

中华人民共和国国家标准

GB/Z 5169.32—2013/IEC/TS 60695-8-3:2008

电工电子产品着火危险试验 第 32 部分:热释放 绝缘液体的热释放

Fire hazard testing for electric and electronic products—
Part 32: Heat release—Heat release of insulating liquids

(IEC/TS 60695-8-3:2008, Fire hazard testing—Part 8-3: Heat release—
Heat release of insulating liquids used in electrotechnical products, IDT)

2013-12-17 发布

2014-04-09 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电 工 电 子 产 品 着 火 危 险 试 验
第 32 部 分 : 热 释 放 绝 缘 液 体 的 热 释 放
GB/Z 5169.32 2013/IEC/TS 60695-8-3:2008

*

中 国 标 准 出 版 社 出 版 发 行
北 京 市 朝 阳 区 和 平 里 西 街 甲 2 号 (100013)
北 京 市 西 城 区 三 里 河 北 街 16 号 (100045)

网 址 www.spc.net.cn

总 编 室 : (010)64275323 发 行 中 心 : (010)51780235

读 者 服 务 部 : (010)68523946

中 国 标 准 出 版 社 秦 皇 岛 印 刷 厂 印 刷
各 地 新 华 书 店 经 销

*

开 本 880×1230 1/16 印 张 0.75 字 数 14 千 字
2014 年 3 月 第 一 版 2014 年 3 月 第 一 次 印 刷

*

书 号 : 155066 · 1-48326 定 价 16.00 元

如 有 印 装 差 错 由 本 社 发 行 中 心 调 换
版 权 专 有 侵 权 必 究
举 报 电 话 : (010)68510107

前 言

GB/T 5169《电工电子产品着火危险试验》已经或计划发布以下部分：

- 第1部分：着火试验术语；
- 第2部分：着火危险评定导则 总则；
- 第3部分：电子元件着火危险评定技术要求和试验规范制定导则；
- 第5部分：试验火焰 针焰试验方法 装置、确认试验方法和导则；
- 第9部分：着火危险评定导则 预选试验程序 总则；
- 第10部分：灼热丝/热丝基本试验方法 灼热丝装置和通用试验方法；
- 第11部分：灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法；
- 第12部分：灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝可燃性指数(GWFI)试验方法；
- 第13部分：灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝起燃温度(GWIT)试验方法；
- 第14部分：试验火焰 1 kW 标称预混合型火焰 设备、确认试验方法和导则；
- 第15部分：试验火焰 500 W 火焰 装置和确认试验方法；
- 第16部分：试验火焰 50 W 水平与垂直火焰试验方法；
- 第17部分：试验火焰 500 W 火焰试验方法；
- 第18部分：燃烧流的毒性 总则；
- 第19部分：非正常热 模压应力释放变形试验；
- 第20部分：火焰表面蔓延 试验方法概要和相关性；
- 第21部分：非正常热 球压试验；
- 第22部分：试验火焰 50 W 火焰 装置和确认试验方法；
- 第23部分：试验火焰 管形聚合材料 500 W 垂直火焰试验方法；
- 第24部分：着火危险评定导则 绝缘液体；
- 第25部分：烟模糊 总则；
- 第26部分：烟模糊 试验方法概要和相关性；
- 第27部分：烟模糊 小规模静态试验方法 仪器说明；
- 第28部分：烟模糊 小规模静态试验方法 材料；
- 第29部分：热释放 总则；
- 第30部分：热释放 试验方法概要和相关性；
- 第31部分：火焰表面蔓延 总则；
- 第32部分：热释放 绝缘液体的热释放；
- 第42部分：试验火焰 确认试验 导则；
- 第44部分：着火危险评定导则 着火危险评定。

本部分为 GB/Z 5169 的第 32 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用 IEC/TS 60695-8-3:2008《着火危险试验 第 8-3 部分：热释放 电工产品用绝缘液体的热释放》。

本部分做了下列编辑性修改：

- 为与现有标准系列一致，将标准名称改为《电工电子产品着火危险试验 第 32 部分：热释放 绝缘液体的热释放》；

——删除了第1章中第2、3段资料性内容；

——按我国绘图习惯，修改了图1中的各个视图位置及尺寸标示。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国电工电子产品着火危险试验标准化技术委员会(SAC/TC 300)归口。

本部分负责起草单位：中国电器科学研究院有限公司。

本部分参加起草单位：宁波中科集成电路设计中心有限公司、佛山市质量计量监督检测中心、广东检验检疫局检验检疫技术中心、深圳市计量质量检测研究院、深圳市出入境检验检疫局工业品检测技术中心、山东省产品质量监督检验研究院。

本部分主要起草人：揭敢新、柯赐龙、任湘、黄开云、武政、万立、毕凯军、张静。

引 言

设计任何电工电子产品时,都要考虑着火风险和潜在的危险。元件、电路和设备设计以及材料筛选在这方面的目的是将潜在的火灾事故风险降低到可以接受的水平,即使发生可预见的非正常使用、故障和失效等状况也是如此。IEC 60695-1-10 和 IEC 60695-1-11 一起为如何达到这一目标提供了指导。

主要目的是防止带电元件引起的起燃,及如果发生起燃,将着火范围限制在电工电子产品外壳内。次要目的是减小超出产品外壳的火焰蔓延和减少包括热、烟、毒性气体或腐蚀性气体等燃烧产物的有害影响。

涉及电工电子产品的火灾也可能因外部非电热源引发。总体风险评估应考虑这一因素。

火灾产生的热量(热危险)、毒性和/或腐蚀性化合物、以及由烟雾导致的视觉模糊,均对生命和财产造成危害。随着热释放量的增加,火灾风险增大,可能发展成有轰燃现象的火灾。

着火试验中最重要的测量方法之一是测量热释放量,是确定着火危险的一个重要因素;也是消防安全工程计算的参数之一。

测量和使用热释放量以及其他着火试验数据,可用于减小着火的可能性(或影响),即使电工电子产品发生可预测的非正常使用、故障或失效等状况也是如此。

当一种材料被外部热源加热时会产生燃烧流,与空气混合后会起燃并引发火灾。这一过程中释放的热量有的被燃烧流和空气的混合物带走,有的因辐射损失掉,有的又返回到固体材料上,使其产生更多的高温分解物,从而延续这一过程。

热量也可能会传递到临近的其他可燃产品上,并释放额外的热量和燃烧流。

着火过程中热能量的释放速率定义为热释放速率。热释放速率影响火焰蔓延和引发二次火灾,因此很重要。其他参数也很重要,例如可燃性、火焰蔓延和着火的边界效应等(参见 GB/T 5169 标准和 IEC 60695 标准系列)。

本部分基于使用锥形量热仪测量热释放速率,还可测量其他有效着火危险参数,如产烟量、起燃时间和质量损失等。

在 IEC 60695-1-40 中提到需要绝缘液体燃烧的热释放数据。本部分提供了测量这类材料的热释放的方法,也适用于其他的可燃液体。在 ISO 5660-3 和 IEC 60695-8-2 中给出了使用锥形量热仪的导则。

电工电子产品着火危险试验

第 32 部分:热释放 绝缘液体的热释放

1 范围

GB/T 5169 的本部分规定了在电工电子产品用绝缘液体暴露于规定的有火花点火的热通量时,测量绝缘液体燃烧产生的热释放的定量试验方法。并可测定产烟量、起燃时间和质量损失。本部分也适用于其他液体试样。

危险警告:用本装置测试挥发性液体时可能发生爆炸,因此应按 8.1 规定的初始试验程序检查所有液体。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 16172—2007 建筑材料热释放速率试验方法(ISO 5660-1:2002, IDT)

ISO 5660-2:2002 对火的反应试验 热释放、产烟量及质量损失率 第 2 部分:产烟速率(动态测量)(Reaction-to-fire tests—Heat release, smoke production and mass loss rate—Part 2: Smoke production rate (dynamic measurement))

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

燃烧 combustion

物质与氧化剂的放热反应。

注:燃烧通常会放出燃烧流,并伴有火焰和/或灼热。

[ISO/IEC 13943:2000, 定义 23]

3.2

临界起燃热通量 critical ignition flux

在 1 200 s 内使试样起燃的有火花点火的最小热通量,是 $5 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$ 的倍数。

3.3

烟的消光系数 extinction coefficient of smoke

烟的阻光度的自然对数除以测量烟阻光度的光程长度。

[GB/T 5169.1—2007, 定义 3.18]

3.4

着火 fire

〈通常〉以排放热和燃烧流为特征的燃烧过程,常伴有烟和/或火焰和/或灼热。

3.5

着火 fire

(受控的)有意提供有用效果的自燃,其燃烧程度在时间和空间上受到控制。

[ISO/IEC 13943:2000,定义 40]

3.6

火灾 fire

(非受控的)无意提供有用效果的自燃,其燃烧程度在时间和空间上不受控制。

[ISO/IEC 13943:2000,定义 41]

3.7

燃烧流 fire effluent

在着火情况下,由燃烧或热解产生的所有气体和气溶胶,包括悬浮颗粒。

[ISO/IEC 13943:2000,定义 45]

3.8

着火危险 fire hazard

由着火引起不期望的潜在性物质或条件。

3.9

消防安全工程 fire safety engineering

通过分析特定火情或量化一组火情风险,以基于科学原理的工程方法来改进或评定建筑环境方面设计的一种应用。

3.10

火焰蔓延 fire spread

火焰前沿的传播。

[GB/T 5169.1—2007,定义 3.36]

3.11

热通量 heat flux

单位面积和单位时间释放、传输或接受的热能量。

注:单位用瓦每平方米($W \cdot m^{-2}$)表示。

3.12

热释放 heat release

燃烧产生的热能量。

注:其代表性单位为焦(J)。

3.13

热释放速率 heat release rate

燃烧产生热能量的速率。

注:其代表性单位为瓦(W)。

3.14

起燃 ignition

燃烧的开始。

[ISO/IEC 13943:2000,定义 96]

3.15

质量损失速率 mass loss rate

在规定条件下,单位时间损失的物质的质量。

注:其代表性单位为千克每秒($kg \cdot s^{-1}$)。

[ISO/IEC 13943:2000,定义 119]

3.16

(烟的)阻光度 opacity (of smoke)

在规定的试验条件下,入射光通量(I)和穿过烟的透射光通量(T)之比(I/T)。

[GB/T 5169.1—2007,定义 3.67]

3.17

耗氧原理 oxygen consumption principle

燃烧时消耗的氧气质量与释放的热量之间的比例关系。

注:常用值为 $13.1 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ 。

3.18

热解 pyrolysis

物质因热效应而产生的化学分解。

注1:本术语通常指有焰燃烧发生前的着火阶段。

注2:在火灾科学中,没有做有氧或无氧的假设。

3.19

定量着火试验 quantitative fire test

在考虑产品使用环境或相关的试验条件下,通过测量一个或多个有明确定义和有合理科学单位的参数来定量评价着火危险的着火试验。

注:有时这类试验是指“基于性能的着火试验”。

3.20

烟 smoke

由燃烧或热解产生的气体中的固体和/或液体可见悬浮微粒。

[GB/T 5169.1—2007,定义 3.79]

3.21

产烟量 smoke production

火灾或着火试验中产生的烟量。

3.22

烟产生速率 smoke production rate

火灾或着火试验中单位时间产生的烟量。

注1:按测量点的烟体积流量与烟消光系数的乘积计算。

注2:其代表性单位为平方每米($\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$)。

4 试验的一般说明

本试验是测定用于电工电子产品的绝缘液体暴露于规定的加热条件时的热释放速率、总的热释放量、烟产生速率、总的产烟量、起燃时间和质量损失速率。本试验应使用 GB/T 16172—2007 和 ISO 5660-2:2002 中规定的试验装置,以及本部分给出的附加设备。

用置于试样盘上方的锥形电加热器以一定的辐射热通量加热托盘中的液体试样,用电火花作为引燃源。

用耗氧原理测定热释放速率。用安装在排气管中的激光束系统测定烟产生速率。用称重装置记录质量的变化。

5 试验装置

5.1 锥形量热仪

除了试样盘用 5.2 中的试样盘代替之外,应使用 GB/T 16172—2007 和 ISO 5660-2:2002 中规定的

试验装置。

5.2 试样盘

试样盘为方形,开口为 $(100\text{ mm}\pm 1\text{ mm})\times(100\text{ mm}\pm 1\text{ mm})$,内部深度为 $15\text{ mm}\pm 1\text{ mm}$ 。其由厚度为 $2.15\text{ mm}\pm 0.25\text{ mm}$ 的不锈钢板制成。试样盘应有一个方便插入和取出的把手,还应有一个机械装置以保证加热器下的试样的中心位置,对准称重装置。试样盘的外形示例见图1。

单位为毫米

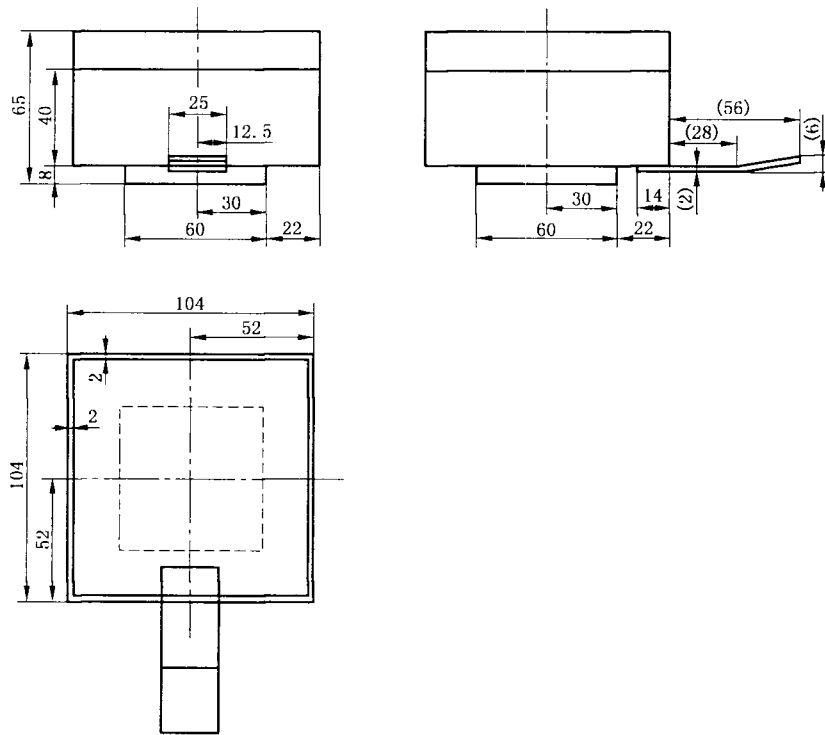


图1 试样盘的外形示例

5.3 试样盘的位置

应将试样盘放置在使液体试样液面距离锥形加热器下边缘 $25\text{ mm}\pm 1\text{ mm}$ 处。

6 校准

校准应符合 GB/T 16172—2007 和 ISO 5660-2:2002。

应在液体试样表面中心位置测量热通量等级。还应测量液体试样背面的中心位置的热通量等级。

7 试样的制备

对于初始试验,应使用 $20\text{ cm}^3\pm 1\text{ cm}^3$ 的液体来测定临界起燃热通量。对于正式试验,应使用 $50\text{ cm}^3\pm 1\text{ cm}^3$ 的液体。

注:本办法可以用来测定粘度较高的液体。使用注射器或称重方式,将 50 cm^3 的液体置于试样盘中。

8 试验方法

应按照 GB/T 16172—2007 规定的试验程序进行试验。除热通量应符合 8.1 和 8.2 的要求外,依据 ISO 5660-2:2002 测量产烟量。

8.1 临界起燃热通量的确定

8.1.1 引言

试验前,需确定可以安全地测试液体。合适的方法是以 $5 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$ 的增量找出液体的临界起燃热通量。试验应从热通量为 $0 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$ 开始,之后以 $5 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2} \pm 0.2 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$ 的增量逐步加大热通量,直到试样在 1 200 s 内起燃为止。

8.1.2 过程

按下面的步骤进行:

- a) 取 $20 \text{ cm}^3 \pm 1 \text{ cm}^3$ 的液体置于试样盘中;
- b) 将热辐射挡板放在适当的位置;
- c) 在热辐照度为零时,将试样盘置于锥形加热器下方;
- d) 移去热辐射挡板同时启动火花点火器。如果试样在 1 200 s 内起燃,记录起燃时间并按 8.2 开始试验;
- e) 如果试样在 1 200 s 内没有被点燃,则以 $5 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2} \pm 0.2 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$ 的增量加大辐照强度并重复这个过程,直至试样在 1 200 s 内起燃,记录起燃时间并按 8.2 开始试验。

8.2 试验程序

试验程序如下:

- a) 按照 GB/T 16172—2007 规定的程序校准锥形量热仪并设置按 8.1 确定的临界起燃热通量;
- b) 将 $50 \text{ cm}^3 \pm 1 \text{ cm}^3$ 的受试液体置于试样盘中;
- c) 将热辐射挡板放在适当的位置;
- d) 将试样托盘放在锥形加热器下;
- e) 移去热辐射挡板同时启动火花点火器。按照 GB/T 16172—2007 的要求记录所有数据。

9 计算

按照 GB/T 16172—2007 和 ISO 5660-2:2002 的要求计算试验结果。

注:如果试样包含大量的除氢、碳和氧之外的一种或多种元素,应注意单位质量耗氧的热释放值可能不同于耗氧量热法计算用的 $13.1 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ 数值。

10 试验报告

应详细说明试验报告(GB/T 16172—2007 和 ISO 5660-2:2002 中第 13 章)中列出的项目。

11 精密度数据

尚无可利用的精密度数据。

注:实验室间正在进行比对试验以获得精密度数据。

参 考 文 献

- [1] IEC 60695-1-10 Fire hazard testing—Part 1-10:Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products—General guidelines(under consideration)
- [2] IEC 60695-1-11 Fire hazard testing—Part 1-11:Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products—Fire hazard assessment(under consideration)
- [3] GB/T 5169.24—2008 电工电子产品着火危险试验 第24部分:着火危险评定导则 绝缘液体
- [4] ISO 5660-3 Reaction-to-fire tests—Heat release, smoke production and mass loss rate—Part 3:Guidance on measurement
- [5] GB/T 5169.30—2008 电工电子产品着火危险试验 第30部分:热释放 试验方法概要和相关性
- [6] ISO/IEC Guide 51:1999,Safety aspects Guidelines for their inclusion in standards
- [7] IEC Guide 104:1997 The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications
- [8] GB/T 5169.1—2007 电工电子产品着火危险试验 第1部分:着火试验术语
- [9] ISO/IEC 13943:2000 Fire safety—Vocabulary
-



GB/Z 5169.32-2013

版权专有 侵权必究

*

书号:155066·1-48326

定价: 16.00 元