

ICS:
622.814/.817

UDC



中华人民共和国国家标准

GB XXXXX—201X

粉尘爆炸泄压装置技术要求

Technical requirements of dust explosion venting devices

(报批稿)

201X—XX—XX 发布

201X—XX—XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

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 一般要求.....	5
4.1 通则.....	5
4.2 无火焰爆炸泄压装置.....	5
4.3 背压支撑装置.....	5
5 常规爆炸泄压装置的型式试验.....	6
5.1 一般要求.....	6
5.2 静开启压力试验.....	6
5.2.1 一般要求.....	6
5.2.2 压力试验方法.....	6
5.2.3 机械试验方法.....	6
5.2.4 温度影响.....	7
5.2.5 测试数量.....	7
5.3 爆炸试验.....	7
5.3.1 一般要求.....	7
5.3.2 机械完整性.....	7
5.3.3 泄压效率.....	7
6 无火焰爆炸泄压装置的型式试验.....	8
6.1 一般要求.....	8
6.2 试验粉尘的要求.....	9
6.3 灭火性能.....	9
6.4 泄压效率.....	9
6.5 对外部环境的影响.....	9
6.6 试验报告.....	9
7 使用信息.....	10
8 标识.....	11
附录 A（资料性附录）典型的爆炸泄压装置.....	13
A.1 概述.....	13
A.2 自动复位式爆炸泄压装置.....	13
A.2.1 配重式泄爆门.....	13
A.2.2 弹簧式泄爆门.....	13
A.3 手动复位式爆炸泄压装置.....	13

A.4 带有不可重用泄压元件的爆炸泄压装置	14
A.4.1 爆破板	14
A.4.2 弹出式泄压板	15
A.4.3 背压支撑装置	16
附录 B（资料性附录）典型的无火焰爆炸泄压装置	17
附录 C（资料性附录）无火焰泄压设计示例	19
C.1 假设工况	19
C.2 泄压设计举例	19
附录 D（资料性附录）有效泄压面积的计算示例	20
附录 E（资料性附录）安装、维护和保养	21

前 言

本标准除 1、2、3 章和 7.7 外的全部技术内容为强制性。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 和附录 E 为资料性附录。

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法参考欧盟标准 EN 14797: 2006《爆炸泄压装置》和 EN 16009: 2011《无火焰爆炸泄压装置》编制，与 EN 14797: 2006 和 EN 16009: 2011 的一致性程度为非等效。

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这些专利的责任。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会粉尘防爆分技术委员会归口。

本标准起草单位：东北大学、沈阳因斯福环保安全科技有限公司、沈阳特种设备检测研究院。

本标准主要起草人：钟圣俊、李刚、苗楠、蒋关宇、丁春辉、胡熙玉、刘刚、孙少辰

本标准为新制定标准。

爆炸泄压装置技术要求

1 范围

本标准规定了用于常规爆炸泄压装置和无火焰爆炸泄压装置的技术要求。

本标准适用于粉尘爆炸危险场所用爆炸泄压装置。

本标准不适用于有毒性或腐蚀性的粉尘、烟花爆竹、火炸药、含能材料或其它不需要助燃气体能自身发生爆炸的粉尘。

本标准不适用于可能发生粉尘爆轰和热失控反应的设备。

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 12476.1 可燃性粉尘环境用电气设备 第1部分：通用要求

GB 15605 粉尘爆炸泄压规范

GB/T 15604 粉尘防爆术语

3 术语和定义

GB 15605 和 GB/T 15604 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为便于使用，以下重复列出了 GB 15605 中的某些术语和定义。

3.1

围包体 enclosure

内部存在空间，围包可燃粉尘的物体，包括房间、建筑物、容器、设备和管道等。

[GB 15605-2018，定义 3.1]

3.2

爆炸泄压 explosion venting

泄压，泄爆

一种控制围包体内爆炸压力的防护方法，通过打开预先设计的泄压口，释放未燃混合物与燃烧产物，防止压力上升超过设计强度以保护围包体。

[GB 15605-2018，定义 3.2]

3.3

爆炸泄压装置 explosion venting device

泄压装置，泄爆装置

采用爆炸泄压方法保护围包体的装置，在正常作业时封闭泄压口，在爆炸时打开泄压口释放爆

炸压力。爆炸泄压装置的示例参见附录 A。

[GB 15605-2018, 定义 3.15]

3.4

无火焰爆炸泄压 flameless explosion venting

无火焰泄压, 无火焰泄爆

一种可以防止火焰传播到被保护围包体和泄压装置的外部, 并降低爆炸对外部造成危害的爆炸泄压方法。

[GB 15605-2018, 定义 3.16]

3.5

无火焰爆炸泄压装置 flameless explosion venting device

无火焰泄压装置, 无火焰泄爆装置

带有灭火元件, 采用无火焰爆炸泄压方法保护围包体的装置。无火焰爆炸泄压装置的示例参见附录 B。

[GB 15605-2018, 定义 3.17]

3.6

可重用爆炸泄压装置 explosion venting device with reusable elements

发生爆炸泄压后, 无需更换泄压元件, 并可通过自动或手动方式复位, 可以重复使用的爆炸泄压装置。

3.7

不可重用爆炸泄压装置 explosion venting device with non-reusable elements

发生爆炸泄压后, 需要更换一个或多个泄压元件才能重新使用的爆炸泄压装置。

3.8

背压支撑装置 back pressure supports

背压托架

用来防止爆炸泄压装置由于出现内外压差而发生意外破坏的支撑架。

3.7.1

开启型背压支撑装置 opening back pressure supports

爆炸泄压时, 与泄压元件同时开启的背压支撑装置。

3.7.2

非开启型背压支撑装置 non-opening back pressure supports

爆炸泄压时, 不开启的背压支撑装置。

3.9

保持元件 retaining element

爆炸泄压装置上用于确定静开启压力的一个或多个元件。

注: 保持元件可以是可重用的或不可重用的。

3.10

泄压元件 venting element

爆炸泄压装置上，非爆炸条件下封闭泄压口，并在爆炸条件下开启的元件，

注：泄压元件可以包含或不包含保持元件，可以是可重用的或不可重用的。

3.11

基准泄压元件 **baseline venting element**

单位面积重量小于 $0.5\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ 且在惯性作用下不阻碍泄压过程的泄压元件。

示例：

爆破板。

[GB 15605-2018，定义 3.18]

3.12

约束元件 **restraining element**

爆炸泄压装置上，用于防止形成危险抛射物的一个或多个元件。

注：约束元件可以是可重用的或不可重用的。

3.13

灭火元件 **flame quenching element**

无火焰爆炸泄压装置上，用于防止火焰传播到被保护容器外部从而降低爆炸泄压对容器外部造成危害的一个或多个元件。

3.14

爆破板 **rapture panel**

爆破膜

一种不能重新关闭泄压口，且不能再次使用的基准泄压元件，它在一定的开启压力下破裂打开泄压口。

[GB 15605-2018，定义 3.19]

3.15

泄爆门 **explosion venting door**

在给定的开启压力下打开泄压口，且在爆炸泄压后能自动或手动关闭泄压口的一种可重用爆炸泄压装置。

[GB 15605-2018，定义 3.20]

3.16

受控爆炸压力 **reduced explosion overpressure**

p_{red}

采取了爆炸控制措施后，受保护围包体内发生爆炸的压力峰值。

注：如果爆炸控制措施为爆炸泄压，受控爆炸压力也称泄爆压力。

[GB 15605-2018，定义 3.6]

3.17

最大受控爆炸压力 **maximum reduced explosion overpressure**

$p_{\text{red, max}}$

系统地改变可燃物的浓度所测得的受控爆炸压力 p_{red} 的最大值。

注：如果爆炸控制措施为爆炸泄压，最大受控爆炸压力也称最大泄爆压力。

[GB 15605-2018, 定义 3.7]

3.18

静开启压力 static activation pressure

p_{stat}

按标准的测试方法, 通过压力缓慢上升使泄压装置动作的内外压力差。

[GB 15605-2018, 定义 3.8]

3.19

静开启压力允差 static activation pressure tolerance range

爆炸泄压装置的最大静开启压力和最小静开启压力与其标称静开启压力的差值。

3.20

归一化爆炸压力上升速率 normalized rate of explosion overpressure

K_m

在规定的测试条件下, 在密闭容器中采用特定的可燃物质与空气混合物测得的爆炸压力上升速率 $(dp/dt)_m$ 与测试容器容积的立方根 $V^{1/3}$ 的乘积, 即:

$$K_m = (dp/dt)_m \cdot V^{1/3} \quad (1)$$

式中:

$(dp/dt)_m$ ——爆炸压力上升速率。

注: K_m 是一个与浓度相关的参数, 同一种粉尘, 浓度不同, K_m 可能不同; 而 K_{St} 是一个与浓度无关的参数, 是多种反应物浓度下, 最大的 K_m 。

3.21

几何泄压面积 geometric venting area

A_v

在考虑流通截面积减小的情况下, 包括背压支撑装置、约束装置和爆炸泄压后的残留部件, 爆炸泄压时泄压口的最小流通截面积。

[GB 15605-2018, 定义 3.9]

3.22

有效泄压面积 effective venting area

A_E

对于有惯性的泄压装置, 达到同样泄压效果的基准泄压元件的几何泄压面积。

注: “同样泄压效果”用达到同样的最大受控爆炸压力 $p_{\text{red, max}}$ 来衡量。

[GB 15605-2018, 定义 3.10]

3.23

泄压效率 venting efficiency

E_F

为有效泄压面积与几何泄压面积的比值, 表示泄压装置因为存在惯性或灭火元件而降低泄压效果的无量纲数。

示例:

某泄爆门的几何泄压面积为 1m^2 , 如果实际测试表明其泄压效果与 0.7m^2 的基准泄压元件的泄

压效果一致，则其有效泄压面积为 0.7m^2 ，其泄压效率为 0.7。

注：基准泄压元件的泄压效率为 1。

[GB 15605-2018，定义 3.12]

3.24

标称保护容积 **nominal protection volume**

根据制造商提供的设计，允许被单一无火焰爆炸泄压装置保护的容器的最大容积。

4 一般要求

4.1 通则

4.1.1 爆炸泄压装置在所受压力超过其静开启压力时（在其静开启压力允差范围内）应开启。

4.1.2 所有未设计为爆裂的部件不应爆裂。

4.1.3 爆炸泄压装置应通过型式试验。

4.1.4 爆炸泄压装置的性能应包括以下参数：

- a) 静开启压力 p_{stat} 及其允差；
- b) 预期用途的爆炸指数 K_{St} ；
- c) 最大受控爆炸压力 $p_{\text{red, max}}$ ；
- d) 泄压效率 E_{F} 。

4.1.5 爆炸泄压装置的设计应适合环境条件和工艺条件，包括防止积雪和积冰，防止物料在泄压装置的内表面积累等。

4.1.6 爆炸泄压装置的部件材料应适合其使用场所的化学和物理条件，包括腐蚀环境，高温环境，低温环境，机械振动环境，潮湿环境等。

4.1.7 应使用探测装置感知泄压装置的开启，并发出报警或启动停机程序。该探测装置应符合 GB 12476.1 的要求。

4.1.8 如果爆炸泄压装置的应用环境存在热量散失或结露的情况，则装置的内外表面应设计安装隔热材料。

4.1.9 爆炸泄压装置的垫片和密封件应与制造商规定的型号规格一致，且应满足使用场所的化学和物理条件，包括腐蚀环境，高温环境，低温环境，机械振动环境，潮湿环境等。

4.1.10 如果使用了背压支撑装置，则爆炸泄压装置的泄压面积和泄压效率，应将其计算在内。

4.2 无火焰爆炸泄压装置

4.2.1 无火焰爆炸泄压装置的设计应避免粉尘在泄压装置未动作时进入灭火元件。

4.2.2 采用单一无火焰爆炸泄压装置时，被保护的容器容积应不超过型式试验时所采用的测试容器的容积（参见附录 C）。

4.2.3 采用多个无火焰爆炸泄压装置时，如果被保护容器容积是单一无火焰爆炸泄压装置标称保护容积的 n 倍（不足 n 倍时按 n 倍计算），则至少应使用 n 个无火焰爆炸泄压装置（参见附录 C）。

4.3 背压支撑装置

4.3.1 如果泄压装置本身不足以承受内外压差，则应采用背压支撑装置。

4.3.2 背压支撑装置应对泄压元件提供足够的支持。

4.3.3 背压支撑装置应与泄压元件永久贴合或作为泄压装置的一部分。

4.3.4 背压支撑装置应不影响泄压装置的开启。

4.3.5 泄压元件开启时，开启型背压支撑装置应能同时开启。

5 常规爆炸泄压装置的型式试验

5.1 一般要求

5.1.1 型式试验的评估内容应包括：

- a) 静开启压力 p_{stat} ；
- b) 功能和机械完整性；
- c) 泄压效率。

5.1.2 功能和机械完整性应通过爆炸试验来验证。

5.1.3 只采用基准泄压元件的泄压装置应直接认定其泄压效率为 1，否则应通过爆炸试验来确定。

5.1.4 所有型式试验都应有文档记录。

5.2 静开启压力试验

5.2.1 一般要求

5.2.1.1 根据泄压装置的类型，静开启压力的试验应采用以下方法之一进行：

- a) 压力试验方法：通过在泄压元件上施加一个持续上升的液压或气压来确定静开启压力的方法；
- b) 机械试验方法：通过在泄压元件上施加一个持续上升的机械压力来确定静开启压力的方法。

5.2.1.2 泄压装置的约束元件和泄压元件应按制造商的使用说明正确安装在测试容器上。

5.2.1.4 静开启压力试验进行之前，爆炸泄压装置的内外压应相等。

5.2.1.5 静开启压力应在以下情况下确定：

- a) 测试介质从测试设备中被释放时；
- b) 泄压元件从约束元件上脱离时。

5.2.1.6 试验过程的压力-时间曲线应有记录。

5.2.1.7 对于含有可重用元件的爆炸泄压装置，静开启压力试验应在每次爆炸试验后重新进行，并验证装置的密闭性。

5.2.2 压力试验方法

5.2.2.1 压力检测装置应直接安装在尽可能靠近爆炸泄压装置的位置。

5.2.2.2 升压过程应按如下程序进行：压力应首先在 5 秒内升至预期最小静开启压力的 90%；然后在 120 秒内，稳定缓慢的升高至试验结束。

5.2.3 机械试验方法

5.2.3.1 机械压力的施加方向应与泄压元件的开启方向一致。

5.2.3.2 机械压力的施力点应根据泄压装置的设计来确定。

5.2.3.3 机械压力的升压速率应不超过 10 kPa/min。

5.2.4 温度影响

5.2.4.1 静开启压力试验应在（15~30）℃的温度范围内进行。

5.2.4.2 如果爆炸泄压装置使用的环境温度对静开启压力有影响，则试验应在该装置设计的使用温度范围内进行。

5.2.5 测试数量

5.2.5.1 对于不可重用元件，每一批次的测试数量应根据表 1 确定。

表 1 爆炸泄压装置不可重用元件的测试数量

批次数量	测试数量
<10	2
10~15	3
16~30	4
31~100	6
101~250	4%但不少于 8
251~1000	3%但不少于 10

5.2.5.2 泄压装置生产过程中的质检测试不应计算到静开启压力的测试数量中。

5.2.5.3 对于可重用元件，每个元件均应至少进行三次测试，并验证其密封性是否完好。

5.2.5.4 试验测得的静开启压力值均应在静开启压力允差范围内。

5.3 爆炸试验

5.3.1 一般要求

5.3.1.1 如果爆炸泄压装置采用了相同的设计，且具有一系列标称尺寸，则应按以下方法选取进行试验的尺寸：

- a) 最小尺寸和最大尺寸；
- b) 如果该系列标称尺寸不少于 5 个，则至少还应选取一个中间尺寸进行试验。

5.3.1.2 爆炸泄压装置应直接或通过一个合适的连接器安装在测试容器上，且爆炸泄压装置的泄压面积应不大于测试设备的开口面积。

5.3.2 机械完整性

5.3.2.1 爆炸试验所采用粉尘的 K_m 应不低于装置设计适用的 K_{St} 。

5.3.2.2 爆炸试验的 p_{red} 应不低于装置设计适用的 $p_{red, max}$ 的 1.1 倍。

5.3.2.3 机械完整性应满足：

- a) 未设计为爆裂或失效的部件应保持其机械完整性；
- b) 未设计为开启的部件应保持其原始位置；
- c) 没有危险的抛射物产生。

5.3.3 泄压效率

5.3.3.1 待测泄压装置（包括泄压元件和影响泄压性能的附加元件）的几何尺寸和静开启压力 p_{stat} ，应与带有基准泄压元件的泄压装置相同。

5.3.3.2 爆炸试验的粉尘种类和浓度应符合以下要求：

a) 试验的 K_m 至少为 3 个值：包括 $5 \text{ MPa} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 、泄压装置的标称 K_{St} 、 $5 \text{ MPa} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 和其之间均匀分布的至少 31 个值

b) 试验的 p_{red} 等于泄压装置的标称 $p_{red, max}$ ；

5.3.3.3 泄压效率 E_F 应按式 (2) 进行计算：

$$E_F = A_E/A_V \times 100\% \quad (2)$$

5.3.3.4 有效泄压面积 A_E 的测试和计算步骤如下：

a) 在指定的测试条件（测试容器的容积 V ，爆炸泄压装置的泄压面积 A_V 和静开启压力 p_{stat} ）下，测试出基准泄压元件的受控爆炸压力 $p_{red, baseline}$ ；

b) 根据 GB 15605，计算出基准泄压元件受控爆炸压力对应的 K_{St} 值；

c) 在相同的测试条件下，测试待测泄压元件的受控爆炸压力 $p_{red, test device}$ ；

d) 根据之前计算的 K_{St} 值和待测泄压元件的受控爆炸压力 $p_{red, test device}$ ，计算出有效泄压面积 A_E 。

5.3.3.5 图 1 为计算有效泄压面积 A_E 的流程图，附录 E 为计算示例。

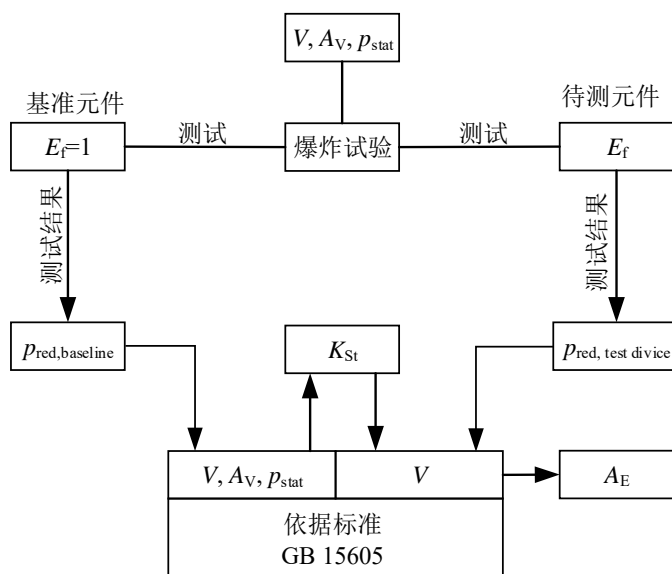


图 1 直接比较法计算有效泄压面积

6 无火焰爆炸泄压装置的型式试验

6.1 一般要求

6.1.1 带有泄压元件的无火焰爆炸泄压装置，有关静开启压力 p_{stat} 的试验应按 5.2 的规定进行。

6.1.2 制造商应提供以下内容：

- 工艺条件，包括环境温度和环压压力；
- 装置的几何泄压面积；
- 装置的静开启压力；
- 标称保护容积；
- 最大受控爆炸压力 $p_{red, max}$ ；
- 适用粉尘的性质；

- g) 泄压方向及限制条件;
- h) 装置的类型和结构 (例如材质, 外形尺寸) 和其它相关的质量控制参数。

6.1.3 型式试验应采用已知的粉尘考察无火焰爆炸泄压装置的以下性能:

- a) 灭火性能;
- b) 泄压效率;
- c) 外部环境的影响;
- d) 机械完整性;
- e) 爆炸泄压过程中产生的点火源;
- f) 感知泄压装置开启的探测装置的安全性;
- g) 标称保护容积;
- h) 遮盖物或隔热装置的影响。

6.1.4 型式试验所采用测试容器的容积应不小于无火焰爆炸泄压装置的标称保护容积。

6.2 试验粉尘的要求

6.2.1 试验粉尘的粉尘云最低着火温度和最小点火能应不高于对应的标称值, p_{\max} 和 K_{St} 应不低于对应的标称值。

6.2.2 试验粉尘的选取应与标称粉尘范围相符。

6.2.3 如果标称粉尘为特定的金属粉尘, 则试验应采用该粉尘进行。

6.3 灭火性能

6.3.1 所有型式试验都应有视频记录, 且每次试验均应从至少 2 个不同视角进行拍摄。

6.3.2 所有型式试验均不应有火焰喷出。

6.3.3 如果在任意一次型式试验中有火星喷出, 则该无火焰爆炸泄压装置不应在粉尘爆炸危险场所中使用。

6.4 泄压效率

6.4.1 泄压效率试验应按 5.3.3 规定的方法进行。

6.4.2 所有试验中的受控爆炸压力 p_{red} 应不小于静开启压力 $p_{\text{stat}}+0.01\text{MPa}$ 。

6.5 对外部环境的影响

试验应记录以下内容:

- a) 泄压装置外表面温度 (例如使用红外测温仪测试);
- b) 试验过程中泄压装置外的气体温度 (例如使用热电偶测试);
- c) 泄压气流侧方向的冲击波压力;
- d) 从视频中估测爆炸试验过程中从泄压装置喷射出来的可见云团的大小;
- e) 距离泄压口轴线方向 1m、5m 和 10m 处的压力和温度。

6.6 试验报告

试验报告应至少包括以下内容:

- a) 试验样品特性:

- 1) 一般物理性质和化学性质;
 - 2) 样品预处理方法;
 - 3) 粒度分布和含水量;
 - 4) 样品爆炸性参数, 包括 p_{\max} , K_{st} ;
- b) 试验装置特性:
- 1) 装置尺寸简图;
 - 2) 测试容器的容积和长径比;
 - 3) 粉尘分散系统;
 - 4) 点火延时;
- c) 无火焰爆炸泄压装置:
- 1) 类型和结构, 包括材料规格和物理尺寸等;
 - 2) 静开启压力;
- d) 试验结果:
- 1) 泄压效率;
 - 2) $p_{\text{red, max}}$;
 - 3) 表面温度和外部压力;
 - 4) 灭火性能试验结果;
 - 5) 对外部环境的影响;
- e) 其它信息, 包括依据标准、部件的非弹性形变、可重用元件在爆炸试验中开启压力的变化。

7 使用信息

7.1 爆炸泄压装置制造商应提供相应的安装、使用和维护手册。

7.2 使用手册应包括以下内容:

- a) 制造商的名称和地址;
- b) 认证标识;
- c) 使用手册适用的装置型号;
- d) 制造年份;
- e) “Ex”防爆标识及防护类型;
- f) 必要的安全警告和指示。

7.3 使用手册应详细说明以下内容:

- a) 如何使用正确的组件, 包括重用的泄压装置元件;
- b) 如何正确组装爆炸泄压装置;
- c) 如何将爆炸泄压装置正确安装在法兰或设备上;
- d) 正确的使用方法;
- e) 必要的维护方法;
- f) 调整方法;
- g) 拆卸方法;
- h) 材料所适用的工艺条件。

7.4 如果适用，制造商应提供如下内容：

- a) 在泄压口前方的危险区域设立的警告标识；
- b) 明确特殊的使用条件，包括经验表明可能出现的错误用法；
- c) 培训信息；
- d) 特殊的工具要求；
- e) 泄压元件的操作限制；
- f) 外壳防护等级。

7.5 无火焰爆炸泄压装置的使用手册应包括以下内容：

- a) 适用的物料性质
 - 1) 粉尘云最低着火温度和最小点火能量；
 - 2) 爆炸指数 K_{St} ；
 - 3) 燃烧热；
 - 4) 火焰温度；
 - 5) 粉尘的粒度分布和微观形状；
 - 6) 熔化和燃烧特征。
- b) 被保护容器的限制条件，包括标称保护容积、长径比 L/D 等；
- c) 泄压效率 E_F ；
- d) 最大受控爆炸压力 $p_{red, max}$ ；
- e) 最高表面温度；
- f) 发生爆炸泄压时，对外部环境的影响，包括温度、压力和粉尘云形态尺寸等；
- g) 安装条件、天气条件（例如冰雪天气）和泄压方向；
- h) 有关重复使用与可重用元件检查的程序；
- i) 对关键部件进行定期检查的建议，包括装置的密闭性和灭火元件是否堵塞；
- j) 人员的安全距离；
- k) 可燃物质泄漏的可能性。

7.6 按 7.5 f) 的规定，在制造商给出的粉尘云尺寸内不应存在点火源，且禁止人员进入。

7.7 安装、维护和保养宜按附录 E 进行。

8 标识

8.1 所有不影响装置使用性能，且不受装置的尺寸和形状限制的标识，均应设计为永久可保持，且在装置安装后应清晰可见。

8.2 影响装置使用性能或受装置的尺寸和形状限制的标识，应有文档记录，且在装置上应标有该文档的编号。

8.3 爆炸泄压装置的标识应至少包含以下内容：

- a) 制造商的名称和联系方式；
- b) 系列型号或型号；
- c) 标称尺寸；
- d) 批次；

- e) 制造年份;
- f) 泄压元件的单位面积重量;
- g) 静开启压力及允差, 使用温度;
- h) 流体方向;
- i) 防爆标识和设备的组别与类别;
- k) 装置设计适用的 K_{St} , p_{max} 和 $p_{red, max}$;
- l) 依据标准 (本标准);
- m) 必要的安装指示、警示或警告;
- n) 认证标识。

8.3 如果爆炸泄压装置上带有不可重用元件, 则该元件的标识应包含以下内容:

- a) 制造商的名称和地址;
- b) 系列型号或型号;
- c) 该元件对应的爆炸泄压装置的制造商及型号代码;
- d) 批次;
- e) 制造年份;
- f) 最大和最小静开启压力或静开启压力及允差, 对应的温度 (如果适用) ;
- g) 防爆标识和设备的组别与类别;
- i) 装置设计适用的 K_{St} , p_{max} 和 $p_{red, max}$;
- j) Ex 标识;
- k) 依据标准 (本标准);
- l) 对应的爆炸泄压装置编号。

附录 A
(资料性附录)
典型的爆炸泄压装置

A.1 概述

A.1.1 带有可重用元件的爆炸泄压装置分为自动复位式泄压装置和手动复位式泄压装置。

A.1.2 带有不可重用元件的爆炸泄压装置分为自动复位式泄压装置和手动复位式泄压装置。

A.2 自动复位式爆炸泄压装置

A.2.1 配重式泄爆门

A.2.1.1 配重式泄爆门通过铰链固定，泄压后通过重力作用自动复位。

A.2.1.2 泄爆门可由一个或多个约束元件固定，并与其支撑的框架在正常运行情况下密闭。

A.2.1.4 约束元件的损坏和形变会严重影响到泄爆门与框架的密封，所以部分约束元件应设计为可更换的。

A.2.1.5 配重式泄爆门的泄压方向只能竖直向上。

A.2.2 弹簧式泄爆门

A.2.2.1 弹簧式泄爆门是通过弹簧的作用，泄压时可完全打开，泄压后可自动关闭的爆炸泄压装置(详见图 A.1)。

A.2.2.2 当内部压力未达到开启压力时，弹簧式泄爆门的弹簧组应能保证泄爆门的密封性。

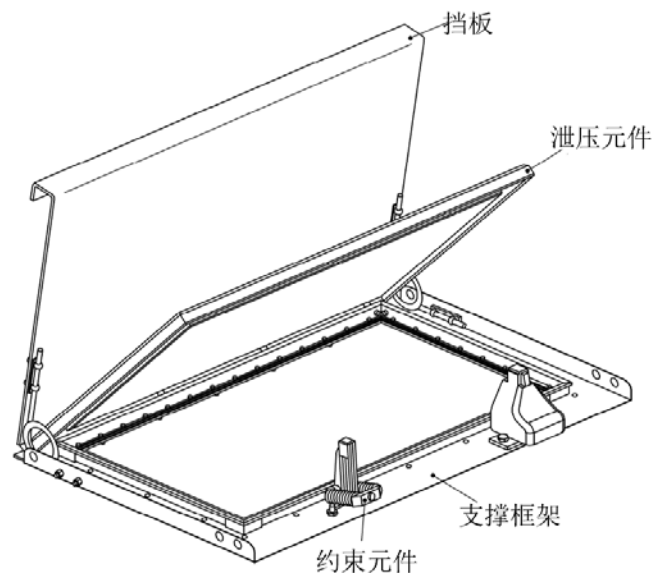


图 A.1 弹簧式泄爆门示例

A.3 手动复位式爆炸泄压装置

A.3.1 屈曲杆式爆炸泄压装置主要由框架、泄压元件和屈曲杆组成(见图 A.2)。

A.3.1 框架用来支撑和约束泄压元件和屈曲杆，保证泄压元件的密闭性和屈曲杆的行程。

A.3.1 屈曲杆的屈服强度与泄压面积和开启压力有关，且为不可重用元件，泄压后需更换屈曲杆并重新安装泄压元件。

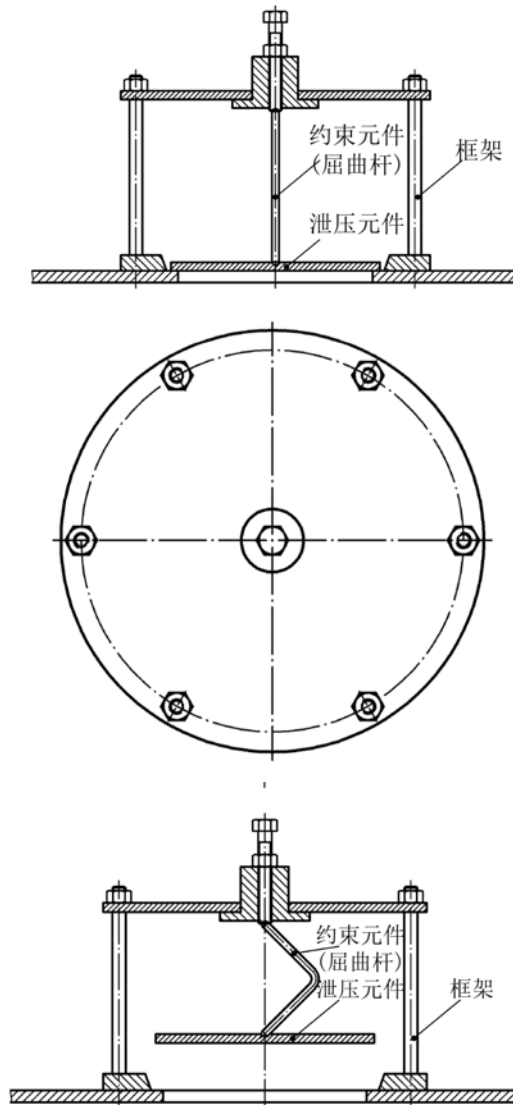


图 A.2 屈曲杆式爆炸泄压装置示例

A.4 带有不可重用泄压元件的爆炸泄压装置

A.4.1 爆破板

A.4.1.1 泄压元件为单层或局部多层，可直接或通过固定支架与容器密封，形状通常为平板或拱形（内拱或外拱）（见图 A.3）。

A.4.1.2 容器内压力达到开启压力时，泄压元件应沿开启线全部打开。

A.4.1.3 泄压元件为不可重用元件，一旦开启，必须更换。

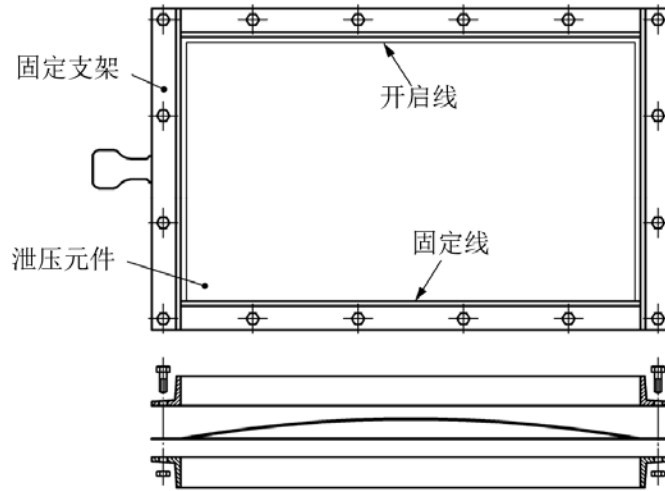


图 A.3 爆破板示例

A.4.2 弹出式泄压板

A.4.2.1 弹出式泄压板的边缘通过塑料或橡胶圈密封，或通过刚性金属支架固定密封（详见图 A.4）。

A.4.2.2 泄压板的开启压力由密封圈和支架的性能决定。

A.4.2.3 泄压板通常有约束系统与框架相连，泄压后可重复使用。

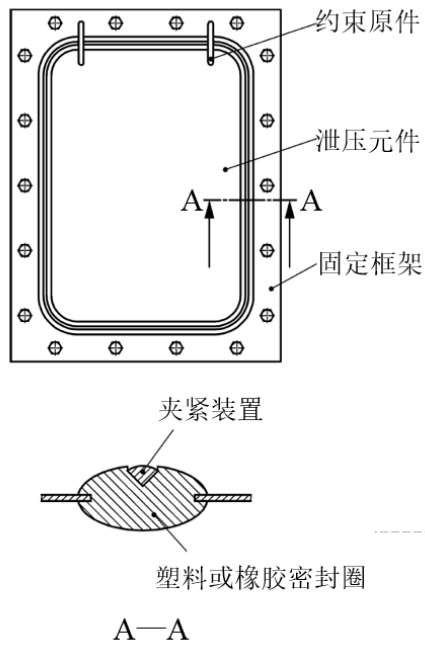


图 A.4 弹出式泄压板示例

A. 4. 3 背压支撑装置

背压支撑装置示例见图 A.5。

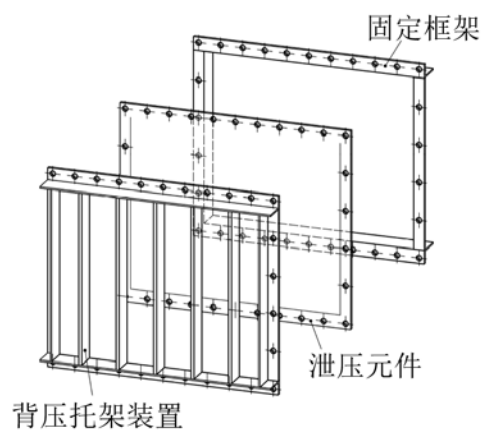


图 A.5 背压支撑装置示例

附录 B
(资料性附录)
典型的无火焰爆炸泄压装置

B.1 无火焰爆炸泄压装置由泄压元件和灭火元件组成，防止泄压后的火焰喷射到装置外部，用于需要进行无火焰泄压的场所。灭火元件通常为多孔或多层结构，具有较大表面积，不仅能通过吸热降低火焰温度，还可以捕获粉尘，从而达到灭火的效果。

B.2 波纹型灭火元件由一个双层带子盘绕而成。内层褶皱带的波纹结构与外层平滑带形成许多细小的三角形空间。

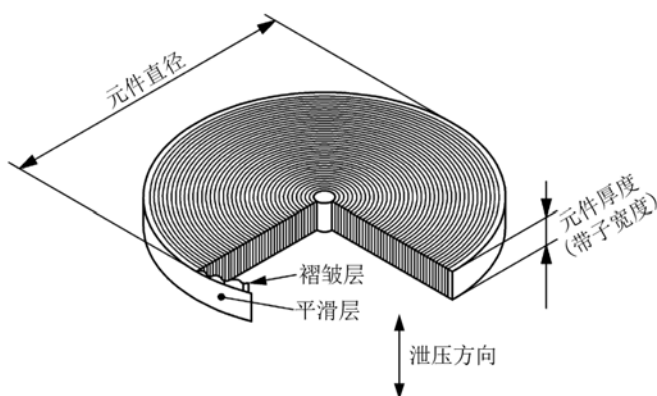


图 B.1 波纹型灭火元件

B.3 平行板型灭火元件由一系列金属盘或金属环向按照一定的间距垂直于泄压方向排列而成。

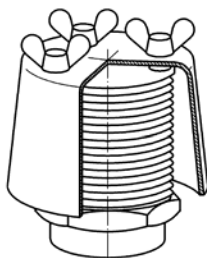


图 B.2 平行板型灭火元件

B.4 丝网型灭火元件由多层筛网构成。

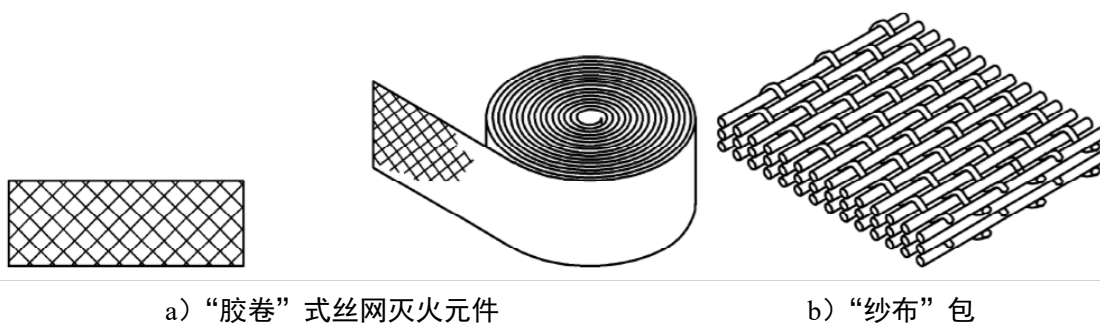


图 B.3 丝网型灭火元件

B.5 蜂窝陶瓷型灭火元件使用陶瓷球充填在不锈钢网格之间，或使用多层多孔陶瓷板。

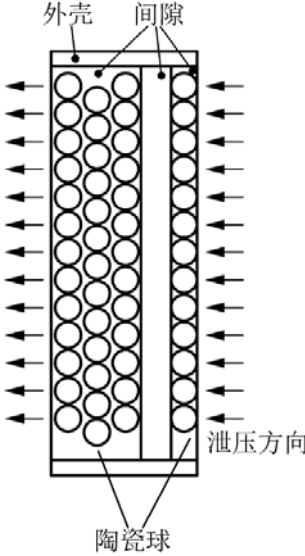


图 B.4 蜂窝陶瓷型灭火元件

附录 C
(资料性附录)
无火焰泄压设计示例

C.1 假设工况

封闭建筑内存有一台容积为 20 m^3 ，设计强度为 0.05 MPa 的容器，用于存储麦芽粉。麦芽粉的爆炸指数 K_{St} 为 $10.6\text{ MPa}\cdot\text{m/s}$ ，最大爆炸压力 p_{\max} 为 0.83 MPa 。

C.2 泄压设计举例

C.2.1 由于容器位于封闭建筑内，所以容器应采用无火焰泄压方式。

C.2.2 根据 GB 15605 的要求，当最大受控爆炸压力为 0.05 MPa 时，有效泄压面积应为 0.41 m^2 。

C.2.3 以泄压效率为 75% 的无火焰爆炸泄压装置为例，总泄压面积应为 0.55 m^2 。

C.2.4 假设存在适用于该种粉尘的无火焰爆炸泄压装置，其泄压面积不小于 0.55 m^2 ，且型式试验所采用的测试容器容积不小于 20 m^3 ，则只需一台装置即可保护该容器。

C.2.5 如果采用的无火焰爆炸泄压装置的泄压面积为 0.36 m^2 ，且型式试验所采用的测试容器容积为 12 m^3 ，则需两台装置才可保护该容器。

附录 D
 (资料性附录)
 有效泄压面积的计算示例

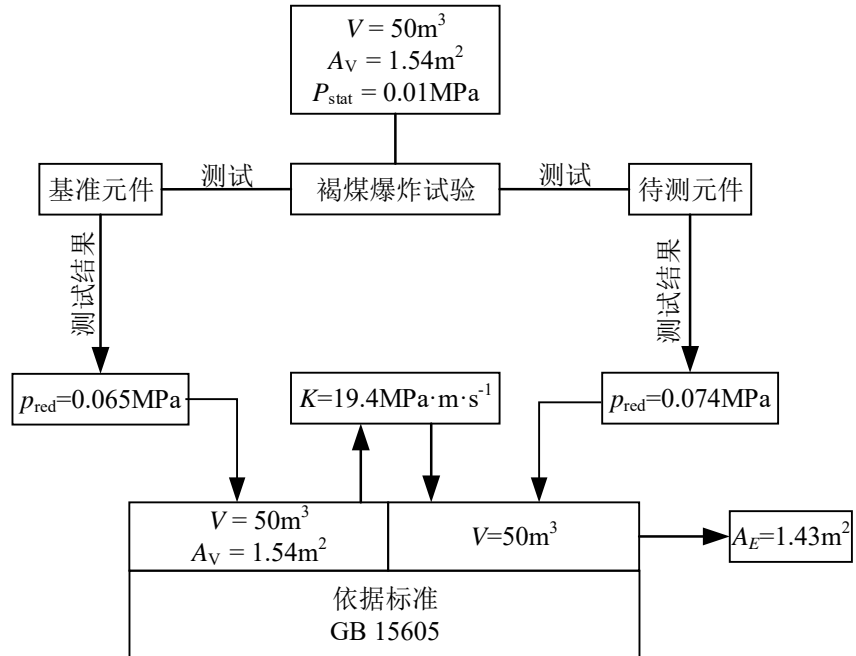


图 D 有效泄压面积的计算示例

附 录 E
(资料性附录)
安装、维护和保养

- E.1 所有零部件均应按制造商的指示进行组装。
- E.2 所有可重用元件均应在检查和清理后，由具有制造商指定资质的人员安装。
- E.3 爆炸泄压装置应由主管人员每年至少进行一次检查和保养，根据工艺和/或环境条件可进行多次检查。
- E.5 每次检查和保养均应包括：更换使用寿命到期的元件，新元件与装置的重新校准、平衡及功能性试验。
- E.4 每次检查、维护和保养期间的所有工作均应记录在案并永久保存，该记录应由用户或用户指定的操作人员负责编写。