

电气火灾预防措施与消防技术改进策略分析

吕东旭

河北省廊坊市固安县消防救援大队，河北 廊坊 065500

摘要： 电气火灾作为一种常见火灾，对人身安全、财产损失和社会稳定造成显著威胁。本研究在阐述电气火灾产生原因的基础上，对其危害性进行论述，对现阶段电气火灾预防措施及消防技术提升策略进行分析。着重探讨促进电气设备安全性，加强安装和维护规范及强化公众安全意识在开发高效灭火技术过程中的一些具体措施、深入分析消防设备创新与响应效率提高。通过评价已有技术和管理措施，提出多层次电气火灾防控策略。研究表明不断进行技术创新和规范化管理是降低电气火灾的关键因素。

关键词： 电气火灾；预防措施；消防技术；高效灭火；设备创新

Analysis of Preventive Measures of Electrical Fire and Improvement Strategies of Fire Fighting Technology

Lv Dongxu

Langfang city, Hebei province, Gu'an county fire rescue brigade, Langfang, Hebei 065500

Abstract: As a common fire, electrical fire poses a significant threat to personal safety, property loss and social stability. On the basis of explaining the causes of electrical fire, this study discusses the harmfulness of electrical fire, and analyzes the prevention measures and fire-fighting technology improvement strategies at the present stage. It focuses on some specific measures to promote the safety of electrical equipment, strengthen the installation and maintenance norms and strengthen the public safety awareness in the process of developing efficient fire extinguishing technology, in-depth analysis of fire equipment innovation and response efficiency improvement. Through the evaluation of the existing technology and management measures, the multi-layer electric fire prevention and control strategy is put forward. The research shows that continuous technological innovation and standardized management are the key factors to reduce electrical fire.

Keywords: electrical fire; preventive measures; fire fighting technology; efficient fire fighting; equipment innovation

引言

电气火灾因具有隐蔽性和突发性等特点，在消防安全领域中始终处于重点难点问题。在电气设备应用越来越广泛的情况下，电气火灾发生的频率也在逐年增加，并且所造成的危害范围以及影响也更加严重。研究表明电气火灾在威胁个人及财产安全的同时，也会给社会经济和公共安全带来深刻影响。现有电气火灾防控体系正面临着技术滞后和管理不善的双重困境，迫切需探索更有效的预防措施和应对策略。本研究的目的是在分析电气火灾发生原因及危害的基础上，综合运用最新消防技术及管理手段提出综合性防控策略，以期降低电气火灾发生率提供理论依据及实践指导。

一、电气火灾的成因与危害

（一）电气火灾的常见起因

电气火灾发生的原因复杂多变，设备故障、线路老化等是最普遍发生的一种。随着人们对电力需求越来越大，电气设备以及线路所携带的载荷也在逐渐增加，这大大加快设备老化的进程。老化电缆及接线端子往往会因绝缘层磨损或者腐蚀造成短路现象。特别是在高温、湿气的恶劣环境中，线路老化现象更加凸显，为电气火灾的发生埋下隐患。装置长时间超负荷运行是造成

火灾发生的重要原因。电气设备的设计使用不规范造成设备负载过大，易发生过热或者短路引起火灾的发生^[1]。

电气安装过程中存在的问题也是电气火灾的潜在原因之一。不标准安装、接头松动和电气元件使用不过关往往造成电气设备失效。电气线路接头处特别易成为火灾“隐患重灾区”。不恰当的连接或者接触不良都将大大增加电流在流过过程中热量的积累加大火灾危险。电气设备管理与维护水平在火灾预防中起着关键作用，经常检查并及时更换陈旧设备，是避免电气火灾发生的一项重要措施。

（二）电气火灾的危害分析

电气火灾危害性表现为人身安全，财产安全，社会经济等诸多威胁。一是电气火灾给人员安全造成特别大威胁。火灾通常在电气设备难以察觉的状况下爆发，初期很难被察觉，这导致火势迅速蔓延，极有能导致人员受伤或死亡。火灾发生初期电弧放电，高温和毒烟排放，都是致命性危险源，一旦人员不能及时疏散，其后果将不堪设想。

二是电气火灾破坏性高一般火灾往往造成巨大财产损失。特别是当关键的设施，例如电力中心和通信基站遭遇火灾，这不仅会导致设备的损坏，还会引发长时间的停工或断电对生产和日常生活造成重大的经济损失。电气火灾具有蔓延性和扑救困难等特点，通常很难在短期内全部扑灭，无疑会加重火灾造成的财产损失。灭火时温度过高以及燃烧排放有害气体还会造成更大范围的破坏会进一步加剧灾难的复杂程度^[2]。

（三）电气火灾的社会影响

电气火灾给社会带来了全方位的影响，它不限于物质上的损失，而是对社会运作、公共安全等领域都有着深刻的影响。问题的提出电气火灾发生后，往往导致社会生产长期停滞不前，特别是当电力供应系统失效后，将大大地扰乱社会正常的运行。电力作为维系现代社会发展的核心资源，其中断不只会对日常生活产生影响，甚至还会造成更大规模的社会和经济危机。所以电气火灾给社会带来的直接后果表现为生产力损失和生活不便。

二是电气火灾也会给社会稳定与公共安全造成不可忽视的间接影响。火灾的出现常常会给市民造成不安与恐慌，特别是在城市密集区，由火灾所产生的恐惧心理会很快扩散开来影响到社会秩序的安定。公共安全问题往往由此愈演愈烈，火灾所带来的人员伤亡与损失都将不同程度地加剧社会矛盾。所以电气火灾并不只是灾难性事件，其造成的社会影响通常都会与火灾自身有关，牵涉到社会各阶层的应急响应与社会治理问题^[3]。

二、电气火灾的预防措施

（一）提升电气设备的安全性

电气设备是否安全，直接决定电气火灾发生的频率和严重程度。随着现代工业的发展与社会的进步，电气设备得到越来越广泛的应用，而如何确保这类设备安全运行就成防止电气火灾发生的一个重要环节。该装置的设计、制造及材料选择等是影响该装置安全的关键因素。电气设备在设计阶段就应该严格按照国际和国内有关安全标准进行设计，以保证在普通运行工况下能有充分耐受能力。对高风险设备尤其是负荷时间较长的电气装置要使用更先进的工艺、更耐久的材料来增强它们在极端环境中的稳定性及抗风险能力^[4]。

安全性的提高也表现为电气设备日常巡检和监测。设备在长时间运行过程中难免发生磨损，老化和失效等问题，如不及时发现和维修就会给火灾隐患累积创造条件。所以建立和完善设备检查维护机制是保证电气设施工作在最佳状态的关键。对于温度高、湿度大的工作环境应采用与环境更适应的电气设备和实时

监测系统可对设备运行状态进行及时的反馈。当装置出现异常情况时，该系统可以即时报警继而减少火灾的能性。

（二）强化电气安装与维护的规范

电气安装和维修是否规范，决定电气火灾发生的频度和严重程度。标准的电气安装既能提升设备运行效率又能降低故障出现几率。每项电气设施安装都要严格执行国家标准及行业规范，避免线路连接不合适及电气元件过载运行。尤其对于高层建筑和工业区这样人流集中的场所，电气设施安装一定要通过专业技术人员进行严格的检查，以保证设备能承载自身的设计负荷，以免因为设计缺陷或者不恰当的操作而导致火灾发生。针对电气设施安装环境要定期进行检查，避免灰尘和腐蚀对电气设施产生长远影响，促使火灾风险增加^[5]。

对电气设施进行维修和管理，也同样要引起人们的重视。随着电气系统使用时间的延长，线路老化和设备损坏等风险也在逐渐增大，需要有关单位定期进行检测与维修计划。维护计划要涉及电气设备，接线系统和保护装置的多方面检验，以保证它们不发生故障。尤其是电气设施投入运行之初，其检验和试验工作尤其要认真，凡有微小隐患及早消除。对老化迹象明显的电气设备要及时更换或者更新，以免降低设备性能引起火灾。

（三）增强公众安全意识

加强公众电气火灾安全意识，是减少火灾发生频次的主要举措之一。尽管电气设施在现代社会得到了普遍而广泛的应用，但是很多家庭与单位对电气设备正确的使用与保养却认识不足。社会各界应加强电气火灾安全教育，保证广大人民群众对电气设备常见危险及防范措施有所认识。学校、社区和单位可通过经常举办消防安全知识讲座和应急演练来增强民众安全意识有效地规避日常生活中电气火灾。对于那些频繁使用电气设备的群体，例如建筑工地和工厂的员工，进行专门的培训和模拟演练，以增强他们的安全操作和应急处理能力，也应该是安全教育的一个重要组成部分^[6]。

实施电气安全教育并不局限于传授知识，还包括塑造公众的心理预期与行为习惯。很多人没有充分认识到电气设备火灾风险，往往忽略设备维护和检验，甚至产生侥幸心理来对待运行。所以教育工作不只是促进大众对于火灾危险性之认知，更重要的是透过实际的操作去改变其不正当之使用习惯。比如通过对火灾情境的模拟来展示错误操作所能造成的严重后果，让人们对电气火灾的恐怖有一个深刻的认识提高他们积极参与安全防范措施。

三、消防技术的改进策略

（一）高效灭火技术的发展

高效灭火技术的进化，反映出现代消防领域对于精准灭火和快速反应的持续追求。传统灭火方法扑灭电气火灾面临着许多制约因素，特别是水基灭火技术应用于电气设备火灾时囿于水电作用，会导致二次事故发生。在灭火技术不断革新的今天，干粉灭火剂，二氧化碳灭火系统和泡沫灭火技术等的使用渐成主流。干粉灭火剂对于电气火灾效果特别显著，它能快速隔绝火源和氧气

接触，阻止火势蔓延而不增加电气设备的损坏^[7]。

智能灭火系统的引入使火灾应对方式更为精准与高效。采用火灾监测系统和传感器网络实现灭火装置对火灾发生的自动识别和反应，降低人为操作延迟和误差。在扑救电气火灾时，智能灭火技术可以在火灾发生初期阶段就快速启动，并通过对火源的准确定位和灭火剂投放量的自动调整有效地控制火势蔓延。这类系统在加强灭火高效性的同时，也极大地降低火灾扑救时存在的隐患为消防工作的开展提供技术保障。在传感技术与物联网技术不断进步的背景下，预计未来灭火技术将进一步提高其智能化、精确化与反应速度，为更复杂电气火灾的处置提供更多可靠支撑。

（二）消防设备的创新

消防设备的革新涉及到很多层次的技术改进，核心目的是促进火灾探测，反应以及扑灭效率。传统消防设备最大的不足是对火灾响应落后，而且很多灭火设备都是针对某一类火灾进行灭火，且现代消防设备在设计上越来越重视多功能性和智能化。以智能烟雾探测器为例，早期火灾阶段即可以准确地识别出火灾的征兆，并且将警报信息以网络的形式实时地传送到有关的人或者装置上达到快速响应的目的。将大数据和云计算技术相结合，新型火灾监测分析系统可以对火灾现场数据进行实时分析，为火灾预警和响应提供更准确的方案。该多重功能整合在有效改善火灾响应及时性的同时，也会增强装置安全性与适应性^[8]。

除烟雾探测器以外，自动灭火系统是消防设备革新的一个主要方面。现代自动喷水灭火系统和气体灭火装置的推广应用，使灭火作业在着火初期就能自动进行，并尽量减少人为因素干扰。气体灭火系统尤其在电气火灾高效扑灭方面已经成为很多高风险场所优先选择设备。通过释放气体速度快，能很快地消耗火源需要的氧气并遏制火势。除这些基本的灭火设备外，新型的灭火工具，如灭火机器人和消防无人机等，也逐渐成为关键的技术发展趋势^[9]。在高风险或难以靠近的火灾现场，这些创新设备起到不可或缺的作用。它们可代替人工完成灭火作业和复杂环境下的精准操作，显著提升消防效率。

（三）消防响应效率的提升

增强消防响应效率不仅是火灾救援流程优化的中心目的，更是降低电气火灾损失的关键途径。一旦发生火灾，快速有效地反应是保障人员安全、保护财产的关键所在。既有消防响应体系经常会遇到信息滞后和决策延误的情况，特别是当大规模火灾来临时，如何有效地动员资源就成一个不可忽视的问题。现代消防部门在先进通信技术及智能调度系统的帮助下，可实现火灾现场实时监控及信息共享，从而使消防资源得到更准确的分配。消防指挥中心将大数据分析和云计算相结合，能实时获取火灾现场最新信息，及时作出决策保障扑救工作的高效开展。

提升消防响应效率，另一关键因素是设备现代化，应急预案细化。训练消防队员不仅要掌握消防基本技能，更重要的是要能熟练地操作高新技术设备并能快速地在复杂的环境下完成任务。随着无人机和机器人等高科技装备的使用，消防响应效率显著提升，它们能对火灾现场进行自动巡查和火源辨识、投加灭火剂大大降低人进入火场的危险。消防队伍还通过信息化管理系统对资源配置和人员调度进行优化，提高快速反应能力。在这些科技手段的帮助下，灭火过程越来越准确和有效，保证在最短的时间内排除火灾隐患和保障人民群众生命财产安全^[10]。

四、结论

预防和控制电气火灾需从很多方面着手，涉及到设备安全、安装与维修、技术创新及公众教育几个层次。促进电气设备安全，尤其要严格把好设计和维护阶段关，这是避免火灾的根本之策。规范电气安装及维护流程和定期对设备进行检测和维修可以有效减少因设备老化或者安装不合适而引发火灾的风险。消防技术的发展，特别是高效灭火技术以及智能化消防设备在消防中的运用，极大地促进了应急响应和火灾扑灭效率的提高，保证火灾在初期得到有效的控制。最后公众安全意识的提高也是至关重要的，只有达成全民共识才能建立起较为健全的防火体系。

参考文献

[1] 刘静. 消防监督检查中电气设备及线路的检查策略分析 [J]. 中国设备工程, 2023(14): 141-143.
[2] 贺胜, 疏学明, 胡俊, 等. 基于消防大数据的电气火灾风险预测预警方法 [J]. 清华大学学报 (自然科学版), 2024(003): 064.
[3] 邸曼, 厉剑, 张明, 等. 电气火灾分析与防治策略的研究 [J]. 消防科学与技术, 2018, 27(1): 5.
[4] 姜涛. 电气火灾隐患分析及预防对策 [J]. 消防科学与技术, 2014, 23(B05): 2.
[5] 马凯. 消防电气设计与电气火灾的防范策略 [J]. 砖瓦世界, 2021, 000(019): 247-248.
[6] 张学利. 电气线路故障引发的火灾事故调查分析 [J]. 今日消防, 2023, 8(12): 119-121.
[7] 郑强强. 建筑电气火灾主要原因分析及预防策略探讨 [J]. 消防界 (电子版), 2023, 9(19): 75-77.
[8] 张一伟. 电气火灾预防的有效对策思考 [J]. 今日消防, 2021, 6(09): 91-93.
[9] 郭子杨. 防范家用电器火灾发生的措施分析 [J]. 消防界 (电子版), 2019, 5(18): 10+12.
[10] 胡鸿军. 浅析电气火灾多发原因及预防措施 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2017, (10): 69-70.