

ICS

中华人民共和国地方标准

DB XXXXX—XXXX

火花探测和熄灭系统应用指南

Guidelines for the application of spark detection and extinguishing system

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

完成日期：2020年6月18日

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

目录

火花探测和熄灭系统应用指南.....	2
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 应用设计和选型.....	3
5 控制系统.....	4
6 安装和调试.....	4
7 日常使用和维护保养.....	5
8 技术文件要求.....	5
附 录 A.....	6
附 录 B.....	7

火花探测和熄灭系统应用指南

1 范围

本标准规定了粉尘爆炸火花探测和熄灭系统的应用设计、选型、安装及维护保养的技术要求。

本标准适用于在除尘风管、气力输送管道等可燃粉尘输送设备和管道中探测并消除火花的安全防护装置，如火花探测器、火花熄灭装置和火花分离装置。

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，仅所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。

GB 15577-2018 粉尘防爆安全规程

GB/T 15604-2008 粉尘防爆术语

DB XXXX-XXXX 粉尘爆炸重大事故隐患治理工程验收技术规范

3 术语和定义

GB/T 15604-2008界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

火花 spark

高温或表面燃烧而带有能量的运动颗粒。

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

火花熄灭系统 spark extinguishing system

用于熄灭管道中火花的设备，包括喷射装置和灭火剂，通常为水、二氧化碳等。

3.4

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。

注：响应时间可用于计算火花探测器和火花熄灭或分离装置的间距；水基火花熄灭系统的总体延时不应超过500ms。

3.5

供水压力 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。

3.6

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。

3.7

最小工作压力 minimum operating pressure

火花熄灭装置最低许用工作压力。

注：最小工作压力由制造商规定。

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、火花熄灭系统和控制系统组成，其通过火花探测器监测被保护管道内是否有火花出现，并在监测到一定量的火花后自动触发熄灭系统将其熄灭，以达到防范点火源的目的。

4.2 设计采用火花探测和熄灭系统进行点火源防控时，应至少获取被保护工艺的以下特性资料：

- a) 粉尘的种类和基本特性，如燃烧光谱特性、与水反应特性等；
- 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、流速、管径大小等；
- d) 被保护管道内的环境温度。

4.3 火花探测器选型时，应通过第三方实验报告、认证证书、技术规格书等资料形式，确认火花探测器适用的粉尘种类、管道直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能力应达到 IP55 的要求，金属粉尘环境用火花探测器的外壳防护能力应达到 IP65 的要求。

4.5 应根据火花探测器的监测角度、有效探测距离等因素，合理确定火花探测器的配置个数及其位置，避免监测盲区的出现。

4.6 应基于粉尘的种类和基本特性确定火花熄灭介质，一般使用水作为熄灭介质，当水与工艺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，根据生产厂商的技术参数要求，选择合适的工作压力范围；一般情况，水基火花熄灭系统的工作压力应为（0.6-0.8）MPa，供水压力应不小于 0.6MPa，喷头处的水压应不小于 0.4MPa，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 应根据火花探测器的监测角度，合理确定火花探测器的配置个数及位置，避免监测盲区的出现。

4.9 应根据火花熄灭喷头的喷射角度、有效喷射距离等因素，合理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。

4.10 应基于火花引燃风险的分级分类，设置合理的火花颗数阈值触发报警、熄灭、连锁等不同等级的响应措施。

4.11 应通过被保护管道中的风速和响应时间，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。其计算公式如下：

$$L=v \times t$$

式中

L——火花探测器与熄灭喷头之间的安装距离，m；

v——管道中的风速，m/s；

t——选用的产品的总延时，s。

火花探测器与熄灭喷头之间的安装距离不应小于以上计算数值。

4.12 火花熄灭喷头与被保护工艺的下游设备，如除尘器之间的距离不应小于 2m。

4.13 火花探测器安装位置上下游一定范围内，不应出现影响探头正常工作的因素，具体范围根据生产厂商的技术参数决定。

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，应能自动发出声光报警、触发熄灭或分离装置、或输出联锁信号等动作。

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。某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，控制系统应能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镜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，宜配备蓄电池备用电源，主电源和备用电源均采用稳压电源；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。蓄电池备用电源，应保证火花探测和熄灭系统在待机状态下至少能工作 4 小时，在最大工作载荷下至少能工作 5 分钟。

5.6 控制系统应具有显示器，宜采用人机交互界面。

5.7 控制系统应具备数据存储功能，存储系统应至少能断电保存近 7 天内的事件记录，且数据不可人为删除。

6 安装和调试

6.1 按照 4.11 计算确定火花探测器与熄灭喷头之间的安装距离，安装时的实际距离不应小于计算值。

6.2 当被保护管道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或接入厂区自建消防供水系统（消防栓除外）。

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，应进行功能性调试，并出具调试报告。

7 日常使用和维护保养

- 7.1 企业应建立火花探测和熄灭系统的维护保养制度和记录。
- 7.2 通过系统的自检功能，应定期检验系统是否可靠运行，检验频次不小于1次/月。
- 7.3 在系统运行过程中，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，检查频率不低于1次/月。
- 7.6 水基火花熄灭系统应有冬天防冻措施，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提供以下文件归档：
 - (1) 安装设计文档；
 - (2) 调试验收报告；
 - (3) 维护保养要求；
 - (4) 火花探测与熄灭装置制造商应提供相应的产品说明文件，包括：
 - a) 制造商的名称和地址；
 - b) 适用的粉尘类型、适用的管道直径和风速范围
 - c) 产品认证；
 - d) 安装、使用和维护手册；
 - e) 安全警告和指示。

附 录 A
(资料性附录)

火花探测和熄灭系统功能性调试验收记录 (样式)

火花探测系统品牌型号:		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。	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 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:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 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:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
4	探测器视窗无污染	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认	
5	熄灭器安装的准确位置	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认	
6	熄灭介质是否与粉尘有反应	熄灭介质:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
7	静水压处于有效范围 (0.6-0.8MPa)	静水压:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
8	恒压供水系统存储容积	容积:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 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:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 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:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
11	熄灭器距离除尘设备的距离是否满足2m以上	实际距离:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
12	控制系统电路及故障监测功能有效	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 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:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
14	各个模块自检无故障	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认	
15	探测器有效性的自检	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认	
16	手动开启个模块 (报警器、熄灭器、连锁输出) 无故障	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认	
17	关闭系统, 切断电源, 再次打开有如上测试记录	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认	
<p>补充说明:</p> <p>验收日期: _____年____月____日</p> <p>验收人: _____</p>			

附 录 B
(资料性附录)
火花探测和熄灭系统维护保养记录 (样式)

	频率	项目	检查情况	结果
控制器	每周	检查电源线是否供电正常	电压:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
		检查挂载机箱的膨胀螺丝是否紧固		<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
		报警器是否工作正常	故障时间:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
		查阅历史记录	非正常记录:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
		清洁机箱内部		<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
		查看接线、插头是否松动	松动位置:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
探测器	每周	查阅历史记录, 是否存在自检失败	失败记录:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
		执行探头自检		<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
	每月	检查探测组各部件外壳是否损坏	损坏部件: 解决方式:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
		检查连接插头等是否有松动	松动位置:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 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。	污染探头编号: 碎裂探头编号: 刮花探头编号: 解决方式:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
		执行探头自检。控制器相应显示正常。	故障现象: 解决方式:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 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。	故障记录:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 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。	故障现象: 解决方式:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
	每月	检查熄灭器各接头处是否有漏水。	漏水位置: 解决方式:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
		关闭熄灭器, 清洁滤网。		<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 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。	故障现象: 解决方式:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
恒压供水系统	每月	检查压力是否处于正常范围	实际压力:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
		测试泵机是否可正常工作	故障现象: 解决方式:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
		清理滤网及水箱		<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
		检查管路是否漏水		<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认
		检查各连接部位, 更换老化部件	松动位置: 破损或老化部件:	<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/> 未确认