

空气清新机安规 (UL867)

总则

1 适用范围

1.1 本要求适用于额定功率在 600V 或以下，根据《国家电气规则 ANSI/NFPA 70》，拟采用的除掉空气中的灰尘和微粒的空气清新机。

1.2 本标准的要求不适用于使用在《国家电气规则 ANSI/ NFPA 70》中所定义的危险位置和清洁空气的电子空气清新机。

1.3 本要求不适用于拟用于移除加热和通风系统中发现有微粒和灰尘的空气清新机。

1.4 《安装空调和排风装置的国际防火协会的标准，NFPA 90A》和《安装暖风机和空调装置，NFPA 90B》包括对导管型电子空气清新机的安装要求。

1.5 产品的特征、性能、零件、材料或系统的更新或与本标准所覆盖的要求有差异，包括火灾、电击或伤害到人的危险的评估，应使用适当的附加零件和最终产品的要求，以维持标准预期的原始的安全程度。产品的特征、性能、零件、材料或系统的与特殊要求或标准规定相冲突的，不能符合本标准的要求。要求的修正版将以适当的方式采纳对标准的改进、修正和完善的建议。

2 概括

2.1 部件

2.1.1 除了 2.1.2 中指出的部件，本标准所适用的部件，应符合对部件的要求。见附录 A:适用于使用在标准的适用产品的零件标准清单。

2.1.2 一个零件不需遵循专门要求:

- A) 本标准适用产品的部件，在应用中，不必包含的特征或性能，或
- B) 被标准的要求所废弃的。

2.1.3 一个零件应被用来符合它的用途的拟用条件的额定功率。

2.1.4 特殊零件是指结构特征不完整或性能容量受到限制。此类零件仅在限制的条件下使用，譬如某种温度不能超出指定限制，只能在指定的条件下使用。

2.2 测量单位:

2.2.1 没有圆括号的为要求值，有圆括弧的为注释或近似值。

2.3 未注日期的参考

2.3.1 出现在本标准的要求中的任何未注明日期的参考的代码或标准将参考最新版本的代码或标准的注释。

3 术语

3.1 汇本标准应用下列定义

3.2 易触及部件：《不绝缘的带电部件和运动部件，（第七章）》中规定的用试验探棒的方法或人直接能触及的部件。

3.3 空气清新机：空气清新机的定义是下列定义中的一种：

A) 导管型：一种拟用于安装在接近加热导管、空调和通风系统的固定型号的空气清新机。空气清新机不带有风扇，导管应提供零件或所有的完整外壳。

B) 固定型：一种拟用于永久的电气连接的整套的或导管型的空气清新机。

C) 便携式：一种有连接插头的电源线的完整的空气清新机。

D) 独立型：一台固定型、轻便型、驻立式的空气清新机。包括它预期操作中需要的所有零件，包括活性电池、风扇和整个外壳。

E) 驻立式：一种被安装在固定位置或装在专门区域的有连接插头的电源线，独立的或导管型的空气清新机。

3.4 电子空气清新机：一种拟用于将空气中的灰尘和微粒除掉的产品。一台完整的产品由电源组、控制器、电离集电器电池和其他零件组成。

3.5 暴露部件：一个能承受正常使用下，不借助工具，能移除门、盖子或其他零件的部件。

3.6 高压电路：电压超过 600V 的电路。

3.7 隔离的节能回路：同有最大容量为 100V-A 和一个不超过 600V 电压的次级开路的变压器的隔离次级绕组提供的。

3.8 线电压电路：一个电压不超过 600V 的，有一个低电压或隔离世能电路性能的电路。

3.9 低压电路：一个包括电压超过 30V，有初级电池电源，2 级变压器或符合 2 级变压器性能要求的联合变压器和固定阻抗的电路。通过电源电路的系列阻抗连接限制电压和电流的线电压电路而产生的电路不认为是低电压或隔离次级电路。

3.10 部分保护零件：指定在《部分保护零件，第 34 章》中限制的电压和电流，只在用户使用中被暴露在外的部件。

3.11 电源：由高电压变压器和其他电子部件组成的电源，此电源也可能同样包含空气清新

机控制器.

3.12 用户维护：使用者可更换、清洁或调节过滤器或调节控制器以及类似工作.

结构

4 总则

4.1 产品的结构应符合以下所有条件：

- A) 正常使用和用户维护时不能产生电击、火灾或伤害到人.
- B) 材料和部件应使用受电子、机械和温度限制之内的.
- C) 组装应保护部件和电源线不被移除或损坏.

5 框架和外壳

5.1 总则

5.1.1 带电部件应装有外壳保护

5.1.2 除 5.1.3 注明的之外，如果没有安装工作导管的绝缘或不绝缘易触及带电部件的能量水平等同于或低于《部分保护部件》，第 34 章中指定的部分保护部件，则一个导管型产品的进风口或出风口的开孔可能认为是被邻近的导管封闭封闭的.

5.1.3 一个进风口或出风口的开孔不是一直连接在导管上的不认为是封闭的.

5.1.4 诸如门、盖子以及类似部件的外壳和零件应提供安全放置方式.

5.1.5 外壳或外壳部件的形式和其组装所具有的强度过刚度，必须承受使用中可能有的违反操作规程的滥用，并在器具由于全部或部分倒塌时，从而使间距减少，部件松开或移位，或产生其他严重缺陷的情况下，而不致引起火灾、电击或人身造成伤害的危险.

5.1.6 铸金属或压铸金属外壳应被评估以判定它与等同于金属薄板.

5.1.7 非金属外壳的评估就符合《聚合材料标准—在电气设备中作用的鉴定-UL746C》.

5.1.8 在判定非金属外壳的可接受性时，要考虑的因素是：

- a) 机械强度，
- b) 耐冲击性，
- c) 吸收臭气性能，
- d) 可燃性，
- e) 在正常或非正常使用的条件下，材料可能经受温度下的抗歪曲力.

5.1.9 覆盖一个明显开孔的玻璃应被放置在安全的地方，以便在使用中不会轻易移除，且后壳部件应具有机械保护。

5.1.10 在任何边上尺寸不大于 4 英寸(102mm)的覆盖开孔的玻璃的厚度不能小于 0.055 英寸(1.4mm)，覆盖面积不大于 144 平方英寸且没有一边尺寸大于 12 英寸(305mm)的大的开孔的玻璃，厚度不能小于 0.115 英寸(2.92mm)。

5.1.11 覆盖面积大于 144 平方英寸(929mm²)的大开孔的玻璃应评估它的机械强度和其他与此用途适合的性能。

5.2 高压电路

5.2.1 高压电源应装在它的外壳里或是一个产品的外壳的独立区间，或按照 45.4.1-45.5.1 中指定的要求。

5.2.2 电源外壳应是：

- a) 无涂层薄钢板厚度不小于 0.026 英寸(0.66mm)，
- b) 镀锌薄钢板厚度不小于 0.029 英寸(0.74mm)，
- c) 铜、黄铜或铝材厚度不小于 0.036 英寸(0.91mm)，
- d) 聚合材料符合《聚合材料标准—在电气设备中作用的鉴定-UL746C》的要求。

5.3 驻立式或固定式产品：

5.3.1 除 5.3.2 中指出的之外，控制面板、通风管门或类似部件的薄钢板外壳的厚度指定在表 5.1 和表 5.2 中。

例外：表 5.3 只适用于拟用作屋顶安装的产品。

表 5.1
碳钢或不锈钢外壳最小厚度

支撑框架 ^a		有支撑框架和类似加强结构 ^a		无涂层的最小厚度		有涂层的最小厚度		
最大宽度 ^b 英寸 (cm)	最大长度 ^c 英寸 (cm)	最大宽度 ^b 英寸 (cm)	最大长度 ^c 英寸 (cm)	英寸 (cm)	英寸 (cm)	英寸 (cm)	英寸 (cm)	
4.0	10.2	没有限制	6.25 15.9	没有限制	0.020 ^d	0.51	0.023 ^d	0.58
4.75	12.1	5.75 14.6	6.75 17.1	8.25 21.0				
6.0	15.2	没有限制	9.5 24.1	没有限制	0.026 ^d	0.66	0.029 ^d	0.74
7.0	17.8	8.75 22.2	10.0 25.4	12.5 31.8				
8.0	20.3	没有限制	12.0 30.5	没有限制	0.032	0.81	0.034	0.86
9.0	22.9	11.5 29.2	13.0 33.0	16.0 40.6				
12.5	31.8	没有限制	19.5 49.5	没有限制	0.042	1.07	0.045	1.14
14.0	35.6	18.0 45.7	21.0 53.3	25.0 63.5				
18.0	45.7	没有限制	27.0 68.6	没有限制	0.053	1.35	0.056	1.42
20.0	50.8	25.0 63.5	29.0 73.7	36.0 91.4				
22.0	55.9	没有限制	33.0 83.8	没有限制	0.060	1.52	0.063	1.60

25.0	63.5	31.0	78.7	35.0	88.9	43.0	109.2				
25.0	63.5	没有限制		39.0	99.1	没有限制		0.067	1.70	0.070	1.78
29.0	73.7	36.0	91.4	41.0	104.1	51.0	129.5				
33.0	83.8	没有限制		51.0	129.5	没有限制		0.080	2.03	0.084	2.13
38.0	96.5	47.0	119.4	54.0	137.2	66.0	167.6				
42.0	106.7	没有限制		64.0	162.6	没有限制		0.093	2.36	0.097	2.46
47.0	119.4	59.0	149.9	68.0	172.7	84.0	213.4				
52.0	132.1	没有限制		80.0	203.2	没有限制		0.108	2.74	0.111	2.82
60.0	152.4	74.0	188.0	84.0	213.4	103.0	261.6				
63.0	160.0	没有限制		97.0	246.4	没有限制		0.123	3.12	0.126	3.20
73.0	185.4	90.0	228.6	103.0	261.6	127.0	322.6				

5.3.2 线路系统被连接的薄金属墙的厚度应不小于：

- a) 无涂层钢为 0.032,
- b) 镀锌板为 0.034 英寸(0.86mm),
- c) 有色金属为 0.045 英寸(1.14mm).

5.3.3 表 5.1 和 5.2 是基于相同偏离的任何给定负载集中在金属表面中心的外面的厚度.

5.3.4 参照表 5.1-5.3, 一个支撑框架是一个有角度的结构或沟或折痕的金属薄板的固定截面应是:

- a) 稳固地附在外壳表面,
- b) 有一个与外壳表面相同的基本的外部尺寸,
- c) 应有充分的刚性扭力, 以抵抗因偏离而导致应用于外壳表面的弯曲瞬间.

5.3.5 建筑结构应具有相当的加强作用, 以便产生一个尽可能稳固有角度或沟槽的框架的建筑结构. 没有支架的建筑结构框架包括:

- a) 一个有简单成型的凸缘—成形边的单薄片,
- b) 一个有波纹或有加强肋的单薄片,
- c) 一个外壳表面松弛地附近于一个框架上, 例如弹簧夹.

5.3.6 一个离子器框架组装的薄钢板外壳的厚度指定在 5.3.2 和表 5.3.

5.3.7 一个导管型产品应有凸缘, 使之在进风口与出风口部他的导管系统的连接符合.

例外:取代凸缘的孔应在离子收集器框架里面, 装有凸缘附近件或相等装置, 将产品固定在导管系统内.

5.4 便携式器具:

5.4.1 薄钢板外壳需评估它的材料的尺寸、形状、厚度和与之相匹配的, 考虑空气清新机成品的拟用用途. 无镀层的薄钢板厚度不小于 0.026 英寸(0.66mm), 电镀后为 0.030 英寸

(0.76mm)，其他片材厚度不小于 0.036 英寸(0.91mm)，小面积的表面被扭曲或加强处理的除外。

5.4.2 木质外壳厚度不小于 1/2 英寸(12.7mm)。

6 不绝缘的带电部件和运动部件的易触及性

6.1 外壳的开孔应按照以下减少因偶然接触不绝缘带电部件或漆包线(磁线)和运动部件而产生电击或伤害到人的可能性。

a) 不考虑 6.5，因一个开孔有一个小于 1 英寸(25.4mm)的次要尺寸，这样的部件和电源线不能被图 6.1 所示的探棒接触。

例外:如果一个产品只拟用于屋顶安装，图 6.2 所示的探棒不能触及运动部件。

b) 一个开孔有一人 1 英寸(25.4mm)或更大的尺寸，这样的部件或电源线将按表 6.1，从开孔中分离。

例外: 如果一个马达符合 6.2 的要求，则无需遵守 a 和 b 的要求。

6.2 关于 6.1 中提及的例外的完整的马达后壳的部件或电源线：

a) 6.5 中指出的，有一个小于 3/4 英寸(19.1mm)的次要尺寸的开孔将被使用，如果：

- 1) 运动部件不能被图 6.3 所示探针触及。
- 2) 漆包线(磁线)不能被图 6.4 的探针触及。
- 3) 6.7 描述的，直接的不绝缘带电部件不能被图 6.5 所示的探针触及。
- 4) 6.6 中描述的间接易触及马达。

b) 如果一个部件或电源线被表 6.1 中所列开孔分开，开孔应有一个 3/4 英寸(19.1mm)或更大的次要尺寸。

6.3 表 6.1 中涉及的，在图 6.1-6.5 中所示的探针，应是适用于开孔所容许的任何深度，为检测外壳，探针需插入开孔，在任何位置旋转，或不同角度插入开孔。图 6.3-6.5 中所指的探针应是适用于上列所述的方式和任何可能性有的外形，如有必要，插经开孔之后，外形应是变化的。

6.4 在 6.3-6.5 中所述的探针是用作判定开孔的易触及性的测量工具，不是用作判定材料强度的工具，将探针用于测定可触及性，只需用最小的力。

6.5 参考 6.1 和 6.2 地要求，开孔的次要尺寸是指探针的半球顶部能伸进开孔的最大圆周直径。

6.6 参照 6.2 的要求，非直接可触及马达是具备下述条件之一的马达：

a) 易触及性是指无需使用工具, 仅打开或移除器具外壳的元件, 诸如;防护罩或嵌板.

b) 位置在一定高度, 或不加防护罩或外壳, 以使其成为不大可能接触到的场所.

6.7 直接可触及马达是指具有下述条件的马达.

a) 不用拆去任何元件即能接触.

b) 被装在易接触的位置.

6.8 在检测过程中, 不管测定哪一个符合 6.1 或 6.2 的要求的产品, 若用户无需使用工具, (即可拆去所系附近件者, 则为了进行调节、校正, 或其他目的)将拆去外壳元件.

6.9 参照 6.1 和 6.2 的要求, 绝缘衬套帽不要求作附加封闭.

6.10 如果开孔或运动的门、盖子或其他任何部件是作用维护要求容许的易触及部件, 需考虑到产生电击, 这些门或盖子或部件应装有一个 28.2.1-28.2.5 指定的联锁开关, 以切断高压电源初级电路.

6.11 除非机械装置在初级电路断电后能放电, 使存在于高压部件内的任何剩余电荷接地, 并提供延时功能, 以便带电部件不会变成易触及, 除非剩余电荷按 43.1 的要求被破坏.

7 机械组装

7.1 总则:

7.1.1 器具应组装成在正常运转时不产生振动而造成不利影响:

7.1.2 器具应提供安全安装装置, 用于安装产品的螺钉、螺丝或其他零件应不依赖于使用在产品框架、基座或嵌板上的安全部件.

7.1.3 组装架应能承受 4 次产品重量, 持续 1 分钟.

例外:产品拟用作安装一个导管系统不需遵循此要求.

7.1.4 开关、灯座、附带插头的插座, 马达附带的插头或类似部件, 应紧固安装, 并防止转动.

例外 1: 若符合以下 4 种条件, 则开关不必是防转动的.

a) 插入式开关其他型开关在运转时, 不拟用作转动, 则考虑用肘节开关, 以经受此力.

b) 开关的安装方法, 要使开头在操作中, 不可能松动.

c) 若开关是旋转的, 电气间隙不会减少到最小值.

d) 开关是由机械方式正常操作, 而不是由人直接接触方式操作.

例外 2: 若转动不能使间距减小到低于最小可接受值, 则对不能置换灯泡型的灯座, 诸如氙光灯, 或用不可移动的宝石轴承封闭的指示灯, 则不必防止旋转.

或其他具有单孔组装法的装置转动，是适当可用的措施。

7.1.6 如果一个垂直安装开关或电路断路器是运转导致一个位置在另一个位置之上的动作，上面的位置就是执行位置。

例外：此要求不适用于水平或旋转安装开关，或开关装置有一个以上的位置，比如双臂开关或时间开关。

7.1.5 如 7.1.4 所要求的防旋转措施是由表面间多余磨擦力组成，例如锁紧垫圈，对防止子型带柄的开关

7.2 运输组装

7.2.1 当产品从工厂运出时，应完全组装。

例外：一个产品的装配能真正完全地不产生火灾、电击或伤害到人，则产品可以部分拆卸组装，以便利运输和安装。

7.2.2 如果不恰当的装配一个拆卸运输产品的零件以可导致火灾、电击或伤害到人的零件上有 52.2 指定的标识，看 7.2.4。

7.2.3 如果电源线连接的产品需部分拆卸运输，必须接通电场的内部连接应由插头和插座连接组成；如果是拟用作永久性连接到电源的产品，需部分拆卸运输，必须接通电场的内部连接应符合 11.1.1.1—11.1.5.5，或由插头和插座连接组成。

7.2.4 从工厂运出的产品，如需部分拆卸运输，则应放一个单独的集装箱中或按 52.2 标识清楚。

8 带电部件

8.1 载流部件应有机械强度和载流量的需要，就有适用于用途的金属组成。

8.2 不绝缘带电部件，应用一个装置将它固定在支撑表面(除了表面间磨擦)，以便在移动时导致间距减少到最小指定值以下时，能防止此元件在所在位置转动和移动。连接装配的构造维持定位连接。

9 防腐蚀

9.1 拟用作室内使用的外壳

9.1.1 铁和钢的元件，应用涂瓷漆、电镀、喷镀或等到效措施防腐蚀。

例外 1：诸如华司、螺丝、螺钉和类似不载流的铁或钢的次要元件。

例外 2：由不锈钢制成的不要求防腐蚀的零件。

例外 3：轴承和其他因功能不适用防腐的部件。

9.1.2 在 9.1.1 的要求适用于所有框架和外壳的零件；所有铁和钢的载流部件，除了电阻；所

有弹簧门锁;其他的机械运转所依靠的零件.

9.1.3 在正常维护时需用来冲洗的空气清新机的用在外壳里的铁和钢应防腐蚀.能承受没有固定位置,浸渍在标准 CuSO_4 溶液中 3 个一分钟的镀锌层,或其他认为相等的镀层,可以使用.喷漆或烤漆不需要防腐蚀.

9.1.4 表面有基本涂层产覆有一层烤的醇酸树脂型油漆的磷化处理的钢零件,被认为是符合 9.1.3 的要求的.

9.2 拟用伯室外使用的外壳

9.2.1 拟用作室外使用的薄钢板外壳应用以下涂层防锈.

a) 热浸渍,微镀锌层薄钢板应符合 ASTM A525-87,任何边的锌不少于 40%,基于最小的单点,测试要求在 ASTM 中指定,看 9.2.5.

b) 镀锌层,除了通过热浸渍微镀锌薄钢板,均匀地喷涂于每一个表面的平均厚度不小于 0.00061 英寸 (0.015 mm),最小厚度为 0.00054 英寸 (0.014 mm),一个退火的涂层应符合 9.2.2 和 9.2.3.

c) 镀锌层符合 (1) 和 (2),有一层环氧树脂或醇酸树脂型有机表面或其他外用油漆在两表面.如果需要,通过评估油漆的组成或防锈试验来判定它的可接受性.

1) 热浸渍,微镀锌层薄钢板应符合 ASTM A525-87,任何边的锌不少于 40%,基于最小的单点,测试要求指定在 ASTM 中,看 9.2.4. A60 涂层也应符合 9.2.2 和 9.2.3.

d) 镀锌层,除了通过热浸渍微镀锌薄钢板,均匀地喷涂于每一个表面的平均厚度不小于 0.00061 英寸 (0.015 mm),最小厚度为 0.00054 英寸 (0.014 mm),一个退火的涂层应符合 9.2.2 和 9.2.3.看 9.2.6.

e) 两表面有一层两面有外用油漆的镀锌层厚度不小于 0.00075 英寸 (0.019 mm),或两表面有一层两面有外用油漆的厚度不小于 0.00051 (0.013 mm),油漆描述在 (c),看 9.2.6.

f) 当符合 (a) 的镀锌薄钢板 (没有经退火、擦拭或其他表面处理) 进行比较测试时,其他表面,包括油漆、金属表面,或此两者联合的表面应被使用,指示它们提供相等的保护.当判断暴露于盐雾、潮湿的碳、二氧化硫、氧气混合气、潮湿的氢、硫混合气、紫外光和水中的涂层系统时,这些因素应被考虑.

9.2.2 如果处理过程中损坏镀锌层,热浸渍的微镀锌 A60-醇酸树脂涂层或在退火后被弯曲或类似变形或突出或在孔的边缘滚动的薄钢板的退火涂层应额外喷漆.

9.2.3 如果镀锌层被剥去或破裂,它的弯曲或变形截面的外部半径在放大 25 倍时可看见,

则镀锌层认为被损坏。

9.2.4 简单的剪或切边和冲孔不要求额外保护。

9.2.5 在 9.2.1(a)和(c)(1)中指出的镀锌层的重量可通过任何被接受的判定方式来判断。然而，事实上涂层的重量问题设立遵循《在镀锌钢或铁上的镀层重量测试条款，ASTM A90-81》。

9.2.6 在 9.2.1(b)，(c)(2)，(d)T(e)中提及的镉或锌层的厚度制定在《金属涂层厚度测试》第 46 章中。

10 电气绝缘

10.1 所有电路

10.1.1 有作装罐的热熔塑胶或环氧树脂混合物应在温度范围内使用，最小厚度为 1/32，装罐之前，零件应被机械固定。

10.1.2 用作减少空间的环氧树脂被用作指示在例外 22.3.1 中的 №1 4。

10.1.3 用作减少空间的热熔塑胶封装化合物指出在例外 22.3.1 的 №1 和例外 22.4.1 中的 №8。

10.2 初级电路

10.2.1 带电部件的支架基座应使用磨光石板、瓷、酚醛树脂、冷压混合物或其他已被评估作此用途的材料，它应能承受在使用户可能遇到的最残酷的条件。

10.2.2 和打开开关时能承受电弧变形的感应的材料之间的绝缘套，应做应用评估。

10.2.3 硬化纤维可用作绝缘衬套、华司、分离器和绝缘套，但不能用作除低电压电路之外的不绝缘带电部件的支撑孔。

10.3 次级电路

10.3.1 高压零件的支撑基座应合作磨光的酚醛树脂、云母片、玻璃或其他已做应用评估的绝缘材料，它应能抗潮，结构应考虑材料的用途，并承受在使用中可能遭受的最残酷的条件。

10.3.2 绝缘材料，包括在不绝缘高压零件之间的相对极的不绝缘高压零件之间和可经受电弧的接地金属之间的绝缘套，应作应用评估，看 22.5.1。

10.3.3 除 10.3.1 和 10.3.2 中指出的绝缘材料的使用应在承受高压绝缘材料电弧测试(第 47 章)的基础上。

11 电源连接

11.1 永久性连接产品

11.1.1 总则

11.1.1.1 产品应具备拉线系统的连接.

11.1.1.2 产品应被提供接续线端子或有总额为以下的额定载流量的导体连接的导线.

- a) 功率额定载流量峰值时;
- b) 满负载 125%的马达电流.

11.1.1.3 假定产品与导体连接, 有 60°C (140°F) 绝缘, 除非另有标记.

11.1.1.4 拟用作在电场连接支流导体的导线应不小于 No.18AWG (0.82 mm²), 绝缘材料如果是橡胶或热熔塑料, 厚度应不小 1/32 英寸 (0.8 mm).

11.1.2 接线盒

11.1.2.1 在电场的标记电源连接的端子盒或接线盒应有足够的空间容纳这样的连接, 并应是产品在按预定安装之后, 可以快速检查连接的位置上.

11.1.2.2 如果检查显示接线盒的容量可能不足容纳预定的接线, 应使用在 11.1.1.2 中指定的导线做试验性安装, 导管和附件的尺寸应符合《国家电气规则, ANSI/NFPA》.

11.1.3 导管连接装置

11.1.3.1 用螺丝固定的导管的附件上的螺孔应具有:

- a) 最少三个满螺纹的螺丝穿过墙壁, 将外壳固定在墙上, 以便衬套可以固定在导管的终端.
- b) 最少 3 -1/2 满螺纹的螺丝和一个光滑的圆的入口有一个与标准衬套的内径近似相等的直径的孔, 提供相等于衬套提供的导体的保护.

11.1.3.2 金属薄板外壳的脱模应可靠地固定, 但应有能力移除没有过分变形的外壳.

11.1.3.3 用于封闭不用的导管开孔或外壳上的其他孔的金属板或插头应固定安装, 并有:

- a) 最大尺寸为 1/4 英寸 (6.4 mm) 或更小的开孔, 厚度不小于 0.014 英寸 (0.36 mm) 的钢或厚度不小于 0.019 英寸 (0.48 mm) 的非铁金属.
- b) 最大尺寸大于 1/4 英寸 (6.4 mm) 但不大于 1-3/8 英寸 (34.9 mm) 的开孔, 一个厚度不小于 0.027 英寸 (0.69 mm) 的钢或厚度不小于 0.032 英寸 (0.81 mm) 的非铁金属.
- c) 最大尺寸大于 1-3/8 英寸 (34.9 mm) 的开孔, 一个厚度等同于装置外壳的要求或等同于标准密封脱模的要求.

11.1.3.4 所有的脱模器的表面应平直, 脱模器的位置应使安装导管衬套和不绝缘带电部件之间的空间应不小于第 22 章中指定的空格的最小值.

11.1.3.5 当测量在不绝缘带电部件和 11.1.3.4 中指出的安装在脱模器内的衬套之间的间距时, 应假设有表 11.1 指出的尺寸的衬套在适当的地方, 与一个单独的防松螺母连接.

表 11.1

11.1.4 终端部件

11.1.4.1 电场接线端应配有压力接线片，用螺丝牢牢地拴住或固定。

例外：如果电线在位的孔上，装有上翻凸缘或等效物者，一个接线夹中螺丝可能被使用在电场接线端，拟用于容纳 10AWG (5.3 mm²) 或更小的导线。

11.1.4.2 用于电场接线连接器的接线夹紧螺丝应不小于 №8 (4.2 mm 直径)。

例外：№6 (3.5 mm 直径) 的螺丝可以用在仅仅拟用于连接 №14 AWG (2.1 mm²) 的导体的端子。

11.1.4.3 如果电源线为 №14 AWG (2.1 mm²) 或更小，分接接线螺丝的接线板应由厚度不小于 0.030 英寸 (0.76 mm) 的金属制成；如果电源线大于 №14 AWG (2.1 mm²)，金属厚度不能小于 0.050 英寸 (1.27 mm)。

11.1.4.4 分接接线夹紧螺丝的接线板应在金属内有可以旋入的 2 个或 2 个以上的全螺纹，在接线夹紧螺丝的分接孔上突出的金属应有 2 个全螺纹。

例外：如果较小的螺纹能产生稳定的连接，用 20 磅-英寸 (2.26N-M) 的力，用扭锯拧紧，螺纹无磨损，则不要求两个全螺纹。

11.1.4.5 接线夹紧螺丝应拧进金属内。

11.1.5 端子识别：

11.1.5.1 额定值为 125V，或 125V/250V (3 线) 或 125V 以下，并采用螺纹灯口型插座，单极开关，或非自动控制，没有标明“OFF”位置的过载保护装置的永久性连接的产品，应有一根可识别的端线或引线，供作连接电源线路的接地导线。

11.1.5.2 拟用作接地电源导线连接的电场接线端，应电镀一层白色的较厚的金属作为标识，并应是可以很快与其他端线区别的；或者，应用其他方法，清楚显示识别此端线，诸如，附一张接线示意图，如果导线用来代替端线，拟用作电源导线接地连接的引线应呈白色或天然灰色，并应能迅速与其他端线区别。

11.1.5.3 拟用于设备接地导线连接的引线表面，应呈绿色，夹或不夹地一条或一条以上的黄色条纹，其它引线不得作此识别。

例外：表面是绿色或夹或不夹地一条或一条以上的黄色条纹的，可能用作内部布线的绝缘导线，这样的接线不能作为引线连接支流导线。

11.1.5.4 拟用作设备接地导线连接的接线夹紧螺丝，应是绿色的六角形并有铣槽的头。产品在正常运转期间，应处于不大可能移动的位置。

11.1.5.5 拟用作设备接地导线连接的的压力导线应清楚地标识，诸如：标有”G”、”GR”、”Ground”、”Grounding”或类似标记；或者在随器具一起提供的接线示意图上作标记，产品在正常运转期间，压力导线应处于不大可能移动的位置。

11.2 软线连接产品

11.2.1 软线和插头

11.2.1.1 软线连接产品应具有不短于 6 英尺(1.83m)，不长于 10 英尺(3.05m)长的软线，软线应附有一个插头与电源电路连接。

例外：用导管或压力固定的产品的电源软线应不长于 6 英尺(1.83m)。

11.2.1.2 为允许维护和修理，用导管或压力固定的产品应具有电源软线，如果：

a) 软线是：

- 1) 3 根导线型号为 SJT，或更重载的软线，额定值最少为 105°C (221°F) 和
- 2) 附带的插头有接地终端；

b) 预期的电源需从反应堆获得，有一个单独的连接产品的插头的插座的电场接线隔板的器具的包装用安装在反应堆上的产品。

c) 安装说明应符合 55.5 所述；

d) 固定装置应稳固，以便如果器具容许的预期的移动产生，诸如键孔狭槽，导管或通风装置的完整性不被减少。

11.2.1.3 软线应包括接地导线。

例外：本要求不适用于符合 13.1.1 的例外的产品。

11.2.1.4 含有接地导线的软线应具有接地型附属插头，没有接地导线的软线应有 2 个插片的极性附属插头。

11.2.1.5 柔性软线的型号应是：SP-2，SPE-2，SPT-2 或是已被强行机构评估的型号。

11.2.1.6 柔性软线和附属插头的电压测定值应不小于产品的额定电压。

11.2.1.7 软线的载流量和额定值为 15A 或更小的产品的附件的电流测定值应不小于产品的额定值。产品的额定值大于 15A，软线的载流量应不小于产品的电流测定值，附属插头的电流测定值应不小于产品的电流测定值的 125%，除非 20A 插头能用在 240V，额定值不大于 4000W 的产品上。

11.2.1.8 柔性软线，可以是固定附连于器具上，或者，可以用可接受的方式，连接于器具上的分离式软线组件的形式。

11.2.1.9 拟用作使用软线组件的产品，不应配有端接销，而应容纳标准扁铁或器具插头。

11.2.2 应力释放

11.2.2.1 产品应配有装置，以防止电源软线的机械应力传输到端部、搭接处或产品的内部接线，产品应遵循应力释放测试，第 38 章。

11.2.2.2 金属的应力释放夹具或箍条(没有附加保护)，可以使用 S, SE, SJ, SJE, SJO, SJT, SJTO, SO, ST 或 STO 型软线；金属的应力释放夹具或箍条，只在假若软线具有附加的、绝缘的、机械的保护和系统通过评估判定为可接受时，可以使用 SP-2 型橡胶绝缘软线和 SP-2 型软线。

11.2.2.3 产品应具有一个装置，以便当以下变更产生时，柔性软线或电源导线不能通过软线入口开孔推入产品内：

- a) 软线或引线受到机械损坏；
- b) 软线或引线暴露于高过它额定值的温度，或
- c) 将诸如金属应力释放附件的间隙减少到最小可接受值以下。

根据此标准判定器具，软线应承受后推应力释放测试，第 39 章。

11.2.2.4 若在柔性软线中用作应力释放的节点，此节点的任何表面是可触及的，则应除去批锋、凸缘、突出物、利边和可损坏软线的类似物。

11.2.3 衬套

11.2.3.1 柔性软线经过的壁、栅栏、或外壳开孔处，应配有衬套或等效物。衬套应是坚实的固定在位，并应有光滑的、圆型的表面，防止软线受到负荷。如果使用除 S, SE, SJ, SJE, SJO, SJT, SJTO, SO, ST 或 STO 型软线，金属的墙或栅栏，应使用绝缘衬套。

11.2.3.2 一般地，陶瓷材料和某些模压复合材料，可用作绝缘衬套。

11.2.3.3 电源软线上可采用分离的氯丁橡胶或氯化聚乙烯化合物的衬套：

- a) 若用在不要求绝缘衬套的软线型连接中，则可在产品的任何点上采用衬套；
- b) 软线进入马达框架或完全附于马达的电容外壳的地方，如果
 - 1) 说衬套厚度不小于 3/64 英寸(1.2mm)，和
 - 2) 衬套的位置应是不能暴露于油、油污、油雾或其他可以使所用的化合物变质的物质中。

11.2.3.4 使用氯丁橡胶或氯化聚乙烯衬套的孔的边缘应除去批锋、凸缘和能损坏衬套的类似物。

11.2.3.5 在软线穿经外壳的穿经点上的围建截面的厚度不小于 3/64 英寸(1.2mm)，则与电

源软线相同的材料，并与电源线模压成整体的衬套，或使用 SP-2 型或更高要求的软线。

11.2.3.6 若绝缘材料厚度不小于 1/32 英寸(0.8mm)，并且，在垫圈和安装垫圈的金属之间的空隙完全填满，则绝缘金属垫圈可用来代替绝缘衬套。

12 偏振(极化)

12.1 每一个灯座的螺旋套筒应被连接:

- a) 拟用作连接永久性连接的产品的接地电源电路的导线的导线和端线;
- b) 拟用作连接软性连接的产品的接地电源电路的导线的电源导线的导线，或
- c) 拟用作连接接地电源电路的导线的缺乏导线或端线的相同的电源导线。

12.2 保险盒、单孔开关、过载保护装置，标记"OFF"位置的自动控制器应与不接地电源电路导线连接。

12.3 插头型保险盒的螺旋套筒和拔出型保险丝盒的易触及部分应与负载连接。

13 接地

13.1 总则

13.1.1 每一个产品应具有接地装置。

例外: 额定值小于 150V 的便携式产品不必接地。

13.1.2 如果产品具有接地装置，所有可能带电的暴露的不带电金属元件和在使用者操作时，由于暴露被接触，可能变成带电的所有外壳内的不带电金属部件，应被可靠连接到接地装置。

例外: 不接地的高压变压器的线圈如能承受介质耐压测试(第 42.2.1 中指出的)，则可以不必符合此要求。

13.1.3 参照 13.1.2 的要求，下列不带电金属部件认为不可以变成带电:

- a) 小的金属元件(比如用粘着剂固定的箔纸标记、螺丝、手柄或类似物) 是:
 - 1) 在外壳的表面和通过接地金属与的有零件分离，或
 - 2) 与所有电子元件有电气隔离。
- b) 通过硬化纸隔板、漆布、酚醛混合物或其他耐潮湿绝缘材料与所有电子元件隔离的面板或盖子的厚度应不小于 1/32 英寸(0.8mm)，并可靠地固定在其位置上。
- c) 没有封闭不绝缘带电部件的面板和盖子或其他电子元件进行电气隔离。
- d) 线圈和继电器装配螺丝、螺丝管和类似物。

13.1.4 在电气连接之前，在运动部件的插入部分之上应有接地连接，在电气连接之后，运动部件之上的接地连接应破坏。

13.2 连接

13.2.1 除了在 13.1.2 中描述的，不带电金属部件应用机械扣钉连接在一起，此动作应使用分离连接导线或胶带。

13.2.2 连接应有可靠的装置，比如：夹具、铆接、螺丝连接、铜焊或焊接，连接器应穿过一层不导电的涂层，围绕有弹性配件的接线，应不领先橡胶或其他材料的夹紧动作，除非此建构被显示已被评估为些动作所接受。此评估应包括过载测试、短路测试和寿命测试。

13.2.3 连接导线的材料和尺寸应被评估用作电气导线，它应被防腐，除非本质抗腐蚀，连接导线或胶带的位置应能防止机械损坏。

13.2.4 用于连接电子外壳或马达框架的电气导线或胶带的尺寸，应根据符合《国达电气规则，ANSI/NFPS70》，连接的产品的支流的过载保护装置的额定值来判定。

13.2.5 如果支流过载装置包括多于一个尺寸，连接导线的尺寸是基于拟用作对通过导线连接的零件提供接地失败保护的过载装置的额定值，比方说，如果马达可能通过支流过载装置逐个保护，小于过载装置对整个产品的保护；马达的连接导线的尺寸应选择基于拟用于马达接地失败保护的过载装置。

13.3 便携式产品

13.3.1 如果柔性软线具有接地导线，则接地导线应是：

- a) 绿色或夹或不夹一条或一条以上的黄色条纹；
- b) 连接到接地附属插头的接地插片，和
- c) 通过在正常操作时不可能移动的螺丝的方式，或通过其他可靠方式，连接到产品听框架或外壳，单独的焊接不能用作此连接。

14 内部接线

14.1 总则

14.1.1 内部接线和接头应被保护或封闭，以减少在接头上产生应力的可能或损坏到绝缘。

14.1.2 裸露的导线，包括软导线和线圈引线应被支撑在能保持最少的最小间距要求的位置。

14.1.3 每一个拼接和接头被机械固定整理，以便在接头和终端不产生应力。

14.1.4 如果在拼接和其他金属部件之间不能维持最基本的间隙，则拼接应具有绝缘。

14.1.5 金属线导管应是光滑的，没有利边、批锋、凸缘、运动部件以及可能破坏绝缘的类似物。

14.1.6 作为内部接线的绝缘或不绝缘产铝导线，诸如在载流部件之间或马达绕组的互相连

接，应通过一个已经被评估的，包括在连接点的金属化合物的方式，在每人终点终接。

14.1.7 如果接线螺丝或压力线导体用作铝导线终接装置，它应使用在包括条件下的铝(如:温度、热循环和振动)。

14.1.8 标称宽度为 0.110、0.125、0.187、0.205、或 0.250 英寸的快速连接终端应符合《电子快百叶窗连接终端标准化 UL310》;其他尺寸的快速连接终端应评估应遵照弯曲拉拔、连接器和接头强行接合、分开，和温升试验，所有测试应符合 UL310。

14.2 初级电路

14.2.1 当考虑遵照温度、电压和接线可能承受的使用条件时，产品的内部接续线应由变通用途电线和已被判定为应用接受的材料电器接线组成。

14.2.2 关于 14.2.1，在表 14.1 中指定的绝缘的一种或更多型号的接线材料的厚度不小于表 14.1 指定值的可用作内部接线。

例外: 如果接线材料是绝缘的，厚度薄于表 14.1 指定值，当认为遵循温度、电压和运转条件。厚度被认为与表 14.1 中的值相等，则可以使用。

表 14.1

电器接线材料

14.2.3 绝缘的电线通过的通过金属薄板墙的孔应配有衬套。

例外: 厚度大于 0.042 英寸(1.07 mm)的在墙内的有光滑边的孔不需符合此要求。

14.3 高压电路

14.3.1 内部次级接线应是普通用途的高压线或材料为应用额定值的接线，电线的电压额定值应不小于在电线和其他部件之间测得的最大电压峰值。

14.3.2 不绝缘引线或不绝缘端线通过的金属部件内部的孔的通道应有光滑的、流线型的边或配有衬套，如果衬套破坏，电线绝缘，则衬套应承受高压绝缘电弧测试，第 47 章。

14.3.3 采用瓷衬套、滑石或已被评估为与此相等的可用作次级引线和端线。

14.3.4 如果包含的电压小于 1000V，则可以用酚醛化合物衬套。

14.3.5 除了 14.3.3 和 14.3.4 指定的之外，使用的衬套应基于经受高压绝缘材料电弧测试，第 47 章。

15 电容

15.1 电容器的材料和结构以及它的外壳应能减少在电容器故障事件中，产品的外壳的框架散

发热的危险.

15.2 产品的电容器的材料和结构或它的外壳应减少在电容器故障事件或它连接的电路中, 因电容增加压力而产生伤害到人的危险.

16 线圈绕组

16.1 马达、继电器、变压器以及类似部件的绕组应抵抗湿气吸收.

16.2 关于 16.1 的要求, 漆包线(磁线)不需要抵抗湿气吸收的额外处理, 但纤维狭缝衬垫, 线圈缠绕布和类似的吸收湿气的材料, 应是浸渍的或需做抵抗吸收湿气的处理.

17 线路板

17.1 PCB 板应符合《PCB 板标准 UL796》, 并按照《装置和装备上的部件的塑胶材料的易燃性测试标准》的要求, 分为 V-0、V-1 或 V-2 等级.

17.2 安装在 PCB 板上的组成印刷电路组合的电阻、电容、电感或其他部件应固定, 使它在组装、拟运转或操作时不会被施加于上面的压力产生位移.

17.3 关于 17.2, 空气清新机组装部件的栅栏或隔板应用作提供机械保护.

18 保险丝和保险盒

18.1 保险丝和保险盒应有用于连接它们的电路, 额定电压和电流, 保险盒应使用适合的熔丝管.

例外: 插头保险丝可用在额定值为 125V 或 125V/250V, 3 线或更少的线路中.

19 马达和马达过载保护

19.1 马达应做应用评估, 并应有承担器具最大标定负载的能力, 不会出现火灾、电击或对人体造成伤害的危险.

19.2 电刷架的组装结构, 应是在电刷磨坏, 不能使用时, 电刷、弹簧和其他组件, 必须保持在不会引起下列情况:

- a) 可触及的不带电金属元件变成带电, 和
- b) 带电元件变成可触及.

19.3 每一个马达应最少具有下列情况之一:

- a) 符合《马达过热保护标准 UL2111》中适合要求的热保护装置.

例外: 只通过空气流动风扇装置, 拟用于流动空气的, 完全附在、锁在或以其他方式固定在马达轴上马达不需运行过载保护装置.

- b) 符合《马达过热保护标准 UL2111》中适合要求的阻抗保护装置, 当马达做为器具在堵转

条件下被测试时.

c) 同试验证明的其他保护, 等效于(a)项中的述及的保护.

19.4 产品的马达过载保护装置不需这样的保护装置应:

a) 符合 19.3 的要求;

b) 经试验显示不会产生火灾、电击或伤害到人的危险.

20 清洗

20.1 导管型产品具有清洗离子收集器外框组件的固定装置应符合以下:

a) 产品的电路系统具有自动或手动清洗装置, 应被内锁, 以便在系统清洗时电源组不被带电.

b) 产品的初级电路应被内锁, 以便当系统清洗时, 鼓风机风扇马达不带电.

20.2 有自动或手动应用粘着物粘着离子收集器外壳组件的固定装置的导管型产品, 应有内锁电路系统, 以便当使用粘着物时, 电源组和鼓风机风扇马达不变带电.

21 过滤器

21.1 具空气清新机过滤器应符合《空气过滤器标准 UL900》中指定的 Class 1 或 Class2 级空气过滤器的要求.

例外: 如果过滤器的位置不接近接线, 离子收集器电池或其它可能产生燃烧的部件, 则便携式器具的过滤器不需符合此要求.

21.2 使用粘着剂或其他材料的过滤器应等同于 Class 1 或 Class2 级过滤器.

22 间距

22.1 总则

22.1.1 所有与不同的线电压或低电压电路连接的不绝缘带电部件的相互之间应有间距, 好像它们是相对极的部件, 并应在包含最高电压的基础上评估.

22.1.2 在电场接线终端的间距应被测量, 使用作为实际使用的连接到终端的有额定的固定尺寸的电线.

22.1.3 接线终端应被考虑终接到电场中的接头.

22.1.4 零件装置内的间距, 比如弹簧开关、灯座、马达和其他空气清新机的类似可供电部件, 应不小于零件装置的最小间距要求或表 22.1 中指定的间距, 两者中更小的一个.

表 22.1

22.1.5 关于间距要求, 漆包线(磁线)被认为是不绝缘带电部件.

22.2 低压电路和隔离限能电路

22.2.1 低压电路和隔离限能电路，零件之间的间距没有指定：

22.3 线电压电路

22.3.1 线电压电路内的间距应符合表 22.1.

例外 1: 在将部件装入绝缘化合物之前，电气间隙和爬电距离的最小值为 1/32 英寸(0.8 mm)，热熔塑胶封装化合物应评估它的应用可接受性，如果评估需判定材料是否可用，这样的评估应符合《聚合物标准——在电子装配评估中的用途—UL746C》，认为应提供：

- a) 材料的机械强度，抵抗热电线燃烧，抵抗高电流电弧燃烧，抵抗高压电弧燃烧，绝缘强度，绝缘阻抗，热电阻特性和老化和没有老化两种情形.
- b) 材料被封装；
- c) 其他影响火灾、电击、电子高能电流水平或伤害到人的危险的特征.

被应用的关于实际使用条件下所有因素都需考虑.

例外 2: 在一个 PCB 板上，如果板上涂了符合《聚合物标准——在电子装配评估中的用途—UL746C》的敷形涂层，则爬电距离应减少到 1/32 英寸(0.8 mm).

例外 3: 在 PCB 板上，间距要求(除了在不同电路之间和电场接续线终端的接地间距)，在连接于相同电路的不同电压路径之间应取消，如果，

- a) 间距符合《减少线路板上的间距的评估》，第 44 章；
- b) PCB 板有 V-0 防火等级，符合《装置和电器的部件的塑胶材料的防火测试标准 UL94》，和
- c) PCB 板是同符合《聚合物标准——在电子装配评估中的用途—UL746C》的有最小额定值为 2 的漏电起痕指数的基础材料组成的.

22.3.2 用作在不绝缘带电部件和接地不带电金属部件之间，包括外壳，或在相对不绝缘带电部件之间的间隔(有或没有电气间隙)的绝缘栅栏或衬垫，应由判定合格的不绝缘带电部件的附件的材料组成，材料厚度应不小于 0.028 英寸(0.71 mm).

例外 1: 厚度小于 0.028 英寸(0.71 mm)的绝缘材料如果已做应用可接受判定评估的，可以使用.

例外 2: 不小于要求间距的一半的电气间隙的栅栏或衬垫的厚度应小于 0.028 英寸(0.71 mm)，

但不小于 0.013 英寸(0.33 mm)，如果栅栏或衬垫的材料是：

- a) 已被评估和判定为可接受的不绝缘带电部件的附件.
- b) 如果暴露的或可能承受机械损坏，则需有机械强度.

-
- c) 可靠地固定在适当的地方.
 - d) 位置应固定使它在操作或类似使用时不会受到不利影响.

22.3.3 当一个连接内有一个最小 1/32 英寸(0.79 mm)的电气间隙, 厚度不小于 0.028 英寸(0.71 mm)的纤维可用于:

- a) 作为在外壳和不绝缘部件之间的单独间隔电气连接到接地电路的导体, 或
- b) 绝缘带电部件.

22.3.4 在交叉引线和连接的绕组的线圈之间的绝缘, 可调绕组, 材料外壳和磁心, 应是下列的一种:

- a) 电子分层纸、石蜡或其他经抗吸潮处理的, 总共的厚度应不小于 0.013 英寸(0.33 mm);
- b) 其他绝缘材料在厚度使用上, 机械性和耐热性等同于介质击穿强度为 2500V 或更大的.

例外 1: 在表 22.1 中指定的间距可用来代替绝缘.

例外 2: 任何绝缘体的型号和厚度、或在交叉引线和被连接的绕组之间的电气间隙应被使用, 如果两者之一:

- a) 绝缘体承受介质耐压测试, 电压描述在 42.1.1(a), 应用于线圈引线和用线圈引线切割在它进入内层的地方的点之间的电势能, 或
- b) 绝缘体应承受 42.3.1—42.3.3 所述的感应电压测试.

例外 3: 此要求不能应用于在 2 级次级交叉引线绝缘体之间和:

- a) 与交叉引线连接的次级绕组;
- b) 金属外壳;
- c) 磁心.

22.3.5 引导交叉或初始磁心引线(未拼接在绕组)的模压绕线管的狭口可被用作交叉引线绝缘体, 如果:

- a) 狭口具有对绕组的有刻度的电气间隙, 增加最终的线圈匝数, 和
- b) 磁心绕组承受 42.3.1—42.3.3 所述的感应电压测试.

22.4 高压电路

22.4.1 在绝缘或不绝缘高压部件和以下部件之间的间距:

- a) 绝缘或不绝缘线电压电路部件;
- b) 其他高压相对极部件, 和
- c) 不带电金属.

应符合表 22.2.

例外 1: 在表 22.2 中指出的绝缘和不绝缘高压部件的间距对不带电金属(除了外壳以外)应不适合, 如果

- a) 使用高压电源, 在进行 45.3.1 所述的短路测试期间应不造成电击危险;
- b) 高压部件的绝缘应符合《高压绝缘材料电弧测试》第 47 章;

例外 2: 在表 22.2 中的要求的间距, 在下列部件之间应废除.

- a) 相对极的高压部件和
- b) 高压部件和不带电金属部件(除了外壳)

电流量为部分保护部件的间距经判定能承受《介质耐压测试》第 42 章的介质耐压电势能.

例外 3: 如果使用了在 22.5.1 中所描述的栅栏和衬垫, 则表 22.2 中所要求的间距可不需要.

例外 4: 如果使用了在 22.3.1 的例外 1 和 2 所述的暴露封装化合物或敷形涂层, 则表 22.2 中所要求的间距可不需要.

例外 5: 在 PCB 板上, 在相同的高压电路里的不同电势位置和痕迹之间, 如果符合下列条件, 则表 22.2 中所要求的间距可不需要.

- a) 产品符合《在 PCB 板上的减少间距的评估, 第 44 章》的要求;
- b) PCB 板有 V-0 级防火等级, 符合《在装置和电器内的部件的塑胶材料的防火测试标准, UL94》的要求;
- c) PCB 板的最小额定值为 1 的漏电起痕指数, 符合《聚合材料标准—使用在电子装备评估, UL746C》.

例外 6: 表 22.2 不能作为在过滤电池板之间的指定要求.

例外 7: 高压接线不需符合表 22.2.

例外 8: 在将零件装在符合 10.3.3 的热塑性绝缘化合物之前, 电气间隙和爬电距离应最小为 1/32 英寸(0.8 mm)

表 22.2

在活性过滤区域内的间距应小于过滤器容许的规定的功能值

22.4.2 如果次级终端具有绝缘帽, 终端带电部件的间距, 应通过在连接绝缘体的剩余部分的帽的表面的裂缝来测量.

22.5 绝缘栅栏

22.5.1 关于 22.4.1 的例外 3, 栅栏和衬垫的建构应承受最恶劣的条件, 在按预期使用时, 它

应:

- a) 如果暴露的或其他承受机械损坏的部件应有机械强度的必要;
- b) 可靠地固定在适当的地方.

可能使用的典型的材料指定在表 22.3.

表 22.3

23 电路分离

23.1 总则

23.1.1 除非具有包含的最高电压,为绝缘额定值,工厂安装的不同电路的绝缘导体应有表 22.2 中指定的间距,或被栅栏隔开,任何情况下,导体应与不同电路的不绝缘带电部件隔开(看 23.1.2).

23.1.2 绝缘导体的间隔应通过夹紧、布线或其他被认为与此相等的方式来维持不同电路的绝缘或不绝缘带电部件的间距.

23.1.3 被用作提供间隔的金属栅栏应:

- a) 接地;
- b) 需要强度和可靠性,和
- c) 是小的厚度指定在表 5.1 和 5.2 的标题为”支撑框架或相等的加强结构”栏下的对栅栏尺寸的注释.

绝缘材料的栅栏应具有这样的厚度,具被支撑,以便当运转失败时不会轻易产生变形,在任何情况下,厚度不小于 0.028 英寸(0.72 mm),在不同电路中的不绝缘带电部件之间的栅栏,和一个电路的不绝缘带电部件和另一个电路的绕组之间的栅栏,同样应符合 22.3.3 和 22.3.4 的要求.

23.2 CLASS 2 级电路

23.2.1 有 2 级低压电路电源的变压器和与此相等的部件的输出端不能与另一个同样的变压器内连,每一个变压器应作为他离电路处理,与每一个它拥有的分离接线分隔,每一个电路的输出应标记保持间隔的警告.

例外: 有 2 级低压电路电源的 2 个或 2 个以上的变压器应与之相等的部件的输出端内连,如果在输出终端的电压和电流的测量是在值为单一的 2 级/30V 或更少的变压器.

23.3 永久性连接装备

23.3.1 装备的建构应使任何电路的电场安装分隔(看 23.3.2)或通过栅栏(看 23.1.3)与下列部件

分离:

- a) 连接到任何其他电路的工厂安装的导体, 除了将被安装在最大电压的每一个电路的两个电路的导体之外;
- b) 任何其他装置电路的不绝缘带电部件;
- c) 连接于任何其他电路的电场安装的导体.

例外: 如果将低电压接线终端短路不会产生火灾或电击危险, 则电场安装的导体可与此终端连接.

23.3.2 电场安装导体与其他电场或工厂安装导体的分离, 和与连接不同电路的产品的不绝缘带电部件分离, 应通过整理不同导体外壳内的开孔的位置来达到, 关于终端或其他不绝缘带电部件, 以便能保持最小为 1/4 英寸 (6.4mm) 的间隔。

23.3.3 假设此构想被认为符合 23.3.1, 进入外壳的每个开孔的导体应与开孔的相对终端连接, 如果:

- a) 外壳的开孔的数量不能超出装置的正确接线的最小要求值;
- b) 每个开孔被固定在终端的相对位置.

例外: 如果以下项目被评估, 则开孔数目可多于最小数目:

- a) 导体进入其他拟用于连接的不是相对终端的点的可能性;
- b) 连接绝缘导体或连接于不同电路的不绝缘载流部件的可能性.

23.3.4 判定产品是否符合 23.3.1 的要求, 应把它连线并拟作运转, 留在每个导体内, 外壳里面的合理的松弛总数和仅练习的维护的松弛的平均数应属于接线间隔.

对人身造成伤害的保护

24 总则

24.1 外壳、开孔、外框、防护罩、按钮、手柄或其他类似物应不能太锋利而导致在正常维护和使用产生伤害到人的危险.

24.2 如果部件(诸如外壳、框架、防护罩或类似物)的损坏的裂口能导致产生伤害到人的危险, 则材料应具有符合预期负载条件要求的特性.

24.3 在 24.2 中的要求, 应用于调节运动部件或暴露的带电部件的零件的部件, 认为会产生伤害到人的危险.

25 旋转部件:

25.1 旋转部份的材料应是有减少破损或松脱可能的强度需要, 或因拧松某个部件而导致伤害

到人.

25.2 旋转部件应被组装:

- a) 以便旋转的方向趋向于拧紧在适当的把持住旋转部件的装置.
- b) 使用键螺母或螺母在合适的地方锁住销子或其他则性装置.

26 外壳和防护罩

26.1 任何可能引起伤害到人的运动部件应被封闭或防护.

例外: 可能引起伤害到人的运动部件因完成工作功能需要暴露在外的不需封闭或防护, 看

26.2.

26.2 判定暴露的运动部件的易触及性, 需考虑以下因素:

- a) 需实施它预期功能的暴露程度;
- b) 运动部件的锐利度;
- c) 偶然接触的可能性;
- d) 运动部件的速度;
- e) 运动部件对身体的某个部位产生危险或对衣服产生纠缠的可能性.

这些因素应同时考虑产品正常使用或可预料的适度的滥用.

27 冲击测试

27.1 在 24.2 中提及的部件应承受 27.2、27.3 和 27.5 描述的冲击测试.

- a) 屋顶安装器具的可引起对人身伤害的运动部件或暴露的带电部件不能被图 6.2 或 6.3 年示的探针接触到.
- b) 器具尖经受第 42 章的耐压测试.

27.2 一个重量约为 1.18 磅(535g), 直径为 2 英寸(51 mm)的钢球, 从 51 英寸(1.3m)的垂直距离下落, 冲击被测试部件, 钢球不能从部件上面自由落体冲击部件, 应用软线将钢球悬挂, 象一个摆锤那样摆动, 下落的垂直距离为 51 英寸(1.3m), 拟用于屋顶安装的空气清新机的防护罩应承受 1.5 尺磅(6.7N)的冲击, 钢球将从 15 英寸(381mm)高度跌落或像摆锤一样摆动, 下落的垂直距离为 15 英寸(381mm).

27.3 在 24.2 提及的部件如使用非金属材料, 冲击测试应在一个可接受条件的样品上实施, 然后, 测试将用另一台样品重做, 将样品置于温度不低于 10°C(18°F)的烘箱内 7 小时, 温度升高至器具处于拟运转条件下测量材料最大运行温度, 但不低于 70°C(158°F).

27.4 将样品从 27.3 所述的烘箱中取出, 在承受冲击试验之前, 样品不出现裂缝、破损或受

到烘箱的不利影响.同样,样品不能出现变形,而损害产品的拟用运转.

27.5 非金属部件遵循 24.2,拟用于室外使用另需冷却温度,减少 $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($31^{\circ}\text{F} \pm 4^{\circ}\text{F}$),持续 3 小时,当样品仍然变冷,将承受 27.1 和 27.2 的冲击测试.

28 开关和联锁装置

28.1 开关

28.1.1 如果开关因偶然操作能导致伤害到人,开关调制器应被固定或保护,以使这样的操作不可能发生.

28.1.2 开关调制器应被凹槽、加强肋、栅栏或类似部件保护.

28.2 联锁装置

28.2.1 运动部件可能引起伤害到人,用一个联锁装置的盖子保护作为防护,应符合以下条件之一:

- a) 盖子打开后,部件在 3 秒内停止运动.
- b) 联锁装置阻止盖子打开,除非部件停止运动.

28.2.2 在正常使用中,联锁装置的操作不能让使用者感觉困难而认为联锁装置无效.

28.2.3 联锁装置应安装在不可能产生偶然操作位置,如没有损坏产品,没有标记电源线连结或变更,联锁装置应不容易受损.

28.2.4 为了减少电击或人身伤害,空气清新机的联锁装置应承受 100,000 周运转控制负载,直到测试完成,功能应正常.

28.2.5 为减少电击,联锁装置应打开所有电源导体.

例外:固定电气联接的器具,联锁装置只需打开不接地导体.

29 稳定性

29.1 便携式或驻立式器具,放置在与水平成 10° 角的平面上,应不会翻倒,描述在 29.2 中.

29.2 在做 29.1 所述测试时,器具不能通电,器具应处在最不利、最容易翻倒的位置,以下测试条件应有最小稳定性.

- a) 所有的门、抽屉、脚轮和其他可移或可调部件,包括电源线,只要是装在空气清新机支撑表面的位置;
- b) 制造商建议的有效的连接或遗漏的任何附件;
- c) 直接推翻器具.

30 外表温度

30.1 做第 41 章温升测试时,使用者可接触的表面温度不能超出表 30.1 指出的值.如果测试环境温度不是 25°C(77°F),应将温度调至那个温度.

表 30.1

性能

31 总则

30.1 产品的性能评估,应使一台有代表性的样品或商业形式的样品能承受第 32—47 章中的测试.测试应被实施是为了证实产品(或像实践一样接近),样品应承受 32 章的泄漏电流测试,它将在其他测试之前完成.

31.2 除非另有说明,测试应按表 31.1 指定的电压时的额定频率.

表 31.1

32 泄漏电流测试

31.1 总则

31.1.1 所有电源线连接器具的暴露的导电表面,均要进行泄漏电流测试,从这些导电表面至接地电源线的泄漏电流,要单独地每个测量,对那些同时可触及处和从一个表面到另一个表面同时可触及的泄漏电流,要集合在一起测量.第 6 章描述的部件,除非被能减少电击的外壳防护元件,其他元件都认为是暴露表面,能被一只或两只手同时很容易触及的表面,均视为同时可触及表面.

32.1.2 泄漏电流涉及所有电流,包括电容耦合电流,此类电流可在器具暴露的导电表面与地面之间,或是和器具的其他暴露的导电表面之间传输.

32.1.3 如果器具有额定直流电流,应将产品接入直流电源电路三线电源的每一边.

32.2 正常使用

32.2.1 器具的额定电压小于 250V,进行 32.2.2—32.2.4 的测试时,任何可触及部件的泄漏电流不大于 0.5mA,如果易触及部件和接地或其他任何易触及部件之间的开路部分.

a) 室内使用器具或不可能产生潮湿接触的地方,峰值为 42.4V;

b) 室外使用器具或可能产生潮湿接触的地方,峰值为 21.1V.

32.2.2 泄漏电流测试的测量电路见图 32.1,测量器具定义在(a)—(c),实际用物测量的仪表只需指示了用于特定测量规定仪表指示的相同数值,使用失仪表,不必具有规定仪表的所有性能.

a) 测量仪表要具有通过电容量为 0.15 μ F,进行电阻性分流的 1500 Ω 的输入阻抗;

-
- b) 测量仪表要指示电阻两端的经全波整流后的电压平均值的 1.11 倍, 或流以电阻的电流值;
 - c) 在 0-100KHz 的频率范围内, 测量回路要有产生频率响应(仪表指示值与实际电流值的比率)等于用一只分流 1500 Ω 电阻的 0.15 μ F 的电容器, 与 1500 Ω 电阻器, 串联后阻抗的比值, 电表指示 0.15 mA, 在频率为 60Hz 时, 测量误差不大于 5%.

图 32.1

32.2.3 除了用作测量从一个部件到另一个部件的泄漏电流, 仪表还应连接在易触及部件和接地电源导电之间.

32.2.4 器具的样品, 要按接收时所有开关的温控器, 关闭的状况, 首先进行泄漏电流测试, 只要有接地导线的, 要在附连插头处断开.可接收的状况是除作为生产线检测的一部份可以进行外, 不必预先通电.电源电压应为 120V 或 240V, 试验程序, 参照图 32.1 的测量电路, 按下列次序进行:

- a) 断开 S1 开关, 将器具接入测量电路, 然后, 将器具的开关, 置于其所有的正常工作位置, 用开关 S2 的两个位置, 对泄漏电流进行测量.
- b) 然后将开关 S1 合上, 器具开关置于正常工作位置, 将器具通电, 在 5 秒钟内, 用开关 S2 的两个位置, 测量泄漏电流, 同是, 将器具的开关置于所有正常的工作位置.
- c) 对泄漏电流进行监测, 直到达到稳定状况.用开关 S2 的两个位置, 对泄漏电流进行测量.用通常温度试验中的操作方法来获得热稳定状况, 看第 41 章;
- d) 当产品在温度运转和制冷时, 断开开关 S1, 泄漏电流同样被监测.

33 泄漏电流跟着做潮湿处理

33.1 器具应符合 32.2.1 的泄漏电流测试, 接着把它置于相对湿度为 88% \pm 2%, 温度为 32 \pm 2 $^{\circ}$ C (90 \pm 4 $^{\circ}$ F) 的空气环境中暴露 48 小时.

33.2 为判定产品是否符合 33.2 的要求, 产品的样品应加热到 34 $^{\circ}$ C (93 $^{\circ}$ F) 以减少处理过程中湿气凝固的可能性, 在 33.1 指定的条件下, 加热的样品将放置在潮湿处理 48 小时.跟着, 样品将接 32.2.4(a)所述, 不通电进行测试, 然后将样品通电, 按 32.2.4(b)和(c)进行测试, 当泄漏电流稳定或变小, 测试终止.

34 部分保护部件

34.1 以下要求适用于额定电压等于或小于 250V 的产品, 持续电流流量通过 500 Ω 的电阻, 将只在使用者维护时暴露的部件和地或任何其他易触及部件连接, 电流应用值不大于表 34.1 中的值.然而, 这个值仅仅是开路部分的部件和地或任何其他易触及部件之间大于:

-
- a) 室内使用器具或不可能接触潮湿的地方，峰值为 42.4V;
 - b) 室外使用器具或可能接触潮湿的地方，峰值为 21.1V.

看 32.1.1—32.1.3.

表 34.1

34.2 部分保护部件的有效电流的测量，应按以下条件;

- a) 考虑到能承受用户操作的任何操作控制器或调节控制器，在所有能接触的位置.
- b) 使用或不使用电池，分离连接器和类似物在适当位置的装置;
- c) 指定在 35.2 中的每个负载条件;
- d) 将电容与次级绕组或谐振绕组并联，应进行带电容和不带电容测试;
- e) 每一个输出终端依次接上线绕电阻或三极管真空管负载至接地，从开路变化至短路，以便模拟负载条件、电阻、电容、二极管和其他固体零件依次被短路或开路.

例外 1: 在做 41 正常温升测试期间温度不超过 70°C (126°F) 的电源内的电流限制电阻不能短路或开路.

例外 2: 如果电路保护，有效电流不需测量，如保险丝或电路断路器，器具带电，1 秒钟内断开电路.

35 输入功率测试

35.1 产品在任何正常运转条件的输入电流或电量不能超过标记值的 110%.

35.2 为判定电源峰值是否符合 35.1 的要求，当装备运转在对以下每个条件产生最大输入的次级电压和电流环境时测量电流和电源的输入功率，当应用于器具:

- a) 可变电阻连接到输出终端的正、负极，从开路调到短路;
- b) 可变电阻连接到输出终端的正极和接地，负极终端开路，电阻从开路变化至短路;
- c) (b) 中所所述，不包括负极终端短路接地;
- d) 可变电阻连接负极输出终端和接地，正极终端开路，电阻从开路变至短路;
- e) (d) 中所述，不包括正极终端短路接地。

36 输出功率测试

36.1 当电压电路被供给额定负载，次级输出电压不能大于额定值的 110%.

36.2 次级输出电压在所有运转条件下直到(包括)开路将被判定，获得的值将用作判定需要的电气间隙，电压将用于 42 章的耐压测试.

37 臭氧(新鲜空气)测试

37.1 家庭使用的便携式器具，当进行 37.2—37.7 的测试时，产生的臭氧含量百分比不能超过容量的每百万分之 0.05.

37.2 测试将放在一个容积为 950—1100 立方英尺(26.9—31.1m³)，最小边尺寸为 8 英尺(2.4 m)，最高边尺寸为 10 英尺(3.0 m)，没有开口的房间内处理.测试室的墙和顶应覆盖上聚乙烯板或铝板.地板同诸如乙烯瓦或铝的无孔材料组成.

37.3 测试期间，测试室内应保持温度为 25±2℃ (77±4°F)，相对湿度为 50%±5%，在试验之后，产品关闭后打开之前，迅速测量臭氧的背景电平，背景电平的平均值将被计算并减去测试期间的最大测量值.

37.4 产品将安装在置于测试室外地板中心的桌子上，距地板 30 英寸(762mm)高.

37.5 臭氧测量仪取样管安装在离产品出风口 2 英寸(50mm)的地方并直接在气流中打点.

37.6 臭氧的散发被监测 24 小时，以判定它的含量百分比.

37.7 在风扇不运转或微粒过滤器移除的情况下，过滤器电池能带电，37.1—37.6 所述测试被重做，不同的部件不运转或微粒过滤器被移除.

38 应力释放测试

38.1 在柔性软上配置的应力释放装置应按 38.2 所述测试，若导线的断开点上，表明在连接线上，出现了会形成应力的软线位移，则此应力释放为不可接受.

38.2 产品内部的连接被断开，将 35 磅(15.9 kg)的重物，从软线上县挂下来，并由器具支撑住，以使得应力释放装置可以从器具结构允许的任何角度上，受到应力作用.

39 后推就力释放

39.1 为判定产品是否符合 11.2.2.3，应进行以下测试，拿起电源线(或引线)，位置在距产品电源线露出点 1 英寸(25.4mm)的地方，然后，按图 39.1 所示，用一个随意的力后推电源线，应用的力为直到电源线弯曲，但不超过 62 磅力(26.7N).

图 39.1

40 接地电阻测试

40.1 当按照 40.2 方式测量时，在装备接地装置和其他任何需要接地的金属部件之间的接地支流的电阻不大于 0.1Ω.

40.2 电阻可以用任何合适的方法判定，如一个欧姆表.如果接地支流的电流容量是可疑的，通过装备接地装置到金属部件的最大电流有效值，交流或直流等同于 200%在考虑中.测量两点之间产生的跌落势能，通过两点之间，以欧姆为电阻来判定，以伏特为分配跌落势能，以

安培为电流.

41 温度测试

41.1 产品应按照 41.2—41.5 所述, 在负载条件下做测试, 在测试期间:

- a) 任何点的温度不能高到产生火灾的危险, 或对产品使用的材料产生不利影响;
- b) 指定点的温升不能超过表 30.1 和 41.1 中所指出的值;
- c) 马达保护装置不工作;
- d) 电阻既不能烧光也不能产生其他不利影响.

表 41.1

41.2 最大负载是指任何负载从开路到短路到模拟实际负载条件产生以下每一个:

- a) 最大输出电流;
- b) 最大输入电流, 和
- c) 最大输出功率.

测试同样在短路和开路的条件下进行, 负载应用于每一个最大功率的输出产生指定的最大条件.

41.3 参考 41.2, 最大条件应通过连接拟用于过滤器电池最大数据的最大功率输出获得, 如果使用一个选择性的离子器输出终端, 可能连接一个阻抗负载, 集电器输出应被连接一个电容光焕发负载.

41.4 为判定产品是否符合 41.1—41.3 的要求, 将产品连接到额定电压电源, 持续运行到温度稳定.

例外: 如果部件明显不能持续运转, 温度测试可能会考虑到将部件间歇或短时间运转的可能.

41.5 产品如果使用超过一个电压或在一个电压范围内, 含有一个分接变压器或其他连接不同电源电压的装置, 应使用最不利的联合最源电压和内部调节来测试.

例外: 如果以下三个条件都符合, 产品应按厂商说明测试:

- a) 一个清晰、固定的标识应具有邻近于软线或电源的间隔, 以警告用户当电器被安装或移动时必须进行内部调整;
- b) 详细的说明应清楚地显示必须进行的调整的可变电压应固定地系在电器上, 说明可以在有必须进行调节电源电压明显的点的完整的外壳的外面或里面;
- c) 有不同电压的调节装置应符合 11.1.4.1—11.1.4.5 电源线端子要求.

41.6 热平衡是指只存在当连续三个中的每一个得出结论时, 三个连续的读数显示没有改变,

间隔的持续时间的相等时间间隔长于以下:

- a) 5 分钟或;
- b) 第一个间隔开始之前的过去的整个测试时间的 10%.

41.7 橡胶和其他可能老化的材料从产品的脚部或其他支架上移除, 如果缺少这些材料将导致温度升高.

41.8 通常, 温度是用热电偶法在最热的易接近的部测得, 对于热电偶难于触及的线圈的温度用电阻法来判定.

41.9 热电偶是由不大于 No24AWG(0.21 mm²), 不小于 No30AWG(0.05 mm²)的线组成. 热电偶和相关的仪器应准确, 按照好的实验经验校准刻度, 热电偶的线应符合表“热电偶法温度测量”中热电偶最初校准公差, ANSI/ISA MC96.1.

41.10 当热电偶与电气装置的发热部分相连接, 有以测定温度时, 通常使用由 No30AWG(0.05 mm²)铁和康铜丝构成的热电偶, 和电位差计型的显示仪器.

41.11 热电偶接头和调节热电偶的导线应安全可靠地贴于被测材料的热接触表面, 热接触应使热电偶在合适的地方搭线并粘住. 然而, 如果材料的表面是复杂的, 热电偶应需加固或焊接在金属上.

41.12 用热电偶法测量马达线圈温度, 热电偶:

- a) 应使用磁线;
- b) 应从磁线处分开, 不大于导体本身的绝缘.
- c) 可以脛导体处分开, 不超出导体本身的绝缘和正常线圈缠绕.

例外: 本要求不适用于外框直径小于等于 7 英寸(178 mm)的表 41.1 中 A 部分 1—3 项中的马达.

41.13 若用电阻法, 绕组在测试之前应为室温, 绕组温度测量应按下式计算:

$$T_c = R/r (k + t) - k$$

式中:

T_c 是指线圈在测试终结时的温度, 单位为度(°C)

R 是试验结束时线圈的电阻值(Ω);

r 是试验开始时线圈的电阻值(Ω);

k 为系数, 铜导线为 234.5; 对于 EC 级铝制电气导线为 225.0, 其他规格导线的 k 值要测定;

t 是试验开始时的室温(°C).

42 介质耐压测试

42.1 总则

42.1.1 产品应经受 1 分钟，施于其上的 60Hz 基本正弦波电压，而无击穿。

- a) 用 2 倍额定初级电压值加上 1000V，在初级电流和暴露部件或接地固定金属之间；
- b) 最大测量值的 125%，或次级额定电压，两者中更高的一个，在初级绕组和次级绕组之间，和次级绕和谐振绕组之间；

例外：如果次级绕组的任何点是接地的，本测试要省略；如果谐振绕组与高压绕组是共用的，则谐振绕组与次级绕组之间的测试或省略。

- c) 最大额定初级电压的 150%用于有一个初级绕组终端连接外壳的初级绕组终端，看 42.1.2。

例外：直流电压用于直流电路。

42.1.2 参考 42.1.1(c)，如有必要，频率可以调高。如果变压器没有接地次级绕组，测试时，首先连接一个次级终端，然后连接另一个终端，连接到初级和外壳的共同连接器。如果变压器有一个除次级绕组接地的终端的点之外的点，测试将按描述进行。但是在次级终端和初级和外壳的共同连接器之间没有电气连接。

42.1.3 当装备正常运转时，产品的每个部件应承受 1 分钟的直流电压，而无击穿；使用额定直流电压的 150%的电压或测得的直流电压，两者中更高的一个，在零件与接地金属之间，测试值应基于第 36 章.输出 功率测试的测量电压，使用值应是存在于零件上在任何运转条件下的电高电压。

42.1.4 当进行 42.1.3 的测试时，离子器和集电器电池应被移除。

42.1.5 如果使用测量的一点上的直流电压值的 150%的直流电压导致其他点的额定直流电压高于在这些点上的最大电压的 150%，电路上的其他地方可能接地以阻止额外电压产生。

42.1.6 当产品承受 42.1.1—42.1.5 的耐压测试时，每个装有一台产品的仪器被从电路中切断，然后每个仪器被分离，承受 42.1.1 和 42.1.3 的耐压测试。

42.1.7 判断一个产品是否符合 42.1.1—42.1.6 的要求，使用的电压将从 0 增加到达到测试水平要求，并在此水平保持 1 分钟，施加电压的增地速度，要在电压表显示值的正确性一致的情况下，尽可能快地稳定均匀地增长。

42.2 高压变压器磁心

42.2.1 一个不接地的高压变压器磁心能被应用，如果它能承受 4 次用在从磁心到初级或次级绕组连接在一起的最大次级电压的耐压测试。

42.3 感应势能

42.3.1 在 22.3.4 和 22.3.5 所描述的三个磁铁线圈绕组样品应承受此测试.当在第 41 章描述的温度测试运转加热条件下,每一个变压器的初级绕组应承受 2 倍线圈的额定电压的交替势能而无击穿.

42.3.2 势能将:

- a) 如果测试势能频率大于或等于 120Hz, 则应用 7200 周;
- b) 如果频率小于 120 Hz, 则应用 60 秒.

因需一个更高的频率,所以磁心不饱和.开始时电压为小或等于 1/4 总值,然后在不超过 15 秒内增加到满值,保持指定时间后,电压将在 5 秒内减少到最大值 1/4 或更小,电路断开.

42.3.3 参照 42.3.1,在进行感应势能测试之前,变压器应放在烘箱内以得到温度测试中的温度值(第 41 章).

43 贮存能量测试

43.1 电压穿过一个容量在用户维修可接受的容量的时间,在电器的电源因移除一个联锁盖或类似零件后被中断的 5 秒或更长时间,不能超出表 43.1 中指出的应用值.

表 43. 1

44 在线路板上减少间隙的评估

44.1 总则

44.1.1 按照 22.3.1 的例外№3 和 22.4.1 的例外№5,线路板在相同电路不同势能上减少间隙的痕迹应按 42.2.1—42.2.4 所述的减短痕迹测试来评估.

44.2 短路漏电起痕测试

44.2.1 在 44.1.1 是提及的 PCB 痕迹应按 44.2.2—44.2.4 进行测试,作为测试结果:

- a) 与产品的支流相联的过流量保护应不动作;
- b) 接地电路保险丝不动作;
- c) 电源线或 PCB 痕迹不动作;
- d) 装置就不放射火焰或金属熔化物.

44.2.2 以下每一个缩短痕迹测试,装置应承受第 42 章的耐压测试.

44.2.3 每一个在 PCB 的痕迹之间的减少的间隙的位置应分开测试,在空气清新机通电之前,每个位置的痕迹应被短路通过把它们与一个有高到不影响测试结果的载流量的导体连接在一起.空气清新机的暴露的固定金属部件应通过一个 3A 的无时间延迟的保险丝接地,空气清新机应与一个无时间延迟的能通过连接空气清新机支流的保险夹调节的最大电流功率的保

险丝串联，正常使用时空气清新机应通电。

44.2.4 作为测试条件的结果，每一个测试持续到变化增大是不可能的。如果电路被部件的开孔中断，测试应被重做两次，使用新的零件。

45 非正常运转测试

45.1 总则

45.1.1 一个产品在使用时，当可能产生非正常条件下运转时，不能产生火灾或电击危险，在 45.2.1—45.5.1 的测试中：

- a) D 45.1.2 中提及的棉布不能燃烧或着火；
- b) 在 45.1.2 中提及的薄纱纸不能燃烧或着火；
- c) 接地电路的保险丝不能断开，和
- d) 在带电部件和暴露金属之间不能产生永久路线，通过重做泄漏电流测试判断。

45.1.2 在非正常运转测试期间，产品应与一个无时间延迟的能通过产品支流的保险丝调节的最大电流功率的保险丝串联。如果支流保险丝在任何火灾或电击显示之前跳断，产品应符合此测试。如果空气清新机有自动复位保护功能，此测试应持续 7 小时；如果是手动复位保护功能，测试应被持续直到在最短重置时间内保护运转 10 周，但不是每分钟的功率快于 10 周。保护装置应一直运转直到测试完成。每次只模拟一个非正常条件。非正常运转测试应在正常运转位置支持产品进行。便携式电器应放置在覆盖一层白色薄纱纸的松木板上，所有产品覆盖一层 45.1.6 所述的粗棉布，铺好以便棉布接近外壳的开孔。暴露的固定金属部件将与一个 3A 的无时间延迟保险丝接地。

45.1.3 在用户维修时间可能被移除的部件应被移除，如果它们不是：

- a) 产品功能的需要；
- b) 运转时暴露于视线内；
- c) 保持受控制。

45.1.4 在 45.2.1—45.4.3 所述测试应首先与一个连接到输出终端的电阻负载连接，以便三次全额电流从次级绕组得到，测试应用变压器次级绕组重做或绕组缩短。

45.1.5 从非正常运转测试导致的火灾或电击通常在 1 小时内自己显示，测试一般限制到 1 小时，如果在 1 小时的终点显示火灾或电击可能产生，测试应被持续直到产生最终结果（一般不超过 7 小时）。

45.1.6 在 45.1.2 中所述的粗棉布是指未处理的棉布，宽 36 英寸(0.9m)，长度为 14-15 码每磅

(28—30m/Kg), 测试包括棉布应在一个自由通风的房间内处理.

45.2 高压电源

45.2.1 一个超出 34 章中部分保护零件的有一个输出的电源, 在下列每一个条件下, 应与调到最大输出电压和电流的控制器测试:

- a) 如果使用离子器输出端子, 短接到接地;
- b) 与集电器端子短接至接地.
- c) 与任何高压变压器磁心的次级绕组的不接地终端.因变压器有一个完整的绝缘中心接头绕组, 次级绕组一半被短接代替磁心连接.

例外: 变压器有一个无抽头的、完整的绝缘次级绕组, 测试(c)可以省略.

45.3 高压空间短路

45.3.1 在 22.4.1 的例外№1 中所指空间应被依次短路.

45.4 未封闭的高压电源

45.4.1 一个有没有封闭的高压电源(5.2.2(a))所述的产品应符合 45.4.2-45.5.1 的要求.

45.4.2 势能差异大于 2500V 峰值的零件之间应使用导电探棒产生电弧, 位于零件之间的材料应被置于电弧路径.测试应持续 15 分钟直到短时间内产生燃烧或着火, 三个样品被测试.

45.4.3 所有次级绕组(包括变压器的谐振绕组, 如果提供)应在相同时间内短路.如果电路被零件的开孔中断, 当需要时, 应使用新零件进行总共三次测试.

45.5 部件短路、开路测试

45.5.1 每一个高压输出应按 41.3 所述加载, 连接在线电压电路的每一个部件, 如:电容、二极管、固态装置、或类似零件应被短路, 然后一次断开一个零件.

46 金属涂层厚度测试

46.1 判定锌或镉镀层的厚度的测试方法描述在 46.2—46.9

46.2 本试验使用的溶液是:

- a) 由蒸馏水组成;
- b) 包含 200g/L 的 ACS 试剂 CrO_3 , 和 50g/L 的 ACS 浓缩试剂 H_2SO_4 , 后者相当 27mL/L 的 ACS 浓缩试剂 H_2SO_4 , 表观比重 1.84, 含有 96% 的 H_2SO_4 .

46.3 试验溶液应放一个玻璃器皿内, 玻璃器皿像一个有插座装置的分离式漏斗, 并有一个水龙头和一个内径为 0.025 英寸(0.64 mm), 长为 5.5 英寸(140 mm)的细管, 细管的下部终端应逐渐形成尖端.从管内流出的每个溶滴大约 0.025 mL.为保持一个有效的固定的水平, 应用一个

有橡胶塞的小玻璃管插入漏斗的顶部，它的位置应调整适宜，以便当水龙头打开，溶滴的滴落速度为 100 ± 5 滴每分钟。如有必要，一个附加的水龙头可用赤代替玻璃管以控制滴落速度。

46.4 将样品工试验溶液放置在试验室保持一段时间，直到它们达到室温，观察并记录下来，测试将在环境温度为 $21.1—32.2^{\circ}\text{C}$ ($70—90^{\circ}\text{F}$) 时进行。

46.5 测试之前彻底地清洗每一个样品，用清洗设备将所有的油脂、油漆、涂料和其他非金属涂层全部清除，然后将样品放入水中彻底冲洗，晾干，小心使用，以避免手或外界材料触及干净的表面。

46.6 测试样品应被支撑在孔下面 $0.7—1$ 英寸 ($17.8—25.4$ mm)，以便溶液滴通过测试点迅速流出，测试表面与水平面倾斜成 45 度。

46.7 将水龙头打开，直到下滴的溶液将保护金属涂层溶解，暴露出基础金属，测量瞬间的时间。终点是最行出现的基础金属，通过颜色改变认识。

46.8 测试组的每一个样品应在内表面的三个或更多点(包括截面、模板和螺纹面)测试，并在外面有相同数量的点，在金属涂层上可能最薄。由预涂薄板组成的外壳上，在易遭受最大变形的外部角上可能有薄涂层。

46.9 为计算测试涂层的厚度，从表 46.1 中选择按 46.7 中的要求的暴露基础金属的，从测试进行时和瞬间时间增加温度的适合的厚度指数。

表 46.1

47 高压绝缘材料产生电弧测试

47.1 高压绝缘材料除了釉瓷、玻璃或云母片以外，应做 47.2 的测试；绝缘材料不能重碳化，低电阻路线或燃烧。

例外：第 34 章中部分保护零件中用于电压和电源范围内运转的部件的绝缘材料。

47.2 关于 47.1，接近绝缘材料的高压输出端和与放置在测试下的绝缘材料的表面成 45 角的铜焊点连接，将它以某种方式放置以经受持续电弧，直到获得最终条件，测试可能终止，结果一个完整的非自动保护装置，比如保险丝，断开或电源停止运转。测试应在室温环境条件下进行。

47.3 在 47.1 中提及的燃烧，是指电弧移除后如果材料持续到燃烧到任何持续时间已经发生。

48 标记的耐久性

48.1 要求永久性的(耐久且牢固粘贴)的标记应模压、印模、喷印或蚀刻在金属上，或用粘着剂永久牢固地压印在电压标上，用粘着剂固定地电压标应符合 UL969 的《标记标准和标签系

统》，产品的正常使用、处理和贮存用来判定标记的耐久性。

生产厂和生产线试验

49 介质耐压测试：

49.1 使用频率范围在 40—70Hz 的电势能或直流电压，进行常规的生产线试验，每一个产品应能经受并无电击穿。

- a) 在初级绕组(包括连接的部件)和可能带电的易触及固定金属零件之间；
- b) 在初级绕组和易触及的低压(42.4V 峰值或更低)金属零件，包括端子。

49.2 生产线测试的时间和电压指定在表 49.1 中工况 A 和工况 B