



中华人民共和国国家标准

GB/T 27902—2026

代替 GB/T 27902—2011

火灾调查模拟实验技术规范

Technical specifications for fire investigation simulation experiment

2026-04-30 发布

2026-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

| | |
|---------------------------|-----|
| 前言 | III |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 实验目的 | 2 |
| 5 实验类型 | 2 |
| 6 实验要求 | 2 |
| 6.1 实验组织 | 2 |
| 6.2 实验人员 | 2 |
| 6.3 实验设备 | 3 |
| 6.4 实验材料 | 3 |
| 6.5 实验环境 | 3 |
| 6.6 实验方法 | 3 |
| 6.7 实验实施 | 3 |
| 7 数据处理与实验结论 | 4 |
| 8 实验报告 | 4 |
| 9 实验档案 | 4 |
| 附录 A (规范性) 火源引燃实验 | 5 |
| A.1 实验目的 | 5 |
| A.2 实验环境 | 5 |
| A.3 实验设备 | 5 |
| A.4 实验材料 | 5 |
| A.5 实验准备 | 5 |
| A.6 实验过程 | 6 |
| A.7 结果表述 | 6 |
| 附录 B (规范性) 痕迹特征调查实验 | 7 |
| B.1 实验目的 | 7 |
| B.2 实验环境 | 7 |
| B.3 实验设备 | 7 |
| B.4 实验材料 | 7 |
| B.5 实验准备 | 7 |
| B.6 实验过程 | 7 |
| B.7 结果表述 | 8 |

| | |
|---------------------------|----|
| 附录 C (规范性) 火灾发展蔓延实验 | 9 |
| C.1 实验目的 | 9 |
| C.2 实验环境 | 9 |
| C.3 实验设备 | 9 |
| C.4 实验材料 | 9 |
| C.5 实验准备 | 9 |
| C.6 实验过程 | 10 |
| C.7 结果表述 | 10 |
| 附录 D (规范性) 音视频调查实验 | 11 |
| D.1 实验目的 | 11 |
| D.2 实验环境 | 11 |
| D.3 实验设备 | 11 |
| D.4 实验材料 | 11 |
| D.5 实验准备 | 11 |
| D.6 实验过程 | 12 |
| D.7 结果表述 | 12 |
| 附录 E (规范性) 情节验证实验 | 13 |
| E.1 实验目的 | 13 |
| E.2 实验环境 | 13 |
| E.3 实验设备 | 13 |
| E.4 实验材料 | 13 |
| E.5 实验准备 | 13 |
| E.6 实验过程 | 14 |
| E.7 结果表述 | 14 |

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 27902—2011《电气火灾模拟试验技术规程》，与 GB/T 27902—2011 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 删除了“模拟试验”和“局部过热”术语和定义(见 2011 年版的 2.1、2.2)；
- 增加了“火灾调查模拟实验”“等尺实验”“缩尺实验”“专项实验”“不利条件实验”“有利条件实验”“音视频调查实验”及“情节验证实验”的术语和定义(见 3.1~3.8)；
- 增加了“实验目的”(见第 4 章)；
- 更改了实验类型(见第 5 章,2011 年版的第 3 章)；
- 增加了实验组织、实验人员、实验环境的技术要求(见 6.1、6.2、6.5)；
- 更改了实验设备、实验方法、实验实施的技术要求(见 6.3、6.6、6.7,2011 年版的 4.1、4.2、4.4)；
- 增加了数据处理与实验结论(见第 7 章)；
- 更改了实验报告内容(见第 8 章,2011 年版的第 6 章)；
- 增加了实验档案,规定了实验档案的内容和保存期限(见第 9 章)；
- 更改了火源引燃实验、痕迹特征调查实验、火灾发展蔓延实验、音视频调查实验和情节验证实验的实验方法(见附录 A~附录 E,2011 年版的附录 A)。

本文件由国家消防救援局提出。

本文件由全国消防标准化技术委员会(SAC/TC 113)归口。

本文件起草单位：浙江省消防救援总队、应急管理部沈阳消防研究所、应急管理部天津消防研究所、应急管理部上海消防研究所、应急管理部四川消防研究所、宁夏回族自治区消防救援总队、辽宁省消防救援总队。

本文件主要起草人：张小芹、包任烈、王鑫、王连铁、金辉、吕忠、廖定根、宋一兵、王蕾、张相志、朱梦如、张森泉。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2011 年首次发布为 GB/T 27902—2011；
- 本次为第一次修订。

火灾调查模拟实验技术规范

1 范围

本文件界定了火灾调查模拟实验的术语,给出了实验的目的与类型,规定了实验组织、人员、设备、材料、环境、实施、方法、结论、报告和档案等方面的实验要求。

本文件适用于在火灾调查过程中,为验证起火部位(起火点)、发展蔓延过程和起火原因等进行的各类实验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 5907.4 消防词汇 第4部分:火灾调查

3 术语和定义

GB/T 5907.4 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

火灾调查模拟实验 fire investigation simulation experiment

为了验证火灾在某些内外外部条件下能否发生,或证实与火灾有关的某一事实或过程是否存在,在火灾现场或环境类似场所中进行的再现性或验证性实验。

3.2

等尺实验 equal scale experiment

选取与火灾现场环境相似的场地,或直接利用火灾现场,搭建或布置与火灾前现场(整个或局部)布局相似,尺寸、可燃物数量同等量级的实验装置或场景,验证或再现火灾有关事实的火灾调查模拟实验(3.1)。

3.3

缩尺实验 reduced scale experiment

按照火灾前现场的原始布局,根据相似性规律,搭建或布置比火灾现场(整个或局部)的尺寸、可燃物数量缩小一定量级的实验装置或场景,验证或再现火灾有关事实的火灾调查模拟实验(3.1)。

3.4

专项实验 special experiment

考察引火源、起火物等对象的某一种或几种特征,或其在火灾中某个特定阶段情况,与实验场地大小等条件无直接关联的火灾调查模拟实验(3.1)。

3.5

不利条件实验 adverse conditions experiment

按照火灾前现场情况,选取不利于起火或发展蔓延的环境条件进行的火灾调查模拟实验(3.1)。

3.6

有利条件实验 **beneficial conditions experiment**

按照火灾前现场情况,选取有利于起火或发展蔓延的环境条件进行的火灾调查模拟实验(3.1)。

3.7

音视频调查实验 **audio/video investigation experiment**

按照火灾前现场情况,利用音视频设备在不同位置对火源、光源、声源等进行现象和特征比对,以验证火灾发生、发展蔓延过程的火灾调查模拟实验(3.1)。

3.8

情节验证实验 **behavior verification experiment**

在火灾现场或类似环境中验证相关人员行为和物体轨迹及特征的再现性火灾调查模拟实验(3.1)。

4 实验目的

火灾调查模拟实验的目的是验证与火灾有关的事实,通常包括但不限于:

- 引火源能否引燃可燃物;
- 可燃物的燃烧特征和规律;
- 可燃物燃烧残留的痕迹;
- 火灾蔓延的方向和速度;
- 火灾现场起火特征和现象,起火部位(起火点);
- 能否完成某一行为或形成某一轨迹。

5 实验类型

火灾调查模拟实验包括但不限于以下类型:

- 火源引燃实验;
- 痕迹特征调查实验;
- 火灾发展蔓延实验;
- 音视频调查实验;
- 情节验证实验。

6 实验要求

6.1 实验组织

6.1.1 火灾调查模拟实验可由事故调查组或调查单位自行组织实施,也可委托其他单位实施;委托其他单位实施的,应办理委托手续,提出实验需求。

6.1.2 火灾调查模拟实验的实施单位应确定实验负责人,实验负责人应根据调查需求确定火灾调查模拟实验的目的和类型。

6.1.3 火源引燃实验、痕迹特征调查实验可采用缩尺实验或专项实验;火灾发展蔓延实验、情节验证实验宜采用等尺实验;音视频调查实验宜采用等尺实验,优先选择利用火灾现场进行。

6.2 实验人员

6.2.1 实验人员应为调查单位所属或其临时聘请的技术人员,以及受委托单位的技术人员。

6.2.2 实验人员包括实验方案制定以及实验指挥、操作、记录、数据处理、结果分析、报告编制人员,不

包括清理、勤务等与实验结果无关的人员。

6.2.3 实验负责人负责实验全过程的组织工作,包括实验方案制定、实验实施指挥,实验数据处理与结果分析以及实验报告编制等。实验负责人应具备火灾原因调查相关专业能力,具有中级以上技术职称或从事本专业工作3年以上。

6.2.4 实验应由至少2名实验人员进行实验。

6.3 实验设备

6.3.1 根据实验目的和类型选择实验设备,包括用于实验记录的摄影摄像设备,用于实验实施和数据采集的仪器类设备,用于安全防护、供电通信和灭火处置的器材类设备等。

6.3.2 仪器类设备包括点火、发光、发声、监控、照相、录像、计时、测距、环境数据采集、电信号监测、温度数据采集、烟气成分检测等设备。

6.3.3 器材类设备包括灭火、通风、隔离、通信、安全防护等设备。

6.3.4 根据需要对实验现场的数据采集和视频记录等设备的传感器、供电和数据传输线路进行防高温保护,延长其在高温实验环境下的运行时间。

6.3.5 火源引燃实验、痕迹特征调查实验、火灾发展蔓延实验、音视频调查实验和情节验证实验设备应分别符合附录A~附录E的规定。

6.4 实验材料

6.4.1 实验材料包括起火物、待测(待验证)物品、用于搭建实验装置和布置实验场地的材料等,宜与火灾现场相应材料的型号、批次相同,首选火灾现场未被破坏的材料,当无法获取相同材料或无法确认是否相同材料时,应根据火灾实际情况按需选取。

6.4.2 委托实验的,委托单位应提供实验材料,受委托单位接收实验材料时应对其种类、数量、状态等进行确认。

6.4.3 需临时聘请专业人员协助完成实验材料运输、安装的,实验实施单位应对安装调试后的材料状态进行确认。

6.5 实验环境

6.5.1 实验环境包括温度、湿度、风速、风向、光照等自然环境,以及建筑结构、通风条件、可燃物分布等场所环境,应根据实验目的和类型确定。

6.5.2 等尺实验应在火灾现场或与火灾现场环境条件相似的场所进行,缩尺实验和专项实验应根据实验目的和类型设置实验环境。

6.5.3 有利条件实验和不利条件实验可在与火灾现场环境条件不同的场所进行。

6.6 实验方法

6.6.1 应根据实验目的和类型选择实验方法,火源引燃实验、痕迹特征调查实验、火灾发展蔓延实验、音视频调查实验和情节验证实验的实验方法应符合附录A~附录E的规定。

6.6.2 当本文件规定的实验方法不能满足调查需要时,可合理选用其他标准或文献提供的科学方法。

6.6.3 委托实验的,委托单位与受委托单位应进行充分沟通协商,共同确定实验方法。

6.7 实验实施

6.7.1 火灾调查模拟实验实施前应制定实验方案,方案内容包括实验名称、目的、时间、环境、地点、设备、材料、方法、步骤、要求等。实验实施过程中,可根据实际情况经实验负责人同意,进行适当调整。

6.7.2 火灾调查模拟实验开始前应评估实验可能产生的环境影响和安全风险,制定应急预案,根据实

验内容采取防护和灭火准备措施,当发生意外事故时按应急预案处理。

6.7.3 火灾调查模拟实验实施时应封闭实验场地,与实验无关的人员进入场地前应经实验负责人批准。

6.7.4 应对实验时间、环境、设备、材料、过程、数据等进行记录,记录方式可包括书面记录、照相、录像、制图、建模等。

6.7.5 火源引燃实验应进行重复实验。当能引燃时,实验次数宜为3次;当不能引燃时,实验次数由实验负责人确定;委托实验的由受委托单位与委托单位协商确定。

6.7.6 痕迹特征调查实验、火灾发展蔓延实验、音视频调查实验、情节验证实验宜进行重复实验,实验次数由实验负责人确定;委托实验的由受委托单位与委托单位协商确定。

6.7.7 有利条件实验和不利条件实验可不进行重复实验。

6.7.8 实验实施单位应出具实验报告。

7 数据处理与实验结论

7.1 火灾调查模拟实验结束后应及时收集、整理和分析实验数据,根据需要对实验过程中形成的痕迹物证进行提取和检验检测;实验实施单位不能自行检验检测的,可委托其他具有相应资质的机构进行。

7.2 应根据火灾调查模拟实验目的和实验方法,作出明确的实验结论。

7.3 当依据的实验方法规定了结果判定规则时,实验结论中应包括结果判定;当依据的实验方法未规定结果判定规则时,实验结论应包括实验现象或实验数据。

8 实验报告

实验报告包括但不限于以下内容:

- a) 实验名称,包含实验类型;
- b) 实验实施单位,委托实验的,包含委托单位、委托人、委托时间;
- c) 实验目的;
- d) 实验起止时间、环境和地点;
- e) 实验场所布置情况;
- f) 实验方法;
- g) 与实验结论有关的实验设备信息,包含生产厂家、型号、照片;
- h) 实验材料的来源、型号、批次、安装方式;
- i) 实验过程;
- j) 实验现象,根据需要附照片、数据曲线、表格等;
- k) 实验结论;
- l) 实验人员签名,委托实验的,受委托单位应加盖公章。

9 实验档案

9.1 实验实施单位应建立和保存火灾调查模拟实验档案,包括实验方案、实验记录、实验报告、实验过程照片及影像等。

9.2 应保存与实验相关的人员、设备、材料、方法、环境等档案。

9.3 实验档案保存期限与火灾调查档案保存期限一致,由事故调查组或调查单位自行组织实施的实验,档案应归入火灾事故调查档案一并保存。

附 录 A
(规范性)
火源引燃实验

A.1 实验目的

火源引燃实验目的包括：

- 某种火源在一定条件下能引燃哪些可燃物；
- 某种可燃物在一定条件下能被何种火源引燃；
- 某种可燃物在一定条件下被某种火源引燃后的燃烧形式(例如明燃、阴燃、爆燃、闪燃等)；
- 某种火源引燃某种可燃物的条件；
- 某种火源引燃某种可燃物后,形成某种燃烧形式(例如明燃、阴燃、爆燃、闪燃等)的条件；
- 某种火源引燃某种可燃物的时长、过程和现象；
- 环境条件、人为因素等对引燃过程和现象的影响。

注 1: 火源包括明火、高温物体、弱火源、电热能、化学热能、机械热能、生物热、光能等。

注 2: 一定条件包括环境、能量、时间、空间等。

A.2 实验环境

A.2.1 影响火源引燃实验的主要环境条件包括温度、湿度、风速和风向,上述条件应与火灾现场保持一致或相似。

A.2.2 当环境条件不利于引燃时,如进行不利条件实验,可增强能够引燃的证明力;当环境条件有利于引燃时,进行有利条件实验,可增强不能引燃的证明力。

A.3 实验设备

根据实验需要选择相应类别和用途的实验设备,包括但不限于：

- 打火机、点火枪、电弧发生器、电焊机、电加热设备、燃气罐及喷枪、电气故障模拟实验装置、静电发生器、摩擦和撞击实验装置、强光源及透镜等点火设备；
- 照相机、摄像机、视频监控系统、高速摄像机等摄影摄像设备；
- 红外热像仪、热电偶及数据记录仪、温度计、湿度计、风速计、刻度尺、秒表等测量设备；
- 防护服、防护头盔、护目镜、绝缘手套等个人防护装备；
- 灭火器、灭火毯、沙箱等灭火器材；
- 电风扇、排风机、电暖器、加湿机等环境控制设备。

A.4 实验材料

A.4.1 待测可燃物首选火灾现场未被破坏的材料,其次为与火灾现场材料型号、批次相同的材料,当不能获取相同材料或不能确认是否为相同材料时,可选取同类材质的材料作为待测可燃物,并在实验报告内注明。

A.4.2 搭建实验装置和布置实验场地的材料宜与火灾现场材料型号、批次相同,当不能获取相同材料或无法确认是否为相同材料时,可选取相近材质的材料。

A.5 实验准备

A.5.1 制定实验方案,其核心是根据可燃物、火源和环境条件确定引燃方案,可选择以下一种或几种引

燃方案：

- a) 当可燃物为单一材料时,直接对该材料进行引燃测试;
- b) 当可燃物为混合材料或组合搭建的材料时,先对每种材料分别进行引燃测试,再按照火灾现场实际的组合方式,进行引燃测试;
- c) 当火源为单一火源时,直接使用该火源进行引燃测试;
- d) 当多种火源同时作用时,先使用每种火源分别进行引燃测试,再按照火灾现场实际的作用方式进行引燃测试;
- e) 当影响引燃的环境条件多于一种时,宜采用正交试验测试。

A.5.2 根据实验方案和实验次数,准备充足的实验材料。

A.5.3 按照火灾现场复原情况,摆放实验装置、待测可燃物和点火设备。

A.5.4 布置实验记录和测量设备。

A.5.5 准备充足的防护装备、灭火器材和必要的通风设备,做好应急处置的准备工作。

A.6 实验过程

A.6.1 实验按以下程序进行：

- a) 对实验材料和实验设备的初始状态进行拍照,记录材料、设备和环境条件等信息;
- b) 按照引燃方案依次进行引燃测试,记录每次实验的起止时间、引燃时间和燃烧现象等;
- c) 实验结束后灭火,对实验后的材料状态进行拍照,及时整理和分析实验数据。

A.6.2 实验过程中,针对不同的引火源宜记录包括但不限于以下内容：

- 明火引燃记录火焰种类、火焰大小、火焰温度;
- 高温物体引燃记录高温物体温度变化过程;
- 弱火源引燃记录火源与可燃物接触方式和通风条件;
- 电热能引燃记录短路、过负荷、过电压等电气故障的电信号参数;
- 静电引燃记录静电电压;
- 生物热引燃(自燃)记录堆垛内部的温度;
- 化学热能引燃记录物料用量;
- 机械热能引燃记录摩擦、撞击、振动等的力学参数;
- 光能引燃记录聚光点的温度变化。

A.7 结果表述

根据实验需求选择以下一种或多种方式表述结论,包括但不限于：

- ××火源在××条件下能/不能引燃××材料;
- ××材料在××火源作用下××时间被引燃,并持续燃烧/离火即熄;
- ××材料在××火源作用下××时间产生燃烧/爆燃/闪燃/××现象;
- ××材料在××火源作用下发生阴燃,××条件下,××时间后熄灭/转为明火;
- ××条件是影响××火源引燃能力的主要因素。

附 录 B
(规范性)
痕迹特征调查实验

B.1 实验目的

痕迹特征调查实验目的包括：

- 火灾各阶段形成的燃烧或非燃烧痕迹；
- 燃烧或非燃烧痕迹的形成条件；
- 燃烧或非燃烧痕形成的过程和现象；
- 环境条件、人为因素等对燃烧或非燃烧痕迹特征形成的影响。

B.2 实验环境

实验过程中温湿度、通风情况等环境条件应与火灾现场环境条件保持一致或相似。

B.3 实验设备

B.3.1 根据实验需要选择相应类别和用途的实验设备,包括但不限于：

- a) 照相机、高清摄像机、视频监控设备等摄影摄像设备；
- b) 红外热像仪、热电偶、高精度辐射温度计等温度测量设备；
- c) 风速计、温度计、湿度计等环境条件检测设备；
- d) 电气故障模拟实验装置、直流电源、钳形电流表、万用表等电气火灾痕迹实验设备；
- e) 静电发生器、静电测试仪等静电火灾痕迹实验设备；
- f) 特斯拉计等雷击火灾痕迹实验设备；
- g) 灭火器、灭火毯、沙箱等灭火器材。

B.4 实验材料

B.4.1 待验证痕迹特征的物品首选火灾现场未被破坏的材料,其次为与火灾现场材料型号、批次相同的材料,当不能获取相同材料或不能确认是否为相同材料时,可选取同类材质的材料作为待验证痕迹特征物品,并在实验报告内注明。

B.4.2 搭建实验装置和布置实验场地的材料宜与火灾现场材料型号、批次相同,当不能获取相同材料或无法确认是否为相同材料时,选取相近材质的材料。

B.5 实验准备

B.5.1 根据火灾调查和火灾现场复原情况,确定实验材料的类型、数量、体积、质量、形状、摆放方式、空间位置等实验场景信息。

B.5.2 搭建实验场景,与起火前或火灾现场复原情况一致或相似。

B.5.3 布置摄影摄像设备和数据采集设备。

B.5.4 准备充足的防护装备、灭火器材和必要的通风设备,做好应急处置的准备工作。

B.5.5 实施实验前,至少进行1次全过程演练。

B.6 实验过程

实验按以下程序进行：

- a) 对实验材料和实验设备的初始状态进行拍照,并记录材料、设备和环境条件等信息;
- b) 根据火灾调查情况,使用引火源点燃实验材料的特定位置,记录点火时间;
- c) 按预设时间间隔拍摄痕迹照片,记录痕迹整体形貌和局部特征;
- d) 实验结束后灭火,对实验后的材料状态进行拍照,及时整理和分析实验数据。

B.7 结果表述

B.7.1 根据实验需求选择一种或多种方式表述结论,包括但不限于:

- a) 实验材料的痕迹形成条件;
- b) 截取实验视频中的关键帧并进行图像截取,标注截取时间,分析实验材料的痕迹变化过程;
- c) 实验过程形成的关键痕迹特征照片,并对其进行客观描述和分析。

B.7.2 针对不同专项的痕迹特征调查实验,宜按以下分类并选择一种或多种关键痕迹特征表述:

- a) 固体火灾实验:烧失轮廓特征、炭化区域特征、过渡区域特征、形变区域特征、烟熏特征、变色、坍塌特征等;
- b) 液体火灾实验:燃烧轮廓特征、流淌痕迹特征、过渡区域特征、烟熏特征、爆燃特征等;
- c) 电气火灾实验:导线熔化痕迹体视及金相组织特征、保护器动作特征、电器烧蚀痕迹特征、绝缘层痕迹特征、电压电流数特征等;
- d) 阴燃火灾实验:烟熏痕迹特征、炭化痕迹特征、灰化痕迹特征、阴燃时间特征、产烟量特征等;
- e) 静电火灾实验:静电放电痕迹特征、静电放电量特征、放电点可燃物燃烧特征、放电点金属熔化特征等;
- f) 爆炸火灾实验:坍塌痕迹特征、位移痕迹特征、炸裂痕迹特征、形变痕迹特征等。

附 录 C
(规范性)
火灾发展蔓延实验

C.1 实验目的

火灾发展蔓延实验目的包括：

- 验证火灾初起、发展、猛烈、衰减阶段的蔓延特征；
- 测试火灾在特定条件下的蔓延速度和趋势；
- 分析火灾对环境和人员的影响；
- 分析火灾的发展蔓延特征；
- 分析燃料类型、通风条件、障碍物等因素对火灾发展蔓延的影响。

C.2 实验环境

C.2.1 实验环境应选取与火灾发生时温湿度、风速风向、光照等自然条件相似的环境。

C.2.2 实验场地应选取与火灾现场条件相似的场地，或直接利用火灾现场实施，实验场地应设隔离带。

C.3 实验设备

根据实验需要选择相应类别和用途的实验设备，包括但不限于：

- a) 热电偶、红外热成像仪、光纤光栅温度传感器阵列、温度计等温度测量设备；
- b) 傅里叶变换红外光谱仪(FTIR)、气相色谱-质谱联用仪(GC-MS)、气体检测仪、烟气成分检测仪等气体测量设备；
- c) 照相机、摄像机、红外热成像仪、视频监控设备等图像记录设备；
- d) 不间断电源、发电机等供电设备；
- e) 室内消火栓系统、自动喷水灭火系统、气体灭火系统或装置等灭火设备；
- f) 排风机、通风管道系统等通风设备；
- g) 对讲机、卫星电话等通讯设备。

C.4 实验材料

C.4.1 起火物首选火灾现场起火部位处未被破坏的材料，其次为与火灾现场起火部位处材料型号、批次相同的材料，当不能获取相同材料或不能确认是否为相同材料时，可选取同类材质的材料作为起火物，并在实验报告内注明。

C.4.2 搭建实验装置和布置实验场地的材料宜与火灾现场材料型号、批次相同，如无法获取相同材料或无法确认是否为相同材料时，可选取相近材质的材料。

C.5 实验准备

C.5.1 按照火灾现场复原后的情况搭建实验场地。

C.5.2 根据实验目的，设置视频监控点位，根据需要设置测温点位和采气点位，实验前调试所有设备，包括但不限于以下要求：

- a) 安装视频监控设备，确保视野清晰，能记录火灾的发展蔓延过程，应连接远程图像传输及存储设备，可远程实时展示实验视频，并完整储存；
- b) 在场地不同位置布置热电偶等测温设备，测量温度变化，测温点位在实验场地的水平和垂直方

向按点阵形式布置,宜布满整个实验场地,起火点的测温点位多于其他部位;

- c) 根据实验目的,设置采气点位;
- d) 为确保监测数据的连续性和抗干扰性,视频监控设备、测温设备及采气设备应由独立回路供电,不与实验场地内其他设备共用电源。

C.5.3 准备充足的防护装备和灭火器材,制定应急预案,并在实施实验前至少进行1次全过程演练。

C.6 实验过程

实验按以下程序进行:

- a) 根据火灾调查的情况点火,开始实验;
- b) 记录实验关键时间节点和环境条件;
- c) 观察火灾发展蔓延情况,及时拍照并记录关键实验现象;
- d) 实验结束后灭火,记录现场痕迹,及时整理和分析实验数据。

C.7 结果表述



根据实验需求选择以下一种或多种方式表述结论,包括但不限于:

- a) 火羽流、烟羽流在时间和空间上的发展蔓延过程;
- b) 温度、气体成分在时间和空间上的变化过程;
- c) 火焰蔓延过程中温度分布的变化;
- d) 火焰传播速度与温度上升速率的相关性;
- e) 最快蔓延速度、最高温度、特殊燃烧现象、关键时间节点;
- f) 实验现象与实际火灾现象、实验场景与火灾现场的相似性。

附 录 D

(规范性)

音视频调查实验

D.1 实验目的

音视频调查实验目的包括：

- a) 确定火灾视频中光源的位置；
- b) 验证火灾视频中光影特征的产生条件；
- c) 验证火灾视频中起火过程的产生条件；
- d) 验证火灾视频中与火灾事实相关声音的来源及产生条件。

D.2 实验环境

D.2.1 实验环境应选取与火灾发生时温湿度、风速风向、光照等自然条件相似的环境。

D.2.2 实验场地应选取与火灾现场条件相似的场地，或直接利用火灾现场实施，实验场地应设隔离带。

D.2.3 实验场地的物品或建筑结构有变化时应按照原始位置进行复原。

D.3 实验设备

D.3.1 根据实验方案选择相应用途的实验设备，包括音视频记录设备、音视频显示播放设备、照录像设备、视频分析系统、模拟光源和声源设备、测量设备、灭火器材等。

D.3.2 根据实验需要，模拟光源宜与火灾视频中的光源特征一致或相似，不同设备可模拟或产生不同的光源：

- 模拟爆闪亮光可采用电焊机、蓄电池、灯具或手电；
- 模拟稳定火光可采用火把、火盆、灯具或手电；
- 模拟遗留火种可采用烟头、香头、蜡烛、点燃的纸张。

D.3.3 根据实验需要，模拟声源宜与火灾视频中的声源特征一致或相似，不同设备可模拟或产生不同的声源：

- 模拟电弧故障声源可采用电气线路直接短路、电焊机或电气故障模拟实验装置；
- 模拟锂离子电池热失控声源可采用加热、过充或穿刺击穿的锂离子电池；
- 模拟引火源声源可采用防风打火机、火柴、火石滚轮打火机、喷枪打火机和压电陶瓷打火机；
- 模拟开关跳闸可采用空气开关、断路器。

D.4 实验材料

实验材料包括起火物，以及用于搭建实验装置和布置实验场地的材料，可根据实际需要进行选择，满足实验目的即可。

D.5 实验准备

D.5.1 查看和分析原始火灾视频，确定音视频调查实验需要验证的现象和特征。

D.5.2 对实验现场进行查看，确定现场条件是否满足实验目的。

D.5.3 按照实验方案准备实验设备和实验材料，校准视频记录设备，搭建实验场景。

D.5.4 根据火灾模拟实验现场实际情况和实验方案需要，按以下要求设置安装视频记录设备：

- a) 原始监控摄像头可正常使用时，应查看其摄录画面与火灾视频是否基本一致，不一致时应进行

复原调整；

- b) 原始监控摄像头无法正常使用时,宜使用与原始监控摄像头品牌型号一致或参数相近的视频记录设备,并根据实验需要对视频记录设备的安装位置、朝向、摄录画面等进行复原调整；
- c) 根据实验需要,应对视频记录设备校准北京时间,不能与北京时间同步的应拍照留存时差记录。

D.6 实验过程

实验按以下程序进行：

- a) 拍摄视频记录设备的视频显示时间与北京时间的对比画面,记录时间校准信息；
- b) 点燃起火物或点亮模拟光源或启动模拟声源,按照预设的实验点位开始实验,同时对实验点位及实验过程进行拍照和录像；
- c) 实时观察实验视频画面,记录实验点位、视频点位、现象特征和视频显示时间,判定并记录实验现象和特征；
- d) 熄灭或关闭模拟光源、声音,收集视频、实验过程记录等数据。

D.7 结果表述

根据实验需求选择以下一种或多种方式表述结论,包括但不限于：

- a) 绘制视频点位示意图、实验点位示意图；
- b) 截取原始火灾视频、实验视频中的关键帧和音频片段；
- c) 分析音视频调查实验的数据；
- d) 音视频调查实验验证结论。



附 录 E

(规范性)

情节验证实验

E.1 实验目的

情节验证实验目的包括：

- 验证现场条件下人员能否听到某种声音或看到某种情形及行为反应；
- 验证人员在一定时间内能否完成某一行为；
- 验证现场条件下人员的某种行为与火灾现场痕迹、物品的状态是否吻合；
- 验证人员在某种条件下能否使用某种工具形成某种痕迹；
- 验证人员的某种行为导致物品在现场条件下引发事故发生的变化规律；
- 验证物品在特定温度、风速、光照、空间布局等条件下的状态特征变化。

E.2 实验环境

E.2.1 实验应在火灾现场实施,当火灾现场毁坏严重或存在安全隐患时,可选择相似的场地实施。

E.2.2 实验场地需布置物品时,其位置、尺寸等场景布置参数与火灾现场勘验或火灾现场复原情况一致或相似。必要时,还原风速、温湿度、坡度等环境条件。

E.3 实验设备

根据实验需要选择相应类别和用途的实验设备,包括但不限于：

- 照相机、摄像机、高速摄影机、录音设备等音视频记录设备；
- 火把、火盆、灯具、手电等火源、光源模拟设备；
- 火灾现场工具,或相同、相似型号的工具；
- 温度计、湿度计、照度仪、噪声计、风速仪等环境条件测量设备；
- 卷尺、秒表、录音笔、记录表、定位器、视频分析软件等辅助设备；
- 灭火器、防护面罩、现场排烟等灭火防护器材；
- 物证袋、标尺、物证标识牌、标号笔等物证提取物品。

E.4 实验材料

E.4.1 根据实验目的,选择待验证的物品,包括但不限于：

- 起火部位(起火点)处的烟头、蜡烛、蚊香、炙热物体等引火源；
- 火灾现场、起火部位(起火点)处的同类或相似物品。

E.4.2 搭建实验装置和布置实验场地的材料宜与火灾现场材料型号、批次相同,如无法获取相同材料或无法确认是否为相同材料时,可选取相近材质的材料。

E.5 实验准备

E.5.1 确定实验次数,准备充足的实验设备及实验材料。

E.5.2 布置、调试音视频记录设备,应满足以下要求：

- a) 根据火灾现场原视频的点位、安装位置、朝向布置视频记录设备；
- b) 视频记录设备的图像,能够完整记录人员(物品)轨迹、行为特征及光线的变化过程。

E.5.3 验证与人员相关的情节时,选择体貌特征与被验证人员相似的实验人员参与实验。

E.5.4 准备充足的防护装备和灭火器材,做好应急预案的准备工作。

E.5.5 实施实验前,至少进行 1 次全过程演练。

E.6 实验过程

E.6.1 实验按以下程序进行:

- a) 根据实验方案开始实验,记录起始时间和环境条件;
- b) 观察人员行为、物品轨迹、环境变化的现象,记录火焰、烟气、光影的数据;
- c) 验证与物品相关的情节时,记录时间节点,持续采集数据,同步记录参数变化;
- d) 收集视频、实验过程记录等数据。

E.6.2 验证与物品相关的情节时,涉及人员操作的行为可用机械装置替代。

E.7 结果表述

根据实验需求选择以下一种或多种方式表述结论,包括但不限于:

- a) 在××现场条件下,××人员听到/不能听到××声音、闻到/不能闻到××气味或看到/不能看到××情形的感知可能性及行为反应一致性;
- b) ××人员在××时间内能够/不能完成××或××物品在××时间内能够/不能完成××过程;
- c) ××现场条件下,××人员使用××物品,通过××方式形成的××痕迹,与火灾现场的××痕迹吻合度;
- d) ××环境条件下,物体状态随环境变化能/不能引发目标结果的发生。



