

# 实验室工程师知识点分享：家电产品的安全防护设计概述，建议技术人员必看！

产品名称	实验室工程师知识点分享：家电产品的安全防护设计概述，建议技术人员必看！
公司名称	深圳市实测通技术服务有限公司
价格	.00/件
规格参数	测试周期:5-7天 寄样地址:深圳宝安 价格费用:电话详谈
公司地址	深圳市罗湖区翠竹街道翠宁社区太宁路145号二单元705
联系电话	17324413130 17324413130

## 产品详情

家电产品在现今的人类生活中，已成为不可或缺的产物。然而，这些产品在使用上，皆需藉助电力以产生热能或动能，若设计不良或使用不当，将可能导致灾害的发生，进而造成生命财产的损失。日常生活的不幸案例时有耳闻，因此电器产品的保护设计益形重要。

家电产品的「安全防护设计」理论 目前，在家电方面较常采用的 UL 标准计有 UL982、UL1005、UL1026、UL1082、UL1083、UL499、UL507 等。这些标准在安全要求方面，会因应不同的产品种类而有所分别，但所运用的基本原则及概念却是相同的。以下就 UL 标准对家电产品的一般安全要求做一重点式的概略陈述，期待产品开发者在进行产品研发设计时，有更清晰的概念。一般安全原则· 家电的安全设计不仅须注意正常的使用状态，亦需预估可能发生的故障问题、可能的误用状况及外在环境对产品的影响。· 必须假设消费者并未接受任何有关辨识产品危险的训练，也就是说，消费者随时可能接触产品的危险部位，因此须透过警告卷标或使用说明书，告知消费者正确的使用方法及可能因误用而引发的危险。· 另须考虑产品维修人员可能接触的范围，故必须在维修手册中标明产品应先去除电气及机械危害后，才可进行维修，同时标明维修人员必须具备的防护器具，并于产品的明显位置加上警告卷标。电器产品的五大潜在危险及相应的防护设计使用电器产品时所可能发生的危险不外乎是「触电」、「能量」、「火灾」、「高温」、「机械」等五大项，在此就各项危险的防护措施简单说明。1. 「触电」的防护触电是因电流流经人体而产生，对于人的生理机能影响可依电流量、时间、及流经人体的路径而定。大约 0.5 微安的电流即会影响健康，而更高的电流则会造成如灼伤或心室颤动等伤害。触电可能产生的原因包括使用者接触危险电压的裸露部位、零件之间的绝缘失效、或使用者会接触的绝缘失效。预防触电的方法：· 提供基本的绝缘，并且将可接触到的导线及线路接地。· 使用可靠的固定或锁定的外壳，以及安全内断开关等。· 提供过电流保护。· 在零件间提供接地的金属保护幕、或在零件间提供双层或增强的绝缘。· 使用者可碰触部位的绝缘必须通过机械强度及耐高压测试。检测方式：可利用「漏电电流测试仪」及「耐压测试仪」来测量与触电有关的漏电电流及绝缘效果。2. 「能量危

险」的防护能量危险的产生可能是经由高电流供应器、或高电容线路的相邻端短路所引起，可造成燃烧、电弧、或热融化的金属喷出。在此种情况下，即使产品的线路上仍是可触摸的安全电压，但仍可能造成危险。预防能量危险的方法：采用隔离、防护罩、或提供安全内断开开关等。能量检测方式：可藉「异常操作测试」及「零件短路测试」来判断。3.「火灾」的防护产品在正常操作下，或由于过负载、零件失效、绝缘失效、接头松脱等情况而产生超过材料或零件所能正常承受的温度，均可能导致火灾的发生。因此产品设计须预防内部过温的发生，即使产生火源亦不会扩散至邻近地方，亦不会造成外围设备的损坏。

预防火灾的方法：· 提供产品的过电流保护。· 依产品实际用途，采用适当的防火材料。· 选择适当的零附件及物料，以避免因高温造成的火灾意外。· 使用防护燃烧性物料，将之与起火源隔离。· 使用适当防火外壳，以阻绝或避免产品内部起火时所产生的火源扩散。火灾检测方式：可藉「温升测试」、「异常操作测试」及「零件短路测试」判断产品出现过温时，是否会造成危险。4.「高温」的防护产品正常操作时所产生的高温，可能会导致使用者接触高热部位时造成灼伤、并使产品降低绝缘功能及关键零件的安全性、以及点燃产品的易燃性液体或气体。预防高温的方法：· 在使用者可接触的产品区域，采取避免产生高温的措施。· 避免温度超过液体的燃点。· 若接触热区域是无法避免的话，则必须加上警告使用者的卷标。高温的检测方式：可藉「温升测试」仿真可能发生的最坏状况，以进一步判断是否会造成危险。5.「机械危险」的防护机械危险的来源包括产品的尖锐边缘及边角、具潜在性危险的移动或旋转零件、不稳定的产品装备、以及由破裂零件所飞出的物体等。预防机械危险的方法：· 将产品的尖锐边缘及边角磨圆。· 产品外部提供遮蔽措施。· 安全内断开开关的设计。· 无支撑的产品部分必须有充分的稳定性。· 若无法避免使用者的接触，必须提供警告卷标。机械危险的检测方式：可藉由「结构检查」、「正常操作测试」、「异常操作测试」及「零件短路测试」来判断产品的危险程度。

外壳的设计1. 产品的外壳可依其功能分为三大类：· 防电外壳：防止触碰具有高电压或高能量的线路或电讯线路。· 防火外壳：防止在内部产生的火焰延燃至外部，并将扩散程度减至最低。· 机械外壳：减少因机械或其它物理性损害所造成的危险伤害。2. 产品外壳的物料及检测方式：· 金属外壳：其厚度、刚性强度、抗锈、材料阻抗、与危险电压间距、或接地，均需符合标准。该物料的检测方式计有「冲击测试」、「推力测试」、「接地导通测试」、「耐压测试」、「坠落测试」、「锐边测试」及「稳度测试」。· 塑料外壳：其强度、操作温度、耐燃等级及电气特性等均需符合标准。本物料的检测方式包括「冲击测试」、「坠落测试」、「球压坠落测试」、「稳度测试」及「热应力释放变形测试」。

电源线的设计1. 电源的导线一般可分为「火线」、「中性线」及「地线」，设计上所需注意的事项包括：· 火线和中性线皆为带电体。· 地线与大地同电位，为非带电体。· 火线通常为黑色；中性线通常为白色；地线通常为绿色。2. UL 安全要求：· 电源火线需接到产品主开关、主保险丝及标准插头细边叶片。· 电源中性线需接到产品标准插头宽边叶片。· 标准接地插头的头型，接地端子有先进后出的设计。· 使用电源线与延长线时需注意：○ 按产品额定电流选择适当的线号，最低线号是 18 AWG。○ 电源线的额定电压、电流须不低于产品的额定电压、电流。○ 可于额定负载连续使用达三小时以上之产品，插头的额定电流须为产品额定电流之 125%。○ 成品标准的长度限制。○ 接地型电源线须使用接地型延长线。○ 在儿童可能拉扯到的地方，避免电源线或延长线自桌上垂挂。

家电产品的未来安全发展趋势 科技发展日新月异，家电产品走向「便利生活」的设计趋势，许多智能型与多功能型的产品因应而生，例如从磨豆到冲泡咖啡的一机多用 咖啡机；多功能食物处理机，从切片、研磨、搅拌、榨汁到碎冰，一应俱全；此外，智能型的家电提供各种自动操作模式及安全防护...然而，这些人工智能结晶的新产品在设计研发的阶段，其安全防护设计亦须兼顾各相关标准的安全要求。为了配合新科技的不断涌现，本文特地归纳几项未来 UL 最具重要性的发展，供产品设计者参考：1. 与 IEC/CSA 标准整合：为了与加拿大及欧盟电工法规 (IEC) 整合，UL 目前着手发展的家电产品新安全标准已经达到与 CSA 共同研订的目标；此外，针对 IEC 的要求，现在亦采取逐步合并的做法。以 UL1005 的电熨斗安全标准为例，UL 已宣布自 2009 年开始可同步接受 UL1005 及 UL60335-2-3 的认证申请；而自 2011 年，UL60335-2-3 则将取代 UL1005。

此举将可逐步降低产品的安全认证成本。2. 环保设计的要求：因应环保需要，UL 针对欧盟 2006 年将强制执行的 RoHS 有害物质限制使用指引，规划了可满足整体行产供应链的全套解决方案，协

助业者符合环保要求。3. 与信息科技产品结合的安全考虑：身处于今日的信息时代，生活产品亦逐渐朝向自动化与系统化发展，因此，未来家电产品的防护设计必须与信息科技产品的安全设计互相结合。