

浅谈高层民用建筑电气防火设计的注意事项

姚利利

上海天华建筑设计有限公司

[摘要]在国家大力推进城镇化建设进程中,土地资源作为有限资源的短缺现象更为突出。为提高对有限土地资源和空间的利用率,兴建大量高层民用建筑可以缓解民众的住房需求。在高层民用建筑数量增加的同时电气火灾的发生率也不断攀升。本文分析高层民用建筑电气火灾的特点和发生原因,对高层民用建筑电气防火设计技术要点进行研究,提出了电气防火设计中需要重点关注事项。以消除设计的安全盲区,提高高层民用建筑的防火功能。

[关键词]高层;民用建筑;电气防火;设计

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.09.1500

国内高层建筑已经成为比较常见的建筑形式,其中高层民用建筑的大量建设,满足了有限土地资源下人们对住房的需求,对促进城市经济建设发挥了重要作用。但高层民用建筑内部结构和功能更加复杂,建筑内部的各种电气设备数量更多,给电气防火设计提出了更高要求。本文从高层民用建筑的电气火灾特点出发,分析火灾产生的原因,为降低火灾事故的发生,对高层民用建筑电气防火设计技术要点进行研究,提出了高层民用建筑电气防火设计中需要重点关注的事项。

1 高层民用建筑电气火灾

1.1 高层民用建筑电气火灾的特点

一是高层建筑火灾不容易被控制。高层建筑一旦发生火灾,楼梯间、电缆井、电梯井等多种竖向井道会因为烟囱效应,促发火势迅速蔓延。加上民用建筑内部的可燃物较多,一旦起火就会产生猛烈的燃烧。二是高层建筑疏散更加困难。高层建筑的层数从十几层到几十层都比较常见,层数多,垂直距离的增加,让处于高层的人员疏散到地面或者其他安全场所需要更多时间。高层建筑内部人员密度大,比较集中,在出现突发火灾情况下,有限的楼梯等通道非常容易产生拥堵。加上建筑内部竖井内空气流动作用,会让火势和烟雾快速向上蔓延。三是高层建筑扑救难度大。高层建筑的高度决定了需要用登高平台消防设备才能进行火灾施救。民用高层建筑往往位于城市比较繁华的区域,周边道路条件有限,庞大的登高车往往难以进入小区,靠近火灾发生楼栋进行施救。登高车在进行扑救作业时,要对车辆的前后进行固定,需要一定空间进行前后部分救援平台的伸展,狭窄的城市空间难以满足登高车的停靠条件。在对高层建筑进行施救时,操作员位于地面对于高空中的情况认识不清,操作的精度往往受到影响。

1.2 高层建筑电气火灾的发生原因

一是建筑内部电气设计不够规范,设计没有结合高层建筑的结构特点、楼层分布和周边环境进行针对性电气消防设计;自身专业设计能力不够,责任意识不强,对建筑负荷的考虑不够全面充分,导致高层建筑在用电量超运行负荷中引起火灾。施工企业为减少建设成本,未按照国家关于高层建筑的消防管理办法进行规范操作,线路处于过载负荷运行中,电路中电气设备的使用寿命降低、短路等电气事故会引发火灾。二是高层建筑电气设备安装不达标不合理。高层建筑的民用功能决定了其内部的线路、电箱、灯具等安装环节的消防隐患比较多。如线路安装中,因线路质量不合格、偷工减料导致线路负荷不达标;电箱安装中为美观或者其他原因,安装位置不合理,长期处于潮湿环境工作;室内灯具安装中,施工人员位置选择不当、使用材料不合格都会因长时

间使用的高温条件导致引发火灾。三是临时用电导致的火灾事故。高层建筑的施工现场电气设备多、线路比较复杂,在线路连接中存在标准不一致,接线路线杂乱等情况。在建筑内部装饰装修时,现场施工存在大量易燃材料,加大了火灾发生的风险。

2 高层民用建筑电气防火设计技术要点

高层民用建筑发生电气火灾,主要是因供电系统电气设备、用电装置、电缆电线在运行中的多种故障产生热能,如线路、设备等运行中产生的表面高热,或者是电火花、电弧等其他施工导致的设备线路故障引发的高热,在周围环境满足燃烧条件下,很容易造成电气火灾。因此在高层民用建筑电气防火设计中要关注以下技术要点:

2.1 要避免发生短路火灾。电力线路和电气设备都有很多电线,如果线路中的裸导线、绝缘导线被破坏,绝缘层失效,就会让线路中的火线和零线、火线与地线,产生某个部位的不正常连接,导致电流急剧短时间增加,出现线路短路故障。电气线路发生短路后,短时间内电流量的快速大量增加,会导致线路发生高热,在温度达到附近可燃物的燃点后就会引发火灾。因此设计中要从线路、设备和管理等多方面避免发生短路火灾。

2.2 要避免发生过负荷火灾。过负荷是指导线中的电流通过量超过了核定的安全载流量,导致导线温度过高的现象。电气线路出现过负荷运行中,会因为局部故障点温度升高,线路绝缘层的塑料等材料起火,引燃附近的可燃物造成火灾。在设计中一定要对线路负载量设计和安装线路设计留下安全余量。遇到线路上安装放电灯、整流设备数量多的情况,要针对可能出现的谐波电流线路过载,在设计中加大线芯截面,或者是增加滤波器等安全保护设备。在后期进行建筑内部的线路、设备加装中,严格执行安全管理制度,避免乱拉电线,接入过量的电气设备负荷。

2.3 要避免接触电阻过大发生的火灾。电气系统中的导线、开关、仪表、设备都是通过接头进行连接。在接头表面的接触面上会形成接触电阻。在电气线路连接部位不牢固、接触不良时,很容易出现接触部位电阻过大产生高热,引燃附近的可燃物引发火灾。在连接部位出现松动引发电气打火时,也会因为火花或是电弧产生火灾。因此在设计中要从操作规范和施工措施入手,避免此类火灾发生。在连接施工过程中,保证导线连接部位接触稳定,机械强度要大于同截面导线强度的80%,接头电阻小于长度和截面同型号的导线电阻。要避免潮湿环境下铜材料线路受潮腐蚀。保证恢复接头的外绝缘要求,在绝缘导线的中间、分支、接头等部位,必须用绝缘胶带进行密封包缠以获得和原线路一致的绝缘强度。

(下转第2850页)

成的危害，并采取科学的措施加强对水坝地基的建设，加强对水坝地基的不断维护，保证水坝的地基质量。

3.2对地壳稳定性的影响

对地壳稳定的影响，主要是指地球自身以及各项活动内容导致的断层位置移动，进而改变地质结构的组成，导致滑坡、泥石流、坍塌、中空等地质灾害发生。以此在水利水电的实际工作当中要重视地质勘测工作，在勘测过程中对施工地区的区域环境深入调查，对其主要地貌和地质构造全面调查，一些特殊的地貌和复杂的地质构造要深入调查了解，确保对水利工程环境的调查能够为水利工程施工建设提供切实有力的帮助。在环境勘测工作中，要分析制约水利工程实际质量提高的环境因素，分析应力场和渗力场规模受到限制的基本原因，从周围地质条件的限制出发，分析地质环境对水利工程本身的影响，从而获得地质现象发展的预测信息，在水利工程建筑上针对地质环境变化可能对工程本身造成的影响制定相应的策略，例如采用高质量的特殊材料、合理的规划施工顺序和施工步骤、采用先进的科学技术作为施工指导进行施工，提前考虑到地质环境变化对水利工程建设本身的影响，进而从根本上控制水利工程后期的维护经济负担以及地质变化对水利工程建筑物造成的威胁，降低经济损失。另外，对于已经遭到破坏的现象，可以从破坏的根本出发，反向分析地质环境变化的影响，找到对水利工程本身造成破坏的主要环境因素，进而针对地质环境造成的影响采取相应的解决措施，实现对整个水利系统的协调和稳定控制。

3.3对地表稳定性的影响

在水利工程中，地表稳定性反映到地表层面上主要以

变形的形式呈现，一般都体现在动力工程的地质现象中，地表变形破坏中，地质岩土体性质变化中。通过详细的分析和对地表稳定性的勘测，能够实现地质发育规模、发展态势以及发育速度的预测。而且在研究后，也能积极的探寻出应对变形破坏现象的工艺技术。因此，在分析地表稳定性过程中，应重点分析工程地质的物质基础性质和水流作用下发生的性质变化，而且还要用科学的方法对工程建设地区地质现象的发展态势、强度以及规模进行预测。

结束语

水利工程地质勘察是水利工程方案选择的基础。水利工程地质勘察过程中，通过实际勘察成果，发现影响工程建设的一切不利因素，并采取针对性的工程措施，防止可能出现的问题。同时，还可以使工程施工人员根据工程地质勘察结果选择相应的施工方法，有效提高水利工程建设质量和效率。通过对水利工程地质勘测和工程地质环境的研究和分析，阐述了我国水利工程地质勘测和地质环境勘察的实际成果，以促进更多水利工程地质勘察人员认真做好水利工程地质勘察工作，保证地质勘察成果的有效性，从而提高水利工程地质勘察水平，促进我国水利工程的发展。

参考文献

- [1]石捷夫.工程地质环境及勘测技术对水利工程影响探析[J].黑龙江水利科技,2019,47(04):61-63.
- [2]余灏.水利工程地质勘测及工程地质环境的分析[J].黑龙江水利科技,2018,46(12):127-128+234.
- [3]吴志强.分析水利工程地质勘测及工程地质环境[J].城市地理,2017(24):187.

(上接第2810页)

2.4要避免发生漏电火灾。高层民用建筑内部结构复杂，线路距离长而布局复杂，一旦在线路上因为一些原因出现电线绝缘层破坏，绝缘能力下降，就会导致线路之间，线路和大地之间出现电流通过的情况，就是漏电。在设计中要增加过流保护器等设备来进行接地保护，要安装零序电流等剩余电流动作保护器防止出现接地故障导致的火灾。要采用分级安装动作保护器来降低漏电火灾的发生率。

3 高层民用建筑电气防火设计注意事项

3.1提高设计的科学性。按照国家和行业出台的关于民用高层建筑的设计规范、防火规范和火灾自动报警系统设计的要求，在每栋高层建筑的总电源进线安装具有漏电保护功能的断路器。从而避免电气火灾中的接地电弧短路造成火灾。

3.2充分考虑电气系统超负荷工作需要。避免电气系统因长期超负荷运行导致电路线路老化增加火灾概率。在设计中选择电缆可承受指标要基于增加开关铺设时需要的电流指标，要留出设计余量，以满足高层建筑后续使用功能增加时电气设备增多的情况。在设计中严格遵守单独回路中的插座数量不能超过10个，照明系统的单向回路不超过16A，灯具单

独回路上的布置数量不超过25个的要求。

3.3增加新型阻燃和耐火材料的使用。要选用新型、功能更好、质量更优的新型阻燃和耐火的电线电缆材料进行施工。目前常见的是ZR阻燃电线和NH耐火电缆。此类新型材料在阻燃和耐火性能上满足国家的相关标准，在发生火灾隐患时能有效避免火灾的蔓延和发展。

高层民用建筑的电气消防设计事关建筑长期安全可靠使用，是必须高度重视的重要工作。在电气消防设计中要从建筑结构、功能要求出发，对电气消防设计技术要点进行分析，采用有效措施满足国家要求的合理完善、安全可靠的电气消防设计方案。

参考文献

- [1]王海滨.高层民用建筑电气线路防火设计[J].电子技术,2020,49(03):112-113.
- [2]王超.高层民用建筑电气防火消防设计的注意事项[J].消防界(电子版),2019,5(02):41+43.
- [3]许静芝,刘启寿.高层民用建筑供电系统的电气防火技术探究[J].工程技术研究,2017(07):57+65.