

# 建筑电气线路火灾事故的成因与预防

何小聪

中信城开成都投资有限公司 四川 成都 610000

**【摘要】**：随着我国社会经济不断地发展，用电量也会随之增加，建筑电气线路火灾产生的频率越来越高，电气线路发生故障而引发的火灾，为人们的人身安全造成一定的损失，需要引起相关技术人员的注意。基于此，说明了建筑电气火灾的危害，再叙述建筑电气火灾事故产生的原因及分析，最后对建筑电气线路火灾事故的预防策略进行分析。

**【关键词】**：建筑电气线路；火灾事故；成因与预防

我国建筑工程就是一项基础的设施，建筑物中环境比较复杂，对建筑物内部的安全性提出更高的要求，进一步确保我国建筑工程消防安全，为了人民群众人身财产安全铺垫基础。随着我国电力行业的不断发展，使得相关电力资源被社会各界有效地运用在实际生活的方方面面，如果相关工作人员没有规范合理地运用电气的线路，使得我国建筑工程电气线路频繁地发生火灾事故，从而导致相应的损失。基于此，相关工作人员需要充分地结合我国建筑内部的实际情况，对其中存在的各种各样的问题进行分析，避免发生线路火灾的事故。

## 1 建筑电气火灾的危害

### 1.1 建筑火灾对人的危害

在建筑物工程发生火灾过程中，对人们的身体致命性的伤害就是热能效应、非热能效应，其中前者主要包括高温的烟气以及火焰，非热能的效应主要包括刺激性气体以及烟雾的侵入，如图1所示：

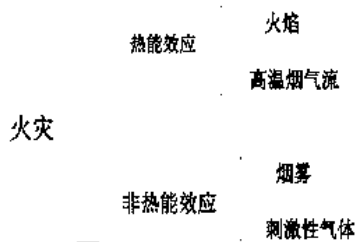


图1 建筑火灾的危害

首先，烟气对人们的危害。因为燃烧的材料往往就是含有碳分子的一些有机物以及高分子的化合物，在燃烧不足情况下，这些物质非常容易产生CO。血红蛋白不能够和O<sub>2</sub>充分结合，它会和CO进行结合，阻止氧气向人们身体各个组织器官的供给，从而发生中毒缺氧的情况。第二，热辐射对人的危害。火灾形成的热能，主要以热射线方式进行传播，并且以电磁波的方式辐射到人们的身体上，其表面温度一般在1000℃以上，人体直接面对热辐射时，身体组织瞬间受到巨大伤害，从而导致死亡。第三，缺氧对人的伤害建筑物内部发生火灾时，由于环境较为封闭，燃烧时会消耗氧气，造成氧气浓度的下降，在火灾中心区域，几乎没有氧气，随着时间不断增长，慢慢的对人体造成伤害，甚至死亡，氧浓度降低对人体的危害见表1。

表1 氧浓度降低的危害

氧含量 (%)	对人体的危害
16-12	脉搏与呼吸加快
14-19	判断力下降、全身虚脱
10-6	意识不清晰，八分钟左右死亡
0	五分钟的致死浓度

### 1.2 建筑火灾对建筑物的危害

#### 1.2.1 对建筑物电气线路的损害

电气线路是建筑物正常运行的重要组成部分，由于其材质和分布的特殊性，导致在火灾初期的时候无法及时发现，起火后蔓延较快，在火灾的发展过程中，会散发烟尘等腐蚀性气体有害物质，其中烟尘会导致强电线路发生短路、过载等电器故障，具有腐蚀性、有毒的气体会导致人员中毒。同时，电气线路无论明敷或暗敷，在遭受火灾时，破坏力都十分巨大，从而影响建筑物的正常使用。

#### 1.2.2 对建筑物内部环境的污染

火灾发生后，大量的烟气蔓延在建筑内，容易在顶层及房间顶部积聚，产生有害物质，且烟气如果不使用专门的除烟手段，烟气味将长期存在，影响建筑物的使用及人员健康。

#### 1.2.3 对建筑物结构的损害

对钢筋的损害。当温度高于250℃时，钢筋的塑形降低，其抗拉强度提高。如果温度继续升高，钢筋可能会开裂，然后损坏并失去强度。据调查统计，火灾现场中心与外部温度分别可达200℃与1000℃与以上。但是混凝土对内部的钢筋具有保护作用，可以隔绝部分温度，因此钢筋损伤较混凝土较小。对混凝土的损害。直接伤害是直接燃烧使钢筋混凝土在一定厚度的表面达到较高温度，强度也会受到一定的损失。但是，混凝土内部的升温缓慢，温度较低。在冷却过程中，高温混凝土收缩较大，易导致混凝土表面大面积开裂，降低混凝土强度。间接伤害是由于梁上部的温度分布不同，在梁的上部由于温度分布的不同而产生应力。混凝土构件接缝开裂，破坏了承重体系的完整性，降低了整个结构的安全性，也不同程度地影响了梁端的局部承载力和端部钢筋的锚固，导致梁的承载失效。

## 2 建筑电气火灾问题产生的原因及分析

### 2.1 短路问题产生原因及分析

短路就是在我国电力网中不同电位导电部分直接金属性连接或经过小阻抗连接在一起。由于发生短路故障引燃线路绝缘层或周围环境的可燃物，称为短路火灾，是目前由于线路引起的电气火灾中最为严重的火灾事故。

#### 2.1.1 原因

电气线路发生短路故障时，其主要致因如下：①线路绝缘层破坏失去绝缘能力，线芯裸露导致短路。②接线错误或人为碰线导致短路。③金属物件或其他导电物误接电线之间，产生了金属性的连接作用。

#### 2.1.2 分析

短路分为电弧性短路以及金属性短路，其导致原因分析的内容如下：①金属性短路起火的致因分析。金属性短路起火顾名思义是由于金属引起的短路火灾，当短路保护的时间比较长形成高温，短路的电流就会发生火灾，当保护短路的故障失效时，接触绝缘层的短路电流能够燃烧线路，线路以及附近的可燃物均会起火。②电弧性的短路起

火原因分析。电弧可以形成导电的通道，由于触头开始分离过程中，其所接触位置的接触面积比较小，使得电流的密度逐渐增大，使触头金属材料发热，造成电弧短路。在线路发生短路的情况时，短路的故障位置所接触到的导体存在脱离的情况，在脱离过程中在空气中产生电弧，电弧的温度往往比较高，容易瞬间引燃线路及可燃物。

## 2.2 漏电火灾问题产生原因及分析

漏电火灾是指供电线路的绝缘材料由于受到外力、线路老化等影响而失去绝缘性能，电流从线路内部泄漏到外部的接地物时，容易产生线路过热，造成火灾。

### 2.2.1 原因

电气线路发生漏电故障时，其主要原因如下：①线路绝缘自然老化、外部受热使绝缘能力失效或降低。②线路接头处绝缘失效。③线路绝缘受外伤。

### 2.2.2 分析

电气线路漏电的致因主要有漏电导致局部接触不良、短路及反复的电化作用，具体分析内容如下：①漏电局部发生接触不良。电气线路中的接触电阻通常很小，不会有发热现象，但漏电中会发生接触不良，使得电路回路中产生了高阻抗，造成了线路过热。②漏电产生接触故障。漏电时，回路的接触处易发生接触故障。③漏电故障位置主要具有不良的导电性，因为反复电化的作用，从而形成导电的通路，导致线路比较热。

## 2.3 接触不良问题产生的原因及分析

### 2.3.1 原因

接触不良火灾主要就是导线与导线之间进行连接过程中，因为接触不良，在回路电流的影响下，从而使得接触位置的局部形成高温，引发线路绝缘层、附近的可燃物质等起火所造成的火灾。

### 2.3.1 分析

电气线路发生接触不良故障时，其主要原因如下：①电气安装违反规定。电气安装时，连接形式违反了安装的相关规定，从而导致压力接触的面积比较小，造成接触不良。在连接点的部位，如果存在安装的质量比较差、电气的连接不正常等一些原因，从而导致电气工程连接不良。②接触的电阻增大。所形成氧化物的厚层增加接触电阻，导致绝缘层过热。③外部操作或环境影响。操作时人为影响线路接触面，造成线路接触不良。

## 3 建筑电气线路火灾事故预防策略

### 3.1 保障建筑电气施工、验收的实际效果

为了防止建筑电气线路火灾事故问题的产生，需要从根本上保障建筑电气施工的质量以及安全。当建筑电气设计工作完成之后，要求相关部门对具体的电气设计图进行全面、科学、合理的分析，确保建筑电气设计图可以和实际情况相匹配，不会产生设计和实际情况脱节的情况，在设计的过程中需要不同领域之间相互合作，综合分析并探讨建筑电气设备的合理安装位置以及具体的安装模式。对大型建筑工程项目进行施工检查时，需要由多个方面的专业人员来共同配合开展具体的施工检查，确保建筑电气施工的实际效果，尤其需要安装以及维修部门相互协调，防止在施工过程中存在的不足影响施工效果，甚

**参考文献：**

- [1] 陈久彬.民用建筑电气火灾原因的调查及防范策略分析[J].今日消防,2020,5(08):125-126.
- [2] 张润民.我国建筑电气火灾的现状与问题和防控对策探析[J].低碳世界,2016(18):117-118.
- [3] 邓焰升.民用建筑电气线路的防火技术分析及其火灾防范措施研究[J].科技创新与应用,2015(21):232.
- [4] 周君.试论建筑电气线路设计中的火灾防范措施[C]//2015 第一届世纪之星创新教育论坛论文集.2015:474.
- [5] 刘斌.电气火灾监控报警系统在民用建筑设计中应注意的问题[J].智能建筑,2014(11):59-61.

至在后续维修检查时相关工作无法顺利开展，引发比较严重的电气线路火灾隐患。除此之外，还需要对建筑电气产品以及设备的质量进行综合性的分析，确保使用材料的合格性，防止使用一些不合格产品导致后续建筑电气设备使用时产生火灾隐患。

## 3.2 对导线的选择与敷设

相关工作人员需要注意的是，按照符合的选择，对不同等级的导线以及电缆进行选择，并且还需要有针对性地选择敷设的形式，进一步确保导线能够平稳安全的运行。譬如，在我国目前建筑工程建设过程中，主要运用到铜芯的电缆以及导线，它们笔铝导线具有着良好的散热性。根据《民用建筑电气设计规范 JGJ16-2008》中的相关规定，不同等级的负荷需要选择出来不同类型的导线以及电缆，譬如耐火电缆以及矿物绝缘电缆等。对消防负荷来说，需要运用到架空地板内敷设以及明敷等方式时，需要穿金属导管，并且能够在导管部位涂抹相关的防火涂料等有效措施，并且还需要做好接地。当穿管暗敷过程中，需要尽可能地敷设在不可燃的结构中，保护层的厚度应该 $>30\text{mm}$ 。普通的电缆以及应急的电缆两者之间分别在不同的桥架进行敷设。如果，它们在同一桥架当中采取敷设的工作，相关工作人员需要使用防火隔板将两者隔开，在外部涂抹上防火的涂料。对于高层以及超高建筑来说，电气的竖井比较长，保护导线所使用的塑料管以及其配件需要由难燃的材料进行制成。尤其是在不同防火的分区分区中展开敷设作业过程中，需要运用同一种防火的材质进行封堵，避免火势从一个防火的分区分区，通过线路迅速地窜入到另外一个防火的分区分区，迅速扩大火势的蔓延。

## 3.3 对配电线路的保护

对于不同接地形式的 TN 系统、IT 系统以及 TT 系统来说，相关工作人员需要按照实际的情况，对 3 级或者 4 级的电源转换开关进行合理科学的选择。在电气装置当中产生一些谐波电流过程中，不断地引发相导体、中性导体的过载现象，其中比较比较常见的情况就是中性导体的过载现象，即便导体的载流量大概在正常数值的范围过程中，中性导体可能会出现比较严重的过载情况，此时它需要根据载流量对过电流进行合理科学地检测，倘若检测到了过电流，相关工作人员需要对相导体采取切断措施即可，不需要切断中性的导体。当导线截面安装形式发生一定的变化时，需要在变化的线路和电源线路两者之间的连接地方，对过负荷的保护电器设备进行合理地设置。对于上下级的保护电器来说，它的动作具有一定的选择性，各级之间应该紧密配合，起到保护线路的目的。当配电线路发生绝缘损坏的情况时，就会存在接地故障，改故障存在的接地电弧，进一步引发火灾的危险，因此，装设剩余的电流监测，监测带有一些起火危险的配电线路的实际情况。对一些大型公建设备需要设置报警系统，剩余电流火灾的报警体系主要适用于报警，不应该自主地切断相关保护对象的电源。

## 4 结论

现代建筑电气设计以及施工过程中存在的消防安全隐患较多也比较复杂，对人们的日常生活产生不利影响，甚至造成不必要的人员伤亡。文章对此进行分析，并研究有效的预防措施，防止建筑电气线路火灾事故的发生，为社会的稳定发展提供更加可靠、安全的消防环境。