输入EXCEL，电缆型号以WDZ-YJY为例，填写相应规格的电缆根数即可计算出阻燃类别，本公式的计算结果采用非金属材料总体积上限值，实际应用时应根据电缆敷设条件进行调整）：

表C.1 电缆阻燃级别计算表格示

	A	B	C	D
1	电线电缆阻燃类别计算			
2	规格	外径(mm)	根数	非金属材料含量(L/m)
3	WDZ-4*2.5+E2.5	13.5	0	$(3.14 \times B_3 \times B_3 \times C_3 / 4 - 5 \times 2.5 \times C_3) / 1000$
4	WDZ-4*4+E4	14.8	0	$(3.14 \times B_4 \times B_4 \times C_4 / 4 - 5 \times 4 \times C_4) / 1000$
5	WDZ-4*6+E6	16.1	0	$(3.14 \times B_5 \times B_5 \times C_5 / 4 - 5 \times 6 \times C_5) / 1000$
6	WDZ-4*10+E10	19.6	0	$(3.14 \times B_6 \times B_6 \times C_6 / 4 - 5 \times 10 \times C_6) / 1000$
7	WDZ-4*16+E16	22.4	0	$(3.14 \times B_7 \times B_7 \times C_7 / 4 - 5 \times 16 \times C_7) / 1000$
8	WDZ-4*25+E16	26.2	0	$(3.14 \times B_8 \times B_8 \times C_8 / 4 - 4 \times 25 \times C_8 - 16 \times C_8) / 1000$
9	WDZ-4*35+E16	28.8	0	$(3.14 \times B_9 \times B_9 \times C_9 / 4 - 4 \times 35 \times C_9 - 16 \times C_9) / 1000$
10	WDZ-4*50+E25	33.4	0	$(3.14 \times B_{10} \times B_{10} \times C_{10} / 4 - 4 \times 50 \times C_{10} - 25 \times C_{10}) / 1000$
11	WDZ-4*70+E35	38.8	0	$(3.14 \times B_{11} \times B_{11} \times C_{11} / 4 - 4 \times 70 \times C_{11} - C_{11} \times 35) / 1000$
12	WDZ-4*95+E50	44.1	0	$(3.14 \times B_{12} \times B_{12} \times C_{12} / 4 - 4 \times 95 \times C_{12} - C_{12} \times 50) / 1000$
13	WDZ-4*120+E70	49.5	0	$(3.14 \times B_{13} \times B_{13} \times C_{13} / 4 - 4 \times 120 \times C_{13} - C_{13} \times 70) / 1000$
14	WDZ-4*150+E70	54.1	0	$(3.14 \times B_{14} \times B_{14} \times C_{14} / 4 - 4 \times 150 \times C_{14} - C_{14} \times 70) / 1000$
15	WDZ-4*185+E95	60.5	0	$(3.14 \times B_{15} \times B_{15} \times C_{15} / 4 - 4 \times 185 \times C_{15} - C_{15} \times 95) / 1000$
16	WDZ-4*240+E120	68.2	0	$(3.14 \times B_{16} \times B_{16} \times C_{16} / 4 - 4 \times 240 \times C_{16} - C_{16} \times 120) / 1000$
17	总含量 L/m:			SUM(D3:D16)
18	阻燃类别:			IF(D17<=1.5,"D",IF(D17<=3.5,"C",IF(D17<=7,"B",IF(D17<=14,"A","需要分槽盒"))))

参 考 文 献

- 【1】 DGJ 08-2048-2016/J 11323-2016 民用建筑电气防火设计规程
- 【2】 GB/T 51313-2018 电动汽车分散充电设施工程技术标准
- 【3】 DG/TJ 08-2150-2014/J 12768-2014 电气火灾监控系统工程技术规程
- 【4】 DB11/1624-2019 电动自行车停放场所防火设计标准
- 【5】 中华人民共和国消防法