



团 体 标 准

T/ZZBXXXXX—XXXX

火花探测和熄灭系统

Spark Detection and Extinguishing Systems

征求意见稿

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

浙江省品牌建设联合会 发布

目 次

前言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 基本要求	5
5 技术要求	5
6 试验方法	7
7 检验规则	11
8 说明书、标识、包装、运输和储存	12
9 质量承诺	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。

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。

本文件由浙江省品牌建设联合会提出并归口管理。

本文件由浙江蓝箭万帮标准技术有限公司牵头组织制定。

本文件主要起草单位：浙江欧康信息技术有限公司。

本文件参与起草单位：北京石油化工学院、上海应用技术大学、上海化工研究院有限公司。

本文件主要起草人：程琰、郑凌杰、沈紫艳、庞磊、张小良、曾国良。

本文件评审专家组长：

本文件由浙江蓝箭万帮标准技术有限公司负责解释。

火花探测和熄灭系统

1 范围

本文件规定了火花探测和熄灭系统的基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、说明书、标识、包装、运输、储存和质量承诺。

本文件适用于在除尘风管、气力输送管道等可燃粉尘输送管道中探测火花并采用喷水方式熄灭火花的安全防护系统（以下简称“系统”）。

本文件不适用于除尘系统、气力输送系统的火灾监控和消防喷淋系统。

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 1800.1—2020 产品几何技术规范（GPS） 线性尺寸公差ISO代号体系 第1部分：公差、偏差和配合的基础

GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 17626.3—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.5—2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.11—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

GB/T 19639.1 通用阀控式铅酸蓄电池 第1部分：技术条件

ANSI/FM 3265:2017 American National Standard for Spark Detection and Extinguishing Systems

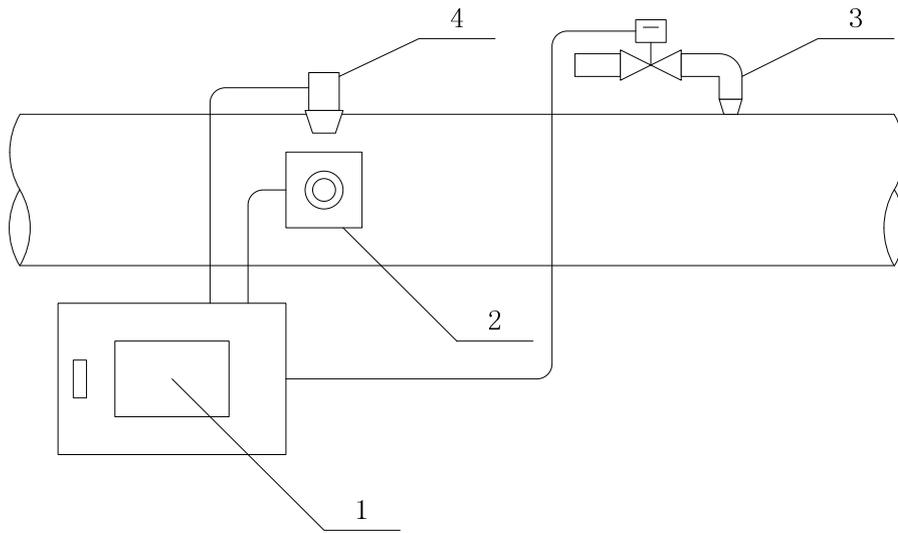
3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

火花探测和熄灭系统 spark detection and extinguishing systems

用于在除尘风管、气力输送管道等可燃粉尘输送管道中探测火花并采用喷水方式熄灭火花的安全防护系统，包括控制器、探测器、熄灭器和积灰检测器，如图1。



说明：

- 1——控制器；
- 2——探测器；
- 3——熄灭器；
- 4——积灰检测器。

图1 火花探测和熄灭系统构成示意图

3.2

探测距离 detection range

探测器在同轴角度下探测火花所能达到的最大探测距离。

3.3

探测器响应时间 detector response time

从火花进入探测器探测视野至探测器发出火花信号的时间。

3.4

控制器响应时间 controller response time

从控制器收到探测器发出的火花信号至控制器发出熄灭信号的时间。

3.5

熄灭器响应时间 extinguisher response time

从熄灭器收到控制器发出的熄灭信号至熄灭器喷头有水喷出的时间。

3.6

半功率视角 half power field of view

火花探测器对火花源的一个偏转角，在此角度上探测器对火花源的探测距离为其同轴探测距离的1/2。半功率视角表示探测器的探测范围。

[来源：ANSI/FM 3265:2017, 1.5, 有修改]

4 基本要求

4.1 设计研发

- 4.1.1 应采用基于火花光谱特性的分析方法选型光电探测材料。
- 4.1.2 应采用锁频放大技术设计探测器电路。
- 4.1.3 控制器、探测器和灭火器应符合模块化设计要求。

4.2 材料及零部件

- 4.2.1 电路板选材和制作应采用无铅环保工艺。
- 4.2.2 探测器外壳密封槽的宽度及密封圈深度的公差等级应符合 GB/T 1800.1—2020 中 IT9 等级要求。
- 4.2.3 备用电池宜选用铅酸电池，铅酸电池应符合 GB/T 19639.1 的要求。

4.3 工艺装备

- 4.3.1 应具备带视觉的全角度贴片机。
- 4.3.2 应具备至少五温区和 PID 闭环控温式的回流焊设备。

4.4 检验检测

- 4.4.1 应开展控制器功能要求的检测。
- 4.4.2 应开展探测器的探测角度、探测距离等项目的检测。
- 4.4.3 应配备万用表、示波器、游标卡尺等检测设备。

5 技术要求

5.1 外观要求

控制器、探测器、灭火器和积灰检测器表面应无锈蚀、涂层覆盖面剥落或气泡等异常现象，整体应无明显划伤、龟裂、破损等机械损伤，紧固部位应无松动。控制箱接地端子应采用国际通用接地符号并标记清晰。

5.2 功能要求

系统应具备以下功能：

- a) 探测熄灭火花、输出声光报警、弹窗和联锁控制的功能；
- b) 配备两路电源，一路为主电源，一路为备用电池；
- c) 对火花事件、火花颗数、灭火器动作、联锁输出动作、声光报警动作、喷水状态、系统设置、故障事件、主电源失效及两路电源同时失效进行记录的功能，记录应能显示年、月、日、时、分、秒信息，容量应不少于 2000 条，且控制器关机断电后能保持信息 14d；
- d) 对灭火器熄灭用水水压的监测功能；
- e) 对探测器、灭火器及报警器保险丝断路监测的功能；
- f) 对探测器有效性的监测功能；
- g) 检测探测器视窗积灰的功能；
- h) 对灭火器电磁阀开路的监测功能；

i) 对熄灭缺水的监测功能。

5.3 性能要求

产品性能要求应符合表1规定。

表1 性能要求

项目	要求
备用电池充电	备用电池按6.4.1试验时，充满所需时间应不大于24h。
备用电池容量	备用电池按6.4.2试验时，应满足待机工作8h和满负荷工作1h。
控制器响应时间	控制器按6.4.3试验时，响应时间应不大于20ms
探测器探测距离	探测器按6.4.4试验时，探测距离应不小于160cm。
探测器响应时间	探测器按6.4.5试验时，响应时间应不大于4ms。
探测器半功率视角	探测器按6.4.6试验时，半功率视角应不低于60°。
熄灭器耐压性	熄灭器按6.4.7试验时，外观不得出现漏水、损坏、破裂或永久变形等异常现象。
熄灭器耐用性	熄灭器按6.4.8试验时，外观不得出现漏水、损坏、破裂或永久变形等异常现象，且试验时应功能正常。
熄灭器响应时间	熄灭器按6.4.9试验时，响应时间应不大于200ms。
熄灭器流量系数（K值）	熄灭器按6.4.10试验时，K值应不小于50。
熄灭器喷射角度	熄灭器按6.4.11试验时，喷射角度应不小于90°。
熄灭器喷射速度	熄灭器按6.4.12试验时，喷射速度应不小于5m/s。

5.4 控制器抗扰度

5.4.1 电源干扰

控制器按6.5.1试验时，应能正常工作，且不得出现不稳定现象、不可恢复的报警或故障信号。

5.4.2 射频辐射干扰

控制器按6.5.2试验时，应能正常工作，且不得出现不稳定现象、不可恢复的报警或故障信号。

5.4.3 浪涌抗扰度

控制器按6.5.3试验时，应能正常工作，且不得出现不稳定现象、不可恢复的报警或故障信号。

5.5 低温

探测器按6.6试验时，应能正常工作，且不得出现错误的火花信号。

5.6 高温

探测器按6.7试验时，应能正常工作，且不得出现错误的火花信号。

5.7 防水防尘性（IP等级）

探测器按6.8试验时，IP等级应不低于IP55。

5.8 电路

5.8.1 主电源失效

系统按6.9.1试验时，应能立即自动切换至备用电池工作并报警，切换过程中应无虚假火花报警、无重启，切换后系统应能工作正常、能有效探测火花、有切换至备用电池的记录。

5.8.2 备用电池开路 and 反接

系统按6.9.2试验时，应能显示对应的电池异常信息，备用电池应无过热、冒烟、起火等异常现象。

5.8.3 软件死机

系统按6.9.3试验时，应能显示系统故障信息。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 环境温度：15℃～35℃。

6.1.2 相对湿度：45%～75%。

6.2 外观检测

目测检查并记录控制器、探测器、熄灭器和积灰检测器等表面及结构状态。目测检查并记录控制箱接地端子是否采用国际通用接地符号并标记清晰。

6.3 功能试验

试验如下：

- a) 目测检查并记录系统是否配备两路电源，且其中一路是备用电池；
- b) 将系统根据说明书要求安装在试验用的除尘器样机上，熄灭器连接恒压供水设备，并将水压调整至不小于 0.8MPa，启动除尘器和系统待工作正常，取横截面积约 2mm² 的木条，点至阴燃，投入除尘器风管；
- c) 观察并记录系统是否启动熄灭器，是否输出声光报警、弹窗和连锁控制；
- d) 待系统报警熄灭连锁动作完成后，观察并记录系统是否有对火花事件、火花颗数、熄灭器动作、连锁输出动作、声光报警动作、喷水状态的记录；
- e) 将熄灭器连接供水水压降低至 0.4MPa 以下，观察并记录系统是否显示水压低，系统是否有水压低的记录；
- f) 断开熄灭器的供水，取横截面积约 2mm² 的木条，点至阴燃，投入除尘器风管，观察并记录系统是否在提示发现火花后 3s 内显示缺水信息，系统是否有缺水记录；
- g) 用厚度不小于 5mm 的金属板遮挡探测器视窗，观察并记录控制器能否在 30s 内显示积灰严重；
- h) 断开探测器和控制器的连线，如多个探测器接到同一个控制器接口，则须单独断开每一个探测器，观察并记录控制器能否在 30s 内显示探测器失效、并输出报警连锁控制，系统是否有探测器失效的记录；
- i) 断开熄灭器电磁阀与控制器的连线，观察并记录控制器能否在 10s 内显示熄灭器电磁阀开路，系统是否有电磁阀开路记录；
- j) 逐一拔除各个保险丝，观察并记录系统是否在 10s 内有对应的保险丝断路信息，系统是否有保险丝断路的记录；
- k) 通过上述步骤增加记录数量，直至出现旧记录被覆盖，观察并记录系统记录是否有年、月、日、时、分、秒信息和记录的总数量；
- l) 关闭系统，等待 14d 后开启系统待工作正常，观察并记录系统是否有上述步骤中的记录。

6.4 性能试验

6.4.1 备用电池充电试验

对备用电池充电48h以上，测量并记录电池电压值。关闭系统主电源，使系统使用备用电池工作，直至电池电量耗尽而关机。开启系统主电源，使系统对备用电池充电。24h后再次测量电池电压值，若测量值与初次测量值相同，则视为备用电池已充满。

6.4.2 备用电池容量试验

将系统连接为满载且备用电池处于满电状态，启动系统并关闭主电源，使系统使用备用电池工作，待机工作8h后开启所有模块（包括报警器、灭火器），使系统处于最大功耗状态，若1h内系统不因电池电量耗尽而自动断电，则视为电池容量合格。

6.4.3 控制器响应时间试验

测试装置如图2，试验如下：

- 用中心波长为 900nm~1000nm、辐射强度为 $500\text{mW}/\text{sr} \pm 10\text{mW}/\text{sr}$ 的红外 LED 作为模拟火花源，开启并调整信号发生器的输出为脉宽 $35\text{ms} \pm 1\text{ms}$ 、周期为 $1\text{s} \pm 0.1\text{s}$ 的矩形脉冲，使其点亮模拟火花源；
- 将探测器置于模拟火花源正前方 $1/2$ 探测距离处，调节探测器高度使探测器视窗与模拟火花源处于同一水平高度；
- 使用示波器测量并记录控制器接收到探测器的火花信号的起始边沿至控制器发出熄灭信号的起始边沿的时间差值，该时间差值视为控制器响应时间。



说明：

- 1——LED模拟火花源；
- 2——信号发生器；
- 3——火花探测器。

图2 测试装置

6.4.4 探测器探测距离试验

测试装置如图1，试验如下：

- 用中心波长为 900nm~1000nm、辐射强度为 $500\text{mW}/\text{sr} \pm 10\text{mW}/\text{sr}$ 的红外 LED 作为模拟火花源，调整信号发生器的输出为脉宽 $35\text{ms} \pm 1\text{ms}$ 的矩形脉冲；
- 将探测器置于模拟火花源正前方 $100\text{cm} \pm 0.1\text{cm}$ 处，调节探测器高度使探测器视窗与模拟火花源处于同一水平高度；
- 手动触发信号发生器输出 10 个脉冲，脉冲信号间隔不小于 1min，检查系统是否提示探测到 10 次火花；

- d) 以 $1\text{cm} \pm 0.1\text{cm}$ 逐步增加探测器和模拟火花源的间距，重复步骤 c)，直至系统无法探测全部火花。记录之前的最大有效距离，视为探测器探测距离。

6.4.5 探测器响应时间试验

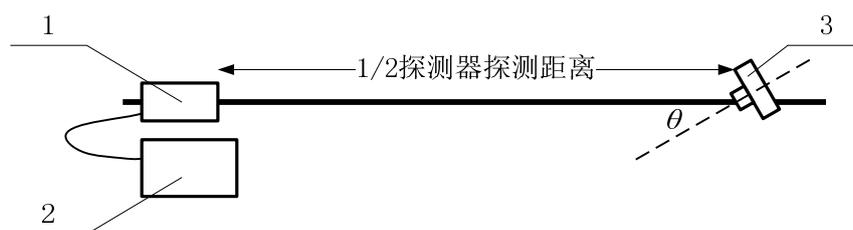
测试装置如图1，试验如下：

- 用中心波长为 $900\text{nm} \sim 1000\text{nm}$ 、辐射强度为 $500\text{mW}/\text{sr} \pm 10\text{mW}/\text{sr}$ 的红外 LED 作为模拟火花源，开启并调整信号发生器的输出为脉宽 $35\text{ms} \pm 1\text{ms}$ 、周期为 $1\text{s} \pm 0.1\text{s}$ 的矩形脉冲，使其点亮模拟火花源；
- 将探测器置于模拟火花源正前方 $1/2$ 探测距离处，调节探测器高度使探测器视窗与模拟火花源处于同一水平高度；
- 使用示波器测量并记录信号发生器脉冲信号的上升沿至探测器发出火花信号的起始边沿的时间差值，该时间差值视为探测器的响应时间。

6.4.6 探测器半功率视角试验

半功率视角测试装置如图3，试验如下：

- 用中心波长为 $900\text{nm} \sim 1000\text{nm}$ 、辐射强度为 $500\text{mW}/\text{sr} \pm 10\text{mW}/\text{sr}$ 的红外 LED 作为模拟火花源，调整信号发生器的输出为脉宽 $35\text{ms} \pm 1\text{ms}$ 的矩形脉冲；
- 将探测器置于模拟火花源正前方 $1/2$ 探测距离处，调节探测器高度使探测器视窗与模拟火花源处于同一水平高度；
- 将探测器以视窗中心为原点向上偏转 $5^\circ \pm 0.5^\circ$ ，手动触发信号发生器输出 10 个脉冲，脉冲信号间隔不小于 1min ，检查系统是否提示探测到 10 次火花；
- 以 $5^\circ \pm 0.5^\circ$ 逐步增加偏转角，重复步骤 c)，直至系统无法探测全部火花，记录之前的最大有效偏转角度；
- 将探测器以视窗中心为原点向下偏转，重复步骤 c)~d)，记录最大有效偏转角度；
- 将探测器以视窗中心为原点向左偏转，重复步骤 c)~d)，记录最大有效偏转角度；
- 将探测器以视窗中心为原点向右偏转，重复步骤 c)~d)，记录最大有效偏转角度；
- 将四次最大有效偏转角度作算术平均，视为探测器的半功率视角。



说明：

- 1——LED模拟火花源；
2——信号发生器；
3——火花探测器。

图3 半功率视角测试装置

6.4.7 熄灭器耐压性试验

连接恒压供水设备和熄灭器，将供水设备输出压力调整到 $2.0\text{MPa} \sim 2.1\text{MPa}$ ，持续时间不少于 5min 。观察并记录熄灭器是否出现漏水、损坏、破裂或永久变形等异常现象。

6.4.8 灭火器耐用性试验

连接恒压供水设备和灭火器，将供水设备输出压力调整到0.6MPa~0.8MPa，以每分钟不超过6次的频率，对灭火器进行20000次的开闭动作，每次开闭动作需达到电磁阀的满行程。观察并记录灭火器是否出现漏水、损坏、破裂或永久变形等异常现象，灭火器是否能进行20000次的有效喷水。

6.4.9 灭火器响应时间试验

连接恒压供水设备和灭火器，将供水设备输出压力调整到0.6MPa~0.8MPa，将LED指示灯并联在电磁阀电源接口，使用帧率达1000fps的相机拍摄灭火器开启过程。通过对拍摄画面进行逐帧播放，统计并记录从LED指示灯亮到灭火器喷头有水喷出所经过的帧数，视为灭火器响应时间，单位ms。

6.4.10 灭火器流量系数（K值）试验

试验如下：

- a) 连接带压力表和流量计的恒压供水设备和灭火器；
- b) 调整供水设备压力至 0.5MPa±10%，打开灭火器电磁阀，使之喷水，待流量稳定后观察并记录流量计读数，按照公式（1）计算K值；
- c) 增加供水系统压力 0.1MPa±10%，待流量稳定后观察并记录流量计读数，计算K值；
- d) 重复步骤，至压力达到 0.9MPa±10%，观察并记录流量计读数，计算K值；
- e) 将上述5次计算得到的K值作算术平均，视为灭火器K值。

$$K = \frac{Q}{\sqrt{10P}} \dots\dots\dots (1.)$$

式中：

- Q—灭火器流量（L/min）；
- P—灭火器工作压力（MPa）。

6.4.11 灭火器喷射角度试验

连接恒压供水设备和灭火器，将供水设备输出压力调整到不小于0.6MPa，灭火器保持喷头竖直向下放置，灭火器后放置格边长为10mm±0.02mm的标定板。使用帧率达1000fps的相机拍摄灭火器喷水形状。选取水雾覆盖至少达到水平方向20格和垂直方向10格的帧，用公式（2）计算喷头的喷射角度θ。

$$\theta = 2\arctan (m/n) \dots\dots\dots (2.)$$

式中：

- n—水流在标定板垂直方向上的格数；
- m—水流在标定板水平方向上的格数。

6.4.12 灭火器喷射速度试验

连接恒压供水设备和灭火器，将供水设备输出压力调整到不小于0.6MPa，灭火器保持喷头竖直向下放置，灭火器后放置格边长为10mm±0.02mm的标定板。使用帧率达1000fps的相机拍摄灭火器开启过程。通过对拍摄画面进行逐帧播放，统计喷射水流从标定板第1格到竖直往下第11格所经过的帧数。用公式（3）计算喷头的喷射速度v，单位m/s。

$$v = \frac{0.1}{0.001 \times n} \dots\dots\dots (3.)$$

式中：

- n—帧数。

6.5 控制器抗扰度试验

6.5.1 电源干扰试验

按GB/T 17626.11—2008第5章中2类的试验方法对控制器供电电源端进行短时中断的试验。

6.5.2 射频辐射干扰试验

按GB/T 17626.3—2016中第5章的试验方法对控制器进行射频电磁场辐射抗扰度试验。

6.5.3 浪涌抗扰度试验

按GB/T 17626.5—2019中第5章等级3的试验要求，按照雷击浪涌发生器一端连接控制器中的探测器、熄灭器或积灰检测器的输出端口中的某一端子，另一端连接控制器外壳接地端的试验布置方式，依次对控制器的这部分端口所包含的所有端子进行浪涌抗扰度试验。

6.6 低温试验

按GB/T 2423.1—2008中第5.4章节中的试验方法，选取“-10℃/72h”试验要求，对探测器进行低温试验。

6.7 高温试验

按GB/T 2423.2—2008中第5.4章节中的试验方法，选取“70℃/72h”试验要求，对探测器进行高温试验。

6.8 防水防尘试验（IP等级）

按GB/T 4208—2017中第13章和第14章的要求进行试验。

6.9 电路试验

6.9.1 主电源失效试验

开启系统待其正常工作后，切断系统主电源，观察并记录系统是否自动切换至备用电池并报警，切换过程中有无虚假火花报警、有无重启，切换后系统能否正常工作，有无探测失效，有无切换至备用电池的记录。

6.9.2 备用电池开路 and 反接试验

开启系统待其正常工作后，将备用电池接线开路等待1min，观察并记录系统是否有备用电池开路的提示信息，再将备用电池接线按系统要求的相反极性连接系统等待1min，观察并记录系统是否有备用电池反接的提示信息，继续等待5min，观察并记录电池是否有过热、冒烟、起火等异常现象。

6.9.3 软件死机试验

开启系统待其正常工作后，模拟软件死机，如将控制器内主控芯片的晶振短接3s~5s后恢复正常，或切断主控芯片电源，观察并记录系统是否显示故障信息。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 出厂检验为逐套检验，检验项目应符合表 2 规定。

7.1.2 若出厂检验项目全部合格，则判定该产品为合格产品。

7.2 型式检验

7.2.1 型式检验项目应符合表 2 规定。

7.2.2 有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- b) 产品长期停产后，恢复生产时。

7.2.3 型式检验的样品从出厂检验的合格品中抽取 2 套。

7.2.4 若型式检验项目全部合格，则判定该型式检验合格。

表2 检验项目

序号	检验项目	要求条款	试验方法条款	型式检验	出厂检验	
1	外观要求	5.1	6.2	√	√	
2	功能要求	5.2	6.3	√	√	
3	性能要求	备用电池充电	5.3	6.4.1	√	--
		备用电池容量	5.3	6.4.2	√	--
		控制器响应时间	5.3	6.4.3	√	--
		探测器探测距离	5.3	6.4.4	√	--
		探测器响应时间	5.3	6.4.5	√	--
		探测器半功率视角	5.3	6.4.6	√	--
		灭火器耐压性	5.3	6.4.7	√	--
		灭火器耐用性	5.3	6.4.8	√	--
		灭火器响应时间	5.3	6.4.9	√	--
		灭火器流量系数 (K 值)	5.3	6.4.10	√	--
		灭火器喷射角度	5.3	6.4.11	√	--
灭火器喷射速度	5.3	6.4.12	√	--		
4	控制器抗扰度	电源干扰	5.4.1	6.5.1	√	--
		射频辐射干扰	5.4.2	6.5.2	√	--
		浪涌抗扰度	5.4.3	6.5.3	√	--
5	低温	5.5	6.6	√	--	
6	高温	5.6	6.7	√	--	
7	防水防尘性 (IP 等级)	5.7	6.8	√	--	
8	电路	主电源失效	5.8.1	6.9.1	√	√
		备用电池开路和反接	5.8.2	6.9.2	√	√
		软件死机	5.8.3	6.9.3	√	--
注：“√”表示要进行的检验项目，“--”表示不进行的检验项目						

8 说明书、标识、包装、运输和储存

8.1 说明书

8.1.1 应为火花探测和熄灭系统提供说明书，说明书应包括至少如下信息：

- a) 产品名称和型号；
- b) 系统介绍；
- c) 安装说明；
- d) 操作说明；
- e) 维护说明；
- f) 产品技术规格；
- g) 常见故障排除方法；
- h) 版本、日期及修订历史；
- i) 保修单。

8.2 标识

8.2.1 火花探测和熄灭系统应有清晰耐久的标识和合格证。

8.2.2 标识至少包括以下内容：

- a) 制造厂商名称；
- b) 商标；
- c) 产品名称、型号；
- d) 产品主要技术参数（额定电压、额定功率等）。

8.2.3 合格证至少包括以下内容：

- a) 合格标志；
- b) 检验日期；
- c) 设备名称、型号及设备编号。

8.3 包装

8.3.1 火花探测和熄灭系统的包装应安全可靠、便于物流运输和储存。

8.3.2 包装箱上的包装运输图示标志应按 GB/T 191 的规定选择使用。

8.3.3 包装内应随机提供以下文件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 出库清单。

8.4 运输

8.4.1 产品在装卸的过程中应轻搬轻放，严禁使用铁钩等锐利工具，切忌摔掷、翻滚和重压。

8.4.2 产品在运输过程中，不应受剧烈冲击、暴晒、雨淋，不得倒置斜放。运输工具应保持清洁、干燥。运输时不得与沙土、碎金属、煤炭及玻璃等混合装运，不应与有毒及腐蚀性或易燃物混装。

8.5 储存

产品储存应符合下列条件：

- a) 应存放在温度 5℃~40℃，相对湿度小于 80% 的清洁仓库内；
- b) 应不受阳光直射，离热源（暖气设备等）应不小于 2m；
- c) 应避免与任何有毒气体、有机溶剂接触；
- d) 不得倒置，不得重压。

9 质量承诺

- 9.1 产品在正常环境条件下使用，若 3 年内出现非人为的质量问题，制造商应提供更换或维修服务。
 - 9.2 由于产品本身质量问题，制造商承诺 8h 响应，省内 24h 到场，省外 48h 到场。
 - 9.3 控制器应有唯一的、可追溯的编号及文档。
-