

ICS 13.230
CCS C 67



中华人民共和国国家标准

GB 18154—2025

代替 GB/T 18154—2000

可燃性粉尘抑爆安全规范

Safety specification for explosion suppression of combustible dust

2025-10-31 发布

2026-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准委员会发布

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 总体要求	2
5 抑爆技术要求	2
5.1 通用要求	2
5.2 抑爆装置选型与设计	2
5.3 抑爆装置要求	3
5.4 标志、包装、贮存	3
6 安装使用和维护	4
6.1 安装使用	4
6.2 维护	4
7 证实方法	5
附录 A (资料性) 抑爆装置技术指标	6
A.1 总则	6
A.2 工作环境	6
A.3 外观	6
A.4 传感器	6
A.5 抑爆器	7
A.6 装置	7
附录 B (资料性) 抑爆装置试验方法	8
B.1 试验条件	8
B.2 仪器设备	8
B.3 外观检查	8
B.4 传感器响应时间测试	8
B.5 火焰传感器灵敏度测试	8
B.6 压力传感器灵敏度试验	9
B.7 喷撒滞后时间、成雾时间、雾面持续时间和喷撒率测试试验	9
B.8 装置工作稳定性试验	9
B.9 装置抑爆性能试验	10
附录 C (资料性) 抑爆装置检验规则	11
C.1 检验分类	11

C.2 出厂检验.....	11
C.3 型式检验.....	11
C.4 抽样方法.....	11
C.5 判定规则.....	12
参考文献	13

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 18154—2000《监控式抑爆装置技术要求》，与 GB/T 18154—2000 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“传感器响应时间”“喷撒滞后时间”“成雾时间”“雾面持续时间”“喷撒率”“阈值温度”6 个术语和定义（见 2000 年版的 3.4～3.9）；
- 更改了“监控式抑爆装置”术语的定义（见 3.3，2000 年版的 3.2）；
- 增加了“抑爆”“爆炸探测器”“传感控制器件”“抑爆剂”“抑爆器”“阈值压力”6 个术语和定义（见 3.1、3.3～3.7）；
- 删除了技术要求、试验方法、检验规则 3 个章节（见 2000 年版的第 4 章～第 6 章）；
- 增加了总体要求（见第 4 章）；
- 增加了抑爆技术通用要求、抑爆装置选型与设计、抑爆装置要求、标志、包装、运输、贮存（见第 5 章）；
- 增加了抑爆装置的安装使用与维护要求（见第 6 章）；
- 增加了抑爆技术要求、使用和维护的证实方法（见第 7 章）。

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。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2000 年首次发布为 GB/T 18154—2000；
- 本次为第一次修订。

可燃性粉尘抑爆安全规范

1 范围

本文件规定了可燃性粉尘抑爆装置的总体要求、抑爆技术要求、安装使用和维护要求，描述了相应的证实方法。

本文件适用于粉尘爆炸危险场所工艺设备设施抑爆。

本文件不适用于具有煤矿井下、烟花爆竹、火炸药和强氧化剂以及有毒性或腐蚀性的粉尘场所。

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 3836.28 爆炸性环境 第28部分：爆炸性环境用非电气设备 基本方法和要求

GB 15577 粉尘防爆安全规程

GB/T 15604 粉尘防爆术语

GB 19517 国家电气设备安全技术规范

GB 50057 建筑物防雷设计规范

3 术语和定义

GB/T 15604 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

抑爆 **explosion suppression**

爆炸初始阶段，通过物理化学作用扑灭火焰，使未爆炸的粉尘不再参与爆炸的控爆技术。

3.2

监控式抑爆装置 **automatic explosion suppression devices**

抑爆装置 **explosion suppression devices**

在爆炸发生的初期，依靠快速自动探测爆炸信息和自动用物理化学方法，将火焰扑灭或阻隔的装置。

3.3

爆炸探测器 **explosion detector**

用于感受爆炸信息，按照一定规律转换并传递可用信号的仪器或装置。

注：包含一个或多个爆炸传感器。

3.4

传感控制器件 **sensor and control device**

探测和处理燃烧、爆炸信息，迅速触发抑爆器的装置。

注：包括传感器、控制仪。

3.5

抑爆剂 suppressant

与爆炸火焰接触时,在短暂停时间内能够起吸热、隔热、降低氧含量或消除活性基团、终止燃烧链等物理化学作用,使爆炸不能继续进行的物质。

注:常用的三种抑爆剂包括粉体抑爆剂、液体抑爆剂与气体抑爆剂,能独立使用或配合使用。

3.6

抑爆器 suppressor

贮存和快速扩散抑爆剂的部件。

3.7

阈值压力 threshold pressure

传感器对可燃性粉尘爆炸的最低响应压力。

4 总体要求

4.1 企业应识别与评估生产加工系统存在的粉尘爆炸传播风险,根据工艺安全要求,选择与设计抑爆装置。

4.2 抑爆装置设计、制造、安装单位应提供相关设备安全性能和使用说明等资料,对安全设备的安全性能负责。

4.3 企业应建立抑爆装置安装使用、维护保养制度及操作规程,并由专人负责安装、使用、维护、保养等工作。

5 抑爆技术要求

5.1 通用要求

5.1.1 抑爆装置应在探测到爆炸信号后及时扩散足量抑爆剂,在爆炸初期阻止抑爆区域内的火焰传播并降低爆炸压力。

5.1.2 抑爆装置触发后,系统内的最大压力应小于管道、容器、设备等的设计压力。

5.1.3 爆炸探测器与抑爆器的安装位置与间距应满足抑爆装置响应时间,且不影响现场工艺正常运行。

5.2 抑爆装置选型与设计

5.2.1 抑爆装置选型与设计时,应获取被保护工艺的特性资料,包括但不限于以下信息:

- a) 已采用的爆炸保护方式;
- b) 潜在点火源及可能出现的位置;
- c) 被保护设备的设计压力;
- d) 抑爆区域内的可燃性粉尘浓度、气体流向、风速和温度等。

5.2.2 选型与设计时,应了解被保护工艺发生爆炸时的特性参数,包括但不限于:

- a) 可燃粉尘的种类和特性参数,如粉尘云最小着火能量、粉尘云最低着火温度、粉尘云最大爆炸压力、爆炸指数等;
- b) 抑制爆炸所需的最低抑爆剂浓度。

5.2.3 抑爆装置选型与设计时,应明确抑爆装置安装信息,包括但不限于:

- a) 探测器的型号;
- b) 探测器的安装位置;

- c) 抑爆器的规格型号、数量；
- d) 抑爆器的安装位置。

5.2.4 抑爆装置选用的抑爆剂应符合下列要求：

- a) 装置启动前不污染物料；
- b) 具有良好的分散性；
- c) 在抑爆装置内保持形态和化学性质稳定；
- d) 抑爆剂与工艺物料不发生加剧爆炸危险的反应；
- e) 在工艺温度下，抑爆剂的性能满足抑爆要求；
- f) 抑爆剂的毒性满足工艺要求。

5.2.5 抑爆装置选型时，应确认可燃性粉尘适用的抑爆剂种类、探测器类型与抑爆器类型，抑爆器的技术指标见附录 A。

5.2.6 抑爆装置的设计应兼容其他工业安全系统，如火灾报警系统、紧急停车系统等。

5.2.7 抑爆装置的设计和安装应便于日常维护和保养，并配备应急电源，确保主电源断电后装置能够正常运行。

5.2.8 选型设计完成后，应出具计算书，明确抑制后的最大受控爆炸压力，确保不高于被保护设备的设计压力。

5.3 抑爆装置要求

5.3.1 抑爆装置应进行试验测试，抑爆装置产生的抑爆剂雾面应能覆盖受保护空间内的潜在危险源。

注：抑爆装置测试方法见附录 B。

5.3.2 抑爆装置应具有在运行过程中可停止抑爆装置启动的保险装置。

注：保险装置包括机械式、电气式。

5.3.3 抑爆装置或其部件自身在抑爆装置启动前不应产生点火源。

注：如静电放电、机械摩擦、电火花、热表面等。

5.3.4 抑爆装置启动后不应产生迸射危害。

5.3.5 抑爆装置安装于爆炸性环境的非电气部件应符合 GB/T 3836.28 的要求。

5.3.6 抑爆装置中属于特种设备的应按照特种设备管理。

5.3.7 通过压力传感器监测爆炸压力时，应设置能够触发抑爆装置响应的阈值压力。压力传感器触发条件见 B.6。

5.3.8 抑爆装置配套检测平台应能监测并显示抑爆装置的使用型号、安装位置、安装数量、运行状态。

5.4 标志、包装、贮存

5.4.1 抑爆装置的标识和标志应分别固定在对应的部件上，应清晰可见，且至少包含以下信息：

- a) 装置和主要部件的名称和型号；
- b) 产品标准编号；
- c) 主要技术指标；
- d) 制造厂名；
- e) 出厂日期及产品编号。

5.4.2 抑爆装置各部件的包装应具有防撞击、跌落功能，避免抑爆器受损产生危险。

5.4.3 随同抑爆装置应提供下列文件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品说明书；
- c) 应急处置措施。

5.4.4 抑爆装置贮存的库房应满足以下要求：

- a) 确保环境干燥,保持通风良好;
- b) 采取措施防止抑爆系统产品与腐蚀性物质接触。

6 安装使用和维护

6.1 安装使用

6.1.1 安装抑爆装置前,应对所有设计和安装参数进行现场验证。

6.1.2 抑爆装置应按照制造商提供的产品说明书安装,并应符合以下要求:

- a) 核查产品标识信息和产品说明书的一致性;
- b) 确保安装条件和工况符合产品的设计条件;
- c) 核查安装角度、安装距离、密封性、管道弯头等障碍元件;
- d) 核查探测器和控制器的安装要求、显示或监视设备的电力要求以及参数设置;
- e) 涉及电气安装满足 GB 19517 的要求。

注: 检验项目见附录 C。

6.1.3 开展抑爆装置安装或拆除作业时,相关工艺设备应停止使用,并设置警示标识。涉及动火作业时,应满足 GB 15577 的要求。

6.1.4 抑爆装置的控制系统应接入工艺控制系统,发生爆炸时应立即报警并联锁停用被保护系统。

6.1.5 抑爆装置安装完毕后,试运行期间,应进行安装调试和验收。

6.1.6 室外使用抑爆装置时,安装场所应符合 GB 50057 对防雷的要求。

6.1.7 工艺系统运行过程中,抑爆装置应始终处于运行警戒状态。在维修保养时,检修人员进入受保护区域前,抑爆装置应解除运行警戒状态并锁定安全保险装置。

6.1.8 抑爆系统安装后应进行调试验证,确保处于有效工作状态。

6.1.9 抑爆装置的安全保险装置应在以下情况时启动以防止抑爆装置启动:

- a) 在被保护系统维护或检查过程中,可能触发抑爆装置启动释放抑爆剂;
- b) 抑爆装置出现可识别故障,进行检修维护。

6.1.10 抑爆装置应在其全生命周期内保存所有设计、安装、验收资料,包括但不限于以下文件:

- a) 抑爆装置安全设计文件;
- b) 产品说明书;
- c) 调试验收报告;
- d) 证明产品功能有效性的检测报告或认证证书或其他证明文件。

6.2 维护

6.2.1 应按照产品说明书要求编制抑爆装置维护与保养计划,并按计划开展维护保养工作,维护保养制度、保养计划和记录应在抑爆装置全生命周期内保存。

6.2.2 检修或维护时,相关工艺设备应停止使用,并在开关处设置警示标识。涉及动火作业时,应满足 GB 15577 的要求。

6.2.3 抑爆装置位置更改应得到制造商的确认。

6.2.4 应定期对探测器进行维护检查,并满足以下要求:

- a) 保持探测器窗口清洁,控制器电源充足,抑爆器完好;
- b) 发现抑爆装置受损、爆破片或膜片破损失效,及时进行修补或更换;
- c) 检修带有高压气体的抑爆器时,注意高压防护;
- d) 检修带有气体发生器的抑爆器时,确保切断气体发生器触发装置及电源,并按照产品说明书要

- 求定期更换气体发生器；
e) 按照产品说明书要求定期更换抑爆剂。

7 证实方法

- 7.1 第4章涉及可燃性粉尘抑爆总体要求，应通过勘察现场、现场布置情况、查询安全管理资料文件、抑爆装置设计文件、使用手册、相关产品说明书及合格证等进行验证。
- 7.2 第5章涉及可燃性粉尘抑爆技术要求，通过查阅设计文件与有效性检测报告，对抑爆装置的响应时间、能够触发抑爆装置的阈值压力、抑爆装置部件能承受的预期最大爆炸压力、有效抑爆剂雾面、抑爆剂扩散后最大爆炸压力、探测器与抑爆器的安装位置与间距进行验证。
- 7.3 第6章涉及可燃性粉尘抑爆安装使用和维护，应通过核查产品说明书、产品标识信息、设计方案、安装参数、安全设计文件、调试验收报告、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进行验证。

附录 A
(资料性)
抑爆装置技术指标

A.1 总则

抑爆装置符合本附录提出的技术指标,其外购材料在经检验合格后方能使用,并配有合格证。

A.2 工作环境

抑爆装置的工作环境技术指标如下:

- a) 环境温度: $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度: $\leqslant 98\%$;
- c) 大气压力: $80\text{ kPa} \sim 106\text{ kPa}$ 。

A.3 外观

抑爆装置的外观质量技术指标如下:

- a) 表面整洁,标牌字迹清晰,外观结构无明显脱落和裂痕,并能牢固固定;
- b) 如果有观察窗,观察窗口透光良好,无油污和擦痕;
- c) 按键灵活可靠,接插件及螺栓安装连接牢固;
- d) 装置各组件之间的连接电缆绑扎整齐,必要时可另加保护套。

A.4 传感器

抑爆装置的传感器技术指标如下:

- a) 火焰传感器响应时间: $<1\text{ ms}$;
- b) 火焰传感器(包括但不限于红外线、可见光、紫外线、温度)触发条件满足表 A.1 的要求,特殊环境工艺系统除外;
- c) 压力传感器触发条件满足表 A.2 的要求。

表 A.1 火焰传感器灵敏度

温度/ $^{\circ}\text{C}$	传感器状况
阈值温度 $-k$	不触发
阈值温度 $+k$	触发

注: k 为温度值,其数值根据具体工艺条件确定。

表 A.2 压力传感器灵敏度

压力/kPa	传感器状况
阈值压力 $-p$	不触发
阈值压力 $+p$	触发

注: p 为压力值,其数值根据具体工艺条件确定。

A.5 抑爆器

A.5.1 抑爆器技术指标如下：

- a) 喷撒滞后时间： $<15\text{ ms}$ ；
- b) 成雾时间： $<60\text{ ms}$ (雾面面积形成 3 m^2)；
- c) 有效雾面持续时间：粉剂 $>500\text{ ms}$ ；水抑爆剂 $>300\text{ ms}$ ；气体抑爆剂 $>1000\text{ ms}$ ；
- d) 喷撒率： $>90\%$ 。

A.5.2 抑爆器具备电气闭锁和显示功能，当抑爆剂泄漏或压力降低到一定值时能切断抑爆器触发电路，并显示。

A.6 装置

A.6.1 装置的防爆性能参照 GB 3836.15 的有关规定。

A.6.2 装置各部分外壳的防护性能参照 GB/T 4208 的有关规定，试验后满足 A.3、A.4 的要求。

A.6.3 装置具有显示或检查工作是否正常的功能。

A.6.4 装置在正常工作状态工作 100 h 后，满足 A.4 的要求。

A.6.5 装置在使用前进行抑爆试验：

- a) 对用于管道的装置，进行 3 次重复试验；
- b) 对用于设备内的抑爆装置，进行 3 次重复试验。装置通电后，检查是否有显示或检查装置工作正常的功能。

附录 B
(资料性)
抑爆装置试验方法

B.1 试验条件

除环境试验或有关标准中另有规定外,试验按照下列条件进行:

- a) 温度:15 °C~35 °C;
- b) 相对湿度:45%~95%;
- c) 大气压力:80 kPa~106 kPa。

B.2 仪器设备

部分试验用仪器设备见表 B.1。

表 B.1 试验用仪器设备

序号	名称	测量范围	精度
1	数字分析仪	采样率大于 100 kS/s(千次每秒) 通道数大于 4	12 bit
2	数字万用表	100 μV~100 V	5.5 位
3	压力传感器	0 kPa~98 kPa	非线性±0.5%,重复性误差 0.5%,迟滞 0.5%
4	空间粉尘浓度传感器	10 g/m ³ ~150 g/m ³	2 g/m ³
5	兆欧计	(1 000,500,250) V	2.5 级
6	中温黑体炉	300 °C~1 300 °C	±1 °C
7	光具座	—	2 级
8	高速摄像机	≥1 000 幅/s	—
9	静压标定装置	1 kPa~10 kPa 0 MPa~0.25 MPa	0.1 kPa 0.05 级

B.3 外观检查

根据 A.3 的要求,通过目测检查。

B.4 传感器响应时间测试

传感器处于正常工作状态,触发源和传感器输出端与数字分析仪测试系统相连,由数字分析仪测试触发源输出的时间和传感器输出的时间。

B.5 火焰传感器灵敏度测试

将火焰传感器置于光具座上,处于正常工作状态,窗口距黑体炉限制光栏 400 mm,黑体炉升温到阈值温度 $-k$ °C 时,取下传感器窗口前的遮光板,用数字万用表测试传感器输出;黑体炉温度再升到阈值温度 $+k$ °C,用数字万用表测试传感器输出。

注: k 为温度值,其数值根据具体工艺条件确定。

- $-p$ kPa)触发,用数字万用表测试传感控制器件的输出;然后接上喷撒装置,再用上述信号触发,观察喷撒装置是否被启动;
- b) 用模拟爆炸信号(如火焰温度 $>$ 阈值温度 $+k$ °C,压力 $>$ 阈值压力 $+p$ kPa)触发,重复 a) 试验;
 - c) 装置处于正常工作状态,工作 100 h 后,重复 a) 和 b) 试验;

B.9 装置抑爆性能试验

B.9.1 按下列要求开展管道用装置抑爆性能试验。

- a) 爆炸试验管道:设计压力不小于 2 MPa,管道长度不小于 15 m。
- b) 可燃性粉尘浓度达到最佳爆炸浓度时,用 10 kJ 点火药头点爆粉尘。
- c) 测试爆炸火焰到达的距离。试验 3 次。
- d) 模拟抑爆器灭火剂泄漏或漏压超过一定值,检查是否切断触发电路,并显示。

B.9.2 按下列要求开展设备内用抑爆装置抑爆性能试验。

- a) 爆炸试验罐:容积为 $\geqslant 1$ m³、直径与长度比为 1 : 1 或球形,承压能力不低于 2.0 MPa。罐体上安装火焰传感器和压力传感器。传感控制器件和抑爆器安装在罐体上,窗口和喷口对准罐体中心。
- b) 将可燃性粉尘由底部喷入爆炸试验罐内,当达到最佳爆炸浓度时,用 10 kJ 点火药头点爆粉尘。
- c) 测试爆炸试验罐内爆炸压力值,试验 3 次。

附录 C
(资料性)
抑爆装置检验规则

C.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验,主要检验项目如表 C.1 所示。

表 C.1 检验项目

序号	检验项目	要求	试验方法	出厂检验		型式检验
				逐台检验	抽样检验	
1	外观	A.3	B.3	○	—	○
2	传感器响应时间	A.4	B.4	—	○	○
3	火焰传感器触发条件	A.4	B.5	○	—	○
4	压力传感器触发条件	A.4	B.6	○	—	○
5	抑爆器技术指标	A.5	B.7	—	○	○
6	抑爆器闭锁功能	A.5	/	—	—	○
7	装置防爆性能	A.6	/	—	○	○
8	外壳防护性能	A.6	/	—	—	○
9	装置主要功能	A.6	/	○	—	○
10	装置工作稳定性	A.6	B.8	—	○	○
11	装置抑爆	A.6	/	—	—	○

注：“○”表示检验项目；“—”表示不检项目。

C.2 出厂检验

批量生产的抑爆装置在出厂检验合格并签发合格证后方可出厂。

C.3 型式检验

抑爆装置在正常生产三年时进行型式检验。如遇下列情况之一,也进行型式检验:

- a) 新产品定型时；
- b) 产品设计、工艺、使用材料有重大改变可能影响产品性能时；
- c) 出厂检验结果与上次型式检验结果差异较大时；
- d) 国家相关监管机构提出要求时。

C.4 抽样方法

C.4.1 出厂检验在抽样检验项目中,在 10 个成品内随机抽取 2 个,按表 C.1 规定进行检验。

C.4.2 型式检验从一批合格产品中,随机抽取,按表 C.1 的规定进行检验。

C.5 判定规则

C.5.1 出厂检验的抽样检验项目中如有一项不合格,应在同一批产品中加倍抽取产品复检,仍不合格时,则判定该批产品不合格。

C.5.2 型式检验时,表 C.1 中如有 1 项不合格,则判定该台不合格,应再抽 3 台重新进行试验,仍有一台不合格,则判定该批产品不合格。

参 考 文 献

- [1] GB 3836.15 爆炸性环境 第15部分:电气装置设计、选型、安装规范
 - [2] GB/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)
-