

超声波加湿器火灾危险性分析

刘纪达 孙洛浦

黑龙江省消防总队大庆市消防支队

【摘要】针对近年来超声波加湿器火灾起数不断攀升这一现象,分析了超声波加湿器的火灾危险性,为火灾调查和火灾防控工作提供建议。通过介绍超声波加湿器的结构及工作原理,结合仪器的特点和使用方法,总结可能诱发火灾的原因。总结出超声波加湿器使用中主要存在的火灾隐患,包括:产品质量安全隐患、设备老化故障、使用维护不当及摆放位置不当等。提出了正确选购超声波加湿器、选择适宜的工作条件与工作环境、及时进行维护与保养等预防措施,为超声波加湿器的安全使用提供参考。

【关键词】超声波加湿器;火灾调查;危险性;预防;隐患

近年来,加湿器已广泛使用于家庭、工业、商务办公、实验室等各类场所。市面上常见的加湿器按照加湿方式主要可以分为超声波加湿器、加热式加湿器和纯净型加湿器。超声波加湿器是目前市场上销量最高的加湿器类型,是一种高效、实用的加湿设备。

但是,随着超声波加湿器在各类场合下使用率的提高,国内外因产品质量问题、使用维护不当等原因诱发的超声波加湿器火灾时有发生,且在近几年内呈明显上升的态势,因其潜在的火灾危险性也逐渐暴露出来。中国消费者协会曾发布各类超声波加湿器比较试验结果,发现有些加湿器的额定功率与实际测量功率的偏差较大,实测功率远高于额定功率,存在较大的火灾隐患。

本文通过介绍超声波加湿器的结构及工作原理,结合仪器的特点和使用方法,总结了可能诱发超声波加湿器火灾的主要原因。有关结论可以帮助使用者更

科学地把握超声波加湿器的安全使用方法和火灾预防措施,及时有效处置危险,降低火灾损失,更为火灾调查人员调查此类火灾时提供一定的参考和借鉴。

1 超声波加湿器的结构与原理

1.1 超声波加湿器的结构

超声波加湿器的结构主要包括:超声波换能片、水位探测开关(水浮)、风动装置、电源/缺水指示灯、雾量调节开关和水箱等,如下图。

1.2 超声波加湿器的工作原理

超声波加湿器的电路主要由电源电路、雾量控制电路和热量控制电路组成。电源电路主要为两个主要电路供电:第一路是为加热器电路供电;第二路通过变压器,降压输出两种交流电压,较高的交流电压经整流、滤波产生直流电压,为换能器、振荡管和指示灯供电,较低的交流电压经整流、滤波后,为直

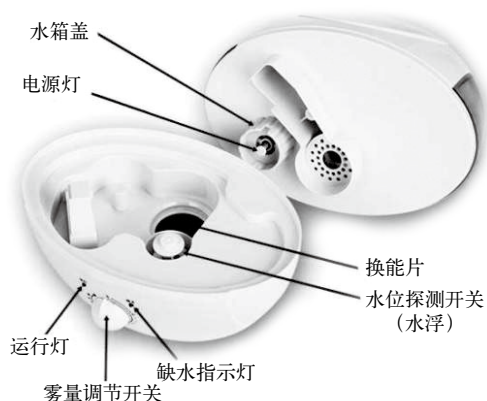


图 超声波加湿器结构图

流风扇电机供电。

雾量控制电路主要通过调节电位器,改变振荡管的电流。当需要使用热雾加湿时,接通热量控制电路中的热雾/冷雾开关,由内部的PTC型加热器对水雾加热。

2 超声波加湿器火灾危险性分析

2.1 产品质量存在安全隐患

(1) 劣质加湿器多用质量低劣的电器配件,如导线直径小、开关容量小等,易发生发热、打火现象,或电源线质量较差,发生漏电、触电事故。

(2) 在劣质超声波加湿器中,不同规格型号的元件被安装到同一电路中,导致各器件之间不能协调工作,且各元件参数可能与电路电压不匹配而引发电气故障和发热^[1]。

(3) 劣质的超声波加湿器出厂时各部分组装不规范,接线质量差,接头连接不牢靠,易发生松动,且导线与电气元件的接线柱上不加垫圈,螺帽未拧紧,均可能使接触电阻增大,长时间工作有发热隐患,且易发生电气故障。

(4) 市场上销售的不合格加湿器,为节省成本,未安装或安装劣质缺水保护装置,加湿器内无水时因缺水保护装置缺失或不工作极易发生干烧。

(5) 在市面上销售的一些加湿器的额定功率与实际功率不相符,实际功率要远大于额定功率,在使用时超出电器使用负荷且发热量较大,存在一定的火灾隐患^[2]。

2.2 设备的老化故障

超声波加湿器长期在潮湿环境下工作,且内部的换能片、电容和电感均会产生不同程度的热作用。长时间工作后,加湿器内电气线路的绝缘材料更易老化受损、绝缘程度下降,易发生电气故障引发火灾;导线线芯与各电气元件表面在湿度较高的环境下易发生锈蚀,形成氧化层,接触电阻逐渐增大、发热产热增多,局部温度上升明显,电气元件的绝缘强度下降明显、霉菌生长和金属腐蚀速度加快,元件发生故障几率增大,如晶体管热击穿、电容器烧毁等^[3]。

2.3 使用及维护不当

(1) 超声波加湿器内部均设有内置风扇,在使用过程中,若水质不净,水中的一些颗粒状杂质经过风扇易吸附在风扇转轴上,长时间不清洗易发生堆积,致使风扇在运转时逐渐产生裂纹;此外,杂质还会附着在风扇转轴根部,严重时会使风扇电机易发生卡塞,造成局部温度突然升高,且热量不能尽快散发到空气中,易发生电气故障^[4]。

(2) 超声波加湿器的风扇在经长时间工作后,在进风口处易发生尘埃颗粒堵塞进风通道的现象。若未能及时对风道进行清理、疏通,风扇负荷逐渐增大,电机发热量增多,空气的流动性差,将严重降低设备的性能和使用寿命,存在一定的安全隐患。

(3) 很多地区的水质钙镁离子含量偏高,超声波加湿器工作时,水中一部分钙镁离子会随水雾喷出,而另一部分将沉积在换能片和水槽的表面。长时间工作后,水浮周围会集聚水碱水锈和形成较厚的水垢层,水垢层会阻碍水浮下沉,造成水浮失灵、缺水指示灯不工作、缺水保护功能失效等问题,甚至发生干烧,此时换能片周围温度会加速上升,易引发火灾。

(4) 加湿器使用过程中,使用者常向水箱内加入劣质香水、劣质精油等不符合质量标准的添加剂,这些劣质添加剂会对水箱和底座着水部位造成损伤,水箱和底座易出现裂缝。此时,机器内的水和蒸汽可能发生泄漏,易引发电气故障,甚至发生打火。

(5) 加湿器工作时,换能片附近的导线接头及线路长时间受超声波换能片震动作用,有可能出现接头松动、线路老化加剧等情况,接触电阻增大明显,发热量增多,易发生电气故障^[5]。

2.4 仪器摆放位置不当

(1)若超声波加湿器电源线与其他热源或电热器具的距离过近,长时间的热作用会致使电源线绝缘老化加快,线路表面锈蚀加重,输出电路和设备绝缘被击穿的可能性增大,且可能有短路、过电流或接触电阻过大造成局部过热等情况发生。

(2)若超声波加湿器旁常摆放有电视机、电脑显示屏及打印机等电器设备,加湿器产生的水雾蒸汽会使工作状态下的电器内的显像管、变压器、电容和集成电路等元件的电气绝缘程度降低,极易出现相间短路、对地短路等故障,或因各元件间接触电阻增大而伴有过热现象发生,严重时会发生爆炸^[6]。

(3)若将工作中的超声波加湿器放置在插座、插线板和开关的附近,加湿器产生的水雾会在插座、插线板和开关表面形成水雾层。水雾层长时间存在会导致插座、插线板和开关的内线路老化发热,且反复的冷热变化会造成簧片和电线连接位置接头松动,触头压力不足、蠕变减小、接触电阻升高,导致发热量增大^[7]。严重时插座、插线板和开关的插片间会发生短路或被击穿。

3 预防措施

3.1 正确选购超声波加湿器

(1)在购买超声波加湿器时,务必要选取正规厂家的产品,切勿购买劣质产品^[8]。

(2)超声波加湿器使用时需按说明书使用,在机器发生故障时,不要私自对超声波加湿器进行维修和改装。

3.2 选择适宜的工作条件与工作环境

(1)超声波加湿器不应与电视机、电脑显示器、打印机等电器相邻使用,避免发生过热、爆炸等情况。

(2)超声波加湿器使用时应与电源线、插座和开关之间保持一定安全距离,避免电源线、插座、开关长时间在潮湿环境下工作,防止发生电气故障引发火灾。

(3)超声波加湿器的电源线应远离热源,减缓绝缘外层老化速度。

(4)超声波加湿器的水箱内应按照产品要求加入合适的添加剂,不能加入未经验证、处理的劣质添

加剂,防止发生机体裂缝、蒸汽泄露等情况。

3.3 及时进行维护与保养

(1)当超声波加湿器长时间使用时,要定期用软毛刷及时清理水浮周围的水垢,并对缺水保护装置进行检测,降低发生过热、干烧等情况的可能性。

(2)超声波加湿器不使用时,水箱内不应存有沉水,水箱与水槽应该及时清洗干净,保持清洁,避免形成水垢层。

(3)要定期检查超声波加湿器的内置风扇是否完好、有无裂口或断叶现象,防止出现局部过热。

(4)要经常对通风道的残留灰尘进行清洁,避免尘垢积聚,保证进风口畅通,避免风动装置荷载过大。

4 结束语

超声波加湿器凭借着加湿强度大、加湿均匀、使用操作简便等特点,在市面上的普及率越来越高,但近期因超声波加湿器诱发的火灾也频频发生。了解超声波加湿器火灾发生的原因和规律,采取有效的防范措施,有着极其重要的现实意义。本文通过对超声波加湿器的工作原理、结构特点进行分析,以家用、办公等实际条件下超声波加湿器的使用方式、特点为基础,深入研究总结了可能存在的火灾危险性。

参考文献

- [1] 金立华.锂离子电池火灾危险性分析[J].武警学院学报, 2017,33(4):47-51
- [2] 刘振刚.电气照明火灾危险性分析及其预防措施[J].消防科学与技术,2001,(3):59-61
- [3] Wang Xinming,Wu Ying,Zhao Changzheng,etal.Analysis on Fire Risk of Aluminium Conductors under Electrical Faults in Low Voltage Circuit[J].Procedia Engineering,2013, 52(2):408-412
- [4] 吴忠华,李海宁.电动汽车的火灾危险性探讨[J].消防科学与技术,2014,33(11):1340-1343
- [5] 赵忠义.电气设备接头发热原因的分析及处理[J].冶金动力,2017,124(6):18-19
- [6] 柏俊鹤.根据电气线路中接触部件的温度梯度变化分析电接触不良火灾原因[J].消防技术与产品信息,2013,(5):23-24
- [7] 张晓光,吕绍国,张莹莹.插头插座在不同接触电阻下火灾危险性研究[J].消防技术与产品信息,2011,(1):44-47
- [8] 周峰,成武家,李建华.电动汽车火灾危险性分析与预防措施[J].消防技术与产品信息,2017,(8):71-74