

GB

中国

国家

标准

汇编

470

GB 25445~25485

(2010年制定)



中国质检出版社
中国标准出版社

中国国家标准汇编

470

GB 25445~25485

(2010 年制定)

中国标准出版社 编

中国质检出版社

中国标准出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

中国国家标准汇编: 2010 年制定. 470: GB 25445~25485/
中国标准出版社编. —北京: 中国标准出版社, 2012
ISBN 978-7-5066-6558-2

I. ①中… II. ①中… III. ①国家标准-汇编-中国-2010
IV. ①T-652.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 195026 号

中国质检出版社 出版发行
中国标准出版社

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址: www.spc.net.cn

总编室: (010)64275323 发行中心: (010)51780235

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 37.75 字数 1 014 千字
2012 年 1 月第一版 2012 年 1 月第一次印刷

*

定价 220.00 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

出版说明

1. 《中国国家标准汇编》是一部大型综合性国家标准全集。自 1983 年起,按国家标准顺序号以精装本、平装本两种装帧形式陆续分册汇编出版。它在一定程度上反映了我国建国以来标准化事业发展的基本情况和主要成就,是各级标准化管理机构,工矿企事业单位,农林牧副渔系统,科研、设计、教学等部门必不可少的工具书。

2. 《中国国家标准汇编》收入我国每年正式发布的全部国家标准,分为“制定”卷和“修订”卷两种编辑版本。

“制定”卷收入上一年度我国发布的、新制定的国家标准,顺延前年度标准编号分成若干分册,封面和书脊上注明“20××年制定”字样及分册号,分册号一直连续。各分册中的标准是按照标准编号顺序连续排列的,如有标准顺序号缺号的,除特殊情况注明外,暂为空号。

“修订”卷收入上一年度我国发布的、修订的国家标准,视篇幅分设若干分册,但与“制定”卷分册号无关联,仅在封面和书脊上注明“20××年修订-1,-2,-3,……”字样。“修订”卷各分册中的标准,仍按标准编号顺序排列(但不连续);如有遗漏的,均在当年最后一分册中补齐。需提请读者注意的是,个别非顺延前年度标准编号的新制定的国家标准没有收入在“制定”卷中,而是收入在“修订”卷中。

读者配套购买《中国国家标准汇编》“制定”卷和“修订”卷则可收齐上一年度我国制定和修订的全部国家标准。

3. 由于读者需求的变化,自 1996 年起,《中国国家标准汇编》仅出版精装本。

4. 2010 年我国制修订国家标准共 2846 项。本分册为“2010 年制定”卷第 470 分册,收入国家标准 GB 25445~25485 的最新版本。

中国标准出版社

2011 年 8 月

目 录

GB/T 25445—2010	抑制爆炸系统	1
GB/T 25446—2010	油浸式非晶合金铁心配电变压器技术参数和要求	27
GB/T 25448—2010	重水堆核电厂燃料棒束氦质谱泄漏检测	43
GB/T 25449—2010	重水堆核电厂燃料棒束技术条件	49
GB/T 25450—2010	重水堆核电厂燃料元件端塞焊缝涡流检测	57
GB/T 25451—2010	重水堆核电厂燃料元件涂层厚度测量 β 射线背散射法	63
GB/T 25452—2010	重水堆核电厂燃料元件用烧结天然二氧化铀芯块技术条件	67
GB/T 25453—2010	重水堆核电厂燃料元件用天然二氧化铀粉末技术条件	75
GB/T 25454—2010	电鸣乐器均衡类音效装置通用技术条件	81
GB/T 25455—2010	电鸣乐器放音设备 设备音乐性能评价规范	101
GB/T 25456—2010	钢琴用毡	111
GB/T 25457—2010	钢琴弦轴板	119
GB/Z 25458—2010	风力发电机组 合格认证规则及程序	127
GB/T 25459—2010	面向制造业信息化的 ASP 平台测评规范	181
GB/T 25460—2010	面向制造业信息化的 ASP 平台功能体系结构	199
GB/T 25469—2010	制造业产业链协作平台功能规范	211
GB/T 25470—2010	制造业信息化共性技术资源服务平台功能规范	294
GB/T 25471—2010	电磁屏蔽涂料的屏蔽效能测量方法	309
GB/T 25472—2010	分析仪器质量检验规则	325
GB/T 25473—2010	焊接、切割及类似工艺用管路减压器	341
GB/T 25474—2010	工业自动化仪表公称通径值系列	363
GB/T 25475—2010	工业自动化仪表 术语 温度仪表	367
GB/T 25476—2010	可调谐激光气体分析仪	419
GB/T 25477—2010	防腐磁性翻柱式液位计	433
GB/T 25478—2010	色谱数据工作站	443
GB/T 25479—2010	工业过程测量和控制系统用无纸记录仪	455
GB/T 25480—2010	仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法	469
GB/T 25481—2010	在线紫外/可见分光光谱分析仪	477
GB/T 25482—2010	自动闭口闪点仪	493
GB/T 25483—2010	面向制造业信息化的企业集成平台测评规范	501
GB/T 25484—2010	网络化制造 ASP 工作流程及服务接口	523
GB/T 25485—2010	工业自动化系统与集成 制造执行系统功能体系结构	539



中华人民共和国国家标准

GB/T 25445—2010



2010-11-10 发布

2011-05-01 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

前 言

本标准是参照 EN 14373:2005《抑制爆炸系统》(英文版)制定的,在技术内容上等同采用该标准。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国防爆电气设备标准化技术委员会(SAC/TC 9)归口并解释。

本标准主要起草单位:南阳防爆电气研究所、国家防爆电气产品质量监督检验中心、煤炭科学研究总院抚顺分院、创正防爆电器有限公司等。

本标准主要起草人:张刚、马秋菊、刘姮云、付淑玲、侯韩芳、张显力、李书朝、刘思敬。

抑制爆炸系统

1 范围

本标准规定了抑制爆炸(以下简称“抑爆”)系统设计和应用的基本要求。同时本标准也规定了评定抑爆系统的效果及在特定爆炸条件下抑爆系统增效的办法。也为另一种进行爆炸抑制效果测试设备及确定抑爆系统安全操作模式提供了依据标准。包括:

- 抑爆元件的通用要求;
- 评定抑爆系统的有效性;
- 评定抑爆系统的增效程度;
- 对抑爆系统设计工具的评定与改进;
- 抑爆系统安装说明;
- 抑爆系统维护说明。

本标准适用于密封或固有密封外壳的抑爆系统。此类外壳中爆炸性混合物点燃可能会引起爆炸,如:可燃性粉尘-空气混合物,气体(蒸气)-空气混合物,可燃性粉尘-气体(蒸气)-空气混合物和雾状物。

本标准不适用于下列材料或含有下列物质的混合物的爆炸:

- 不稳定、易分解的物质;
- 爆炸性物质;
- 烟火材料;
- 可产生烟火的材料。

注:使用这些材料需要专家指导。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB/T 15605 粉尘爆炸泄压指南(GB/T 15605—2008,NEQ VDI 3673-1:2002)
- GB/T 16425 粉尘云爆炸下限浓度测定方法
- GB/T 16426 粉尘云最大爆炸压力和最大压力上升速率测定方法(GB/T 16426—1996,eqv ISO/DIS 6184-1)
- GB/T 2900.35 电工术语 爆炸性环境用电气设备(GB/T 2900.35—2008,IEC 60050-426:2008,IDT)
- GB 25285.1 爆炸性环境 爆炸预防和防护 第1部分:基本原则和方法
- EN 13673-1 气体和蒸汽最大爆炸压力及最大压力上升速率的确定 第1部分:最大爆炸压力的确定
- EN 13673-2 气体和蒸汽最大爆炸压力及最大压力上升速率的确定 第2部分:最大爆炸压力上升速率的确定
- EN 14034-4 粉尘云爆炸特性的确定 第4部分:粉尘云极限氧浓度 LOC 的确定
- EN 14994 气体爆炸泄压保护系统
- EN 26184-3 防爆系统 第3部分:粉尘/空气和气体/空气混合物之外的燃料/空气混合物爆炸指数的确定

3 术语和定义

GB 25285.1、GB/T 2900.35 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

高速释放(HRD)抑制器 HRD-suppressor

内含抑制物的器具,抑制物会受内部压力的作用排出。

注1:压力可能是预储压,或由诸如爆炸性或烟火装置的化学反应产生的压力。

注2:HRD为高速释放的缩写。

3.2

抑制物 suppressant

HRD抑制器中的物质,扩散到被保护的容积内时,能阻止和预防该容积内爆炸的发展。

注:常用的三种抑制物,独立使用或配合使用:

——粉状抑制物;

——水抑制物;

——化学抑制物。

3.2.1

粉状抑制物 powder suppressant

具有公认灭火特性的粉状产品,如以磷酸氢氨、碳酸氢钾或碳酸氢钠为主要成分的产品。

注:这些抑制物中可含有增加流动性和有效性的添加剂。

3.2.2

水抑制物 water suppressant

用作爆炸抑制物的冷水或热水。

注:可补充添加剂以防冻结,和/或增加抑制物的有效性。

3.2.3

化学抑制物 chemical suppressants

具有公认灭火特性的化学抑制物。

3.3

分撒压力 Dispersion agent pressure

p_s

储压型抑制器中保持的压力,抑制物受此压力作用分撒,如:干气、化学反应或加热作用。

3.4

抑制物填充量 suppressant charge

M_s

抑制器中所含的抑制物的量或体积。

3.5

爆炸传感器 explosion sensor

爆炸发生时反映一个或多个参数(例如压力,温度和/或辐射参数)变化的装置。

3.6

爆炸探测器 explosion detector

产生爆炸时可发出爆炸探测信号的装置或仪器组合,包含一个或多个爆炸传感器。

3.7

触发压力 activation pressure

p_a

高于反应物点燃时压力(p_i)的压力阈值,在此压力下可认为已探测到爆炸。

3.8

降低(抑制)的爆炸压力 reduced (suppressed) explosion pressure

p_{red}

在抑制的爆炸事件中记录的、高于反应物点燃时压力(p_i)的爆炸压力。

3.9

最大降低(抑制)的爆炸压力 **maximum reduced (suppressed) explosion pressure**

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

在燃料浓度最佳时抑制的爆炸事件中记录的、高于反应物点燃时压力(p_i)的最大爆炸压力。

3.10

爆炸抑制 **explosion suppression**

在爆炸性环境中出现燃烧的初始阶段,探测到并阻止燃烧,同时限制压力产生的技术。

3.11

抑爆系统 **explosion suppression system**

自动探测爆炸开始征兆、并撒开抑制物以限制爆炸破坏效果的组合排列装置。

3.12

控制和显示设备 **control and indicating equipment**

CIE

控制、记录、监视爆炸传感器/探测器和爆炸保护装置的爆炸保护设备。

注:当探测到初始爆炸时,CIE 触发爆炸保护装置并启动报警系统。

3.13

分撒装置 **dispersion device**

安装在 HRD 抑制器上,设计用于把抑制物分撒到整个被保护容积的装置。

3.14

外壳 **enclosure**

3.14.1

紧凑外壳 **compact enclosure**

方形外壳 **cubic enclosure**

长(高)与直径的比小于 2 的外壳。

3.14.2

长条形外壳 **elongated enclosures**

长(高)与直径的比为 2~10 之间的外壳。

3.14.3

管道 **pipe**

长(高)与直径的比大于 10 的结构。

3.15

组合系统 **combination systems**

3.15.1

具有泄放功能的抑制系统 **suppression combined with venting**

爆炸抑制和爆炸泄放技术相结合的系统。

3.15.2

具有抑制功能的泄放系统 **venting combined with suppression**

设计用于减少火焰从爆炸排放孔喷出的系统。

3.15.3

抑制并降低氧气浓度系统 **reduced oxygen concentration combined with suppression**

用降低氧浓度来减小爆炸强度,同时通过抑制作用降低爆炸强度的系统。

3.16

外壳的设计强度(设备强度) **design strength of enclosure (plant strength)**

p

3.16.1

耐爆炸外壳 **explosion resistant enclosures**

按照国家相关标准设计的外壳和设备,包括附属管道,能够承受预期爆炸压力也不会发生永久形变。

3.16.2

耐爆炸冲击外壳 **explosion shock resistant enclosures**

按照国家相关标准设计的外壳和设备,包括附属管道,能够承受预期爆炸过压。与耐爆炸外壳判断标准不同,对于耐爆炸冲击外壳,允许一些塑性变形。在设计这些外壳时,可多考虑利用结构材料的强度。

3.17

危险区域 **hazard sector**

设计使爆炸抑制系统起作用的三维空间。

3.18

可见的不利影响最低水平 **LOAEL**

观察到有不利的毒物影响或生理影响时的最低浓度。

3.19

模式 **model**

预计爆炸进程、抑爆系统动作及其与爆炸的相互作用的数学计算,以便能准确设计抑爆系统。

3.20

无可见的不利影响限值 **NOAEL**

观察不到有不利的毒物影响或生理影响时的最高浓度。

注: NOAEL 是无可见的不利影响限值的缩写

3.21

阻碍容积 **obstructed volume**

内含阻碍物的容积组件。

3.22

有人的空间 **occupied space**

可能有或者会有人员出现的三维区域。

3.23

隔离容积 **segregated volumes**

与其他空间或主容积分开的三维空间。

3.24

阈值量 **threshold dose**

低于该量级就观察不到不利的毒物影响或生理影响的量级。

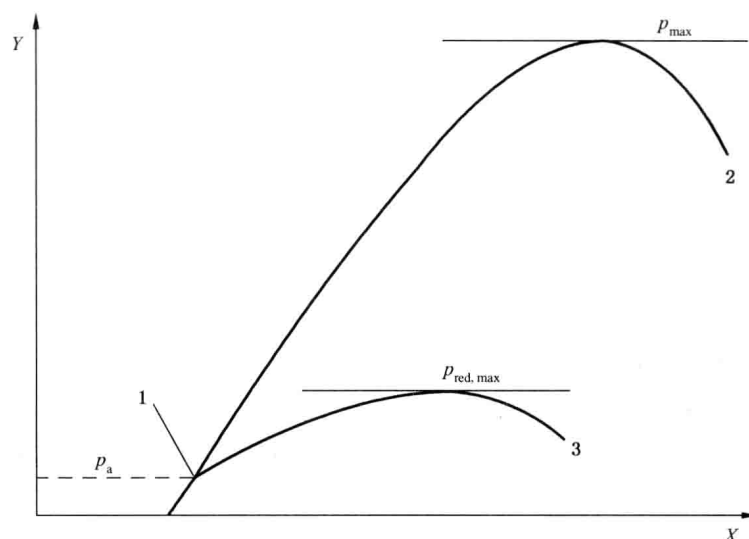
4 爆炸抑制

4.1 通则

爆炸抑制是一种技术,利用该技术可在燃烧初始阶段探测到并熄灭封闭或固有封闭的容积内爆炸性环境的燃烧,并限制破坏性压力的发展。

在尽可能短的时间内,控制和显示设备 CIE 启动 HRD 抑制器,将抑制物释放到被保护的容积内。

当可能把最大爆炸压力限制到抑制(降低)的爆炸压力(此压力低于被保护容积的设计强度),或者在无限空间内将火球传播限制到规定的尺寸内时,认为爆炸被抑制住。最大爆炸压力 $p_{\max}$ 将被降低到最大降低(抑制)的爆炸压力 $p_{\text{red},\max}$,一般为 0.02 MPa~0.1 MPa(图 1)。



图解

- 1——触发抑爆系统;
- 2——密闭外壳爆炸;
- 3——抑制的爆炸;
- Y——爆炸过压 p , Pa;
- X——时间 t , s。

图 1 正常爆炸与抑制的爆炸的压力-时间特性

在大多数爆炸抑制的实际应用中,最坏情况下产生的最大抑制爆炸压力 $p_{\text{red},\max}$ 可以测到。如果被抑制的爆炸压力低于工艺设备的设计强度,并且抑制达到了充分的安全裕量,那么就能保证有效的爆炸抑制。

4.2 影响因素

4.2.1 概述

抑爆系统的有效性取决于 4.2.2~4.2.4 所列的参数。

4.2.2 爆炸危害

- a) 外壳容积(净容积, V);
- b) 外壳形状(表面积及长(高)与直径的比);
- c) 爆炸性物质(气体、粉尘、可燃性液体及其混合物);
- d) 爆炸性环境的同质性和固有湍流;
- e) 内置障碍物与燃烧波相互作用及反射压力波造成的固有湍流;
- f) 初始压力;
- g) 温度条件;
- h) 爆炸性物质的爆炸参数:
 - 1) 最大爆炸过压, $p_{\max}$;
 - 2) 最大爆炸常数, $K_{\max}$;
 - 3) 燃烧速率;
 - 4) 最低点燃温度。

4.2.3 爆炸抑制物

- a) 抑制物添加剂的种类;

- b) 抑制物用量;
- c) 添加剂的抑制功效。

4.2.4 抑制系统

- a) 探测-系统有效触发压力, p_a ;
- b) HRD 抑制器:
 - 1) HRD 抑制器的数量, N_s ;
 - 2) HRD 抑制器的容积, V_s ;
 - 3) HRD 抑制器的出口直径, D_s ;
 - 4) HRD 抑制器的打开时间, t_s ;
 - 5) HRD 抑制器中抑制物的装载量, M_s ;
 - 6) 抑制物分撒压力, p_s ;
 - 7) HRD 抑制器分撒装置;
 - 8) HRD 抑制器在外壳上的位置。

4.2.5 相互联系

所有这些参数的相对重要性由特定应用情况决定。确定给定抑爆系统的功效需要进行系统测试, 测试中下边几个变量独立改变:

- 爆炸的剧烈程度(e. g. K_{max});
- 爆炸探测的开始;
- 抑制物配量;
- 抑制物分撒压力。

该程序提供的基本数据足以评估出抑制系统的功效。

原则上, 对于特定用途的抑爆系统, 特定的代表性试验或适当改变代表性试验结果数据库可以提供必要的保证。

实际中, 设计工程师参照有关设计导则。以立方律为基础的列线图 and 定标等式, 其他允许所有参数相互关联的更为复杂的理论模型, 可用作系统技术要求的基础。列线图、定标等式和模型应以此处定义的最低合格标准为基础进行证实, 从而给出本标准范围内最低合格设计导则。关于导则的最低合格标准在 6.4 中规定。

需注意, 为了确定系统的适用性, 需要利用某些类型的附加信息。在占用区域, 与系统触发有关的危险非常重要。食品工业要求系统不能降低卫生要求。可能导致抑制物释放到大气中的情况, 需要使用对环境无害的抑制物。复燃危险、爆炸后的火焰防护也应考虑。因此选择最合适的爆炸抑制系统需要对系统“目的适用性”作充分的评估。

5 对抑爆元件的一般要求

5.1 探测

5.1.1 概述

为了启动抑爆系统, 用探测器感应由初始爆炸或初始爆炸的火焰产生的过压。感应器的放置应保证抑爆系统有足够的时间感应, 并触发装置抑制爆炸, 这一点非常重要。

5.1.2 光学探测

光学探测器应在较开放的结构中使用, 这种结构中初始爆炸造成的压力增大有限。粉尘浓度高, 影响抑爆系统可靠性的环境中不应使用光学探测器。

紫外线和红外线探测器可用于光学探测。应避免使用光敏传感器, 避免出现虚假触发。传感器的安放位置应使其感应角度覆盖所有被保护的危险区域。光学探测器的性能也会受到感应范围内障碍物的影响, 应使用多个探测器解决这一问题。光学探测器应配备空气屏蔽保持光学镜头清洁。

5.1.3 压力探测

对于密闭外壳应用情况应采用压力探测。

当超过预设过压时,阈值压力探测器提供电信号。

动态探测器向系统 CIE 装置提供电信号。通常,它们都既有上升速率也有压力限值触发点,能根据具体应用条件设定。虽然这类探测器可以使隔离系统的虚假触发最小化(由于压力波动而不是爆炸压力上升),但是还应注意这类探测器的设置,应符合对特定应用条件和被保护外壳的几何形状的探测反应标准。

5.2 抑制物

抑爆系统使用的抑制物包括水、固态和液态的化学物质。除了抑制物的有效性,还应考虑抑制物与抑制过程的兼容性。当抑爆系统触发压力 p_a 上升使最大降低的爆炸过压 $p_{red,max}$ 上升很小时,认为抑制物非常有效(见图 2)。

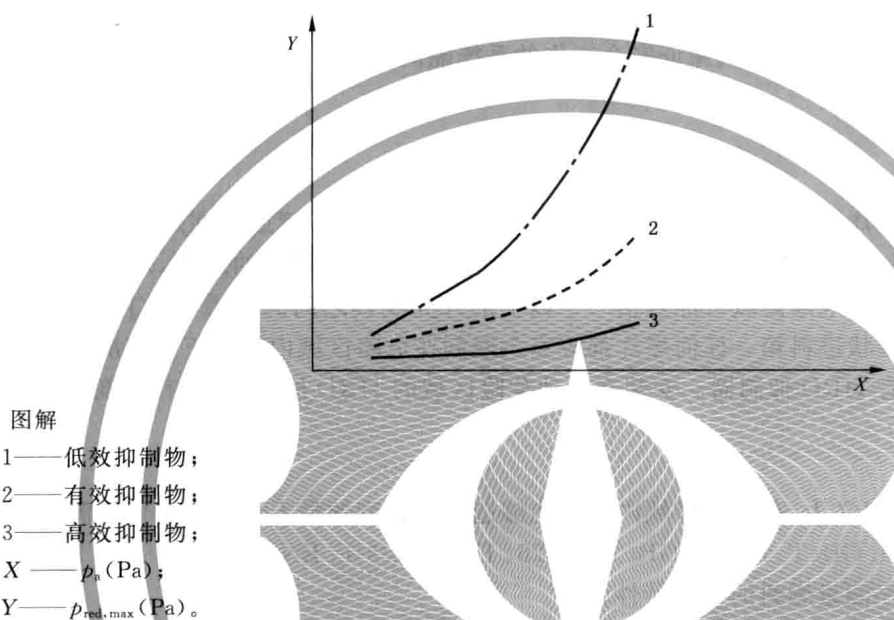


图2 抑制物的有效性

应用抑制物要看其抑制爆炸效果如何。应通过试验来测定抑制物的有效性及性能,从而量化抑制物的适用性。在选择抑制物时应考虑以下参数:

- 与加工产品的任何不利反应;
- 与允许的职业暴露限值有关的抑制物毒性水平;
- 抑制物温度稳定性。

另外,需要时也应考虑下列特性:

- 抑制物必须与食物兼容吗?
- 抑制物是否会引起腐蚀?
- 抑制物是否环保?
- 抑制物是否能容易地从加工过程中除去?

5.3 HRD 抑制器

HRD 抑制器有一定规格范围。抑制物通常存放在正压容器中。一个快速触发容器开口装置可以使抑制物瞬间无阻碍释放,在此过程中,如果需要,抑制物由推进剂推进,并有分撒装置排放到加工设备中。大口径的 HRD 抑制器比仅依靠分撒剂高压力的抑制器具有较强的抑制剂推进能力。HRD 抑制器和分撒系统对抑制效果具有重要影响。带有特定安装适配器及合适分撒系统的 HRD 抑制器的性能应通过试验证明(第 6 章)。HRD 抑制器的数量及分布由被保护外壳的几何尺寸和形状决定,这对于取得最佳抑制性能至关重要。应考虑下列情况使 HRD 抑制器的使用能最有效地排放抑制物:

- HRD 抑制器要安装在被保护的加工容器、管道或外壳的顶部或侧面;
- HRD 抑制器应安装在被保护的设备上,确保抑制物正常排放;

- c) HRD 抑制器应在外壳上支撑固定或者固定在支持物上,固定方式应能承载其重量并能释放反冲力;
- d) 薄弱外壳、振动设备及高温加工设备采用抑爆措施时,可能需要把 HRD 抑制器在外壳以外支撑。

有两种典型的分撒装置,固定式和伸缩式。固定的分撒装置直接伸入到加工设备内。伸缩的分撒装置在不使用时则处在加工设备外部,在触发后,HRD 抑制器用伸缩分撒装置向前(打开保护盖/盘)进入被保护设备。位于加工装置和分撒装置之间的保护盖/盘应防止加工材料进入分撒装置组件内。

5.4 控制和显示设备

控制和显示设备应记录和监控系统探测器所传送的信号。根据控制和显示设备信号布局情况,通过对探测器/传感器数据进行询问和分析,有选择地控制触发 HRD 抑制器和其他安全装置,控制加工设备停机及启动视觉和听觉报警装置。系统内部监控应在装置或现场接线出现故障时发出故障指示,报警装置和故障继电器触点应适当连接。紧急情况备用电源应确保电源出现故障时能提供全面的爆炸保护。安装在被保护外壳上或外壳内部、保证安全工作的系统隔离要规范。

6 抑爆系统设计要求

6.1 通则

对特定加工过程进行爆炸危险评定时,应考虑加工设备位于爆炸性环境或潜在爆炸性环境中的部分。通过这种分析,按照爆炸预防和保护、按照不连续的单元基本上互相隔离的原则,对应处理的加工过程中的危险区域进行确定。危险区域可能包括一个以上的外壳及其之间的管道,它们的边界往往是物理屏障如旋转气塞或螺旋状进料箱。任何爆炸都应完全限制在危险区域内部。正常情况时利用爆炸抑制触发危险区域内的所有 HRD 抑制器。安装在其他危险区域的 HRD 抑制器,只有在该部分内发生点燃时才会被触发。

6.2 危险定义

本标准中,爆炸危险应定义为,在危险区域内点燃能够造成的典型的最不利爆炸事件。测定最不利的爆炸的第一步,应按照 GB/T 16425、GB/T 16426、EN 13673-1、EN 13673-2、EN 14034-4 和 EN 26184-3 规定的试验程序测量燃料的爆炸特性。

这种试验方法确定了燃料浓度、同质性和湍流的最不利情况,用两个主要爆炸特征值 $p_{\max}$ 和 $K_{\max}$ 表示,作为评定爆炸抑制要求的基础。

对抑爆系统效率的最低要求是,降低的抑制爆炸应力应小于被保护设备最薄弱部件的已知抗压能力。

6.3 与关联影响参数有关的 $p_{\text{red,max}}$ 的确定

6.3.1 通则

应按照 EN 13673-1、EN 13673-2、GB/T 16425、GB/T 16426 规定的程序,在封闭设备内进行试验。试验设备的容积应能使一个 HRD 抑制器刚好足够抑制一次爆炸。为此,应选择抑爆系统实际使用中能够遇到的反应最强烈的燃料。应使用长度直径比为 2:1 的紧凑外壳。

6.3.2 通过测试单个容积确认

6.3.2.1 新系统的应用范围

应通过在选定的试验容积中进行一系列的试验确定抑爆系统的功效。通过测量最大降低(抑制)的爆炸压力($p_{\text{red,max}}$)确定系统应用的工业设备的最小设计强度。通过进行符合 6.3.2~6.3.4 规定的程序的试验确定抑爆系统的应用范围。

通过这些试验应确定下列内容:

- a) 该容积内能被系统抑制的最不利的爆炸;
- b) 在该容积中能抑制限定爆炸的最大探测压力;
- c) 由 $p_{\text{red,max}}$ 确定的抑制系统的效率。

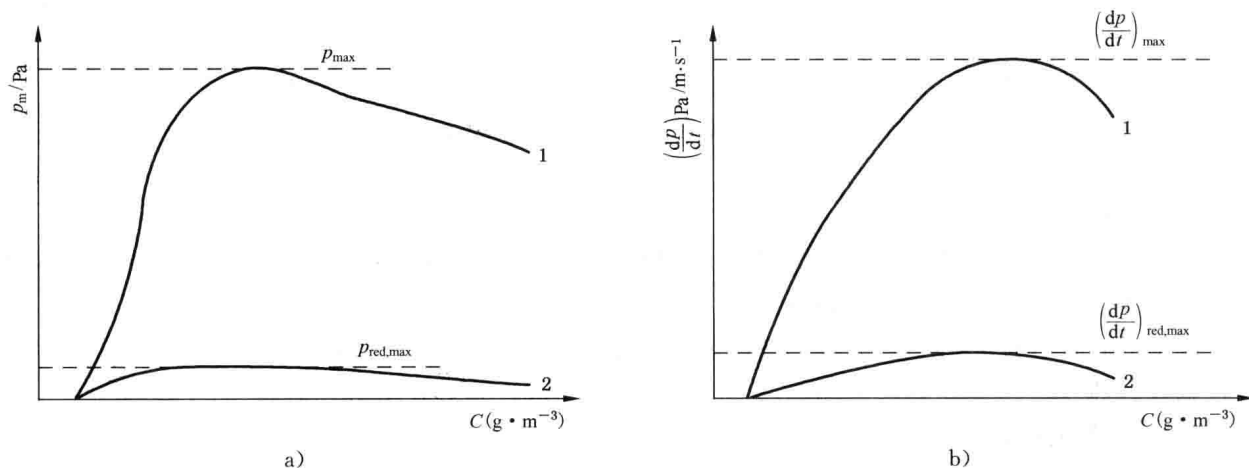
6.3.2.1.1 燃料浓度变化(C)

为了在选定的试验容积中测定特定抑爆系统防止爆炸危险的功效,应进行一系列评定。应通过试验(见图 3)测定燃料的最大降低(抑制)的爆炸压力 $p_{\text{red,max}}$ 。实际中需要在一定浓度范围内测量 p_{red} ,确

定得出最大 p_{red} 值的最佳燃料浓度。得出 p_{max} 和 $(dp/dt)_{\text{max}}$ 值的浓度也有帮助。应在这个最适宜浓度条件下重复进行试验。应在该最佳浓度条件下至少得出三个结果,求平均值得出抑爆指数 $p_{\text{red,max}}$ 和 $(dp/dt)_{\text{red,max}}$ 。

举例 (假定 p_{red} 在粉尘浓度为 $500 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$ 时出现 p_{red} 最大值)

- | | | | |
|----|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. | $250 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$, | $500 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$, | $750 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$ |
| 2. | | $500 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$ | |
| 3. | | $500 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$ | |



图例:

1——未抑制的爆炸;

2——抑制的爆炸。

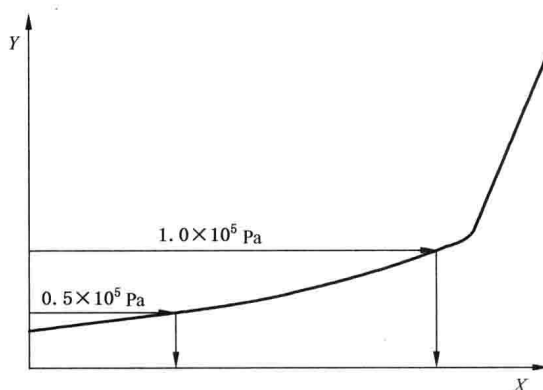
注: 触发压力 p_a 与抑制器数量(抑制物荷载)不变。

图 3 正常爆炸和抑制的爆炸压力特性和压力上升速率与浓度的关系

应根据生产商的建议预设抑爆系统(分撒剂压力、抑制物荷载)并安装在试验设备上。

6.3.2.1.2 最大爆炸常量的变化, K_{max}

为了在选定的试验容积中确定防止爆炸危险采用特定抑爆系统的应用范围(限制),应通过 K_{max} 变化增大爆炸严重程度,进行一系列评定(见图 4)。



图解

X —— K_{max} ($\text{m} \times \text{Pa}/\text{s}$);

Y —— $p_{\text{red,max}}$ (Pa)。

注: 触发压力 p_a 与 HRD 抑制器数量(抑制物荷载)不变。

图 4 最大减低的爆炸压力 $p_{\text{red,max}}$ 特性与最大爆炸常数 K_{max} 的关系

K_{max} 值的变化应按下列方法得出:

a) 粉尘作为燃料:

使用具有不同 $K_{\max}$ 的粉尘,或者使用同种粉尘但改变点燃延迟时间 t_v 和浓度 C ,得出不同的压力上升速率,以模拟不同的 $K_{\max}$ 值。

b) 气体作为燃料:

对于多数工业溶剂的蒸气,用丙烷进行试验对抑制系统的性能进行评定,可以满足要求。

当气体或蒸气的燃烧特性比丙烷强时,应使用爆炸特性等于或高于丙烷的试验气体或蒸气对抑制系统的性能进行评定。

在有湍流的情况下,应使用标准的湍流试验方法,通过改变点燃延迟改变湍流(见EN 26184-3)。

c) 异态混合物作为燃料:

对于异态混合物,湍流情况下的气体和粉尘分别进行试验,最不利情况作为抑制系统的功效标准(见 EN 26184-3)。

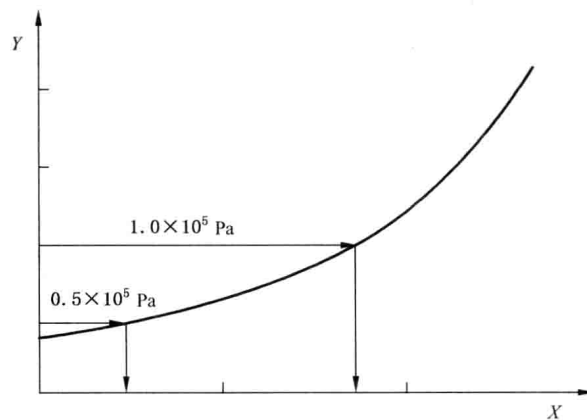
d) 雾状物作为燃料:

对于雾状物,应选择与粉尘类似的试验程序。需要确认采用的试验方法生成的雾状细微颗粒等于或小于工厂设备中出现的雾状颗粒,这样进行的试验认为有效。

对于上面介绍的几种类型的燃料,应通过试验确定最大降低(抑制)的爆炸过压 $p_{\text{red,max}}$ 。用某个 $K_{\max}$ 进行试验后,同样的试验应再重复两次。三次试验的平均值为抑制指数 $p_{\text{red,max}}$ 。

6.3.2.1.3 触发压力 p_a 的变化

为了确定用于选择的试验容积中的特定爆炸抑制器的应用范围,应采用一系列触发压力 p_a (或等效传感器反应),根据限定的爆炸严重程度,对其性能进行评定。与触发压力 p_a 有关的最大降低(抑制)的爆炸过压 $p_{\text{red,max}}$ 应通过试验确定(见图 5)。用某个 p_a 值进行第一次试验后,同样的试验应再重复两次。三次试验的平均值为抑制指数 $p_{\text{red,max}}$ 。



图解:

X—— p_a (Pa);

Y—— $p_{\text{red,max}}$ (Pa)。

注: 爆炸常量 $K_{\max}$ 和 HRD 抑制器数量(抑制物荷载)不变。

图 5 最大降低的爆炸压力 $p_{\text{red,max}}$ 特性与触发压力 p_a 的关系

6.3.2.1.4 HRD 抑制器数量的变化

为了确定用于试验容积中的使用多个爆炸抑制器布局的应用范围,应根据试验容积中限定爆炸的严重程度,对它们的性能进行评定。生产商应规定抑制器的建议数量。用一定数目的 HRD 抑制器值进行第一次试验后,同样的试验应再重复两次。三次试验的平均值为抑制指数 $p_{\text{red,max}}$ 。