

剩余电流动作继电器在浴室中的应用

安科瑞孟新元18721502664

安科瑞电气股份有限公司 上海嘉定 201801

摘要：

在浴室中淋浴时,室内水雾大,环境潮湿,此时人身体由于被水淋湿,皮肤电阻大大降低,非常容易发生触电事故。如何在这样苛刻的条件下用上电、用好电,杜绝发生因设备漏电造成人身伤亡事故是需要重视的问题。剩余电流动作继电器作为一种能够在设备、线路等发生漏电时及时切断电源的保护装置,这在高湿的浴室环境里使用显得尤为重要。

关键词：浴室；安全用电；剩余电流动作继电器

0.引言

随着物质文化生活水平的提高,人们对自己生活质量的要求也不断提升,各式各样的热水器及诸多洗浴的辅助设施也走进了千家万户的浴室致死。但浴室是一个环境特殊的场所,高温、高湿的环境条件为安全用电埋下了隐患。如何在这样苛刻的条件下用上电、用好电,杜绝发生因设备漏电造成人身伤亡事故是需要重视的问题。

1.浴室触电事故案例及成因分析

浴室是电击事故多发的特别潮湿的场所,我国浴室内电击致死事故时有发生。

1.1浴室触电事故案例

2016年10月29日,东莞理工学院粤台产业科技学院一名16级男生邓某在莞城校区学生宿舍2栋一房间洗澡时发生触电。

2018年3月7日凌晨,龙华观澜一男子倒卧在浴室,其妻子发现后立即拨打120求救,120到场抢救无效后宣告死亡,法医初步查明,该男子为触电身亡。

2019年6月22日中午在深圳市龙华区某出租房内发生一起意外事故,一名90后女子冲凉时触电,经抢救无效死亡。

浴室触电导致一个人死亡,同时也导致一个美好家庭的破灭,网上和报纸上对浴室触电事故时有报道,那么浴室为什么是触电事故多发场所呢?人体的阻抗大部分是由人体两层表皮阻抗所决定的,在干燥场所人体阻抗较大一般约为1800欧姆,在干燥场所人体安全电压为50V。在浴室内人正在洗澡的时候,人体的表皮被水湿透,此时人体的阻抗大大降低,十几伏的电压也有可能导致人发生心室纤维性颤动而死亡。

1.2浴室触电原因分析

常见的用电安全事故包括电线老化、电器漏电、洗澡触电、插头过热起火这几项。人体在浴室发生触电的原因是因为人体接触到了不同的电位的带电部分,从而有电压作用在人体上,造成有电流通过人体,超过30mA的电流就可以使人发生心室纤维性颤动而死亡。造成人体接触不同电位的带电部分的原因主要以下几点:

(1)环境因素

浴室较潮湿，水蒸以及尘埃易使电气装置绝缘度降低。在空气干燥的环境下，人的皮肤阻抗尚可抵御50V左右的电压不致电击，但在潮湿的环境下超过12V就可能造成触电事故。因此，当人站立于潮湿地面或在浴池中触及水管便可能引起触电，淋浴时也会因跨步电压而有麻电的感觉。

(2)施工不当

现在有些装修工人不专业，在装修浴室时拆掉业主家的等电位，而没有等电位就无法减小电位差，遇到漏水和雷击就非常容易导致触电事故的发生。

(3)电线老化

这也是老房子常见的问题，电线老化往往是绝缘层发生破损，在浴室这样潮湿的环境中，很容易引发环境带电而导致人体触电。

1.3.提高浴室安全用电的措施

(1)使用正规合格的电器产品

浴室内使用的电料、设备或辅助设施应采用正规厂家生产的产品，且要有一定的防水、防潮功能。因为正规厂家都有一套严格的质量保证检验流程及标准，对电料及设备各种耐受力都进行了严格的测试，能从根本上保证电料设备的自身质量。退一步讲，即便是出了事，由于是正规厂家，从索赔的角度来说也是应该有希望的。

(2)浴室内做局部等电位联结

对于浴室外金属管道等引来的电压引发的触电事故比较好的方法是进行局部等电位联结。将浴室内所有的金属管道、金属构件和PE线进行联结，此时浴室内各个金属之间的电位差为零。如果室外金属管道或者PE线等引来电压，此时整个浴室内电压整体升高到同一电位，浴室内不出现电位差，人体也不会存在触电的危险。

(3)正确选择、按照和使用RCD

对于浴室使用电器漏电导致触电事故，可以通过安装RCD(剩余电流保护器)，它的额定动作电流不大于30mA，动作时间不大于40ms。人体发生心室纤维性颤动而死亡的根本原因是通过人体的电流大于30mA，即使人在洗澡时发生心室纤维性颤动的电流也是30mA。同时，需要注意RCD是不适用于TN-C系统，需要将TN-C系统改造为局部TN-C-S系统。安装时注意接线不要接错，如果把PE线和中性线接反时，发生了接地故障，RCD也会拒动。

2.剩余电流继电器的原理及主要用途

剩余电流继电器是检测剩余电流，将剩余电流值与基准值相比较，当剩余电流值超过基准值时，发出一个机械开闭信号(使机械开关电器脱扣或声光报警装置发出报警)的电器。剩余电流继电器通常与低压断路器或低压接触器等组成组合式剩余电流保护装置，主要适用于交流50Hz，额定电压400V及以下的TT和TN系统配电线路，用来对电气线路进行接地故障保护，防止接地故障电流引起的设备损坏和电气火灾事故，也可用来对人身触电危险提供间接接触保护，因而可以在智能建筑供配电系统中广泛应用。

2.1 间接接触电击保护

间接接触电击保护的措施是自动切断电源。GB 13955“对间接接触电击事故的防护”规定：“间接接触电击事故防护的主要措施是采用自动切断电源的保护方式，以防止由于电气设备绝缘损坏发生损坏事故。当电路发生绝缘损坏造成接地故障。其故障电流值小于过电流保护装置的动作电流值时，应安装剩余电流保护装置。”研究表明，人体接触电压的安全值为50V。为保证人身安全，电气装置的任何部分发生绝缘故障时，一旦接触电压超过50V时，需要在规定的时间内自动切断故障部分电源。过电流保护装置受电气线路和设备及自身动作值限制，不能自动切断电源。剩余电流保护装置不受负荷电流影响，可与过电流保护装置配合使用，作间接接触电击保护。

2.2 接地故障保护




接地是带电导体和大地、接地的金属外壳或与地有联系的构件之间的接触，其故障可能导致人身电击伤亡和设备损坏，严重时可能引发电气火灾。接地故障保护过去通常采用过电流保护装置进行保护，当接地故障电流大于过电流保护装置定值时，由过电流保护装置切断故障电路。TT系统中额定电流较大、配电线路较长的线路，TN系统中带电导线落地接地故障、不安全的金属性接地故障、电弧性接地故障时，都有可能出现接地故障电流小于过电流保护动作整定电流，过电流保护装置不动作的情况。剩余电流保护装置，或带接地故障保护的断路器，能可靠地进行接地故障保护。



2.3 电气火灾保护

电气火灾通常由电气短路引起，电气短路包括金属性短路和电弧性短路。前者是带电导体间（如相与相之间、相与N线之间）短路，多以高温熔焊金属为通路，故障电流以千安计，高温易使绝缘氧化而自燃，火灾危险虽大，但可用带短路保护的断路器和熔断器保护，由断路器瞬时动作切断电源，避免火灾。后者是带电导体对地短路，多以电弧为通路，故障电流虽小，但一方面电弧长时间延续，局部温度高，很容易点燃周边可燃物质，引发火灾；另一方面，又不足以使一般断路器动作跳闸切断电源。所以电弧性短路引起火灾危险远大于金属性短路。带剩余电流动作保护功能的断路器可在过电流保护装置不动作的情况下切断保障电路，防止电弧性短路引发的电气火灾。

3.安科瑞ASJ系列剩余电流继电器介绍

3.1 型号和功能

型号	基本功能	安装方式	图片
ASJ10-LD1C	AC型剩余电流测量；电流越限报警指示；额定剩余动作电流可设定；极限不驱动时间可设定；两组继电器输出； 具有就地，远程“测试”、“复位”功能。	导轨 (DIN35mm)	
ASJ10-LD1A	A型剩余电流测量；电流百分比光柱显示；额定剩余动作电流可设定；极限不驱动时间可设定；两组继电器输出(通过面板拨码开关)；具有就地，远程“测试”、“复位”功能。		
ASJ10L-LD1A	A型剩余电流测量；额定剩余动作电流可设定；极限不驱动时间可设定；两组继电器输出；互感器断线报警可设；预报警值可设；返回值可设；可选功能：RS485通讯；具有就地，远程“测试”、“复位”功能；25条事件记录。		

ASJ20-LD1C	<p>AC 型剩余电流测量；电流超限报警指示；额定剩余动作电流可设定；极限不驱动时间可设定；两组继电器输出；</p> <p>具有就地，远程“测试”、“复位”功能。</p>	屏装式 (48 方形)	
ASJ20-LD1A	<p>A 型剩余电流测量；电流百分比光柱显示；额定剩余动作电流可设定；极限不驱动时间可设定；两组继电器输出(可设定)；</p> <p>具有就地，远程“测试”、“复位”功能。</p>		

3.2 技术参数

技术参数		指标	
		AC 型	A 型
入	额定剩余动作电流 $I_{\Delta n}$	0.03、0.1、 0.3、0.5(A)	0.03、0.05、0.1、0.3、0.5、1、3、5、 10、30(A)
	极限不驱动时间 Δt	0.1、0.5(s)	0、0.06、0.1、0.2、0.3、0.5、0.8、1、 4、10(s)
	额定剩余不动作电 流 $I_{\Delta no}$	50% $I_{\Delta n}$	50% $I_{\Delta n}$
	动作特性	AC 正弦交流电 流	AC 正弦交流电流及脉动直流电流
	频率	50Hz \pm 5Hz	50Hz \pm 5Hz
动作误差		-20% ~ -10% $I_{\Delta n}$	-20% ~ -10% $I_{\Delta n}$
出	输出方式	一组常闭、一 组转换	一组常闭或常开、一组转换
	触点容量	5A 250VAC 5A 30VDC	AL1:8A 250VAC 5A 30VDC AL2:6A 250VAC 5A 30VDC
	复位方式	就地、远程	就地、远程、自动
源	电压范围	AC110V、 AC220V (允许误差 \pm 10%)	AC/DC85 ~ 270V
	功耗	\leq 5W	
工频耐压		电源//输入//输出之间交流有效值 2kV/1min	
温度		运行温度：-20 $^{\circ}$ C ~ +55 $^{\circ}$ C，存储温度：-30 $^{\circ}$ C ~ +70 $^{\circ}$ C	

常 工 作 条 件	湿度	\leq 95%RH, 不结露, 无腐蚀性气体场所
	海拔	\leq 2000m
	污染等级	3级
	安装类别	III类

注：ASJ10L-LD1A额定剩余动作电流 $I_{\Delta n}$ 为10mA-30A连续可调；

ASJ10L-LD1A极限不驱动时间 t_n 为0-10S连续可调。

4.注意事项

4.1 剩余电流动作继电器外部所有接线都需要正确，否则可能导致误动作和拒动作。

4.2 国际电工委员会标准 IEC4.79 确定，50Hz交流电流通过人体时，如果不超过30mA时，人体不会因发生心室纤维性颤动而死亡。因此，特殊场所剩余电流动作继电器对于漏电电流的设置要达到人性化。

4.3 剩余电流式动作继电器不对相与相、相与零线之间的触电提供保护；被保护线路不得与未保护线路混用，中性保护线不得重复接地。

5.结束语

剩余电流动作继电器安装使用在浴室配电线路中，不但家用电器的功能得到充分发挥，而且可以起到较好的保护作用，值得推广使用。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/208124.html>