

前 言

本标准 of 双金属控温器类产品的基本性能要求。制定依据是基本工程原理,有关科研成果,试验记录 and 实践经验,调研咨询的信息 and 参考国内外有关方面的标准资料编成。它系统全面地包括了制造与验收技术要求的标准,代表这类产品总体技术水平,是生产厂家进行该类产品设计生产必须满足的必要条件,可作为采购单位认定工厂该类产品整体技术水平的一个依据。

从标准的宗旨和任务出发仅规定产品性能必须的要求,是为了有别于具体的产品认证规定,又有别于企业生产标准的过细叙述,即是有选择地将产品基本性能、用户信息及必须的安全要求列入其中。为了提高产品的竞争力,制造过程中的质量控制不作规定,企业可根据生产型号的产品制定企业标准或内控标准,可发挥各企业优势达到整体要求与贸易双方协定,这是产品市场竞争的体现,也是本标准宗旨。

本标准与 GB/T 14536.1—1993《家用和类似用途电自动控制器 第1部分:通用要求》(idt IEC 730-1) and GB 14536.10—1996《家用和类似用途电自动控制器 温度敏感控制器的特殊要求》(idt IEC 730-2-9)配合一起使用。

应说明的是:

——产品所用材料或结构形式与本标准规定有所不同,按本标准测试结果实质上是一致的,则产品判定符合本标准。

——本标准发布日起即取代 JB 3751—1984《日用电器双金属片控温器》。

本标准由全国家用自动控制器标准化技术委员会提出并归口。

本标准由佛山通宝股份有限公司、广州电器科学研究所、中山三星温控器制造公司、南洋电器有限公司、杭州大学热保护器厂起草。

本标准起草人:李彦琦、田克真、蔡国汉、高知乐、陈积坤。

本标准委托全国家用自动控制器标准化技术委员会负责解释。

1 范围

本标准适用于装在家用和类似用途单相交流额定电压不大于 220 V、额定电流不大于 32 A，直流额定电压不大于 110 V、额定电流不大于 10 A 电器上的温度控制器具。它包括以双金属为感温元件来控制温度为目的的双金属温度调节器(简称调温器)和以防止过热为目的的双金属温度限制器(简称限温器)，两者统称为双金属温度控制器(简称控温器)。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 14536.1—1993 家用和类似用途电自动控制器 第 1 部分：通用要求
(idt IEC 730-1:1986)

GB 14536.10—1996 家用和类似用途电自动控制器 温度敏感控制器的特殊要求
(idt IEC 730-2-9:1992)

GB/T 2423.3—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca：恒定湿热试验方法
(eqv IEC 68-2-3:1984)

GB/T 2423.10—1992 电工电子产品基本环境试验规程 试验 FC：震动试验方法
(idt IEC 68-2-6:1982)

GB/T 2423.17—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ka：盐雾试验方法
(eqv IEC 68-2-11:1981)

GB/T 2828—1987 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)

GB/T 2829—1987 周期检查计数抽样程序及抽样表(适用于生产过程稳定性的检查)

3 术语

3.1 控温器 thermostat

是一种动作可以限温的也可是调温的温度敏感控制器，在正常工作期间，通过自动或手动接通或断开电路，保持器具温度在某一个范围之间的双金属温度控制器。控温器包括调温器与限温器。

3.1.1 调温器 temperature regulator

是一种周期性的温度控制器，温度可由使用者在规定范围内设定，在正常工作条件下温度保持在通断两设定值之间，当温度上升至上设定的温度或下降至下设定温度时，触点自动断开或接通电路，保持器具温度在某一定范围之间的双金属温度调节器。

3.1.2 限温器 temperature limiter

是一种温度敏感控制器，在正常工作条件下，使温度保持低于或高于预设定的固定值时接通或断开电路，以防止超温的双金属温度限制器。限温器可有自动复位，也可带有手动复位的机构或者可以与其他手动复位机构联接。

表 3

| 额定电流 I, A | 端子螺钉公称尺寸 |
|-----------------|-------------|
| $I \leq 6$ | $\geq M3$ |
| $6 < I \leq 10$ | $\geq M3.5$ |
| $I > 10$ | $\geq M4$ |

- 6.2 调节温度的旋转轴应圆滑而可靠。
- 6.3 开闭温度的动作部件应保持正确的工作位置,不因其动作而偏位或脱落等,铆接或螺钉固定的部件应不易发生松动。
- 6.4 触点的结构不因其开闭时的电弧而发生极间短路或引起其他部件产生电弧。
- 6.5 温度设定方式是固定或可调的机构,应设有止动装置,以保证在使用中不发生松动位移等。
- 6.6 带电部件相互之间或带电部件与不带电金属部件之间,在使用状态下不允许发生松动。
- 6.7 在有可能接地金属中,当触点开闭时电弧有可能到达的部分,应采用有耐电弧电气绝缘材料。
- 6.8 因尘埃、铁粉等附着,工作上有可能受影响的应设有盒或罩之类的保护件,但对安装在设备中具有与盒或罩同等功能外罩内的不在此限。
- 6.9 手动复位机构在正常使用状态下,应能可靠工作。
- 6.10 对手动复位机构在未进行手动复位操作应不复位,在正常工作温度范围内发生有害的振动、冲击、周围温度变动等也不应复位。
- 6.11 爬电距离和电气间隙应不小于表 4 中相应值。

表 4

| 所考虑的距离 | 在不同工作电压所要求的尺寸,mm | | | | | |
|--------|------------------|------|----------------------|------|-----------------------|------|
| | $\leq 50 V$ | | $> 50 V, \leq 130 V$ | | $> 130 V, \leq 250 V$ | |
| | 爬电距离 | 电气间隙 | 爬电距离 | 电气间隙 | 爬电距离 | 电气间隙 |
| 清 洁 | 0.5 | 0.5 | 2.0 | 1.5 | 2.0 | 2.0 |
| 正 常 | 2.0 | 1.5 | 3.0 | 2.5 | 4.0 | 3.0 |
| 脏 的 | 3.0 | 2.5 | 4.5 | 3.5 | 6.0 | 4.0 |

7 材料

7.1 带电的导电金属

- a) 端子插片材料在正常使用时不应超过表 5 所示温度值;
- b) 触点材料应采用银、银合金或性能与其相当的材料。

表 5

C

| 插片的材料和镀层 | 插片的最大温度 |
|----------|---------|
| 裸 铜 | 155 |
| 裸 黄 铜 | 210 |
| 铜镀锡和铜合金 | 160 |
| 铜镀镍和铜合金 | 185 |
| 铜镀银和铜合金 | 205 |
| 铁 镀 镍 | 400 |
| 不 锈 钢 | 400 |

7.2 非带电的导电金属的材料应为铝合金、不锈钢、黄铜、铍青铜或类似的牢固而不易腐蚀的材料；对铁及钢零件应进行电镀或采用其他适当的防锈措施。

7.3 绝缘材料性能应满足耐漏电起痕和与此类似坚固、吸潮性低、耐热、耐电弧性的材料并应是阻燃性的。

7.4 对金属以外的材料，在正常使用状态应具有足够的机械强度、耐腐蚀性、绝缘和耐热等，如用于密封部件的衬垫等应是耐热性、防水性好的材料。

8 标志

控温器上应有符合如下要求的标志：

- a) 生产厂名称或商标；
- b) 型号、额定电压、额定电流及最高使用温度或唯一型号识别标志；
- c) 对调温器应标明增大(+)或减小(-)响应值方向标志；
- d) 标志应经久耐用、清晰易辨；
- e) 是否合格通过 GB/T 14536.1 中附录 A 试验检查。

用刻、铸、压或钢印等办法制成的标志，不进行此项试验。

除不言自明者外，有关控温器的正常使用方法及识别标记含义的进一步资料应在生产厂使用说明书或产品目录上给出。

9 性能

控温器应根据第 10 章进行所有规定试验，来检查是否符合表 6 规定。

表 6

| 条 | 项 目 | 性 能 | 试验方法(条) |
|------|-------|---|---------|
| 9.1 | 设定精度 | $\pm 2^{\circ}\text{C}, \pm 3^{\circ}\text{C}, \pm 5^{\circ}\text{C}, \pm 10^{\circ}\text{C}$ | 10.4 |
| | 通断温度差 | (1) 瞬动式应优选为(1~20)K, (10~40)K, (20~50)K (2) 慢动式应优选为(1~8)K, (2~25)K, (3~25)K (3) 可按用户要求协定 | |
| 9.2 | 绝缘电阻 | $\geq 5 \text{ M}\Omega$ | 10.5 |
| 9.3 | 接触电阻 | $\leq 50 \text{ m}\Omega$ | 10.6 |
| 9.4 | 电气强度 | 耐规定电压无闪络与击穿 | 10.7 |
| 9.5 | 泄漏电流 | $\leq 0.25 \text{ mA}$ | 10.8 |
| 9.6 | 耐低温 | (1) 温度变化对试验初始值在 100°C 以下为 $\pm 3^{\circ}\text{C}$, 100°C 以上为 $\pm 3\% \text{ C}$ (2) 绝缘电阻 $10 \text{ M}\Omega$ 以上 (3) 电气强度按规定值 | 10.9 |
| 9.7 | 耐高温 | | 10.10 |
| 9.8 | 耐冷热冲击 | | 10.11 |
| 9.9 | 耐潮湿 | | 10.12 |
| 9.10 | 耐盐雾 | 不得出现有用布擦不掉的锈蚀 | 10.13 |
| 9.11 | 单件振动 | (1) 温度变化对试验初始值在 100°C 以下为 $\pm 3^{\circ}\text{C}$, 100°C 以上为 $\pm 3\% \text{ C}$ (2) 绝缘电阻 $10 \text{ M}\Omega$ 以上 (3) 电气强度按规定值 | 10.14 |
| 9.12 | 单件跌落 | | 10.15 |

表 6(完)

| 条 | 项 目 | 性 能 | 试验方法(条) |
|------------------|---------------|---|------------------|
| 9.13 | 耐久性 | (1) 温度变化对试验初始值,100℃以下为±5℃,100℃以上为±5%℃ (2) 绝缘电阻:10 MΩ 以上 (3) 耐电气强度按规定值 75% 进行 (4) 机能上无永久性损坏,手动复位操作无异常 | 10.16 |
| 9.14 机械 强度 | 9.14.1 | 螺丝式端子 无破损及使用上有碍的弯曲 | 10.17.1 |
| | 9.14.2 | | 片状式端子 10.17.2 |
| | 9.14.3 | 旋转轴 (1) 耐用 (2) 扭矩在 1.5 N·m 以上 | 10.17.3 |
| | 9.14.4 | 旋转轴耐久性 温度变化对试验初始值±1℃以内 | 10.17.4 |
| 9.15 | 耐热耐燃 耐漏电起痕 | 按 GB/T 14536.1 中第 21 章选用 | 10.18 |
| 9.16 | 自动保险装置 | 在考虑中 | |

10 试验

10.1 试验条件

- a) 周围温度应在 20℃±5℃;
 - b) 相对湿度应为 60%~70%;
 - c) 电源应为额定电压及额定频率 50 Hz、60 Hz 的正弦波电源。
- 在试验结果不发生疑义的情况下,按下述条件试验亦可。

- a) 周围温度 5℃~35℃;
- b) 相对湿度 45%~85%;
- c) 电源接近正弦波的交流电流。

10.2 有关温度特性试验要求

- a) 试验时把试样装夹在测试区域内,等待测温区的温度直至平衡后开始测试;
- b) 测试炉内的气体、液体或固体作为加热介质,并在测温区处放置温度计或温度传感器,在标称动作温度前 10 K 开始,以小于 1 K/min 的升温速率对检测炉内的控温器进行加温,并进行搅拌,使温度分布充分均匀,测温区温度变化在±0.5 K 以内;
- c) 测试装置可设置通断显示装置,通过试样电流最大值不大于 10 mA;
- d) 仪表精度
出厂检验 1.0 级,型式试验 0.5 级;
温度测量仪表 0.5 级。

10.3 温度特性试验装置

试验装置参考图 1,槽内介质为空气、油或水,或与此具有同等性能的恒温槽。

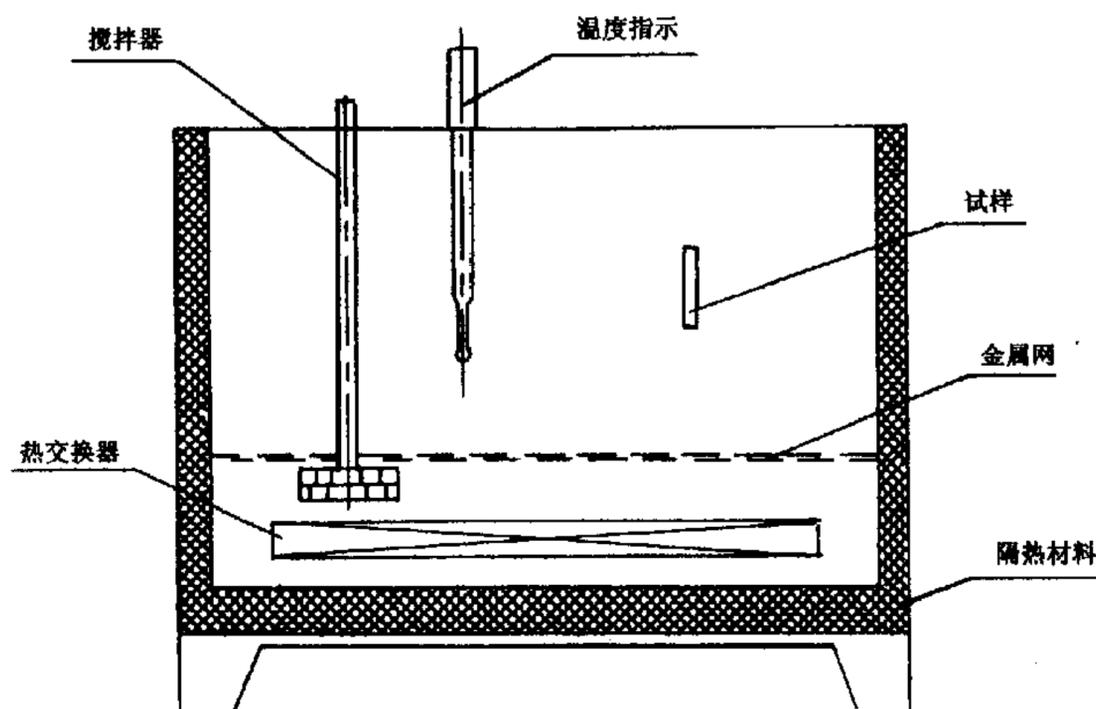


图 1 恒温槽参考图

10.4 工作温度特性

10.4.1 需要预备动作的,可作手动开闭动作,或通过给予温度变化,反复进行 2 次以上。

10.4.2 调温器将温度调至最高温度值。

10.4.3 具有通断温差调节机构的,按用户要求的范围调定。

10.4.4 试验时用热电偶或精密水银温度计测量控温器的第 2、3、4 次触点接通和断开时的温度,各次断开温度与标称断开温度之差的最大值即为动作温度精度,取三次接通温度和三次断开温度之差的最大绝对值,即为通断动作温度范围,若降温不能复位的不在其限。

10.5 绝缘电阻

绝缘电阻试验是用 DC 500 V 绝缘电阻表加额定电压 DC 500 V 在以下部位测定。

- a) 带电金属部件与非带电金属部件间;
- b) 同极端子间(OFF 状态)。

10.6 接触电阻

接触电阻试验是在控温器接通状态下,用伏安法测量两端子间的接触电阻。

10.7 电气强度

电气强度试验是加以接近正弦波的 50 Hz 或 60 Hz 试验电压,如表 7 试验电压连续试验 1 min,在对判断不生疑的情况下,把试验电压加至表 7 所示值 1.2 倍,时间 1 s 亦可,检查是否能经受此试验。电气强度检验部位与 10.5 相同。

表 7

V

| 加 电 压 处 | 工作电压 | 试验电压 | 短时试验电压 |
|------------------|-----------|------------------|----------------|
| 带电端子与露出非带电金属部件之间 | ≤130 V | 1 000 V 历时 1 min | 1 200 V 历时 1 s |
| | 130~250 V | 1 500 V 历时 1 min | 1 800 V 历时 1 s |
| 同极端子间(非连续触点) | ≤250 V | 600 V 历时 1 min | 720 V 历时 1 s |

10.8 泄漏电流

控制器通以 1.06 倍额定电压和最大工作电流,测量其泄漏电流,取其最大值作为测量值。

10.9 耐低温

将控温器放置在一 20 C 的恒温箱中,在温度稳定后保持 1 h,取出放置 2 h,然后做 10.10 规定的试验。

10.10 耐高温

将控温器放置在最大工作温度 $1.05T_{max}$ 的恒温箱中,在温度稳定后保持 1 h,取出放置 2 h 后进行 10.11 试验。

10.11 耐冷热冲击

把试样放在 $-20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 的恒温箱中 0.5 h,取出试样放置在室温环境 2 min~3 min,再放在最高工作温度 $1.05T_{max} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 恒温箱内 0.5 h,取出放置在室温环境 2 min~3 min 作为一周,连续进行 5 个周期,然后检查性能。

10.12 耐潮湿

将控温器试样按 GB/T 2423.3 规定放入温度 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度 90%~95% 的恒温恒湿箱内 48 h 后在箱内检测绝缘电阻与电气强度,符合第 9 条要求,然后从箱内取出放置 2 h,检查工作温度变化及零件无松动、绝缘物无裂纹、无鼓泡变形、金属件无显著锈蚀。

10.13 耐盐雾

是对金属及表面处理件进行,将控温器按 GB/T 2423.17 规定放置 48 h,然后检查没有发生用布擦不掉的锈蚀。

10.14 单件振动试验

按 GB/T 2423.10 把试样固定在有充分强度的板上,对上下、前后、左右各方向,以频率 20 Hz~50 Hz 振幅 3 mm 来回时间 5 min。历时各 1 h 的振动,然后检查性能。

10.15 单件跌落

试样从 200 mm 高,自由跌落在水泥地、石或钢板等坚固的水平面上,分别作上、下、左、右、前、后各落一次。然后检查性能。

10.16 耐久性

试样接上额定电压,最大工作电流(偏差 $\pm 5\%$),按照表 8 中的条件对控温器给以升、降温进行触头开闭动作试验,最大频率 6 次/min,闭合时间 1 s 以上,每开闭一次作为一个周期,记录周期次数,不发生因电弧引起的极间短路及对带电件短路,然后检查性能。

表 8

| 种 类 | 开 闭 次 数 | 注 |
|-----------|-----------------------------------|--------------------|
| 人工复位的动作周期 | 300,3 000,6 000 | 对触头耐久性有特殊要求的可与用户议定 |
| 自动复位的动作周期 | 2 000,6 000,10 000,30 000,100 000 | |

10.17 机械强度试验

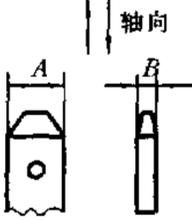
10.17.1 螺纹端子

用扭矩螺刀慢慢上紧,按不同直径的螺钉,施加不同的扭矩(M3 为 $0.5 \text{ N} \cdot \text{m}$,M3.5 为 $0.8 \text{ N} \cdot \text{m}$,M4 为 $1.2 \text{ N} \cdot \text{m}$)持续时间 5 s。符合性能要求。

10.17.2 片状端子

对端子轴向慢慢加表 9 所示的拉力及推力各 1 次,保持 1 s。然后再用 10 N 的推压力分别在端子外端部与轴向垂直的四个方向加力持续 5 s。符合性能要求。

表 9

|  | 端子尺寸, $A \times B$ | 2.8×0.5 | 4.8×0.8 | 6.3×0.8 |
|---|--------------------|---------|---------|---------|
| | 轴向力, N | | 50 | 60 |

10.17.3 旋转轴

将试样按标准状态固定,将转轴顺时针和逆时针转到尽头位置,对转轴连续加力至 $0.3 \text{ N} \cdot \text{m}$ 扭矩保持 1 min。然后继续加大扭矩应能承受在 $1.5 \text{ N} \cdot \text{m}$ 以上。

10.17.4 旋转轴耐久性

用 $0.02 \text{ N} \cdot \text{m} \sim 0.3 \text{ N} \cdot \text{m}$ 力矩,以每分钟 10 次来回转动至止点位置,将转轴转动 3 000 次。然后检查性能。

10.18 耐热、耐燃、耐漏电起痕

按 GB/T 14536.1—1993 中第 21 章规定进行。

11 验收规则

11.1 出厂检验

11.1.1 控温器出厂检验必须型式检查合格、性能已得到确认的产品,进行出厂检验合格后才能出厂。

11.1.2 出厂检验按 GB/T 2828 中规定一般检查水平 I,正常二次抽样方案选定在生产中经测试合格产品中随机抽取。按表 10 规定进行。

表 10

| 序号 | 检验项目 | 技术要求(条) | 试验方法(条) | AQL | 不合格类别 |
|----|------|---------|-------------------------|-----|-------|
| 1 | 外观 | 5 | 目测 | 2.5 | C |
| 2 | 标志 | 8 | GB/T 14536.1—1993 中附录 A | 1.0 | B |
| 3 | 设定精度 | 9.1 | 10.4.4 | 1.0 | B |
| 4 | 绝缘电阻 | 9.2 | 10.5 | 0 | A |
| 5 | 接触电阻 | 9.3 | 10.6 | 1.0 | B |
| 6 | 电气强度 | 9.4 | 10.7 | 0 | A |

11.2 型式检验

11.2.1 型式试验在下列情况之一时进行

- a) 试制新产品;
- b) 产品在设计、工艺或材料有重大改变时;
- c) 不经常生产的产品或停产一年以上,再次生产;
- d) 对大批量生产的产品,进行定期抽检每年一次;
- e) 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

11.2.2 抽样方法

按 GB/T 2829 中判别水平抽样方案选定。

11.2.3 程序

- a) 样品按表 11 规定项目及顺序进行检查,样品在出厂检验合格产品中抽取;
- b) 在检验中如有任何一台产品任何一项 A 类不合格时,判该批不合格;其他项目如有任何一台任何一项不合格,应从该批产品中抽取加倍数量的产品,进行不合格项目及有关项目重复检验,如仍有任何一台产品任一项目不合格,则判该批不合格;
- c) 对型式检验不合格产品,停止出厂检查,对已出厂的产品由供需方协商解决,同时分析原因提出处理方法,并在生产中采取有效措施,至新的型式试验合格才能开始提交出厂试验。

表 11

| 组 别 | 试验顺序 | 试验项目 | 性 能 | 试验方法 | 不合格类别 | | |
|---|------|-------------|------|-------|--------|--|-------|
| 1 | 1 | 外 观 | 5 | 目测 | | | |
| | 2 | 结 构 | 6 | | | | |
| | 3 | 材 料 | 7 | | | | |
| | 4 | 标 志 | 8 | 8e | 10.4.4 | | |
| | 5 | 设定精度 | 9.1 | | | | |
| | 6 | 通断温差 | | | | | |
| | 7 | 绝缘电阻 | 9.2 | 10.5 | | | A类不合格 |
| | 8 | 接触电阻 | 9.3 | 10.6 | | | — |
| | 9 | 电气强度 | 9.4 | 10.7 | A类不合格 | | |
| | 10 | 漏泄电流 | 9.5 | 10.8 | A类不合格 | | |
| | 11 | 耐低温 | 9.6 | 10.9 | | | |
| | 12 | 耐高温 | 9.7 | 10.10 | | | |
| | 13 | 冷热冲击 | 9.8 | 10.11 | | | |
| 2 | 1 | 耐潮湿 | 9.9 | 10.12 | | | |
| | 2 | 耐盐雾 | 9.10 | 10.13 | | | |
| 3 | 1 | 单件震动 | 9.11 | 10.14 | | | |
| | 2 | 单件跌落 | 9.12 | 10.15 | | | |
| 4 | 1 | 耐久性 | 9.13 | 10.16 | | | |
| | 2 | 机械强度 | 9.14 | 10.17 | | | |
| 5 | 1 | 耐热、耐燃、耐漏电起痕 | 9.15 | 10.18 | | | |
| 注：第1组第4、11、12、13项，第二组第1项，第3组第1、2项，第4组第13项等的性能试验不合格则判为该批不合格。 | | | | | | | |

12 包装、运输与贮存

12.1 包装箱外表面应有如下标志：

- a) 制造厂名或商标；
- b) 产品名称、型号；
- c) 生产日期、批号；
- d) 重量、体积、数量；
- e) 有“小心轻放、向上、怕热、怕湿”等图示标志。

12.2 包装箱内有产品合格证及说明书。

说明书内容包括：厂名、厂址、产品名称、型号、主要性能参数、外形、安装尺寸、使用条件及注意事项。

12.3 产品包装应适应各种运输工具的运输而不发生损坏，并应避免产品遭受雨雪的直接淋袭。

12.4 产品应贮存在通风良好、干燥、无腐蚀性气体的仓库中。