

火花探测和熄灭系统应用指南

Guidelines for the application of spark detection and extinguishing system

2021-07-27 发布

2021-10-01 实施

上海市市场监督管理局 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 应用设计和选型	2
5 控制系统	3
6 安装和调试	3
7 日常使用和维护保养	3
8 技术文件要求	4
附录 A (资料性) 火花探测和熄灭系统安装调试记录(样式)	5
附录 B (资料性) 火花探测和熄灭系统维护保养记录(样式)	7

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。

本文件由上海市应急管理局提出并组织实施。

本文件由上海市应急管理标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：上海化工研究院有限公司、上海爵格工业工程有限公司、上海华理安全装备有限公司、贺尔碧格(上海)有限公司、上海市安全生产科学研究所、上海化工院检测有限公司、上海龙象环保科技股份有限公司。

本文件主要起草人：曾国良、曹俊、李黎明、蔡晨仁、张之崑、曲柯、肖秋平、王耀、周健、郭露、林占祥、韦建树、陈丹、张宏荃、顾雪铭、刘波、沈敏辉、马盼、张铎。

火花探测和熄灭系统应用指南

1 范围

本文件规定了粉尘爆炸火花探测和熄灭系统的应用设计和选型、控制系统、安装和调试、日常使用和维护保养和技术文件要求。

本文件适用于上海市范围内在除尘风管、气力输送管道等可燃粉尘输送管道中探测并消除火花的安全防护装置,包括火花探测器、火花熄灭装置和火花分离装置等。

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 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)

GB 15577 粉尘防爆安全规程

GB/T 15604 粉尘防爆术语

ISO 17025 检测及校准实验室能力通用要求(Accreditation criteria for the competence of testing and calibration laboratories)

3 术语和定义

GB 15577 和 GB/T 15604 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

火花 spark

固体材料的运动粒子,由于其温度或表面燃烧过程而产生能量。

3.2

火花探测器 spark detector

能够探测火花或灰烬的低能量传感器。

3.3

火花熄灭装置 spark extinguishing device

用于熄灭管道中火花的设备。

注:包括喷射装置和灭火剂等。

3.4

火花分离装置 spark separating device

用于分离管道中火花,使高温火花不会被吸入而引起火灾。

3.5

火花消除装置 spark elimination device

火花熄灭装置和火花分离装置统称为火花消除装置。

3.6

响应时间 response time

从火花探测器探测到火花,通过控制系统触发火花熄灭或分离装置,至火花熄灭或分离装置有效动作所需的总时间。

3.7

供水压力 water supply pressure

当水基火花熄灭装置未被触发时,其入口处的静水压力。

3.8

工作压力 operating pressure

当火花熄灭装置被触发时,其入口处熄灭介质的压力。

3.9

最小工作压力 minimum operating pressure

火花熄灭装置最低许用工作压力。

4 应用设计和选型

4.1 火花探测和熄灭系统一般由火花探测器、火花消除装置和控制系统组成,其通过火花探测器监测被保护管道内是否有火花出现,并在火花数量达到阈值后自动触发熄灭装置将其熄灭。

4.2 设计采用火花探测和熄灭系统进行点火源防控时,应获取被保护工艺的特性资料,包括但不限于以下信息:

- a) 粉尘的种类和基本特性,如燃烧光谱特性、与水反应特性;
- b) 潜在火花类型及可能出现的位置;
- c) 被保护管道内的气体流向、风速、管径和温度等。

4.3 火花探测器选型时,应确认产品所适用的粉尘种类、管径和风速范围是否与所保护的工艺特性一致。

4.4 可燃性粉尘环境用火花探测器的外壳防护等级不应低于 IP55,金属粉尘环境用火花探测器的外壳防护等级应达到 IP65 的要求。

注:外壳防护等级参考 GB/T 4208—2017 的规定。

4.5 应按火花探测器的探测角度、有效探测距离等参数,确定火花探测器的配置数量及位置,不应出现监测盲区。

4.6 应基于粉尘的种类和基本特性确定火花熄灭介质,宜使用水作为熄灭介质,当水与粉尘可能产生化学反应时,可使用其他介质,如二氧化碳、七氟丙烷、氮气等不与粉尘发生反应的介质。

4.7 水基火花熄灭系统的喷头应进行防堵设计,按产品的技术参数要求,选择合适的工作压力范围。水基火花熄灭系统的工作压力应为 0.6 MPa~0.8 MPa,供水压力不应小于 0.6 MPa,喷头处的水压不应小于 0.4 MPa,其稳压供水系统的储水罐容积应根据被保护的管道直径进行合理确定。

4.8 应按火花熄灭喷头的喷射角度、有效喷射距离等参数,确定喷头数量及位置,熄灭装置喷射熄灭介质时,应能覆盖整个管道横截面。

4.9 应基于火花引燃风险的分级分类,设置火花数量阈值触发报警、熄灭、连锁等不同等级的响应措施。

4.10 应根据被保护管道中的最大设计风速和响应时间,计算确定火花探测器与熄灭喷头或分离装置之间的安装距离,确保监测到的火花被熄灭或分离。火花探测器与熄灭喷头或分离装置之间的安装距离不应小于 L , L 按式(1)计算:

$$L = v \times t \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

L ——火花探测器与熄灭喷头之间的最小安装距离,单位为米(m);

v ——管道中的风速,单位为米每秒(m/s);

t ——选用的产品的总延时,单位为秒(s)。

4.11 火花熄灭喷头宜接近被保护工艺的下游设备入口(如除尘器进风口),但两者之间的距离不应小于管径的 5 倍。

4.12 火花探测器安装位置上下游探头探测区域内,不应出现影响探头正常工作的因素(如漏光、杂物和粉尘累积),探测范围根据产品的技术参数确定。

5 控制系统

5.1 控制系统应能实时接收火花探测器监测到火花的信号,控制系统应对信号量进行阈值判断,如接收到的火花信号到达启动阈值,应能触发报警、熄灭、联锁等不同等级的响应措施。

5.2 控制系统应具有电路监控和故障自检功能。当电路出现短路或断路故障时,控制系统应显示相应的故障状态并发出报警。任一电路发生故障不应影响其他电路的正常工作。

5.3 火花探测系统应具备自检功能,控制系统应以合理的自检周期自动进行火花探测器的自检;如发现火花探测器故障或因探头污染等原因影响探测性能时,应显示火花探测器的故障状态、触发警报并进行数据记录,情况紧急时还应进行联锁输出。

5.4 控制系统宜对其正常工作所需的条件进行实时监控,如熄灭系统水量、水压等条件;如监测发现工况变化且会对探测与熄灭功能造成影响时,应显示相应的工况状态、触发警报并进行数据记录,情况紧急时还应进行联锁输出。

5.5 火花探测和熄灭系统除主电源外,宜配备备用电源,主电源和备用电源均应采用稳压电源;两路电源中的任何一路发生故障时均应发出报警信号并进行数据记录,同时立即自动切换到另一路电源,且不应导致工作中断或数据丢失,情况紧急时还应进行联锁输出。备用电源应保证火花探测和熄灭系统在待机状态下工作时间不少于 4 h,在最大工作载荷下工作时间不少于 5 min。

5.6 控制系统应具备显示功能,宜采用人机交互界面。

5.7 控制系统应具备数据存储功能,存储系统应保存不少于最近 30 d 内的运行记录,且数据不可人为删除。

6 安装和调试

6.1 按式(1)计算确定火花探测器与熄灭喷头或分离装置之间的安装距离,安装时的实际距离不应小于计算值。

6.2 当探测器的视野容易被遮挡时,应在不同角度安装探测器,确保管道能够被完全监测。

6.3 水基火花熄灭系统应配备水压稳定的供水系统。

6.4 安装位置应便于维护和验收,安装完毕后,火花探测和熄灭系统的标识应清晰可见。

6.5 安装完毕后,应进行安装调试和验收,安装调试记录可参照附录 A 中样式,并将所有设计、安装、验收资料在其全生命周期内保存。

7 日常使用和维护保养

7.1 应建立火花探测和熄灭系统的维护保养制度和记录,维护保养记录可参照附录 B 中样式。

7.2 通过系统的自检功能,应定期检验系统是否可靠运行,自检频次不应低于 1 次/月。

7.3 在生产工艺系统运行过程中,不应切断熄灭系统的阀门开关。

7.4 应定期检查熄灭介质的压力是否满足设计要求,当低于设计要求时,应及时补充。

7.5 应定期检查火花探测器的探头是否被粉尘介质所污染,并做好清洁保养,检查频次不应低于1次/月。

7.6 水基火花熄灭系统应有防冻措施,并做好定期检查。

8 技术文件要求

8.1 火花探测和熄灭系统安装和调试后,应归档相关资料,包括但不限于下文件:

- a) 火花探测和熄灭系统设计文件;
- b) 调试验收报告;
- c) 维护保养制度和记录;
- d) 应提供相应的产品说明书,包括但不限于以下内容:
 - 1) 制造商的名称和地址;
 - 2) 适用的粉尘类型、适用的管径和风速范围;
 - 3) 产品认证;
 - 4) 安装、使用和维护手册;
 - 5) 安全警告和指示。
- e) 证明产品功能有效性的检测报告、认证证书或其他证明文件,并符合本文件 8.2 的要求。

8.2 检测报告或认证证书应符合下列要求:

- a) 检测机构应符合 ISO 17025 的要求;
- b) 应包括探测距离、探测角度和响应时间等检测结果;
- c) 应明确报告所对应产品的型号和规格参数,并包含产品的适用工艺条件:
 - 1) 适用粉尘类型;
 - 2) 适用粉尘的爆炸特性;
 - 3) 产品的有效安装方式,包括安装角度和安装距离等。

附录 A

(资料性)

火花探测和熄灭系统安装调试记录(样式)

火花探测和熄灭系统安装调试记录见表 A.1。

表 A.1 火花探测和熄灭系统安装调试记录表

设备型号:		设备编号:	
使用单位:		设备负责人:	
序号	项目	结果	
1	探测器安装到准确位置,无漏光	☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认	
2	粉尘特性,附光谱特性报告	粉尘类型: 选择的探测器品牌及型号:	☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
3	探测器选型及数量	探测器有效探测距离: 数量: 管道温度:	☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
4	探测器视窗无污染	☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认	
5	熄灭器安装的准确位置	☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认	
6	熄灭介质是否与粉尘有反应	熄灭介质:	☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
7	静水压处于有效范围(0.6 MPa~0.8 MPa)	静水压:	☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
8	恒压供水系统存储容积	容积:	☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
9	使用水作为熄灭介质,地处北方,需做好防冻措施(不可采用防冻液)	防冻手段:	☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
10	根据标准,计算所得探测器到熄灭器的安装距离	管道直径: 风速: 计算安装距离: 实际安装距离:	☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
11	熄灭器距离除尘设备的距离是否满足 2 m 以上	实际距离:	☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
12	控制系统电路及故障监测功能有效	☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认	
13	控制系统故障后动作有效	故障报警: 故障连锁停风机:	☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
14	各个模块自检无故障	☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认	
15	探测器有效性的自检	☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认	

表 A.1 火花探测和熄灭系统安装调试记录表 (续)

设备型号:		设备编号:	
使用单位:		设备负责人:	
序号	项目	结果	
16	手动开启个模块(报警器、熄灭器、连锁输出)无故障	☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认	
17	关闭系统,切断电源,再次打开有如上测试记录	☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认	
补充说明:			
调试人:		调试日期:	

附录 B

(资料性)

火花探测和熄灭系统维护保养记录(样式)

火花探测和熄灭系统维护保养记录见表 B.1。

表 B.1 火花探测和熄灭系统维护保养记录表

部件	频率 ^a	项目	检查情况	结果
控制器	每周	检查电源线是否供电正常		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
		检查挂载机箱的膨胀螺丝是否紧固		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
		报警器是否工作正常		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
		查阅历史记录		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
		清洁机箱内部		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
		查看接线、插头是否松动		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
探测器	每周	查阅历史记录,是否存在自检失败		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
		执行探头自检		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
	每月	检查探测组各部件外壳是否损坏		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
		检查连接插头等是否有松动		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
		禁用探头后,将探头取下,检查探头视窗是否有污染或碎裂刮花,有污染则用洁净软布进行擦拭,碎裂刮花则进行更换,检查完毕后将探测器恢复原状,新启用相应探头		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
		执行探头自检。控制器相应显示正常		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
熄灭器	每周	检查历史记录,是否存在流量异常、水压不足、缺水等故障记录		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
		手动开启熄灭器,检查熄灭器是否能正常工作,控制器相应的流量显示是否正常		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
	每月	检查熄灭器各接头处是否有漏水		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
		关闭熄灭器,清洁滤网		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
		取出喷头,检查是否无堵塞,是否能够正常使用。检查完毕后将熄灭器恢复原状		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
恒压供水系统	每月	检查压力是否处于正常范围		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
		测试泵机是否可正常工作		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认
		清理滤网及水箱		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认

表 B.1 火花探测和熄灭系统维护保养记录表 (续)

部件	频率 ^a	项目	检查情况	结果	
恒压供水系统	每月	检查管路是否漏水		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认	
		检查各连接部位,更换老化部件		☐ 通过 ☐ 不通过 ☐ 未确认	
补充说明					
维护人:		维护日期:			
^a 频率应根据实际情况决定。					

上海市地方标准
火花探测和熄灭系统应用指南

DB31/T 1310—2021

*

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(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

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

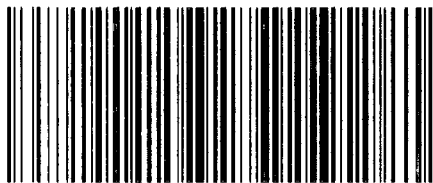
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 23 千字
2021年8月第1版 2021年8月第一次印刷

*

书号: 155066·5-3474 定价 18.00 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



DB31/T 1310-2021



码上扫一扫 正版服务到