

根据《建筑设计防火规范》  
(GB50016—2014)编写

# 建筑消防工程设计与施工 系列丛书

## 建筑电气 **消 防** 细节详解

王余胜 主编

最新规范 + 细节明晰 = 消除知识盲点，防隐患于未然，消防知识记心间  
理论阐述 + 图文并茂 = 消除问题疑点，灭灾害于摇篮，消防操作手上练



- 1 根据实际工作需求分类，  
细节详解消防知识
- 2 严格遵循最新防火规范，  
提升人身安全保障
- 3 精选经典消防事件实例，  
解析实战技能经验
- 4 归纳消防工作重点难点，  
全面提升从业技能

建筑消防工程设计与施工系列丛书

# 建筑电气消防细节详解

王余胜 主编

 江苏凤凰科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

建筑电气消防细节详解/王余胜主编. —南京:  
江苏凤凰科学技术出版社, 2015. 9  
(建筑消防工程设计与施工系列丛书/白雅君主编)  
ISBN 978-7-5537-4520-6

I. ①建… II. ①王… III. ①建筑物—电气设备—防  
火系统 IV. ①TU892

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 100532 号

## 建筑消防工程设计与施工系列丛书 建筑电气消防细节详解

---

主 编 王余胜  
项目策划 凤凰空间/翟永梅  
责任编辑 刘屹立  
特约编辑 翟永梅

---

出版发行 凤凰出版传媒股份有限公司  
江苏凤凰科学技术出版社  
出版社地址 南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009  
出版社网址 <http://www.pspress.cn>  
总 经 销 天津凤凰空间文化传媒有限公司  
总经销网址 <http://www.ifengspace.cn>  
经 销 全国新华书店  
印 刷 天津泰宇印务有限公司

---

开 本 710 mm×1 000 mm 1/16  
印 张 16.25  
字 数 355 000  
版 次 2015 年 9 月第 1 版  
印 次 2015 年 9 月第 1 次印刷

---

标准书号 ISBN 978-7-5537-4520-6  
定 价 36.00 元

---

图书如有印装质量问题, 可随时向销售部调换 (电话: 022—87893668)。

## 本书编委会

主 参	编	王余胜				
	编	石琳	程惠	李娜	张晓静	
		蒋彤	张璐	张燕	夏洁	
		黄金凤	李姗姗	吴雅楠	白雅君	

## 内容提要

本书共分为四章,内容主要包括:建筑电气消防基本知识,建筑电气消防系统的选用与安装,建筑电气消防系统的调试、验收与维护,建筑电气消防安全教育及管理。

本书可供从事建筑电气消防设计、施工、验收检测、运行维护人员,以及电气工程技术人员和大专院校师生参考使用。

# 前 言

随着我国建筑事业的蓬勃发展,民用住宅和工业场所的不断兴建,建筑电气防火逐渐成为消防工作的重点。一旦发生火灾,就会严重危害人们的生命财产安全,造成惨重的损失。因此,我们必须高度重视建筑电气防火工作。为了防止和减少建筑电气火灾的发生,将火灾损失降到最低程度,同时为了满足从事消防工程设计、施工、监测及运行维护人员的实际需要,我们组织编写了本书。

本书依据现行的国家标准,采用“细节”体例进行编写,内容主要包括:建筑电气消防基本知识,建筑电气消防系统的选用与安装,建筑电气消防系统的调试、验收与维护,建筑电气消防安全教育及管理。

本书具有较强的实用性与针对性,注重实际经验的运用,在结构体系上重点突出、详略得当。本书可供从事建筑电气消防设计、施工、验收检测、运行维护人员,以及电气工程技术人员和大专院校师生参考使用。

由于编者的经验和时间有限,尽管尽心尽力编写,但内容难免有疏漏、错误之处,敬请广大专家、学者批评指正。

编者

2015.8

# 目 录

<b>1 建筑电气消防基本知识</b> .....	(1)
1.1 电气火灾与灭火基础知识 .....	(1)
细节一:火灾形成的条件 .....	(1)
细节二:造成电气火灾的原因 .....	(1)
细节三:电气火灾的特点 .....	(4)
细节四:建筑火灾蔓延的传热基础 .....	(5)
细节五:建筑火灾的发展阶段 .....	(6)
细节六:灭火的基本方法 .....	(7)
细节七:电气火灾的灭火规则 .....	(8)
细节八:电气火灾的灭火方法 .....	(10)
1.2 灭火器基础知识 .....	(15)
细节一:灭火器的分类 .....	(15)
细节二:灭火器的选择 .....	(17)
细节三:灭火器的设置 .....	(18)
细节四:灭火器的配置 .....	(19)
细节五:灭火器的检查与维护 .....	(22)
细节六:灭火器及其配置验收案例分析 .....	(24)
1.3 常用电气装置防火措施 .....	(26)
细节一:电气线路防火 .....	(26)
细节二:防止电缆着火延燃的措施 .....	(29)
细节三:照明器具防火 .....	(30)
细节四:电气装置件防火 .....	(33)
细节五:电动机防火 .....	(34)
细节六:插座、照明开关及风扇防火 .....	(36)
细节七:电气线路火灾案例分析一 .....	(37)
细节八:电气线路火灾案例分析二 .....	(38)
<b>2 建筑电气消防系统的选用与安装</b> .....	(39)
2.1 建筑电气消防系统基本知识 .....	(39)
细节一:建筑电气消防系统的基本组成 .....	(39)

细节二:火灾自动报警系统的组成与基本形式·····	(39)
细节三:火灾自动报警系统工作原理·····	(43)
细节四:火灾探测器·····	(44)
细节五:火灾探测器工程图绘制·····	(48)
细节六:火灾报警控制器·····	(49)
细节七:区域火灾报警控制器与集中火灾报警控制器·····	(53)
细节八:火灾报警控制器工作原理·····	(57)
细节九:其他火灾报警装置·····	(64)
细节十:消火栓灭火系统专用设备与材料·····	(71)
细节十一:室内消火栓灭火系统联运控制设备的设计选型·····	(72)
细节十二:湿式自动喷水灭火系统·····	(73)
细节十三:干式自动喷水灭火系统·····	(81)
细节十四:消防水幕系统·····	(82)
细节十五:预作用喷水灭火系统·····	(84)
细节十六:气体灭火系统·····	(87)
细节十七:七氟丙烷自动灭火装置·····	(87)
细节十八:气溶胶自动灭火装置·····	(88)
细节十九:1211 气体灭火系统 ·····	(90)
细节二十:卤代烷灭火系统·····	(95)
细节二十一:二氧化碳灭火系统·····	(96)
细节二十二:泡沫灭火系统·····	(98)
细节二十三:消防专用通信系统 ·····	(100)
细节二十四:消防专用电话 ·····	(103)
细节二十五:火灾应急照明与疏散指示照明 ·····	(103)
细节二十六:消防应急照明与疏散指示标志系统联动控制设计 ·····	(104)
细节二十七:安全出口 ·····	(105)
细节二十八:消防电梯 ·····	(106)
细节二十九:消防电梯联动控制 ·····	(107)
细节三十:防烟系统 ·····	(108)
细节三十一:排烟系统 ·····	(112)
细节三十二:防火门 ·····	(117)
细节三十三:防火卷帘门 ·····	(118)
2.2 建筑电气消防设备的选用与布置 ·····	(120)
细节一:火灾探测器选用的一般原则 ·····	(120)



细节二:房间高度对选择火灾探测器的影响 .....	(123)
细节三:使用环境条件对选择火灾探测器的影响 .....	(124)
细节四:梁对选择火灾探测器的影响 .....	(124)
细节五:点型火灾探测器的适用场所 .....	(125)
细节六:火灾探测器保护面积与保护半径的确定 .....	(129)
细节七:火灾探测器安装数量的确定 .....	(131)
细节八:火灾探测器安装高度的确定 .....	(132)
细节九:火灾探测器安装间距的确定 .....	(133)
细节十:火灾报警控制器容量的选择 .....	(139)
细节十一:消防水幕的设置部位及场所 .....	(139)
2.3 建筑电气消防设备的安装 .....	(139)
细节一:火灾探测器的线制与接线 .....	(139)
细节二:特殊场合火灾探测器的安装 .....	(142)
细节三:常用火灾探测器的安装 .....	(148)
细节四:线型火灾探测器的安装 .....	(150)
细节五:缆式线型火灾探测器的安装 .....	(150)
细节六:红外光束感烟探测器的安装 .....	(152)
细节七:火灾报警控制器的线制与接线 .....	(152)
细节八:火灾报警控制器的安装 .....	(154)
细节九:其他火灾报警装置的布线与安装 .....	(155)
细节十:室内消火栓管道的安装 .....	(164)
细节十一:室内消火栓的安装 .....	(165)
细节十二:消防水泵接合器的安装 .....	(167)
细节十三:消防水泵和稳压泵的安装 .....	(169)
细节十四:消防水箱安装和消防水池的施工 .....	(170)
细节十五:消防水泵接合器(自动喷水灭火系统)的安装 .....	(170)
细节十六:消防气压给水设备的安装 .....	(170)
细节十七:自动喷水灭火系统管网安装 .....	(171)
细节十八:自动喷水灭火系统喷头安装 .....	(173)
细节十九:自动喷水灭火系统报警阀组安装 .....	(178)
细节二十:自动喷水灭火系统其他组件安装 .....	(179)
细节二十一:气体灭火系统灭火剂储存装置的安装 .....	(181)
细节二十二:气体灭火系统灭火剂输送管道的安装 .....	(181)
细节二十三:气体灭火系统选择阀的安装 .....	(182)

2.3.24	细节二十四:气体灭火系统信号反馈装置的安装 .....	(183)
2.3.25	细节二十五:气体灭火系统阀驱动装置的安装 .....	(183)
2.3.26	细节二十六:气体灭火系统喷嘴的安装 .....	(184)
2.3.27	细节二十七:气体灭火系统控制组件的安装 .....	(184)
2.3.28	细节二十八:泡沫灭火系统消防泵的安装 .....	(185)
2.3.29	细节二十九:泡沫液储罐的安装 .....	(185)
2.3.30	细节三十:泡沫灭火系统泡沫比例混合器(装置)的安装 .....	(186)
2.3.31	细节三十一:泡沫灭火系统管网及管道的安装 .....	(188)
2.3.32	细节三十二:泡沫灭火系统阀门的安装 .....	(191)
2.3.33	细节三十三:泡沫消火栓的安装 .....	(192)
2.3.34	细节三十四:泡沫产生装置的安装 .....	(192)
2.4	建筑电气消防系统与消防设备应用实例 .....	(194)
2.4.1	细节一:火灾探测器选择及布置实例 .....	(194)
2.4.2	细节二:区域报警控制系统应用示例 .....	(195)
2.4.3	细节三:集中报警控制系统应用示例 .....	(196)
2.4.4	细节四:控制中心报警系统应用示例 .....	(196)
2.4.5	细节五:火灾报警控制器两线制(多线制)接线实例 .....	(197)
2.4.6	细节六:气体灭火系统应用案例分析 .....	(197)
2.4.7	细节七:二氧化碳灭火系统案例分析 .....	(200)
2.4.8	细节八:火灾应急照明与非消防电源设计示例 .....	(201)
2.4.9	细节九:防排烟设备联动控制设计示例 .....	(203)
2.4.10	细节十:防烟和排烟设施检测与验收案例分析 .....	(203)
3	建筑电气消防系统的调试、验收与维护 .....	(206)
3.1	建筑电气消防系统的调试、验收 .....	(206)
3.1.1	细节一:火灾探测器的调试 .....	(206)
3.1.2	细节二:火灾探测器的验收 .....	(207)
3.1.3	细节三:火灾报警控制器的调试 .....	(207)
3.1.4	细节四:可燃气体报警控制器的调试 .....	(208)
3.1.5	细节五:火灾报警控制器的检测验收 .....	(209)
3.1.6	细节六:室内消火栓系统的调试 .....	(211)
3.1.7	细节七:室内消火栓系统的检测验收 .....	(213)
3.1.8	细节八:自动喷水灭火系统试压和冲洗 .....	(213)
3.1.9	细节九:自动喷水灭火系统的调试 .....	(215)
3.1.10	细节十:自动喷水灭火系统的验收 .....	(216)

细节十一:气体灭火系统的调试 .....	(219)
细节十二:气体灭火系统的验收 .....	(220)
细节十三:泡沫灭火系统的调试 .....	(222)
细节十四:泡沫灭火系统的验收 .....	(223)
3.2 建筑电气消防系统的维护管理 .....	(224)
细节一:火灾自动报警系统的维护管理 .....	(224)
细节二:室内消火栓系统的维护管理 .....	(225)
细节三:自动喷水灭火系统的维护管理 .....	(226)
细节四:气体灭火系统的维护管理 .....	(228)
细节五:泡沫灭火系统的维护管理 .....	(229)
细节六:防排烟系统的维护管理 .....	(230)
细节七:火灾自动报警设施检查与维护保养案例分析 .....	(231)
4 建筑电气消防安全教育及管理 .....	(235)
4.1 电气消防安全教育 .....	(235)
细节一:安全态度教育 .....	(235)
细节二:电气消防知识教育 .....	(235)
细节三:电气消防技能培训 .....	(236)
4.2 电气从业人员管理 .....	(236)
细节一:建立电气安全岗位责任制 .....	(236)
细节二:电气设备的操作使用及维护保养 .....	(236)
细节三:值班管理 .....	(237)
附录 A 与消防有关的名词 .....	(238)
附录 B 消防工程常用图例 .....	(240)
参考文献 .....	(245)

# 1 建筑电气消防基本知识

## 1.1 电气火灾与灭火基础知识

### 细节一：火灾形成的条件

在时间上失去控制的燃烧所造成的火灾，称之为火灾。

当可燃物质(塑料、布等)处在被热源加热升温的过程时，其表面会产生挥发性气体，这就是火灾形成的开始阶段。挥发性气体一旦被点燃，就会与周围的氧气产生反应，可燃物质被充分地燃烧，形成光和热，即形成火焰。挥发性气体被点燃后，如果设法隔离外界供给的氧气，则无法形成火焰。这就是说，在断氧的情况下，可燃物质不能充分燃烧而形成烟。所以烟是火灾形成的初期象征。

烟是一种包含一氧化碳(CO)、二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、氢气(H<sub>2</sub>)、水蒸气以及许多有毒气体的混合物。它是一种燃烧的重要产物，是伴随火焰同时存在的一种对人体非常有害的物质。火灾形成过程也就是火焰与烟的形成过程。

综上所述，火灾形成的过程是一种放热、发光的复杂化学现象，是物质分子游离基体的一种连锁反应。不难推测，既存在能够燃烧的物质，又存在可供燃烧的热源及助燃的氧气或氧化剂，便构成了火灾形成的充要条件，即燃烧必须具备3个条件，即可燃物、氧化剂与引火源(温度)。

### 细节二：造成电气火灾的原因

在现代高层建筑中，用电设备复杂、用电量、电气管线纵横交错，火灾隐患多。若电气设备安装不良，长期“带病”或过载工作，会破坏电气设备的电气绝缘，电气线路一旦短路便会造成火灾。防雷接地不符合要求，接地装置年久失修等也能够造成火灾。

#### 1. 电点火源的种类

电点火源是指因电气原因而使可燃物(包括绝缘材料)着火、可燃气体或者粉尘爆炸的火源。电气火灾调查案例证明，按照火源形态区分，可分为电气发热、电弧和电火花、电接触不良、雷电和静电五个种类。当然一个具体的火灾现场类别的归属，需要对起火源物证进行分析论证才能够确定，如虽然起火源附近有被烧损变形的电气设备和线路，但是，点火源未必是电或其中的某一种引起的，草率地下结论会得到虚假结果，也不利于总结整改，所以必须对物证进行仔细观察、分析研究。

## 2. 电气火灾的原因分析

(1)过负荷引起的火灾。过负荷是指电气设备或导线的功率和电流超过了铭牌规定值,它是设备或线路的一种运行状态。导体、电磁铁芯、绝缘介质在电流及其磁场的作用下均会产生热量,发热程度可用温度物理量来表征。在正常情况下,电气设备或线路的保护装置在选型得当、整定值正确时,能将过负荷设备或线路从电源切除,设备和线路不会过热,也不会温度升高,便不会引发火灾危险。但出现电气设备容量或导线截面选择较小,使用中负荷增加,保护装置拒动,设备线路长期处于过负荷故障状态的情况下,温度就会升高到约 $160^{\circ}\text{C}$ 以上,绝缘软化、老化加速,寿命缩短,由过负荷形成的过热温度便可能将绝缘或周围可燃材料点燃着火。

(2)短路引起的火灾。短路有金属性、弧光与接地(含高阻接地)三种类型。金属性短路是电路中不同电压下的两点或几个点之间发生金属性连接,使线路处于严重的过电流状态。因短路时间短,温度急剧升高,达到 $355^{\circ}\text{C}$ 以上,绝缘脱落、导线炽热,很容易将可燃物点燃,短路保护如果能够正确动作切断电源,则可以减少火灾危害。弧光短路是在灭弧装置不完好或误操作的情况下发生的。碰壳接地(含高阻接地)是指当接地电阻很大时,短路电流小,保护装置不易动作,会在短路点形成断续性电弧,将局部加热。总之,发生哪种短路现象,均可能因过电流积聚起来的足够热量,将被覆层引燃。一般来讲,自动保护装置应准确动作,虽然短路电火花和短路过热的的时间很短,可以毫秒计,而且一般都伴随着有电弧火花和熔融颗粒,但是也很容易点燃可燃物,形成火灾。

(3)电弧、火花引起的火灾。电气系统电弧与火花的形成,是因绝缘损坏破坏后,形成的电气短路造成的。电弧是在一定电压和电流下电极间的自持放电现象。火花是电极间击穿形成的瞬间闪光短暂放电现象。电弧温度很高,可以达到 $3000^{\circ}\text{C}$ ,能够使金属熔融产生很多白炽物小颗粒,可燃物被点燃,是电气火灾发生的一个很重要的原因。正常电弧因灭弧装置与短路保护装置的作用,并不能引燃可燃物,但在其失效的情况下,便构成了点火源。

(4)电接触不良引起的火灾。电接触不良会造成局部过热,温度能够达到上千摄氏度,足可以将可燃物点燃。电气系统中接触不良的部位,主要出现在电线电缆中间连接处、电线电缆与配电装置或电气设备接线端子的固定连接处、开关动静刃部接触处、各种接触器与继电器动静触头、插头与插座分合接触处等。形成接触不良的原因:一是氧化(锈蚀);二是压接不牢,接头虚接或是松动;三是遭到烧蚀、污损和腐蚀。接触不良长期存在的后果是导致接触处电运行条件恶化,接触电阻增大,形成局部温度升高过热,即便导线并没有过负荷,在正常电流下也能够出现局部过热现象,埋下潜在火灾隐患。火源出现的形式,既可以是过热也可以是电弧,适当的条件下火灾就可能发生。

(5)漏电引起的火灾。在正常运行中,导线的绝缘层总有漏电流泄漏的,只不

过其值是限制在一定的安全范围内的,对绝缘层与人身安全均没有影响。例如聚氯乙烯穿管埋地或沿墙敷设(380 V/220 V)4 mm<sup>2</sup>时漏电流 52 mA/km,50 mm<sup>2</sup>时漏电流 70 mA/km。电动机在正常运行时,55 kW 漏电流为 1.22 mA,5.5 kW 漏电流为 0.29 mA。荧光灯对金属构件漏电流为 0.1 mA,对木质构件漏电流为 0.42 mA。从导体绝缘材料中泄漏出来的电流,是绝缘材料老化的结果。当绝缘层受热作用绝缘性能降低后,漏电流增加。漏电特征是电流小,路径不确定,能够通过管子与大地接通,产生电火花,引起绝缘或者可燃物着火。漏电产生电火花的地点,存在着随机性。若两相导线绝缘层在某处同时受损、中间相碰或者被其他金属物短接,产生电火花,这种情况与短路相似。在配电线路中,上述情况均可能发生,但是配电线路在设计和安装时,导线允许载流量与计算的负荷电流是相辅相成的,同时,电路中又安装有断路器、隔离开关与熔丝等,熔丝会对线路过电流起保护作用。若线路中不是用熔丝而是用钢丝或铜丝来代替熔丝,则就是另一种情况。

(6)烘烤、余热和热传导引起的火灾。正常通电运行的大功率电器的热辐射、停止用电设备的余热、电气设备热表面的热量向靠近物体传导,均可能使可燃物炭化燃烧。

(7)谐波引起的火灾。对周期性交变量进行傅立叶级数分解,得到频率为基波频率大于 1 整倍数的分量,即正弦波整倍数的频率都是谐波,如 50×2、50×3 等。谐波是由建筑中使用的大量非线性负荷产生的,如荧光灯、变压器、调光灯、计算机与电视等这些设备都是非线性用电设备。非线性设备使设备铁损耗增加,因为

$$P_w = f^2 \quad (1-1)$$

式中  $P_w$ ——铁损耗;

$f$ ——频率。

导线负荷电流可能增加到线性负荷电流的 50%,N 或 PEN(接零)电流大于相线电流的两倍,将发生电气设备发热、断路器不到整定值就跳闸的异常现象。为了确保低压电气系统的正常运行,防止谐波火灾,从用户看,应选用谐波含量小的设备(如照明灯具),加大配电系统 N 和 PEN 线截面。为防止用户谐波对配电系统的污染,应当采取措施限制用户注入公共连接点的谐波含量,根据《电能质量 公用电网谐波》(GB/T 14549—1993)规定,380 V、基准容量为 10MV·A 的系统,谐波电流  $I_3=62$  A、 $I_3=39$  A、 $I_5=62$  A、 $I_7=84$  A、 $I_9=21$  A,若谐波含量超过该规定值,用户在公共连接点应加滤波装置。

(8)异常电压引起的火灾。异常电压是指配电系统出现了高于工频电压的现象,异常电压的出现可发生电气火灾。根据焦耳-楞次定律,发热量  $Q=U^2$ ,会导致电气设备温度达到危险的温度。此外,三相不平衡负荷时的中性线断线,造成的中性点位移使某相或两相电压升至 250 V 以上,在三相负荷不平衡共存的严重三次谐波下,虽然中性线对负荷中性点有钳位作用,但是中性线自身阻抗的存在,仍会使中性点偏移,中性线电流越大,偏移越严重。当相线与中性线相碰短路时,且过

电流保护装置发生拒动,则接在非故障相线与中性线之间的设备将要承受接近线电压的电压,形成绝缘击穿或对地闪络火灾。

(9)雷电和静电引起的火灾。

1)雷电的危害。

①人、畜遭雷电直击而死亡。

②建筑物、飞机、轮船等落雷,将被破坏甚至引发火灾和爆炸,会间接殃及人、畜。

③发电厂、变配电站、输配电线路、变压器等电力设施,若遭受到雷害,会造成大面积的停电事故,导致工厂停工、交通瘫痪、通信受阻、日常生活无法保证等。

④易燃易爆油罐如果遭到雷击,如果防雷设施存在缺陷,会造成火灾爆炸事故。

⑤发生森林大火,破坏生态环境。

⑥影响正常通信,造成飞行事故,干扰导弹、航天等遥控信号。

2)静电的危害。带电体电位达到数千甚至数万伏,发生刷形或火花放电瞬间,在有数安培离子电流流动的同时,带电体的静电也从放电空间里释放出来,当静电点火源的能量大于爆炸性气体混合物的最小点火能量时,就可能发生火灾及爆炸事故。如氢气在爆炸浓度极限范围 4.1%~74.2%内,当静电点火源能量达到 0.019 MJ 以上时,镁粉尘的爆炸浓度下限为 20 g/m<sup>3</sup>,当粉尘云的静电最小点火能量达到 20 MJ 时,均会引起爆炸或起火。

静电放电是爆炸性混合物的点火源,它对爆炸性混合物起到了点火的作用。爆炸性混合物能被点燃的主要原因,是因带电体发生静电放电时,在带电体附近储存的静电能量,全部或一部分在放电场所或空间消耗掉了,这些被消耗掉的能量使这一场所或空间的爆炸性气体混合物(粉尘)温度升高,引起燃烧反应而产生爆炸和火灾。例如人在地毯上行走,人体会带 3~5 kV 的静电电位,如果发生人体静电放电,通常要消耗 200~400 MJ 的静电能量。静电爆炸和火灾案例证实,这个静电放电能量足以点燃氢气、丙烷、甲烷和汽油等爆炸性气体混合物。这种事故也可能发生在家里,应当引起注意。当然人体以外带电体放电而引起的爆炸和火灾事故,仍然占据有绝大部分的份额。

被绝缘的良导体,如果受到静电感应,也是很危险的,所以液体、粉体输送中使用的软管带、薄膜、绕线骨架、旋转机的转子等必须接地,以防静电感应放电。

### 细节三:电气火灾的特点

电气火灾隐患的存在具有一定的隐蔽性,它发生快,具有突发性,促成火灾生成的原因受多种因素影响而且各元素之间具有关联性,火灾生成后的分解产物中有毒气,容易蔓延,即使断电还可能有残留电压存在。电气火灾的特点见表 1-1。

表 1-1 电气火灾的特点

项目	内容
隐蔽性	电气设备本身就是一个电热源,在规定的条件下不会引发火灾。电气火灾从其隐患(热故障)的存在到火灾的发生是一个过程,具有一定时间的潜伏期
突发性	所谓突发性是指电气火灾发生的条件,即电热源、可燃物、通风三个燃烧要素的组合足可使燃烧发生了,这种组合具有一定的概率性。灭火器应当长期配置且完好
关联性	关联性是说着火不是一个单一因素引发的,是个多因素的概率事件。与温度高低、可燃物的性质、通风对流、气象、环境、时间、季节、地域、部位等因素有关
有毒性	主要毒性产物包括 CO、CO <sub>2</sub> 和氯化氢等气体
易蔓延性	着火后烟雾和火焰会沿着电线电缆绝缘线路的路径,导管、槽盒穿墙和楼板上洞口,灯具安装对天花板防火结构破坏留下的孔洞,电缆沟、竖井、桥架等处,向水平和垂直方向的其他防火分区蔓延开来
带电的可能性	火灾后线路绝缘烧损、破坏,现场电线可能纵横交错,或因为水渍漏电和电源没有切断,人们带着救火心切的心情,误入火场遭到电击

#### 细节四:建筑火灾蔓延的传热基础

热量传递有三种基本方式,即热传导、热对流与热辐射。建筑火灾中,燃烧物质所放出的热能,一般是以上述三种方式来传播,并且影响火势蔓延扩大的热传播的形式与起火点、建筑材料、物质的燃烧性能及可燃物的数量等因素有关。

##### 1. 热传导

热传导又称为导热,属于接触传热,是连续介质就地传递热量而又没有各部分之间相对的宏观位移的一种传热方式。从微观角度讲,之所以发生导热现象,是因微观粒子(分子、原子或它们的组成部分)的碰撞、转动和振动等热运动而引起能量从高温部分传向低温部分。在固体内部,只能够依靠导热的方式传热;在流体中,尽管也有导热现象发生,但一般被对流运动所掩盖。不同物质的导热能力各异,一般用热导率,即用单位温度梯度的热通量来表示物质的导热能力。同种物质的热导率也会因材料的结构、密度、湿度与温度等因素的变化而变化。

对于起火的场所,热导率大的材料,因能受到高温作用迅速加热,又会很快地将热能传出去,故可能引起没有直接受到火焰作用的可燃物质发生燃烧,利于火势的传播和蔓延。

##### 2. 热对流

热对流又称为对流,是指流体各部分之间发生相对位移,冷热流体相互掺混引



起热量传递的方式。所以热对流中热量的传递与流体流动有密切的关系。当然,由于流体中存在温度差,因此也必然存在导热现象,但导热在整个传热中处于次要的地位。在工程上,常将具有相对位移的流体与所接触的固体表面之间的热传递过程称为对流换热。

### 3. 热辐射

辐射是物体通过电磁波来传递能量的方式。热辐射是由于热的原因而发出辐射能的现象。辐射换热是物体间以辐射的方式进行的热量传递。与导热及对流不同的是,热辐射在传递能量时不需要互相接触即可进行,因此它是一种非接触传递能量的方式,即使空间是高度稀薄的太空,热辐射也能够照常进行。最典型的例子是太阳向地球表面传递热量的过程。

火场上的火焰、烟雾均能辐射热能,辐射热能的强弱取决于燃烧物质的热值和火焰温度。物质热值越大,火焰温度越高,热辐射也越强。辐射热作用于附近的物体上,能否引起可燃物质着火,要看热源的温度、距离和角度。

## 细节五:建筑火灾的发展阶段

对于建筑火灾而言,最初发生在室内的某个房间或某个部位,然后由此蔓延到相邻的房间或区域,以及整个楼层,最后蔓延至整个建筑物。其发展过程大致可以分为初期增长阶段、充分发展阶段与衰减阶段。如图 1-1 所示为建筑室内火灾温度—时间曲线。

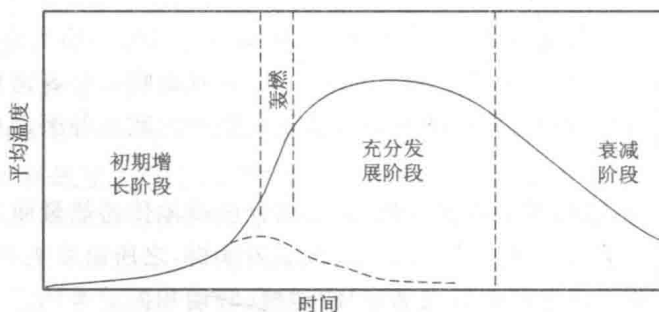


图 1-1 建筑室内火灾温度—时间曲线

#### 1. 初期增长阶段

初期增长阶段从出现明火起,此阶段燃烧面积较小,只局限于着火点处的可燃物燃烧,局部温度较高,室内各点的温度不平衡,其燃烧状况与敞开环境中的燃烧状况差不多。因可燃物性能、分布及通风、散热等条件的影响,燃烧的发展大多比较缓慢,有可能形成火灾,也有可能中途自行熄灭,燃烧发展不稳定。火灾初期增长阶段持续时间的长短不定。