

第一节：安规基础知识

1. 安规—安全规范

机械、电子、化工都有自己行业的安全规范，我们常说的安规专指——电气产品安全规范。

电能的开发和应用引起人类生产和生活的巨大变革，促进了社会进步和文明，同时由于对电能的危害认识不足防护措施不利，也给人类带来了程度不同的危害，如触电，电火灾等，因此，研究电能对人可能造成的危害因素及防护措施，已成为文明社会的主要任务之一。

以法规的形式规范人类的生产和生活，实现电能开发和应用中的安全，即实现电气安全，是国际和国内技术先进国家的总趋势。国际和国内外权威机构和组织发部的电气安全标准，就是保证人类生产和生活中实现电气安全的法规。

电气安全标准是有关电能危害机理、防护措施、安全防护器具的综合技术和管理的法规性文件。

2. 安规组织—IEC, UL, CSA, EN, GB

世界各国的安全标准虽然在逐步趋向统一，但由于采用的电源电压 220~240 110~120V 不同，造成触电危险的严重性不同，各国对安全性要求的侧重点不同，导致了标准的差异，因此至今尚未形成世界统一的安全标准，然而在实际和发展中，世界各国相近的安全标准形成了两个独立的安全标准体系，即 IEC 标准体系和 UL 标准体系。

IEC(国际电工委员会)是世界上最早成立的国际电工标准化机构，它的工作几乎包括了电工电子技术的各个方面。如电器、电子、电讯、核能等方面的标准化，其中有一类重要的工作就是制订有关人身安全的技术标准。而且在 IEC 组织内建立了国际电工产品安全认证组织 IECEE，其成员国以西欧和北欧国家为主体，认证所依据的标准都是 IEC 安全标准。

UL 标准体系是以美国为主体，包括加拿大的北美安全标准体系。它不仅是安全检验机构，也是安全标准拟制机构。它制定了一整套完备的 UL 标准，不仅包括整机，还包括与之配套的元、部件的安全标准。UL 至今制定了 600 多个安全标准。现有的 UL 标准有的被确认为美国国家标准(ANSI)，还有一些标准被美国国防部队认可为军用标准。

3. 安规标准

安全规范分为

基础安全：

IEC479 《人体通过电流的效应》 人体阻抗，电流效应

IEC664 《低电压系统绝缘配合》 爬电距离，电气间隙

IEC536 《电工电子设备防触电保护的分类》 I, II, III 类

专业安全：

信息技术类：IEC950, EN60950, GB4943, UL1950 等

家用电气类：IEC335, IEC65 等

测量控制类：IEC1010, UL508 等

产品安全：

元器件类：X、Y 电容，隔离变压器，塑胶类，保险丝

产品类：IEC1024, UL1012, UL1310 电源类标准

电脑显示器：（综合标准）

举例说明：显示器安全规则认证的发展

随着人们对视力和健康投入更多的关注，对显示器的辐射、节电、环保等各方面的要求也越来越苛刻，这客观上也带动了各种认证标准的发展。各种电脑和显示器的认证标准诞生、升级，越来越严格，也越来越挑剔。

最初的低辐射标准有著名的 MPRI、MPRII，现在已过渡到 TCO'9X 标准，它是现在通用的世界性标准，引起了显示器生产厂商的广泛重视。由附图可以看出通过 TCO 认证的显示器数量上的变化，很明显地可以看到 TCO 标准本身的发展及受重视程度的变化。事实上 TCO 系列标准不仅仅是针对显示器的，还包括对键盘、主机、便携机等的要求。TCO'92 是针对显示器的包括电磁辐射、自动电源关闭、耗电量、防火及用电安全、TCO 验证证明五个方面的标准。TCO'95 则加入了对环境保护和人体工程学的要求，覆盖了对显示器、键盘和主机单元的要求。TCO'99 刚刚发布，它提出了更严格、更全面的环境保护、用户舒适度等标准，对键盘和便携机的设计也提出了具体意见。通过 TCO 系列认证是有代价的，厂商为此得在每台显示器上多花出十几至几十美元，这样，通过 TCO 认证的显示器每台比同类没通过认证价格要高一些。现在的显示器基本上都能达到辐射、节电、环保等各方面的世界标准，通过了 TCO'95 标准的显示器已经不少了，飞利浦、优派等多家公司的几种最新机型甚至满足了 TCO'99 极其严格的要求。在这些严格的认证标准的控制下，显示器对健康的影响会越来越小，电脑使用者的健康会更有保障！

4. 安规认证

4.1 为什么要进行认证?

能指导消费者选购自己满意的商品;

能给销售者带来信誉和更多的利润;

能帮助生产企业建立健全有效的质量体系;

国家通过实行强制认证制度能有效的保护使用者的安全和健康;

能增加出口、提高产品在国际市场的竞争能力。

4.2 有哪些安规认证?

UL,CSA: 进入北美市场的必由之路,

TUV,VDE: 德国, 欧洲

CCEE: 中国长城标记

4.3 如何取得认证?

由专门的认证机构和实验室完成, 以 UL 为例:

1. 申请人应以书面形式要求UL机构检定其产品。在中国可以向UL办事处申请;
2. UL公司有权决定使用何种标准进行测试; 由那个部门负责, 以及检定的时间和地点;
3. 申请人将申请表、样品及定金寄送至UL公司或其分支机构;
4. UL按照标准进行测试; 如果合格, UL公司会发出检测合格报告, 并将进一步检查工厂如果不合格, UL公司会解释原因;
5. 完成以上过程且签署有关文件(跟进服务)后, 就基本已经取得UL认证了。
6. 工厂检查: 主要检查生产能力及质量保证能力。
7. 日常维护: 认证公司例行厂检、产品必要更改的确认。

第二节：电气产品安规基础

1. 触电基础知识

电能对人类的主要危害型式有触电、电热效应引起的火灾、电磁辐射等。针对电磁辐射，有专门的电磁兼容(EMC)标准。造成人员伤亡的主要原因是触电，下面简要介绍人体通过电流的效应。

人体触及了带电体能否造成伤害主要取决于人体的电流特性，流过人体的路径及人体对电流呈现的阻抗特性，具体的标准是 IEC479 《人体通过电流的效应》，根据此标准中的人体阻抗模型，确定漏电流表的阻抗模型，根据人体电流效应确定漏电流大小，对于我们常用的市电对人体造成的伤害如下图如示：

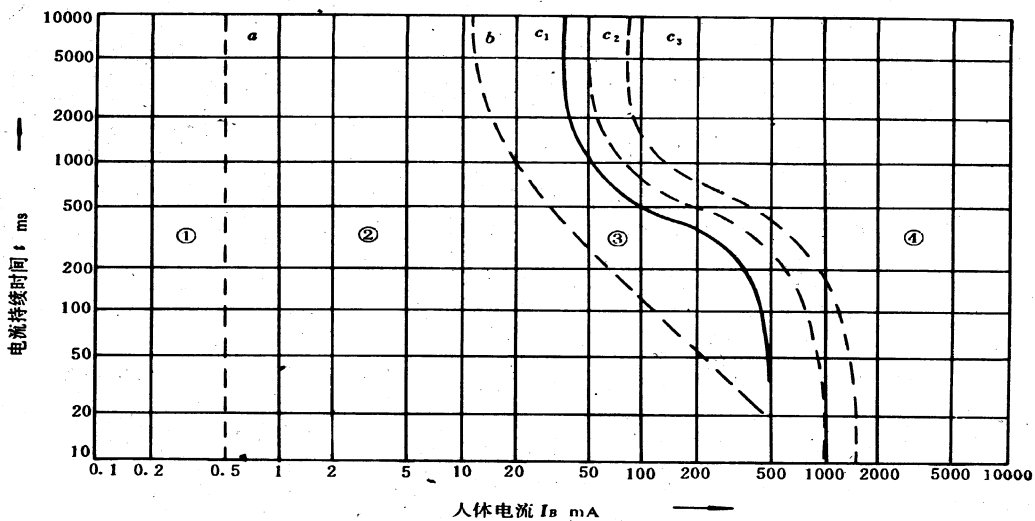


图 1—5 15~100Hz 交流电流流过人体时的电流——时间效应分区

图中 A 线左部为安全区，该区对人通常没有任何病理生理反应。

a. b 线之间第 2 区，该区通常无有害的病理生理反应。

b 和 c1 线之间为第 3 区，该区对人体器官一般无损伤，但有可能有如下病理反应肌肉收缩、呼吸困难、血压升高，有可能引起短暂心脏停跳。

c1 线右侧为第 4 区，除发生第 3 区反应外可能出现心室纤维颤动，导致死亡。

2. 电气产品安全及 IEC950 标准介绍

2.1 发展过程

IEC950 是 TC74 于 1986 年将 IEC435 《数据处理设备的安全》和 IEC380 《电动办公机器的安全》综合而成，并取而代之。目前，国际上包括欧共体在内的大多数国家在对信息技术设备进行安全认证时，大都是采用 IEC950 或等效采用的国家标准，如欧共体发布的 EN60950 《信息技术设备(包括电气事务设备)的安全》，欧洲计算机协会 ECMA 也发布了 ECMA129 《信息技术设备的安全》，中国的 GB4943 《信息技术类设备电气的安全》。

我们的电源产品及监控产品都是信息设备的相关设备，所以其安全标准适用于 IEC950，我国的国家标准 GB4943-1995 对应 IEC950-1991、IEC950 是一个非常有名，适应范围极广的标准，与其对应的标准有 EN60950、UL1950 等，但大体框架完全相同包括章节号，如 IEC950 的 5.1 为发热而 EN60950、UL1950 的 5.1 也为发热，但具体要求有些差异。

对于 IEC950 与 UL1950 标准的区别，详见《安全规范简报-第 6 期》。

按照 IEC950，安全主要涉及：电击及能量危险、着火、机械危险和热的危险。所以我们的在产品开发过程要防止电击、防止能量危险、防火、防止过热、防止机械伤害。

2.2 内容简介

IEC 950 主要是在防止人体受到下述危险的伤害

- Electric shock
- Energy hazards
- Fire
- Mechanical and heat hazards
- Chemical hazards

1. Energy hazards

电击的发生情形是因为有电流通过人体，只要有数毫安培的电流，即可对正常健康人造成影响，并且有可能因不自觉地反应而造成间接性危险。当然，更大的电流会造成更危险的情形。一般而言，在干燥情形下，小于 42.4V_{peak} 或 60V_{dc} 的电压，通常视为不具危险的电压。但是，可被触碰的零件或是提把皆应接至大地或是将其适当地隔离之。

2. Energy hazards

具大电流供应或高电容线路的相邻两端子间，如果在短路的情形下，有可能会造成电弧放电或是在燃烧中射出熔化之金属。因此，即使是属于低电压线路，也可能造成能量危险。

3. Fire

在过压、零件失误、绝缘崩溃、高阻抗或是连接器松脱的情形下，其所造成的异常温度有可能形成火灾危险。然而，设备内起火后不可散布到起火点之邻近区域及对设备外的区域造成危险。

4. Mechanical and heat hazards

主要要求为：

- 避免使用者因触碰到高温零件而造成的伤害
- 设备的机构稳定度及结构稳固
- 避免结构上尖锐角
- 提供适当的保护或连锁装置以避免受危险可动零件所伤及

5. Radiation hazards

辐射的形式可能为音频、无线电频率、红外线、高强度可见光及凝聚光、紫外线、离子化辐射……等。

如果设备内会释出某种型式的辐射，则针对使用者及维修者所能接受程度的辐射值，订有规定。

6. Chemical hazards

有毒化学物质本身及其蒸汽，如果人体直接接触到，则会造成伤害。因此，设备的设计，亦应避免在正常操作及不正常操作情况下，产生此类的化学危险。