

UL 250 家用冷冻—冷藏箱安全标准

1 UL 标准、认证的背景

UL 机构的全称是美国保险商实验室，它最初建立的是防火实验室。其标准自然以防火为侧重。根据美国的国情，有很大一部分为木质结构，易燃材料使用较多。另一方面，美国生活用电一般为110至120伏电压，相对来说电击的危害较小，加之其木质结构房屋，对地绝缘较好，进一步减少了触电伤人的危害性。这些因素形成了UL 标准对防火有很高要求，对电气绝缘要求相对低一些的特点。这一特点是我们在研究和应用UL 标准，区别于我国标准要给予很大重视的问题关键。

另外，UL 标准为单一产品标准，配合产品使用的零部件标准要保证产品达到安全要求。这一点与我国IEC 标准体系不同。IEC 体系及国标准在一个通用安全标准的基础上配合产品的特殊要求标准对产品进行检测。应用UL 标准要研究产品标准及其零部件标准，满足产品的全部安全要求。当然，对于家用电器，美国还有美国国家电气规范等基础性文件需要遵守。

UL 标准为安全标准，要求产品在正常使用情况下和合理设想的非正常使用及维护情况下(或单一故障状态下)都能保证人身及财产的安全。

根据我们对电冰箱进行UL 认证的体会，UL 认证基本属于产品设计定型认可，要求产品以设计本身保证产品达到标准的安全目的。这与我们所讲的全面质量管理(TQC) 中的某些指导思想相一致。即产品的质量是设计出来的，而产品检验只是事后把关。具体通过以下四方面体现：(1) 要求结构的合理性：通过合理的机械结构和电气结构保证产品的功能及安全性；(2) 选用零部件的可靠性：UL 有完整的零部件标准及认证体系，认证过的零部件可确保其安全可靠；(3) 材料使用的合理性：选用合理的材料，确保绝缘、防火、阻燃、热强度，以及机械强度和刚度；(4) 试验条件的严酷性：设计试验条件从最坏情况着眼，以生活中可能对产品产生的最不利条件，进行产品的安全认定试验。

2 UL250标准

第1章 适用范围

1.1 本标准适用于自备式家用冷藏箱和冷冻箱，其设计使用和安装应符合CSA C2211《加拿大电气规范, 第一部分》和AN S I(斜线) N FPA 70《美国国家电气规范》的要求。

1.2 本标准适用于电源为单相交流电，额定电流为15安或20安，额定电压为100伏至140伏或者单相交流电，额定电流为15安培，额定电压范围为200伏至250伏的家用冷藏箱和冷冻箱。本标准还适用于交直流两用或者仅为直流供电，其直流电压不超过30伏的家用冷藏箱和冷冻箱。

1.3 除非另有说明，标准中“器具”、“冰箱”、“产品”和“装置”等词可以替换使用，都代表标准包含的任何家用冷藏箱、冷藏和冷冻组合箱、冷冻箱和厨房用冰箱。

1.4 冷藏箱和冷冻箱为封闭式制冷电动压缩机的空气冷却式电冰箱或者电热源的吸收式电冰箱。本标准的技术要求适用于各种独立式、壁挂式、嵌入式或内装式(1) 家用冷藏箱和冷冻箱，(2) 游览车辆设计的各种冷藏箱和冷冻箱，(3) 厨房用冰箱，以及(4) 各种附件。

1.5 产品含有新的或不同于使用本标准的参数、元件特性、材料或系统，而可能产生火灾、电击或人身伤害时，要依据适当的附加产品与最终产品的要求，预先进行判定。达到与本标准要求对使用者等同的安全水平。

第2章 定义

对标准中的特定的词语做解释(2.1-2.33)

第3章 总则

3.1 零部件 电冰箱使用的零部件都符合零部件标准要求而且要适合器具的使用条件，例如：电压和电流值等。建议厂家尽可能地选用已获得UL认证的零部件(可以从UL认证产品目录黄皮书上查找)。

第4章 结构

4.1 总则 冰箱结构设计应防触电、防机械危险以及标准涉及的其他危险。

4.2 外壳 外壳要有足够的强度和刚度来达到不会由于外壳的损坏而导致器具产生触电，伤人等的危害。

4.3 机械防护 器具按照安装和使用说明书中的要求放置在位后，器具开口的设计要保证用户不会接触到运动部件和高温部件。

4.4 电气防护 器具按照安装和使用说明书中的要求放置在位后，器具开口的设计要保证用户不会意外接触到带电部件。

4.5 附件

4.5.1 如果装有可拆卸的冷凝装置，要使拆卸过程中不会损害制冷管路或电气部件。

4.5.2 通过水平铰链固定的门，从箱内存取食品，可能由于无意闭合而造成人身伤害，这类门应满足：1. 配重 2. 弹簧负荷 3. 有自动门卡使其保持在固定位置。由于弹簧和门卡等活动部件，可能因夹持等原因造成人身伤害，因此在设计输入时应设计为封闭式或者加装保持装置。

4.5.3 器具中带有滑动抽屉或搁架的要承受搁架限制试验。注意标准中的例外条件，例如：容积小于60升或离地高度小于508mm或搁架或抽屉的负载小于5.4kg等。

4.5.4 在化霜和清洗过程中的液体不会浸湿带电部件。

4.5.5 凝水装置设计中，应使其不损坏电线和制冷管线，外溢水不得弄湿带电部件。必要时要在没有带电部件的方向开设溢水孔，以保证水不会滴落在未绝缘带电部件上。

4.5.6-4.5.9 考虑到在正常使用中可能出现的内部和外部的溢流液体不应与带电部件接触。

4.5.10-4.5.15 开关、灯座、电器插座、电机插接头及类似部件应布置于安全位置，并要避免扭转。

4.6 附件

4.7 门铰链机构

短边尺寸小于或等于203mm或者容积小于等于60升的电冰箱部分的门或盖可免去300,000次开闭门试验。其它结构要经受门铰链测试。

4.7.7 如果冰箱带有门锁，要求门锁不能为自锁，门钥匙不能在位。如果冰箱上带有门锁，则必须在门锁附近印有永久性标志，标志内容为：为防止儿童被关在冰箱内，切不可将此钥匙放在该器具附近或者儿童够得着的地方。

4.8 聚合材料

判定某种聚合物是否适用时，应主要考虑的因素为：1. 阻燃性；2.

机械强度；3. 抗冲击性能；4. 吸湿性能；5. 材料承受在正常使用或者非正常使用温度下的抗变形能力。

4.8.1.4 隔离带电部件或燃火源应用0.13mm厚金属或12.7mm厚玻璃纤维或945V或0.17-5V的聚合材料。注意例外：阻抗保护的电机或是使用VW-1的电线

4.8.1.5 对位于金属外壳和内胆之间的热绝缘材料不用经受可燃性试验但要满足1)所有进出线或发泡料的入口要用帽或金属箔等类似材料封口 2)固定箱体螺钉每两个之间距离应小于154cm。建议如果通过发泡材料的电源线使用VW-1的线。例外: 如果金属外壳的开口不用密封: 1)开口不超过2个, 2)电线不通过开口, 3)开口面积不超过1inch²。

4.8.1.5A 对位于非金属外壳和内胆之间的热绝缘材料不用经受可燃性试验要求。

4.8.1.6 对聚合材料的要求和评估方法。

4.8.1.7 对在器具中的灯座或开关或类似装置的固定聚合材料的要求。

4.9 电源连接

电冰箱分为现场安装式和软线连接式。分别对两种连接方式进行介绍。

4.10 配线和配线方法

5 电器部件

对电容, 载流部件, 化霜加热器, 灯, 电机, 开关, 变压器的要求。

6 电气间隙

对强电电压和特低电压(2级)电路的要求。

7 制冷系统

对制冷剂, 制冷管路, 接头, 压力释放装置的要求。

8 性能

8.1 仪器

注意采用的热电偶为0.21-0.05 mm²(Nos. 24 - 30AWG)线。

8.2 试验电压和频率

常见的铭牌额定电压110-120V, 试验电压120V, 60Hz。

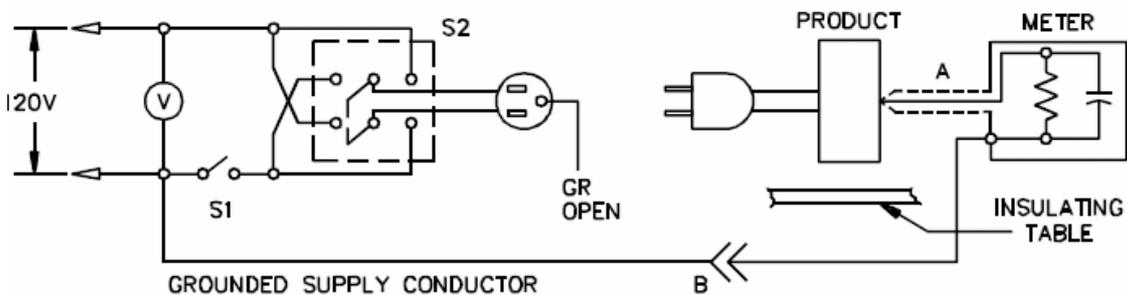
8.3 软线连接的冰箱泄漏电流

试验条件: 1)接地导体从插头处开路, 并将待试验冰箱与地隔离;

2)将冰箱放置在环境温度为 $32.2 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 相对湿度为 $85 \pm 5\%$ 的环境中24小时。

实验方法：1) 打开S1开关，冰箱接入测试电路。在开关S2的两个位置均要进行泄漏电流测量。人工操纵冰箱开关装置依次进行各种方式（温控器、除霜加热器、门开关及其类似装置）的泄漏电流测量。2) 将温控器置于最低温度，开关S1闭合，给冰箱通电5秒内，进行S2开关两个位置的泄漏电流测量。其后，在S2开关的两个位置尽快操纵手动开关装置，完成测试不包括“冰箱关”位置的所有方式的泄漏电流最大值。3) 开关装置设置在第2)款所确定的出现最大泄漏电流的位置，连续操作冰箱，通过包括除霜、制冰或产冰的所有方式，直到所测的泄漏电流稳定或者减小。在S2开关的两种位置都应进行测试。4) 完成第3)款要求后，打开S1开关，切断冰箱电源。在S2开关的两种位置连续测量泄漏电流，直到泄漏电流值稳定或者开始减小。

要求：泄漏电流小于 0.75mA ，仪表要求输入阻抗为 $1500\ \Omega$ 与 $0.15\ \mu\text{F}$ 电容并联。



8.4 清洗部件试验

对于灯座、开关或其它电气部件等应进行该项试验，见图 8.2 泄漏电流应小于 0.5mA ，环境温度 25°C 。用规定尺寸（ $41.3 \times 76.2 \times 127.0\text{mm}$ ）要求海绵（海绵背面可用铝铂不干胶带 sponge with metal backing）沾规定苏打溶液（可用皂液代替）擦拭三遍（开、关、正、反各条件），将泄漏电流仪的接地极接铝铂，测试极接 L 或 N 后进行。

8.5 输入试验

温压及除霜试验时测量的输入电流不超过铭牌标称的 10% 。铭牌标称最小值应包括所有辅助设备。测定应在连续制冷工作 30min 后并

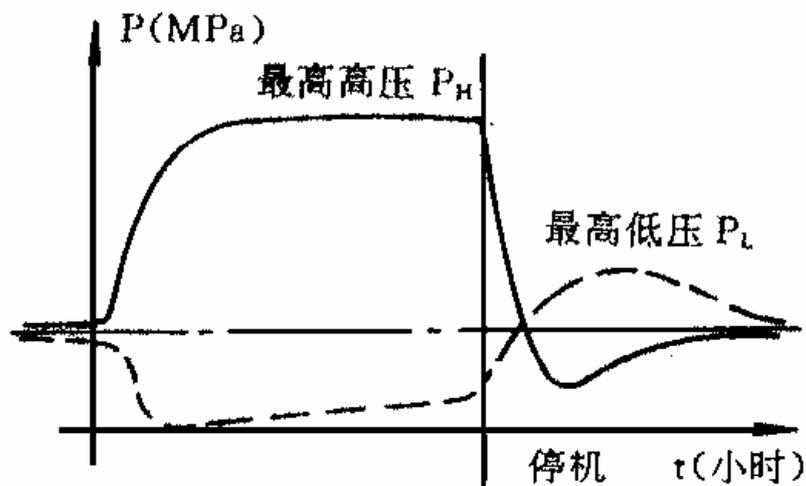
在除霜工作期间测量输入电流最大值。

8.6 温度和压力试验

试验目的：测试器具壳体及其类似部件的温度，检验其耐火等级，以防产生火灾或者造成人身烫伤。

试验条件：1)将冰箱按照生产厂家的说明书安装，在冰箱制冷系统的高压侧和低压侧分别安装压力计，在以下部件上牢固固定热电偶：压缩机外壳、风扇电机线圈、导线绝热材料、机壳表面。并放置在室温为40度房间内，敞开其箱门和盖板，直至冰箱内部温度达到室温。2)关闭箱门和盖板，冰箱连续运转到电流、温度和压力等参数稳定。3)连续测量冰箱制冷系统产生的最大压力和平衡压力。4)在参数稳定后，切断冰箱电源，记录下测得的温度值和最大压力补偿值。

注意：试验绘出的高、低侧压力曲线，不但在电冰箱UL认证中有很作用，而且在电冰箱设计中，对研究冰箱制冷系统匹配，选择压缩机，设计冷凝器和蒸发器，提高制冷效率，降低电冰箱能耗都会有较大帮助。



8.7 起动试验

在进行温压试验和化霜试验时，与电源串联的保险丝不应动作。如果动作，换用延时保险丝进行试验。

8.8 绝缘耐压试验

试验方法和结论：在带电部件和不带电金属件之间、带电部件和低压电路之间应能承受施加的1250伏特的高电压，在1分钟之内不得

出现击穿破坏现象。

8.9 除霜试验

环境温度 32.2/28.3℃，连续制冷 8 小时，期间 15-45 秒开闭门一次，开启角度 45-90，8 小时累计开门 36 分钟。例如：门开启的时间为 20S, 关闭的时间为 4 分 9 秒。即可 8 小时累计开门为 36 分钟。关闭冰箱门，复位短路控制器。调节除霜控制器，使之在 30 分钟内自动启动除霜工作周期。记录电流、温度、压力，随后测泄漏电流应不超过 0.75mA，做耐压试验。

8.10 除霜加热器烧毁试验

环境温度 25℃ (77° F)，电压按表 8.1 发热稳定，绝缘电阻大于 0.5MΩ。如果温度控制器低于 25℃ 断开加热器则无需此试验。

8.11 冷凝器风扇电机失效试验

当风机堵转或者是未启动的情况下，高低压力分别不得超过高压和低压侧极限值的1/3。压机或电机壳温不得超过150℃。如压机和冷凝电机装有超载热保护则满足要求。

8.12 溢出试验

检查冰箱内以下部分：

- a) 接水盘等类似容器以30ml /s速度溢出最多30s；
 - b) 排水管堵塞以30ml /s速度溢出最多30s；
 - c) 进水阀锁定在开启状态；
 - d) 模拟在电气部件上方的水管接头泄漏5mi n。
- c)和d)的水压保持在275-415kPa表压上。

8.13 溢流试验

冰箱顶部中央以30ml /s速度倾倒444ml 水，完毕后30mi n内测绝缘电阻大于50kΩ，耐压试验通过。

8.14 稳定性试验

不能倾倒：空箱10角平面；

大于22.7kg冰箱（带附件）——1/3总储量，中心纵轴线施加1/5空箱力（最大222.5N）；

门铰链最远端边缘施加垂直向下1/5空箱力（最大222.5N）。

8.15 箱体静载荷试验

箱顶放置两块 102 mm×254mm×6.4 金属托板，托板各加 667N 负荷

5min。不应出现变形损坏。

8.16 张力解除试验

外露电线 156N；电源软线 15.9kg 或 9.1kg，1 分钟

8.17 过电压与欠电压试验

如果回路中使用电磁线圈或螺线管（通过调节变压器初级线圈形成特低电压供电的）则应经受高于额定电压 10%和低于额定电压 15%的试验不出现损坏。

8.18 限制短路试验

当冰箱采用规定的保险丝保护时应经受此试验：

对于电机回路的电机过载保护；

对于4.9.5.13中要求的连接导体和接头；

软线连接的电冰箱提供保护的保险丝规格应不小于所附插头的规格，对于软线连接小于 125V 的电冰箱最小保险丝规格为 20A；对于额定电压在 126-250V 之间的电冰箱其最小保险丝为 15A。

对于永久连接的电冰箱，保险丝应为铭牌所示，但不小于15A。将被测件接入按电冰箱额定负载电流和电压决定负载的试验电路（取最大总电流值，功率因数为0.9-1.0之间）见表8.3。每个器件进行三个样品的试验。每次试验使用新的保护装置。

8.19 联结导体和联结的电流过载试验

8.20 除霜加热器控制试验

8.21 绝缘电阻试验

采用吸湿绝缘和暴露于潮气的封闭式加热器和有护套的加热元件在经受浸水和潮态试验后绝缘电阻不小于 0.5M Ω 。绝缘耐压试验应符合要求。

浸水试验：浸入 94-100 $^{\circ}\text{C}$ 热水中 1.5min 通、13.5min 断周期供电 30 天。

潮态试验：高于 0 $^{\circ}\text{C}$ 、98%相对湿度 1.5min 通、13.5min 断周期供电 1000 次循环。

8.22 加速老化试验-电加热器

8.23 可靠性试验-加热器端子

8.24 压力容器部件强度试验

制冷系统高压：

T-P，除霜试验的5倍；

设计压力的5倍；

冷凝风机电机失效的5倍；

60℃时制冷剂蒸发压力的1.5倍；(R12-1427, R22-2323, R134a-1578, R717-2516kPa)

低压系统压力: T-P, 除霜试验的3倍(包括停机时的补偿压力)；
设计压力的3倍；

冷凝风机电机失效的3倍(包括停机时的补偿压力)；

60℃时制冷剂蒸发压力的1.5倍(包括停机时的补偿压力)；(R12-1427, R22-2323, R134a-1578, R717-2516kPa)

以上部件应提供各2个。

8.25 搁架强度试验

在器具的搁架中摆满标准的负载后，不应出现负载跌落。

8.26 部件限制试验

考虑到在非正常使用情况下可能出现的危险。主要为防止儿童在独自打开电冰箱取食品时，可能将搁架连同架上的食物一起拉下而受到伤害。在器具的搁架中摆满标准的负载后，施加133N的力，不应把搁架拉出。

8.27 玻璃强度试验

在承受2.2J的冲击能量后，玻璃不应出现破碎。

8.28 门闭锁释放试验

8.29 门铰链强度试验

器具的门在经过模拟正常使用中的开关门试验(冷冻室: 150,000次, 冷藏室: 300,000次)后应能正常使用。

8.30 冲击试验

试验考查电冰箱内电气部件的壳体在受到意外冲击6.8J能量后，不会造成电气部件外露或者电气间隙减少。

9 聚合物材料-性能

10 制造和生产线试验

11 标志

标志作为安全的一个重要方面，在标准中得到了严格的贯彻。

因此，企业在设计输入时应该引起足够的重视。从总体上来说，所有的应该具有的标志必须是永久性的，可以采用铸模、冲压、型板印漆、帖印记等方法或者永久性的金属蚀刻或铭印在牢固粘接的压

敏铭牌上。在国内各大厂家普遍采用的方法大多为压敏铭牌。这样就必须注意：压敏铭牌以及粘接剂应符合UUL969标志和铭牌标准。企业可以采用UL认可的原材料自行生产。其标识位置，应放置在容易阅读的地方，而不应放置在只有借助工具拆卸之后才能看得见地方。铭牌在本标志上，应该具有如下内容，以便于产品的可追溯性。