

建筑电气设计中的火灾隐患及其对策研究

鲍小三

(安徽省消防工程有限公司, 安徽 合肥 230001)

【摘要】在建筑工程的智能化发展进程中,它对于电气系统的稳定性有着更高的要求,除了满足供配电以及照明系统等基础电气设施外,还需要与楼宇自控系统、办公自动化系统等弱电系统联系到一起,这就使得电气设计的难度有着明显的增多,尤其是火灾类的安全隐患。在设计中需要就建筑电气系统的概况以及目标要求进行了解,结合以往的案例对火灾隐患等因素进行分析,加强设计的有效性。本篇文章通过对建筑电气设计的概况以及典型火灾案例事故进行阐述,分析建筑电气设计中的火灾隐患的类型,并且就建筑电气设计中火灾隐患的原因进行说明,从而探讨加强建筑电气设计规避火灾隐患的具体对策。

【关键词】建筑电气设计;火灾隐患;优化措施

引言

作为城市建设的重要组成部分,建筑工程具有一定的综合性和复杂性,尤其是对于现代社会来说,为了满足建筑市场的需求,它的功能性有着明显的提升,可以为人们提供娱乐、工作以及学习的场所。但是与此同时,建筑工程中的电气系统也愈加复杂,包括以供配电、照明为主的强电系统以及以火灾自动报警、安全防范等为主的弱电系统,在设计过程中需要充分考虑到电气的安全性和稳定性。从以往的案例经验来看,电气火灾是不能忽视的问题,设计不规范、电气参数不合格会加大火灾事故发生的概率,应该根据建筑电气设计的原则和标准,提高设计的整体质量,确保电流在运行中的合理性,做好阶段性的优化管理。

一、建筑电气设计的概况以及典型火灾案例事故分析

(一) 建筑电气设计的概况

建筑电气设计需要与建筑工程的功能、目标以及空间布局等要素结合到一起,考虑到建筑物的尺寸、结构等特点,确保电气系统在实际应用中的稳定性。首先,从建筑电气设计的内容来说,它包括用电负荷计算、线路设计以及弱电系统规划等项目,需要根据电气设备的数量、功能等确定承受的电气参数,对总负荷进行预估,分配到不停地用电体系中。而且在弱电系统的智能化发展基础概念中,它的电气设计所需要的元素更加多元,应该注意布局上的合理性,贯穿到整个建筑的空间结构中,保证设备使用的安全性。此外,在建筑电气设计中,还应该采取不同的线路连接方案,通过经济、质量以及安全等方面的对比,

从中做出最佳选择。

(二) 建筑电气设计案例分析

例如在某住宅建筑工程的电气设计中,它的规划总面积约10万平左右,分为多层住宅和高层住宅两个区域,在电气设计中包括供配电设计,消防系统电气设计、照明设计、防雷接地系统设计等模块。在设计中,它的负荷计算方法主要为指标估算,根据建筑物的空间布局、功能以及高度等要素,确定不同楼层对于电力的需求,然后将其分为一级负荷设计、二级负荷设计以及三级负荷设计,对其进行合理的区分,从而确定变压器、继电器等电气设备的数量,制定合理的供配电方式,将配电柜等装置设计到合理的位置。在防雷接地系统的设计过程中,需要遵循《建筑物防雷设计规范》的标准要求,对设计的电气参数进行确定,然后根据建筑物的结构布局对接地方式进行选择,同时考虑到指标控制范畴,将漏电动作保护器应用到其中,避免由于接地故障引发的电气火灾。在照明系统的设计中,该住宅建筑主要采用的是普通节能灯,可以设置单电源的供电方案,配合声控系统连接,同时将应急照明与普通照明系统进行区分,保证线路的独立性。此外,在消防系统的电气设计中,需要在针对的楼层建立消防控制室,按照要求实现对于整个消防系统的联动,确保电源的位置以及功能,通过线路设计将消防电梯、自动报警系统、防火门、防火卷帘等设施整合到一起,保证建筑消防的整体功能。

(三) 建筑电气典型火灾事故的案例分析

大理古城楼火灾事件就是一起典型的由电气引发的火灾问题。2015年1月3日,城楼发生火灾后,

消防警车快速到位，通过消防栓等设施进行灭火，但是由于空气流通大等因素，导致中间发生复燃现象，最终在 2 小时左右被扑灭，此次火灾受害面积大约为 300 平方米，未造成人员伤亡。通过对火灾的原因分析来看，它的直接原因是电气线路故障引燃周围的物品，火势在短时间内造成蔓延。2017 年 11 月 18 日，北京大兴西红门镇火灾事故也是由于电气问题引发。通过调查研究显示，起火建筑占地面积约为 6000 平方米左右，分为地下、地上以及局部三个区域。起火原因是电气线路发生故障后，外层的聚氨酯保温材料燃烧，此次事故影响较大，造成了一定的人员伤亡。由这些事故分析来看，电气火灾的隐患较为多样，需要加强设计阶段的管理和控制，将安全意识融入其中。

二、建筑电气设计中火灾隐患的类型

（一）短路火灾隐患

短路是引发电气火灾隐患的重要因素，也是设计中需要关注的重点内容，根据相关数据显示，通过数据资料分析，短路火灾在电气火灾中的占比接近 30%。首先，短路在建筑电气中是较为常见的问题，在线路的绝缘层受到破坏或者老化后，绝缘能力下降的同时，也会致使线路被击穿，金属线芯在此过程中可以直接接触电弧，进而造成短路问题，发生短路后会导致温度的快速增加，在线路表面出现电火花现象，当周围存在可燃物时，就会引发火灾事故。通过对短路原因的分析来看，它主要包括在电气设计中的绝缘等级与电压等级不匹配，或者线路出现空载问题，也包括线路长久失修后，它的绝缘层受气候影响失去原有的性能。此外，在短路电气火灾中，还可以由三相电路故障问题所引发，造成系统功能上的短路。

（二）过载火灾隐患

过载通常是指电气系统中的负荷超过原有的标准后，就会对系统中的线路、设备造成不同的影响，从而增大火灾事故的发生概率。一般情况下，建筑电气线路有着一定的荷载指标，包括电压、电流等参数承受的最大范畴，一旦超过这个体系后，就会造成电力系统的故障问题。当发生过载火灾隐患时，对周围的环境以及设备会造成较大的影响，而且通过对实践案例的研究，还可以将过载火灾隐患分为大气过电压、操作过电压以及工频过电压等不同的类型，突然改变电力系统的运行模式，也可能产生电流瞬时增大的现象。对于过载类火灾隐患来说，它具有较强的不确定性，需要从源头上进行控制。

（三）设备故障火灾隐患

对于建筑工程中的电气设计来说，它涵盖的电气设备数量较多，包括不同规格的配电箱、变压器、继电器等，而且电气设备的影响因素较多，这就使得设备故障成了火灾隐患的一大部分。首先，电气设备自身存在故障问题，包括设备的外观不合理，绝缘层质量不合格或者设备内部结构在参数设置上缺乏一定的标准性，与建筑电气要求的不相符，如元件的接触不良会造成电气系统的火灾隐患。另一方面来说，是电气设计中缺乏对于设备的合理了解，没有对设备的安装位置、安装方法以及材料等进行审核确定，导致电气设备在运行中不能满足建筑电气的功能要求，对线路也会产生不利的影响，加大火灾隐患问题的发生概率。

三、建筑电气设计造成火灾隐患的原因

（一）电气线路设计不合理

电气线路是建筑电气设计的重要组成部分，它包括供配电线路、照明线路、接地线路等不同的内容，需要结合线路的功能以及所连接的电气设备，对线路的参数、连接方式进行设计，使其满足电压、电流运行的目标要求。但是从实际情况来看，出现火灾隐患的主要原因就是设计线路缺乏一定的合理性，它与建筑电气系统之间的适配度不高，并没有从细节问题入手进行把控。例如在配电线路设计中，没有考虑到不同设备、建筑不同空间的距离，所采用的连接方式缺乏一定的针对性，这对于相隔多个电气设备的配电过程来说有着不利的影响，可能会加大过载、短路等故障问题的发生。另一方面来说，线路设计不合理体现在它的线路规划缺乏一定的有序性，碍于建筑空间布局上的不同特点，线路可能经过多个预埋管等位置，使得电气线路隐蔽性较强，增大了火灾隐患的发生概率。

（二）负荷设计不合理

负荷计算是决定建筑电气是否有序运行的关键，它也是导致过载火灾隐患的主要原因，需要结合建筑工程的电气方案以及目标要求，对涉及的负荷范畴进行计算。但是就目前来说，负荷设计缺乏一定的精细性和全面性，导致计算结果不合格，不利于电气系统的安全性。首先，不同规格型号的电缆在安全载流量上有着不同的标准，如 2.5 平方毫米的铜电源线的载流量在 28A 左右，而如果换成铝线，在同一载流量下，它的线径是铜线的 1.5-2 倍。而有些设计人员往往会在信息查询以及记录上存在误差现象，没有严格按照相关规范和标准进行操作。另一方面来说，电气

负荷设计中的公式较为多样，有着不同的应用方式和特点，包括线缆容量负荷计算、设备负荷计算等，需要遵循平衡性等原则，而目前的设计方法具有一定的滞后性，缺乏先进技术的引入。

（三）材料设计不合理

在建筑电气设计中，需要对线路、电气设备的材料、规格等进行合理选择，应该从它的绝缘层、功率等方面进行综合分析。通过对部分电气火灾隐患的调查分析，材料选择的问题也是重要因素，部分材料的敏感性较高，潮湿、阴暗的环境可能加速绝缘层表层的腐蚀现象，而建筑电气中的线路很大一部分需要放置到墙体或者地面内，使得电气线路的故障问题时有发生。

（四）电气维护设计不合理

在时代的发展进程中，建筑电气需要长期应用到不同的功能用途中，这就对于电气系统的运行状态提出了更高的要求。但是从过去的设计理念来看，往往会忽略在维护方面的设计管理，没有对电气设备、电气线路的实时运行状态进行检查，这对于电气火灾隐患控制有着不利的影响，可能会造成故障问题的扩大，产生严重的后果。

四、加强建筑电气设计优化控制火灾隐患的措施

（一）优化电气线路设计

在建筑电气设计过程中，需要进一步强化设计的整体性，以建筑中的电气技术作为设计的关键要点，将其与建筑工程的空间结构等特性结合到一起，确保电气线路在运行中的合理性。首先，在电气线路开始之前，工作人员需要对建筑电气系统以及相关方案进行了解，明确电气线路的具体应用，包括配电箱的线路设计、开关照明的线路设计等，在此基础上确定线路的距离、连接方式，以此作为设计工作的主要依据。此外，在电气线路设计中，需要与电气设备的使用方法联系到一起，例如就变压器和继电器来说，它们在线路设计中需要考虑到功率的输出情况，然后对相关的参数进行调整，保证线路设计遵循它的标准范畴。

（二）优化电气负荷设计

在建筑电气的负荷设计中，需要明确不同负荷的计算方式和特点，对建筑电气系统进行相应的分类，如消防电气系统、供配电系统以及照明系统等，根据负荷计算标准规范，确定各个参数的指标要求，保证负荷设计的合理性。同时，建筑电气还可能分为一级负荷、二级负荷、三级负荷，在计算中应该做好这方面的区分，确定负荷计算的范畴，将涉及的技术参数

代入到公式中。此外，为了提高负荷设计的准确性，有关部门还可以优化现有的设计方法，将信息技术应用到其中，通过电算化或者智能计算机系统等方式，优化人工计算中的不足，它可以在短时间内对电气负荷的参数进行计算，针对一些复杂的电气设计有着重要的作用，提高它的设计效率和质量。

（三）优化电气材料设计

在建筑电气的材料设计中，需要将防火性、耐磨性等作为参考的主要指标，尤其是对于线路的材质选择来说，应该避免聚酯胺等易燃材料应用到电气设计中，与时代发展结合到一起，确保电气材料符合性能标准的同时，还可以达到防火的目的。对于现阶段的电气市场来说，一些新型材料逐渐应用到不同的行业领域，它可以实现对于原有材料的替代，实现各方面的优化。如碳纤维、纳米材料以及柔性电路板等，对于提高电力系统的稳定性有着重要的作用，需要做好这方面的市场调查和研究，对不同的材料进行对比。

（四）优化电气的维护设计

针对建筑电气系统的后续维护和管理来说，在设计过程中可以将先进的技术和理念应用到其中，通过电气监测系统的设计，针对电气设备、电气线路的异常情况进行控制，及时发现可能存在的故障问题，还可以传递到计算机中，达到远程监控的目的。在电气监测系统的运行中，需要对传感器、系统软件等进行选择，针对温度进行检测，一旦设备或者线路表面超过范畴后，就可以完成预警。

五、结语

综上所述，在建筑电气的运行中，火灾事故的频发带来了不利的影响，包括短路火灾问题、过载火灾隐患等，需要从电气设计入手，明确这些火灾问题发生的原因，如线路设计不合理、负荷计算错误等，从而加强在线路方案上的对比，优化计算方法，加强材料选择，做好后续的监管，保证建筑电气的科学性和合理性。

参考文献：

- [1] 杨苏静. 民用建筑电气设计中防止电气火灾的几个应对措施[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2021(1): 2.
- [2] 何权. 建筑电气设计中消防配电和火灾自动报警系统设计探究[J]. 安防科技, 2020, 000(008): P.7-7.
- [3] 王斌. 建筑电气火灾自动报警系统的设计分析[J]. 建筑与装饰, 2020(4): 126-127.