

浅谈限流式保护器在电动车火灾事故防范对策

李海燕

安科瑞电气股份有限公司 上海嘉定 201801

【摘要】

电动车由于具有行驶速度快、驾驶简单方便、节约时间、省力等特点，近些年，在我国城市以及农村中被人们广泛使用。而在电动车使用中，如果预防工作做得不周全，很可能引起火灾发生，导致财产的损失甚至人员伤亡，所以，要重视电动车的安全问题。基于此，本文结合近几年发生的电动车火灾事故调查，从电动车常见起火原因和亡人火灾原因两个方面进行分析，提出了预防措施，以保证电动车的安全使用，避免出现火灾。

【关键词】电动车 火灾 原因 防范措施

0 引言

电动车的普及为城乡居民带来了方便，但其停放、行驶和充电过程中均可能发生火灾，造成了不同程度的财产损失与人员伤亡，影响了社会和谐发展。电动车包括电动三轮车、电动摩托车、电动自行车等多种类型，由于市场准入门槛低，行业发展的限制小，导致生产厂家为追求利益而忽视了安全问题。

1 电动车发生火灾的原因

1.1 常见起火原因分析

电动车接触连接件和电器件局部过热，温度升高引发火灾。因为未严格按照相关要求组装和连接，使得电接触件之间未紧固连接或没有打胶处理，导致行驶过程中车辆因震动发生电接触件松动。一些厂家在生产电动车时没有对接插件处采取防尘防水处理措施，选择的接触件质量低劣，从制作开始就为电动车留下了很大的安全隐患。

线路绝缘破损造成短路引发火灾。一些厂家生产使用的电线质量差，老化速度快；敷设电气线路时存在交叉现象，未及时捆绑固定并采取穿管保护措施，线路长时间受到车把转向扭拉或震动摩擦会造成绝缘层破损并发生短路。

电气线路保护不到位或未受到保护引发火灾。一些企业在选择电动车空气开关时未选用专用直流低压开关，而采用了工业用与民用的开关，出现故障时难以短时间内断电。目前只有具有较大规模的生产企业在生产电动车时在车锁控回路中置入了转换器加以保护，而大部分中小企业忽视了充电回路的保护，一般都缺少保护装置。

充电器和线路故障引发火灾。如果充电器质量低劣，使用时很可能出现击穿之类的故障并造成火灾，一些充电器线路在使用过程中由于老化或者被拉扯和缠绕，会损坏绝缘层引起短路，部分充电器因插座和插头接触不良也有发生火灾的可能性，个别用户私自对电动车线路进行改装或者保养不当也会发生火灾。

1.2 造成亡人火灾的原因分析

2013年6月16日，江西省南昌市长一居民楼一层楼梯间发生火灾，烧毁楼梯间停放的4辆电动车摩托车，造成4人死亡1人重伤；2013年10月11日，北京石景山区喜隆多商场一层麦当劳一员工电动车电瓶在充电过程中因短路引发火灾，造成2名消防指战员壮烈牺牲；2015年1月14日凌晨4点30分，浙江省玉环县解放塘社区一住宅楼室外停车棚内电动车起火，造成楼道内8名逃生人员死亡。结合电动车火灾典型案例来看，亡人火灾主要有以下两个原因：

电动车停放在较为特殊的位置。为同时满足防盗、充电和方便使用的需求，大部分用户会将电动车放置于住所处并充电，建筑的楼梯间、走道和首层门厅是常见的停放地点，发生火灾后，建筑的逃生通道和安全出口很快会被烟气与火焰所封堵，大大增加楼上居民的逃生难度，而且燃烧的海绵座垫与塑料车壳会产生有毒烟气，迅速沿着楼梯间蔓延至楼上，很容易导致人员伤亡。

电动车火灾大多发生于特殊时段。研究结果显示，2/3的电动车火灾是在晚上8点至凌晨5点之间发生的。电动车需要充电7小时左右，一般接通电源开始充电的时间是晚上7、8点，经过7个小时，即凌晨2、3点时就已经充满了，而人们却在熟睡，几乎没有人会在这个时间起床关闭电源，所以电动车就要继续处于充电状态，过充的充电器和电池会发热，严重时就会导致火灾，刚发生时因为火势小，很难被熟睡的住户发现，导致火灾不断蔓延和扩大。等人们发现时火势已发展猛烈，居民被困其中难以逃生。与此同时，燃烧的电动车车体会释放大量有毒气体与浓烟，若未及时采取保护措施，被困人员会在短时间内中毒，甚至会死亡。

2 电动车火灾的防范措施

2.1 加强消防安全监管

健全制度标准。相关部门要将电动车安全要求内容，如控制器和充电器的报废期限、停放位置、防水、电路保护、布线和零部件材料的燃烧性能等加入其技术规范中，完善车库设计要求，禁止人们在容易造成重大损失的场所与人员密集场所停放电动车并充电。

严格部门监管。现阶段，***、信息化、工业、质检和工商等部门是我国电动车安全监管的主要部门，管理者应当将具体的监管职责落实到各个部门，要求其协调合作，加大力度实施监管，有效避免发生火灾。

重视宣传指导工作有关部门要加大宣传电动车安全知识，建议用户在购买电动车产品时检查其是否由正规厂家生产，在维修保养时选择专业维修单位，一定要远离可燃物停放，充电时间不可过长，定期检查和保养电瓶。生产企业要优化防火安全技术性能，在说明书中加入防火安全知识。销售企业对购买者要进行简单指导和培训。另外，用户或维修企业要采用质量合格、与车相匹配的配件和电池保养电动车。

2.2 优化消防安全技术

注重电气系统电接触件可靠性的提高生产企业在选择电接触件时要保证其质量好、可靠、安全，管理装配工艺，保证电器稳定件接触和连接，在出厂检验中严格管理，尤其要检验电接触部分，消除潜在消防安全隐患。

注重整车电气线路安全性的提高生产企业要认真研发和设计电动车的电气线路，科学布置线路，不可过度弯曲。导线要尽量和发热源、运动部件与锐边保持距离，并且要穿管保护常带电线路。在捆扎固定电气线路时，要与电动车的使用条件相适应。

保护电气线路的安全生产厂家要将短路保护装置安装在电动车充电器的输出与输入端、分支线路和主线路处，对大电流加以限制。采用专用空气开关控制短路保护装置，保证出现故障时能够尽快将电路切断。

重视电动车零部件材质的防火阻燃性能。厂家在制作电动车零部件时，要对塑料制品的使用加以限制，使电动车具有防火阻燃性能，特别要将阻燃材料放在故障易发部位，确保发生故障时不会导致火灾。

3 安科瑞限流式保护器与智能安全配电装置介绍

3.1 产品概述

3.1.1 ASCP200-1型单相电气防火限流式保护器



电气防火限流式保护器可有效克服传统断路器、空气开关和监控设备存在的短路电流大、切断短路电流时间长、短路时产生的电弧火花大，以及使用寿命短等弊端，发生短路故障时，能以微秒级速度快速限制短路电流以实现灭弧保护，从而能显著减少电气火灾事故，保障使用场所人员和财产的安全。

ASCP200-1型电气防火限流式保护器是单相限流式保护器，大额定电流为63A。可广泛应用于学校、医院、商场、宾馆、娱乐场所、寺庙、文物建筑、会展、住宅、仓库、幼儿园、老年人建筑、集体宿舍、电动车充电站及租赁式商场商铺、批发市场、集贸市场、甲乙丙类危险品库房等各种用电场所末端干、支路的线路保护。

3.1.2 AISD智能安全配电装置



AISD系列智能安全配电装置是安科瑞电气有限公司专门为低压配电侧开发的一款智能安全用电产品，本产品主要针对低压配电侧人身触电安全事故、线路老化、漏电引起电气火灾等等常见隐患而设计。

产品主要应用于学校、教育机构、医院、疗养院、康复中心、敬老院、酒店娱乐、商场商铺、企事业单位、家庭电器等各类低压用电的场合。

3.2 产品功能特点

3.2.1 ASCP200-1型电气防火限流式保护器主要功能如下

- 短路保护功能。保护器实时监测用电线路电流，当线路发生短路故障时，能在150微秒内实现快速限流保护，并发出声光报警信号。
- 过载保护功能。当被保护线路的电流过载且过载持续时间超过动作时间（3~60秒可设）时，保护器启动限流保护，并发出声光报警信号。
- 表内超温保护功能。当保护器内部器件工作温度过高时，保护器实施超温限流保护，并发出声光报警信号。
- 过欠压保护功能。当保护器检测到线路电压欠压或过压时，保护器发出声光报警信号，可预先设置是否启动限流保护。
- 配电线缆温度监测功能。当被监测线缆温度超过报警设定值时，保护器发出声光报警信号，可预先设置是否启动限流保护。
- 漏电流监测功能。当被监测的线路漏电超过报警设定值时，保护器发出声光报警信号，可预先设置是否启动限流保护。

■ 保护器具有1路RS485接口，1路2G无线通讯，可以将数据发送到后台监控系统，实现远程监控。监控后台可以是安科瑞Acrel-6000/B电气火灾监控主机，也可以是安科瑞Acrel-6000安全用电管理云平台，或三方监控软件或平台。

3.2.2 AISD智能安全配电装置主要功能如下

- 供电稳定性。负载端发生单相接地故障，装置报警，系统可持续供电，不会切断电源。
- 供电安全性。装置可以把系统的漏电流限制在很小的级别，人体无意触碰到供电线路，不会造成触电事故。
 - 限流灭弧。系统发生短路故障，装置能快速切断电源，不会出现电弧火花。
 - 过载保护。装置监测到系统过载，可以及时切断电源，避免因过载引起线路故障。
 - 电压监测。装置实时监测系统电压，发生过、欠压时，发出报警信号，可以设置是否切断电源。
 - 报警功能。在系统发生短路、过载、欠压等异常时，装置发出声光报警信号，提醒相关人员。
 - 事件记录。装置存储30条事件记录，可供用户查询。
- 通讯功能。装置配置RS485通讯接口，Modbus-RTU协议，可以远程读取相关数据。可选配无线通讯模块，无线方式将数据发送到云平台。

3.3 产品技术参数

表 1ASCP200-1 型电气防火限流式保护器

项目		指标
输入电压		AC85~265V, 45~65HZ
功耗		功耗≤5VA（无负载情况下）
额定电流		0~63A 可设置
短路保护时间		<150μs
过载保护		动作范围：110%~140%；动作延时：3~60s
过压保护		动作范围：100%~120%；动作延时：0~60s
欠压保护		动作范围：60%~100%；动作延时：0~60s
线缆温度 监测	监测范围	-20~120℃（精度±2℃）
	报警设置	动作范围：45~110℃；动作延时：0~60s
漏电流监 测	监测范围	20~1000mA（精度：±2%或±5mA）
	报警设置	动作范围：30~1000mA；动作延时：0~60s
故障记录		20 条记录（故障类型、故障值、故障时间）
报警方式		声光报警（其中声音可以通过消音按键消除）
通讯		1 路 RS485 接口，Modbus-RTU 协议；1 路 2G 无线通讯
安装使 用环境	工作场所	无雨雪直接侵袭、无腐蚀性气体、粉尘，无剧烈震动的场所
	工作环境温度	-10~+55℃
	相对湿度	空气的相对湿度不超过 95%
	海拔高度	≤2000m

表2AISD智能安全配电装置主要功能如下

项目		指标
输入电压		AC220V, 50Hz
功耗		功耗≤10VA（无负载情况下）
单机容量		1kVA/3kVA/6kVA/8kVA/12kVA...
短路保护时间		<150μs
过载保护		动作范围：100%~130%；动作延时：0~60s
欠压保护		动作范围：80%~100%；动作延时：0~60s
绝缘监测	监测范围	1~5000kΩ（精度：±10%或±10k）
	报警设置	1~5000kΩ
	响应时间	<3s
故障记录		30 条记录（故障类型、故障值、故障时间）
报警方式		声光报警（其中声音可以通过消音按钮消除）
通讯		标配 1 路 RS485 接口，Modbus-RTU 协议
安装使用环境	工作场所	无雨雪直接侵袭、无腐蚀性气体、粉尘，无剧烈震动的场所
	工作环境温度	-10~+55℃
	相对湿度	空气的相对湿度不超过 95%
	海拔高度	≤2000m

3.4 产品使用注意事项

3.4.1 ASCP200-1 型单相电气防火限流式保护器

在选用限流式保护器时，限流式保护器的设定的额定电流应该与其前上级的断路器的额定电流保持一致。例如，当限流式保护器输入端断路器的额定电流为32A时，应将限流式保护器的额定电流设置为32A。为保障限流式保护器的正常使用，严禁将其使用于与其前端断路器的额定电流不匹配的配电线路中。

ASCP200系列采用限流式保护器采用壁挂式安装，可以挂墙安装，也可以安装在箱体内部，应确保安装场所无滴水、腐蚀性化学气体和沉淀物质，并注意环境温度和通风散热。

为确保可靠连接，接线时应按接线图进行，同时为了防止接头处接触电阻过大而导致局部过热，也避免因接触不良而导致保护器工作不正常，线头应采用合适大小的U形冷压头压接后，再插入保护器相应端子上并将螺钉拧紧压实。

保护器内部带有交流电，严禁非专业人士擅自打开产品外壳。保护器在使用期间，若被保护线路发生短路或过载故障而被限流保护时，保护器仍处于带电状态，不允许随意碰触用电线路的金属部分。待检查线路，并排除故障后，长按保护器的复位按键约2秒钟，使保护器恢复正常运行时。

当保护器因超温而发生限流保护时，则可能是因为负载电流过大，环境温度过高或通风散热不良等原因导致，可通过加强通风等措施，等保护器温度降下来后，再长按复位键，使保护器复位，恢复正常运行。

3.4.2 AISD智能安全配电装置

在选用智能安全配电装置时，装置的额定容量应该与后方用电设备的额定容量保持一致。例如，当智能安全配电装置的额定容量为3kVA时，后方用电设备的额定容量应不超过3kVA，严禁将其使用于额定容量不匹配的配电线路中。

智能安全配电装置器采用壁挂式安装，可以裸机挂墙安装，也可以落地安装，应确保安装场所无滴水、腐蚀性化学气体和沉淀物质，并注意环境温度和通风散热。

接线时应按接线图操作，同时为了防止接头处接触电阻过大而导致局部过热，也避免因接触不良而导致装置工作不正常，应确保装置相应端子接线拧紧压实。

严禁非专业人士擅自打开产品外壳。

参考文献:

- [1] 庄毅俊, 吴佳伟. 当前电动自行车存在的火灾危险及预防措施[J]. 法律与生活东方消防, 2015, (09): 20-23.
- [2] 梁鲲. 电动车火灾事故原因分析与防范对策.
- [3] 安科瑞企业微电网设计与应用手册, 2020.06

作者简介:

李海燕, 女, 安科瑞电气股份有限公司, 主要从事电气防火限流式保护器的研发与应用, 手机: 13774417047 (微信同号), QQ: 008808798, 邮箱: 3008808798@qq.com

原文地址: <http://www.china-nengyuan.com/news/179043.html>