

ICS 13.220.20
CCS 084

团 体 标 准

T/CFPA 021—2023

灭火器状态监测传感器

Status monitoring sensor for fire extinguisher

2023 - 05 - 24 发布

2023 - 09 - 01 实施

中国消防协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产品分类与编码	2
4.1 产品分类	2
4.2 编码规则	2
5 技术要求	2
5.1 通用要求	2
5.2 功能要求	4
5.3 性能要求	4
5.4 接口要求	5
5.5 物联网安全要求	5
6 试验方法	5
6.1 试验条件	5
6.2 功能测试	6
6.3 性能测试	6
7 抽样	7
8 标志和随行文件	7
8.1 标志	7
8.2 随行文件	7
9 包装、运输和贮存	7
9.1 包装要求	8
9.2 运输要求	8
9.3 贮存要求	8
附录 A (资料性) 灭火器状态监测传感器产品分类	9
A.1 灭火器分类编码	9
A.2 无线通信协议分类编码	9
参考文献	10

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中科光恩（北京）科技有限公司提出。

本文件由中国消防协会归口。

本文件起草单位：中科光恩（北京）科技有限公司、泰州市高港区消防救援大队、深圳市泰和安科技有限公司、成都领派科技有限公司、深圳泰科芯元科技有限公司、邦威（山西）消防科技发展有限公司、广东广消消防实业有限公司、湖北江荆消防科技股份有限公司、江苏华燕船舶装备有限公司、山东龙成消防科技股份有限公司、青岛中阳消防科技股份有限公司、徐州市淮海消防器材有限公司、秦皇岛市紫阳电子有限责任公司、泰兴汇云消防器材有限公司、睿佳智慧（北京）科技发展有限公司、蓝鲸高领（北京）标准化技术服务有限公司。

本文件主要起草人：邹荔、王世强、钱锦、万跃敏、赵麒、柴浩、唐志刚、陈浩、吴文伯、张晓红、叶辉军、顾磊、崔庆海、张俊、陈瑛丽、李春玲、段永辉、田鑫、胡少辉、濮励、沈刚。

灭火器状态监测传感器

1 范围

本文件规定了灭火器状态监测传感器的构造、性能等技术要求，试验方法、抽样、标志、运输和贮存等内容，并界定了相应的产品分类和编码。

本文件适用于灭火器状态监测传感器的制造和检验。

本文件不适用于简易灭火器状态检测传感器的制造和检验。

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 191 包装储运图示标志
- GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 3369.1 过程控制系统用模拟信号 第1部分：直流电流信号
- GB/T 3369.2 过程控制系统用模拟信号 第2部分：直流电压信号
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB 4351.1 手提式灭火器 第1部分：性能和结构要求
- GB/T 6543—2008 运输包装用单瓦楞纸箱和双瓦楞纸箱
- GB/T 8897.2—2021 原电池 第2部分：外形尺寸和电性能
- GB/T 9254.2—2021 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第2部分：抗扰度要求
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 10802—2006 通用软质聚醚型聚氨酯泡沫塑料
- GB/T 15478 压力传感器性能试验方法
- GB/T 17614.2—2015 工业过程控制系统用变送器 第2部分：检查和例行试验方法
- GB/T 17614.3 工业过程控制系统用变送器 第3部分：智能变送器性能评定方法
- GB/T 19142 出口产品包装通则
- GB/T 19678.1 使用说明书的编制 构成、内容和表示方法 第1部分：通则和详细要求
- GB/T 33905.3 智能传感器 第3部分：术语
- GB/T 33905.4—2017 智能传感器 第4部分：性能评定方法
- GB/T 33905.5—2017 智能传感器 第5部分：检查和例行试验方法
- GB/T 34068—2017 物联网总体技术 智能传感器接口规范
- GB/T 34070—2017 物联网电流变送器规范
- GB/T 34072—2017 物联网温度变送器规范
- GB/T 34073—2017 物联网压力变送器规范
- GB/T 36591—2018 信息安全技术 物联网感知终端应用安全技术要求
- IEC 62047—20:2014 半导体设备 微电子设备 第20部分：陀螺仪（Semiconductor devices Micro-electromechanical devices—Part 20: Gyroscopes）

3 术语和定义

GB/T 33905.3界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

回差 hysteresis

装置或仪表依据施加输入值的方向顺序给出对应于其输入值的不同输出值的特性。

[来源：DL/T 701—2012，5.34]

3.2

灭火器状态监测传感器 status monitoring sensor for fire extinguisher
用于感受灭火器状态被测量的智能传感器。

4 产品分类与编码

4.1 产品分类

4.1.1 按照被测量的类别分为：

- a) 灭火器温度状态监测传感器（以汉语拼音字母 W 表示）；
- b) 灭火器压力状态监测传感器（以汉语拼音字母 Y 表示）；
- c) 灭火器离位状态监测传感器（以汉语拼音字母 L 表示）；
- d) 多功能灭火器状态检测传感器（以汉语拼音字母 D 表示）。

4.1.2 按兼容的灭火器类别分为：

- a) 手提式灭火器状态监测传感器（以汉语拼音字母 S 表示）；
- b) 推车式灭火器状态监测传感器（以汉语拼音字母 T 表示）。

4.1.3 按支持的通信协议分为：

- a) 基于蜂窝网络通信协议的灭火器状态检测传感器（以汉语拼音字母 F 表示）；
- b) 基于非蜂窝网络通信协议的灭火器状态检测传感器（以汉语拼音字母 FF 表示）。

4.2 编码规则

灭火器的产品分类和编码规则见图1。

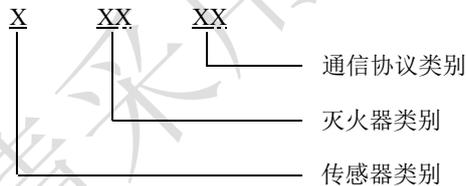


图1 灭火器状态监测传感器分类编码规则

其中：

- a) 兼容的灭火器类别和协议类别应支持 1 位数扩展，在不超过编码层数和位数要求的情况下，制造厂商可依据自身情况自定义扩展位数；

注：虚线表示可扩展位。

- b) 协议类别扩展代码、兼容的灭火器类别扩展代码和通信协议类别扩展代码见附录 A。

示例：型号“DSFF”含义为“基于非蜂窝网络通信协议的多功能手提式灭火器状态监测传感器”。

5 技术要求

5.1 通用要求

5.1.1 结构要求

灭火器状态监测传感器应由电源单元、传感器单元、数据处理单元和通信单元构成，见图2。

- a) 电源单元是使用电池向其他工作单元供电的系统，通过信号传输线或电信号输出线提供电力；
- b) 传感器单元是将灭火器的各项物理量转变为电信号，经调制和数字化后供数据单位处理使用的系统；
- c) 数据处理单元是为通信单元提供经过处理的数据的系统，是灭火器状态监测传感器的核心；

- d) 通信单元是连接传感器和外部移动终端或云平台的桥梁，通过结构（数字通信链路）传递测量和控制数据。

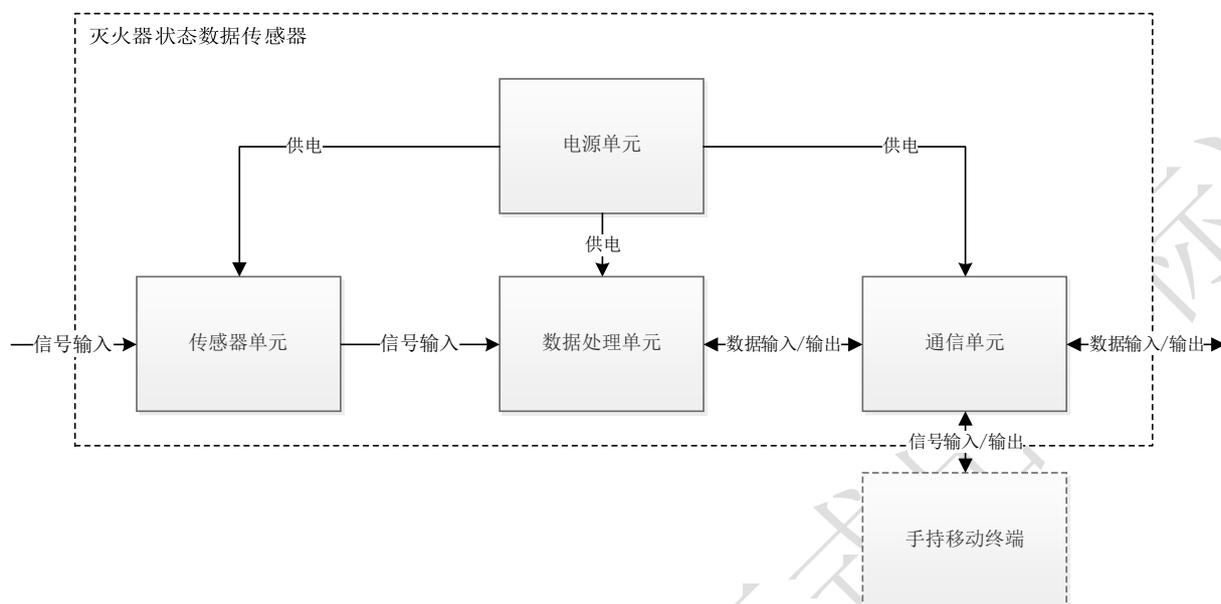


图2 灭火器状态监测传感器原理构成

5.1.2 外观要求

产品外观应符合GB/T 33905.5—2017中5.1的要求。

5.1.3 接口兼容性要求

产品口径和总尺寸，螺纹连接端，法兰连接端应兼容手提式灭火器和推车式灭火器。

注：手提式灭火器尺寸见GB 4351.1，推车式灭火器尺寸见GB 8109。

5.1.4 安装方式

应采用厂商推荐的安装方式进行连接，除厂商推荐的安装方式之外，不应有其他外部机械制约存在。安装时应避免外界振动的影响。

5.1.5 绝缘电阻

按照GB/T 33905.5—2017中5.2的方法进行试验，绝缘电阻值应不小于20MΩ。

5.1.6 绝缘强度

在漏电流为2mA的条件下：

- 电源端子与机壳之间不小于500V AC；
- 输入输出端与机壳之间不小于500V AC。

应经受上述试验电压历时1min，漏电流不大于2mA的绝缘强度试验，试验中不应出现击穿和飞弧现象。

5.1.7 干扰度要求

在进行GB/T 9254.2—2021，第5章中表1～表3规定的试验后，产品的功能和性能应不受影响。

5.1.8 机械强度

按照GB 4351.1—2005中7.5.2的方法进行试验，试验后，产品的功能和性能分别符合5.2和5.3的要求。

5.1.9 外壳防护等级

按照GB/T 4208给出的试验方法进行试验，产品外壳防护等级应不低于IP55。

5.2 功能要求

5.2.1 传感器单元

传感器单元应具备下列功能：

- a) 支持传感器自诊断功能；
- b) 支持对手提式灭火器和推车式灭火器进行灭火器压力、温度、离位等信息数据的采集，其中判断灭火器是否离位由 MEMS 陀螺仪传感器实现；
- c) 支持对灭火器周边环境温度进行采集；
- d) 支持自定义频率对 b)、c) 给出的状态信息进行采集；
- e) 支持标识识别、误操作侦测功能。

5.2.2 数据处理单元

数据处理单元应具备下列功能：

- a) 能实时计算状态数据的变化趋势；
- b) 支持自选量程和自动调教；
- c) 支持通过手持终端和云平台途径组态；
- d) 支持通过软件或预设消除已知误差；
- e) 支持按照预设判断状态数据变化是否异常；
- f) 支持数据存储功能，能把测量参数、状态参数等通过随机存取存储器和电可擦编程只读存储器进行存储；
- g) 能对各个被测参数进行测量，根据已知被测参数利用计算方法实现数据拟合并输出结果；
- h) 支持掉电保护功能。

5.2.3 通信单元

通信单元应具备下列功能：

- a) 支持利用双向通信接口，对外发送灭火器状态信息和自诊断信息，并能接收和处理外部设备发出的指令；
- b) 支持自定义发送数据的触发阈值；
- c) 支持自动识别产品在网络中的位置、外部设备对产品发出的指令和信号以及网络中其他信息；
- d) 支持自动将异常数据上传至手持控制终端或 PC 端；
- e) 支持离线自动重连功能；
- f) 支持通过移动终端 APP 或 PC 端软件设置并管理安全策略，满足基于物联网环境的安全性要求，如权限管理等。

5.2.4 电源单元

电源单元应具备下列功能：

- a) 支持内置电池和外接电池盒供电；
- b) 当使用内置电池供电时，支持 GB/T 8897.2—2021 中 6.1.5 给出的电池尺寸；
- c) 支持设置欠压阈值；
- d) 支持根据剩余电量动态调整功耗，用于保障灭火器状态监测传感器在预设的时间段内能正常发出报警信号。

5.3 性能要求

5.3.1 传感器单元

5.3.1.1 压力传感器

压力传感器应符合下列性能要求：

- a) 按照 GB/T 33905.5—2017 中 7.3.1 的方法测量传感器的最大测量误差和最大测量回差分别不大于 0.03% 和 0.02；
- b) 零点长期漂移不超过满量程的 2%；
- c) 满量程输出 2.5 MPa；
- d) 加压或泄压恢复时间不超过 2s；
- e) 相同环境温度下，重复测试的误差不超过满量程的 1%；
- f) 被测压力 1.5MPa 内误差不超过 0.03 MPa，压力 1.5 MPa~2.5 MPa 内误差不超过 0.05MPa；
- g) 准确度符合 GB/T 34073—2017，5.2.2 中 1.0 级给出的指标要求。

5.3.1.2 温度传感器

温度传感器应符合下列性能要求：

- a) 准确度等级应符合 GB/T 34072—2017 中 5.2.2 给出的 1.0 级的要求；
- b) 阶跃响应、始动漂移、长期漂移、抗运输环境性能应符合 GB/T 34072—2017 中 5.4 的要求；
- c) 在 1s 内承受 10 倍的标称输入值。

5.3.2 通信单元

通信单元应符合下列性能要求：

- a) 按照 GB/T 34070—2017 中 6.5.2 给出的试验方法计算通信误码率应不大于 1/100000；
- b) 支持数字信号和符合 GB/T 3369.1 和（或）GB/T 3369.2 要求的模拟信号；
- c) 单元响应时间不大于 1ms，在 10s 内将数据传送至移动终端或 PC 端。

5.3.3 电源单元

应支持电池按照 GB/T 8897.2—2021 中 6.1.5 给出的电性能要求进行放电，电池仓外壳按照 GB/T 4208 给出的试验方法进行试验，防护等级应不低于 IP55。

5.4 接口要求

应符合 GB/T 34068—2017 中第 6 章的要求。

5.5 物联网安全要求

接入安全、通信安全、数据安全应分别符合 GB/T 36591—2018 中，5.2、5.3、5.5 的要求。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 环境试验条件

试验应在表 1 给出的条件下进行。

表 1 环境试验条件

试验的大气条件	温度 ℃	相对湿度 %	大气压力 kPa
标准参比大气	25	65	101.325
推荐极限值	-20~55	45~75	86~106
仲裁测量（参比大气）	25±2	50±5	86~106

6.1.2 供源条件

使用原电池供电，测试时，可直接采用满足 5.2.4 和 5.3.3 要求的电源单元进行供电，供源条件的允差应与制造厂商协调一致，并符合 GB/T 17614.2—2015 中 5.2.2 的要求。

6.1.3 负载条件

试验时负载值满足5.3.3的要求。

6.1.4 安装位置

按随行文件中的安装说明书，按照规定的正常位置安装被试产品，安装允差 $\pm 3^\circ$ 以内。

6.1.5 外界振动

产品的安装应能避免在试验期间受到外界振动的影响。

6.1.6 外界机械制约

除制造厂商推荐的安装条件外，不应有其他外部机械制约存在。电气和管道应采用柔性方式连接。

6.2 功能测试

6.2.1 传感器单元

传感器单元相关功能应采用下列测试方法：

- a) 温度传感器采用 GB/T 34072—2017 中 6.2.3 给出的方法进行测试；
- b) 压力传感器按照 GB/T 17614.3 的要求执行；
- c) 手动控制、使用手持移动终端或 PC 端控制产品对内部运行情况进行自检，观察并记录样品面板、手持终端、PC 端的数据显示情况和触发报警情况；

注：通过外力使传感器阶段性移动或持续移动是判断离位报警功能是否有效的前提条件。

- d) 将产品按照随行文件的要求配置在灭火器上，观察手持移动终端或 PC 端是否可以正常读取灭火器内部气压、温度、是否离位等数据类别，灭火器种类包含手提式灭火器和推车式灭火器；
- e) 通过手持移动终端或 PC 端调整产品中所有传感器的采集频率，并观察反馈在手持终端或 PC 端的数据记录情况是否按照调整后的频率记录。

6.2.2 数据处理单元

数据处理单元相关功能应采用下列测试方法：

- a) 观察手持终端、PC 端上显示的各项数据曲线，是否可以按照预设频率和在误差范围内准确记录；
- b) 在最大量程范围内在手持移动终端或 PC 端对量程进行修改，观察连续 20 次的测量值是否能够正确显示，测量的值是否超出量程；
- c) 按照 GB/T 33905.4—2017 中 5.1.3.3 给出的测试要求对多台产品的组态功能进行测试；
- d) 手动、使用手持移动终端或 PC 端读取产品内部信息，观察并记录手持终端和 PC 端的读取数据。

6.2.3 通信单元

手动、使用手持移动终端或 PC 端控制产品对灭火器各项状态数据或阈值报警数据进行采样，观察并记录样品面板、手持终端、PC 端的数据显示情况和触发报警情况。

6.2.4 电源单元

将 GB/T 8897.2—2021 中 6.1.5 给出的电池种类配置在内置电池槽中，打开产品开关，观察产品是否正常启动。

6.3 性能测试

6.3.1 传感器单元

压力传感器应按照 GB/T 15478 规定的试验方法进行测试。

温度传感器应按照 GB/T 34072—2017 中 6.2 给出的试验方法进行测试。

陀螺仪传感器应按照 IEC 62047—20:2014 中 1 型传感器对应的试验方法进行测试。

6.3.2 通信单元

应按照 GB/T 34070—2017 中 6.5 规定的试验方法进行试验。

7 抽样

在产品出厂后，被试产品应依据下列相关试验类型决定：

- a) 性能评定和型式试验：
 - 1) 测量产品数量不少于 3 件，被试产品能从生产线或制造厂商仓库抽取；
 - 2) 被试产品不能经过特别挑选，也不能在交付前重新校正。
- b) 例行试验：
 - 1) 在制造期间或制成后的每一台产品上进行，不用考虑选择程序；
 - 2) 经相关方事先协商，可采用特殊抽样技术。
- c) 抽样试验：

抽样试验是由试验人员随机抽取若干有代表性的产品进行试验，宜采用 GB/T 2828.1—2012 中给出的抽样方法。

8 标志和随行文件

8.1 标志

8.1.1 产品标志

每一种灭火器状态监测传感器都应有标志。标志应：

- a) 附在产品上；
- b) 固定在清晰易读的地方；
- c) 能经受适当次数的清洁；
- d) 包含下列信息：
 - 生产厂名、商标或其他表明生产厂商或经销商的标志；
 - 产品类型、名称或代码；
 - 执行的标准号；
 - 图形符号。

8.1.2 包装箱标志

包装箱的两端应有标签或标牌，应注明供应商名称及代码、供应商地址、联系电话、邮政编码、注册商标、供货数量、供货批次、毛重/净重、体积等产品信息。

包装箱侧面应有“向上”、“怕雨”、“堆码层数极限”字样和标识，图案和尺寸应符合 GB/T 191 的要求。出口产品包装箱上的标志应符合 GB/T 19142 的要求。

8.2 随行文件

8.2.1 内容

随行文件包含：

- 产品装箱清单；
 - 产品保证文件、重要性能测试报告；
- 注：产品保证文件的范围见 GB/T 14436—1993。
- 产品说明书。

8.2.2 产品说明书

产品说明书的编制和内容应符合 GB/T 9969 和 GB/T 19678.1 的要求，注明下列内容：

- a) 主要技术参数；
- b) 符合标准情况；
- c) 零件测试报告、合格证；
- d) 安全运输、拆装说明。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装要求

产品在包装时，应使用泡沫塑料进行包裹和填充，符合GB/T 10802—2006中第4章的要求，泡沫恒定负荷反复压陷疲劳性能选用DP类。包装箱采用双瓦楞纸箱，材料、质量和性能应符合GB/T 6543—2008中第5章的要求。

9.2 运输要求

产品在运输时符合下列要求：

- a) 应使用火车、汽车、轮船、飞机等交通工具进行运输；
- b) 装运的火车车厢、汽车车厢、货机机舱、轮船船舱和集装箱应保持清洁、干燥；
- c) 在车站、码头中转时，应堆放在库房内，需短暂露天堆放时，应用防雨、防雪毡布盖好；
- d) 运输过程中应防止剧烈震动，装卸时应轻拿轻放，避免制品损坏。

9.3 贮存要求

产品在贮存时符合下列要求：

- a) 应贮存在库房内，库房环境应保持清洁、干燥，具备防水、防雪、防潮的功能；
- b) 短时露天堆放应有防雨雪侵入措施；
- c) 在堆码存放时，堆码层数不宜超过 5 层。

附 录 A
(资料性)
灭火器状态监测传感器产品分类

A.1 灭火器分类编码

灭火器分类编码表见表A.2。

表A.1 灭火器分类与编码

大类	小类 修改	类目
S		手提式灭火器
	1	手提式水基型灭火器
	2	手提式干粉灭火器
	3	手提式二氧化碳灭火器
	4	手提式洁净气体灭火器
	9	其他手提式灭火器
T		推车式灭火器
	1	推车式水基型灭火器
	2	推车式干粉灭火器
	3	推车式二氧化碳灭火器
	4	推车式洁净气体灭火器
	9	其他推车式灭火器

A.2 无线通信协议分类编码

无线通信协议分类编码表见表A.3。

表A.2 无线通信协议分类与编码

大类	小类	类目
F		远距离蜂窝通信协议
	1	4G
	2	5G
	3	NB-IOT
FF		远距离非蜂窝通信协议
	1	无线局域网
	2	LoRa协议
	3	ZigBee协议
	4	Bluetooth协议

参 考 文 献

- [1] GB 8109 推车式灭火器
 - [2] GB/T 14436—1993 工业产品保证文件 总则
 - [3] GB 26875.1—2011 城市消防远程监控系统 第1部分：用户信息传输装置
 - [4] DL/T 701—2012 火力发电厂热工自动化术语
-