



中华人民共和国国家标准

GB/T 5169.39—2015/IEC 60695-7-3:2011

电工电子产品着火危险试验 第 39 部分：燃烧流的毒性 试验结果的使用和说明

Fire hazard testing for electric and electronic products—
Part 39: Toxicity of fire effluent—Use and interpretation of test results

(IEC 60695-7-3:2011, Fire hazard testing—
Part 7-3: Toxicity of fire effluent—Use and interpretation of test result, IDT)

2015-10-09 发布

2016-05-01 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

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 中毒危险评定原理	7
4.1 概述	7
4.2 暴露剂量	8
4.3 浓度-时间数据的测量	8
4.4 窒息物和有效剂量分数(FED)	9
4.5 刺激物和有效浓度分数(FEC)	10
4.6 二氧化碳	11
4.7 氧危害	11
4.8 热应力	11
4.9 火灾气体的分层和扩散作用	11
5 毒性危险评定的方法	11
5.1 一般方法	11
5.2 预测死亡的公式	11
5.3 预测致无能力的公式	13
6 毒效值	13
6.1 常规毒效值	13
6.2 由化学分析得到的毒效值	14
6.3 由动物试验得到的毒效值	14
7 毒性试验结果的局限性说明	14
8 燃烧流组分测量	14
8.1 最少报告内容	14
8.2 附加报告内容	14
附录 A (资料性附录) LC_{50} 值的使用导则	16
附录 B (资料性附录) 中毒危险分析原则的简单说明示例	18
附录 C (资料性附录) 刺激物的 F 值	21
参考文献	22

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 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 33 部分：着火危险评定导则 起燃性 总则；
- 第 34 部分：着火危险评定导则 起燃性 试验方法概要和相关性；
- 第 35 部分：燃烧流的腐蚀危害 总则；
- 第 36 部分：燃烧流的腐蚀危害 试验方法概要和相关性；
- 第 38 部分：燃烧流的毒性 试验方法概要和相关性；
- 第 39 部分：燃烧流的毒性 试验结果的使用和说明；
- 第 40 部分：燃烧流的毒性 毒效评定 装置和试验方法；
- 第 41 部分：燃烧流的毒性 毒效评定 试验结果的计算和说明；
- 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/T 5169 的第 39 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 60695-7-3:2011《着火危险试验 第 7-3 部分:燃烧流的毒性 试验结果的使用和说明》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

——GB/T 5169.2—2013 电工电子产品着火危险试验 第 2 部分:着火危险评定导则 总则 (IEC 60695-1-10:2009, IDT);

——GB/T 5169.18—2013 电工电子产品着火危险试验 第 18 部分:燃烧流的毒性 总则 (IEC 60695-7-1:2010, IDT);

——GB/T 5169.38—2014 电工电子产品着火危险试验 第 38 部分:燃烧流的毒性 试验方法概要和相关性(IEC 60695-7-2:2011, IDT);

——GB/T 5169.44—2013 电工电子产品着火危险试验 第 44 部分:着火危险评定导则 着火危险评定(IEC 60695-1-11:2010, IDT)。

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 39 部分:燃烧流的毒性 试验结果的使用和说明》;

——删除了第 1 章中最后两段资料性内容;

——将第 2 章国际标准编写指南 IEC Guide 104 及 ISO/IEC Guide 51 移至“参考文献”。

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:东莞出入境检验检疫局检验检疫综合技术中心、深圳出入境检验检疫局、公安部四川消防研究所、广东生益科技股份有限公司、北京泰瑞特检测技术服务有限责任公司、威凯检测技术有限公司、东莞市越铎电子科技有限公司、广东出入境检验检疫局检验检疫技术中心、山东省产品质量检验研究院。

本部分主要起草人:吴倩、郑少锋、毕凯军、程道彬、官健、高岭松、陈立、李广斌、武政、林蓝波。

引 言

电工电子产品经常卷入火灾中。然而,除某些特定场所(如发电站、运输繁忙的交通隧道和计算机房)外,电工电子产品在数量上通常不是构成中毒危险的主要来源。例如,在家庭住所和公共场所,电工电子产品与其他物品相比(如家具)是一个非常小的燃烧流来源。

GB/T 5169 与 IEC 60695-7 中涉及燃烧流毒性的系列标准出版物是基于 ISO/TC 92 中消防安全学的不断演变而来。

本部分与 ISO/TC 92/SC 3 开发的火灾中毒危险标准(如 ISO 13344:2004、ISO 13571:2007、ISO 16312-1、ISO/TR 16312-2、ISO 19701、ISO 19702 和 ISO 19706)描述的消防安全原则一致。电工电子产品的着火危险评定总则在 IEC 60695-1-10 和 IEC 60695-1-11 中有描述。

1989 年,ISO/TR 9122-1 描述了以下观点:

“正如我们目前了解的,小规模毒效试验不宜作监管手段。它们不能为材料在火灾中产生毒气的倾向提供分级顺序。所有现行试验都有局限性,因为其无法重现火势发展的动力学过程,该过程决定了全规模火灾中燃烧流的时间-浓度曲线,反映的是电工电子产品而非材料对火灾的响应。这种局限性是至关重要的,因为据目前了解到的,燃烧流毒性作用大小除了与燃烧材料的化学组成有关外,主要还依赖于燃烧的速率和燃烧状态。”

正因为这些限制,IEC/TC 89 制定了 GB/T 5169.40—2015^[2],而 ISO 也相继制定了 ISO/TS 19700:2007^[3]。两项标准使用的是相同的仪器。这是一个实用的小规模试验仪器,可以用于测定毒效,它的优点是可以模拟火灾中特定的阶段,所获得的毒效数据连同其他合适的的数据,可适用于全规模情况下的危险评估。这两种试验方法用空气流量和温度的变化给出不同的物理着火模型,但是 ISO 试验方法另外还使用了当量比作为一个关键的参数。

将着火及其人员伤亡的案例结合试验着火及燃烧毒性研究的数据表明,在毒性评估中过分强调罕见高毒性未知成分并不必要。当前研究表明,CO 是烟气中最主要的毒性物质,烟气中其他有毒成分还包括 HCN、CO₂ 和刺激性气体。同时,也存在部分重要的、给生命带来威胁的非毒性因素,如热、辐照、缺氧以及烟模糊的作用,这些可参见 ISO 13571:2007。烟模糊总则可参见 GB/T 5169.25—2008^[1]。

IEC/TC 89 认为,电工电子产品中毒危险的有效缓解最好通过提高耐起燃性和降低火势发展速率的试验和规范来实现,这就是限制燃烧流的暴露等级以利于逃生。

电工电子产品着火危险试验

第 39 部分:燃烧流的毒性

试验结果的使用和说明

1 范围

GB/T 5169 的本部分涉及用于测量电工电子产品或其材料燃烧流毒性组分的实验室试验,并提供了这些试验结果的使用和说明,讨论了与 ISO/TC 92/SC 3 制定的 ISO 13344:2004、ISO 13571:2007、ISO 16312-1、ISO/TR 16312-2、ISO 19701、ISO 19702 和 ISO 19706 一致的现行可用毒性危险评定方法。本部分还提供了这些毒效数据在着火危险评定中的使用导则,构成着火危险评定中可燃性和毒性资料的指导原则。

本部分描述的试验方法适用于有关燃烧流致无能力效果和致死效果的数据。

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。

ISO 13344:2004 燃烧流致死毒效的测定(Estimation of the lethal toxic potency of fire effluents)

ISO 13571:2007 火灾生命威胁部分 使用火灾数据预估逃生时间的指导方针(Life-threatening components of fire—Guidelines for the estimation of time available for escape using fire data)

ISO/IEC 13943:2008 消防安全 词汇(Fire safety—Vocabulary)

ISO 16312-1 火灾危险和风险评估的燃烧生成物毒性物理燃烧模型有效性的评估导则 第 1 部分:标准(Guidance for assessing the validity of physical fire models for obtaining fire effluent toxicity data for fire hazard and risk assessment—Part 1: Criteria)

ISO/TR 16312-2 火灾危险和风险评估的燃烧生成物毒性物理燃烧模型有效性的评估导则 第 2 部分:评估独立的物理防火模型(Guidance for assessing the validity of physical fire models for obtaining fire effluent toxicity data for fire hazard and risk assessment—Part 2: Evaluation of individual physical fire models)

ISO 19701 火灾烟气的取样和分析方法(Methods for sampling and analysis of fire effluents)

ISO 19702 燃烧流的毒性试验 用 FTIR 气体分析对燃烧流中气体和蒸气的分析指南(Toxicity testing of fire effluents—Guidance for analysis of gases and vapours in fire effluents using FTIR gas analysis)

ISO 19706¹⁾ 火灾对人类威胁的评定指南(Guidelines for assessing the fire threat to people)

IEC 60695-1-10 着火危险试验 第 1-10 部分:电工产品着火危险评定导则 总则(Fire hazard testing—Part 1-10: Guidance for assessing fire hazard of electrotechnical products—General guidelines)

IEC 60695-1-11 着火危险试验 第 1-11 部分:电工产品着火危险评定导则 着火危险评定(Fire hazard testing—Part 1-11: Guidance for assessing fire hazard of electrotechnical products—Fire hazard

1) ISO 9122-1 燃烧流的毒性试验 第 1 部分:通则,已经撤销,并被 ISO 19706 替代。