

# 中华人民共和国国家标准

GB 20800.1—2006

## 爆炸性环境用往复式内燃机防爆技术通则 第1部分：可燃性气体和蒸气环境用 Ⅱ类内燃机

General rules of explosion-protect techniques of reciprocating internal combustion engines for explosive atmospheres—Part 1: Group Ⅱ engines for use in flammable gas and vapor atmospheres

2006-12-01 发布

2007-06-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 安全要求和安全措施 .....	3
5 安全要求和安全措施的检验 .....	9
6 制造商向用户提供的资料 .....	15
7 标志与标牌 .....	15
附录 A(资料性附录) 各种危险一览表 .....	17
附录 B(资料性附录) 本部分章条编号与 EN 1834-1:2000 章条编号对照一览表 .....	18
附录 C(资料性附录) 本部分与 EN 1834-1:2000 技术性差异及其原因 .....	20
附录 D(规范性附录) 内燃机的工况和点燃源 .....	21
附录 E(规范性附录) 内燃机分级和场所分区之间的对应关系 .....	23
附录 F(规范性附录) 排气口阻火器阻火性能试验程序 .....	24

## 前 言

**本部分的全部技术内容为强制性。**

本标准在 GB 20800《爆炸性环境用往复式内燃机防爆技术通则》总标题下,包含以下部分:

第 1 部分:可燃性气体和蒸气环境用 II 类内燃机;

第 2 部分:可燃性粉尘环境用 II 类内燃机;

第 3 部分:存在甲烷和(或)可燃性粉尘的地下矿区巷道用 I 类内燃机。

本部分是 GB 20800《爆炸性环境用往复式内燃机防爆技术通则》的第 1 部分,标准编号为 GB 20800.1—2006。

本部分是根据欧洲标准 EN 1834-1:2000《往复式内燃机 潜在爆炸性环境用内燃机设计制造安全要求 第 1 部分:可燃性气体和蒸气环境用 II 类内燃机》(英文版)制定的,在技术内容上,根据 EN 1834-1:2000 的技术要求,修改采用重新起草;在编写格式上,符合 GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第 1 部分:标准的结构和编写规则》和 GB/T 20000.2—2001《标准化工作指南 第 2 部分:采用国际标准的规则》的规定。

本部分在修改采用 EN 1834-1:2000 时,考虑到我国国情,删除了如下内容:前言、序言、附录 ZA;并将其“各种危险一览表”一章编辑为本部分的资料性附录 A。这样的删节和变更并不影响标准的使用。

本部分根据我国防爆电气设备检验的具体情况,对 EN 1834-1:2000 的部分技术内容进行了调整。有关调整部分的技术性差异已编入本部分正文,并在它们所涉及的条款的页边空白处用垂直单线标识。

本部分在起草时,为方便比较,编写了附录 B(资料性附录)“本部分章条编号与 EN 1834-1:2000 章条编号对照一览表”和附录 C(资料性附录)“本部分与 EN 1834-1:2000 技术性差异及其原因”。

本部分中条款表述所用的助动词遵照 GB/T 1.1—2000 附录 E 的规定。

本部分的附录 A、附录 B、附录 C 为资料性附录,附录 D、附录 E 和附录 F 为规范性附录。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国防爆电气设备标准化技术委员会归口。

本部分主要起草单位: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。

本部分参加起草单位:浙江新柴动力有限公司、杭州叉车有限公司、衡阳电瓶车总厂。

本部分主要起草人:张显力、王军、吴良铨、傅征、蒋建勋。

本部分于 2007 年首次发布。

本部分由全国防爆电气设备标准化技术委员会负责解释。

# 爆炸性环境用往复式内燃机防爆技术通则

## 第 1 部分：可燃性气体和蒸气环境用 II 类内燃机

### 1 范围

GB 20800 的本部分规定了可燃性气体和蒸气形成的爆炸性环境用 II 类 2G 级和 3G 级往复压燃式发动机(以下简称为内燃机)的安全要求和安全措施,用于消除或限制内燃机可能产生的各种危害和危险。

本部分适用于内燃机的防爆结构设计、制造和检验<sup>1)</sup>。

本部分不适用于含有二硫化碳的爆炸性环境内使用的内燃机。

本部分不适用于加工、制造或存放炸药的场所内使用的内燃机。

本部分不适用于点燃式内燃机。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注明日期的引用文件,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部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注明日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 1408.1—2006 固体绝缘材料电气强度试验方法 第 1 部分:工频下的试验(IEC 60243-1:1998, IDT)

GB/T 1883—1989 往复式活塞式内燃机 术语(eqv ISO 2710:1978)

GB/T 2900.35—1998 电工术语 爆炸性环境用电气设备(neq IEC 60050(426):1990)

GB 3836.1—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第 1 部分:通用要求(eqv IEC 60079-0:1998)

GB 3836.2—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第 2 部分:隔爆型“d”(eqv IEC 60079-1:1990)

GB 3836.3—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第 3 部分:增安型“e”(eqv IEC 60079-7:1990)

GB 3836.4—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第 4 部分:本质安全型“i”(eqv IEC 60079-11:1999)

GB 3836.5—2004 爆炸性气体环境用电气设备 第 5 部分:正压外壳型“p”(IEC 60079-2:2001, MOD)

GB 3836.6—2004 爆炸性气体环境用电气设备 第 6 部分:油浸型“o”(IEC 60079-6:1995, IDT)

GB 3836.7—2004 爆炸性气体环境用电气设备 第 7 部分:充沙型“q”(IEC 60079-5:1997, IDT)

GB 3836.8—2003 爆炸性气体环境用电气设备 第 8 部分:“n”型电气设备(IEC 60079-15:2001, MOD)

GB 3836.9—2006 爆炸性气体环境用电气设备 第 9 部分:浇封型“m”(IEC 60079-18:2004, IDT)

GB 3836.14—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第 14 部分:危险场所分类(idt IEC 60079-10:1995)

GB 3836.15—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第 15 部分:危险场所电气安装(煤矿除外)(eqv IEC 60079-14:1996)

1) EN 1834-1:2000 中无检验程序的具体规定。检验程序的具体规定见 GB 3836.1—2000 附录 A。

## GB 20800.1—2006

GB/T 6072.1—2000 往复式内燃机 性能 第1部分:标准基本状况,功率、燃料消耗和机油消耗的标定及试验方法(idt ISO 3046-1:1995)

GB/T 6809.1—2003 往复式内燃机零部件和系统术语 第1部分 固定件及外部罩盖(ISO 7967-1:1987,IDT)

GB/T 6809.2—1988 往复式内燃机 零部件术语和定义 气门组件、凸轮轴传动和气门驱动机构(eqv ISO/DIS 7967-3:1986)

GB/T 6809.3—1989 往复式内燃机 零部件术语 主要运动件(neq ISO 7967-2:1987)

GB/T 6809.4—1989 往复式内燃机 零部件术语 增压及进排气管系统(neq ISO 7967-4:1983)

GB/T 10715—2002 带传动 多楔带、联组V带包括宽V带、六角带在内的单根V带 抗静电带的导电性、要求和试验方法(ISO 1813:1998,MOD)

GB/T 15706.2—1995 机械安全 基本概念与设计通则 第2部分:技术原则与规范(eqv ISO/TR 12100-2:1992)

GB/T 16856—1997 机械安全 风险评价的原则(eqv PREN 1050,1994)

GB 20800.2—2006 爆炸性环境用往复式内燃机防爆技术通则 第2部分:可燃性粉尘环境用Ⅱ内燃机(EN 1834-3:2000,MOD)

JB 8890—1999 往复式内燃机 安全要求

### 3 术语和定义

本部分采用 GB/T 1883—1989、GB/T 6809.1—2003、GB/T 6809.2—1988、GB/T 6809.3—1989、GB/T 6809.4—1989 中确定的以及下列的术语和定义。

#### 3.1

##### **爆炸性环境 explosive atmosphere**

在大气条件下,气体、蒸气、薄雾、粉尘或纤维状的可燃性物质与空气形成的混合物,点燃后,燃烧传至全部未燃混合物的环境。

#### 3.2

##### **气体和蒸气的分区 zones for gas and vapor**

[采用 GB/T 2900.35—1998 中 4.1,4.2,4.3,4.4,4.5 的定义]

#### 3.3

##### **潜在爆炸性环境 potentially explosive atmosphere**

一种由于场所条件和运行条件的影响可能引起爆炸的环境。

#### 3.4 级别 categories

##### 3.4.1

##### **Ⅱ类 2G 级内燃机 engines of category 2G of group Ⅱ**

用于潜在爆炸性气体环境中 1 区的内燃机。

这种内燃机所具有的防爆措施,在正常运行工况下和即使在本身发生可预见故障时都能保持所需的防爆水平。

##### 3.4.2

##### **Ⅱ类 3G 级内燃机 engines of category 3G of group Ⅱ**

用于潜在爆炸性气体环境中 2 区的内燃机。

这种内燃机所具有的防爆措施,在正常运行工况下能保持所需的防爆水平。

#### 3.5 温度 temperatures

##### 3.5.1

##### **爆炸性环境的最低点燃温度 minimum ignition temperatures of an explosive atmospheres**

在规定的试验条件下,可燃性气体或可燃性液体的蒸气的最低点燃温度,或者,粉尘云的最低点燃温度。

## 3.5.2

**最高表面温度 maximum surface temperatures**

在最不利的运行条件下,设备暴露于环境大气的外部表面所达到的最高温度。这包括内燃机、配件和附属装置(例如,隔爆外壳,阻火器,火星熄灭器,管道等)的表面温度。

注1 制造商应编制产品标准,并在专门设计中考虑以下条件:

- 在有关防爆型式标准中规定的故障条件;
- 在有关专业标准中规定的运行条件,包括制造商认可的过载条件;
- 制造商规定的其他运行条件。

注2: 由于防爆型式的不同,表面温度,可以是外表面的,也可以是内表面的。

## 3.5.3

**最高温度 maximum temperatures**

最高温度是在最不利的运行条件下下列温度的最大值:

- a) 在3.5.2中定义的最高表面温度。
- b) 下列气体的最高温度:
  - 通过阻火器直接排入大气中的排出气体;
  - 增压装置出口处的增压空气。

## 3.6

**隔爆外壳 flameproof enclosure**

一种气体能够进入,能够承受内部爆炸时产生的压力,并能防止点燃周围爆炸性混合物的外壳。

## 3.7

**阻火器 flame arrester**

安装在隔爆外壳开口处或与隔爆外壳系统连接管道相连接的一种装置,允许可燃性气体-空气混合物通过,但能防止火焰穿过。阻火器由阻火元件和阻火器外壳组成。

## 3.8 接合面 joints

## 3.8.1

**闭合式接合面 closed joint**

一种由两个部件配合在一起,没有通向周围环境通道的组合单元。

## 3.8.2

**开口式接合面 open joint**

一种由两个部件配合在一起,具有连续通向周围环境通道的组合单元,但不包括阻火器的开口。

## 4 安全要求和安全措施

## 4.1 总则

II类内燃机应符合JB 8890—1999的要求。

热表面、热气体、火焰、火星或电气设备不应点燃隔爆外壳外部的爆炸性环境。

对于II类3G级内燃机,只需考虑正常运行工况,不考虑故障情况(见附录D.1.1)。

对于II类2G级内燃机,应同时考虑正常运行工况和可预见故障情况(见附录D.1.1和D.1.2),但不考虑不常见故障和严重故障情况。

内燃机分级和场所分区之间的对应关系,如附录E所示。

除非另有规定,所有安全要求和安全措施都适用于2G级和3G级内燃机。

用于可燃性气体和蒸气环境,包括可燃性粉尘环境的内燃机,除应符合本部分的要求外,还应符合GB 20800.2—2006的要求。

## 4.2 分类

用于潜在爆炸性气体环境的内燃机定义为II类内燃机。按照潜在爆炸性气体环境的特性,II类内

燃机可进一步分为：Ⅱ A、Ⅱ B 和 Ⅱ C 分类。

注 1：这些分类选自 GB 3836.1—2000 的附录 B，对应于按最大试验安全间隙(MESG)对气体、蒸气和薄雾的分级。

注 2：标志 Ⅱ B 的内燃机也适用于要求使用 Ⅱ A 内燃机的环境，标志 Ⅱ C 的内燃机也适用于要求使用 Ⅱ A、Ⅱ B 内燃机的环境。

### 4.3 最高温度

在 3.5.3 中规定的最高温度，不应超过爆炸性气体混合物的点燃温度。达到这一要求的方法是，最高温度不应超过温度组别的最高温度(见表 1)，或不应超过内燃机制造商规定的在 5.3 所列条件下测得的最高温度。

表 1 温度分组

温度组别	最高温度/°C
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

注：内燃机通常设计的使用环境温度范围为  $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 。

### 4.4 内燃机标识

潜在爆炸性气体和蒸气环境用内燃机应标示：

- 类别：Ⅱ；
- 级别：2G 或 3G；
- GB 3836.1—2000 的附录 B 规定的气体分级：Ⅱ A、Ⅱ B 或 Ⅱ C；
- 表 1 规定的温度组别或内燃机制造商规定的最高温度。

注：除专门出口欧洲联盟(EU)的产品外，内燃机标识应按 7.2。

### 4.5 隔爆外壳

隔爆外壳应能承受：

- 按 5.2.2 的要求试验时内部爆炸的压力；
- 按 5.2.3 的要求试验时施加的过压；

并能防止

- 按 5.2.4 的要求试验时从内部向外部传爆。

隔爆外壳内机械连接应尽可能少。

隔爆外壳内机械部件的所有连接应为闭合式接合面或开口式接合面。

隔爆外壳上通向周围环境的任何开口式接合面的最小宽度和最大间隙，应符合 GB 3836.2—2000 中规定的相应气体分级的规定值。

螺纹型接合面的设计应符合 GB 3836.2—2000 的 5.3 的规定。

### 4.6 进气系统

#### 4.6.1 来自非危险场所的空气管道

进气管道通过危险场所的部分，按 5.5 的要求试验时，应能防止泄漏(见图 1A 和图 1B)。

#### 4.6.2 来自危险场所的空气管道

每个进气管道都应安装符合 4.9 规定的阻火器，并且阻火器和内燃机之间的部分应符合 4.5 的要求(见图 1C 和图 1D)。

## 4.7 排气系统

## 4.7.1 管道通入非危险场所的排气系统

排气管道通过危险场所的部分：

——如果空气来自非危险场所，则应能防止泄漏，且应按 5.5 的要求进行试验(见图 1A)；

——如果空气来自危险场所，则应符合 4.5 的要求(见图 1D)。

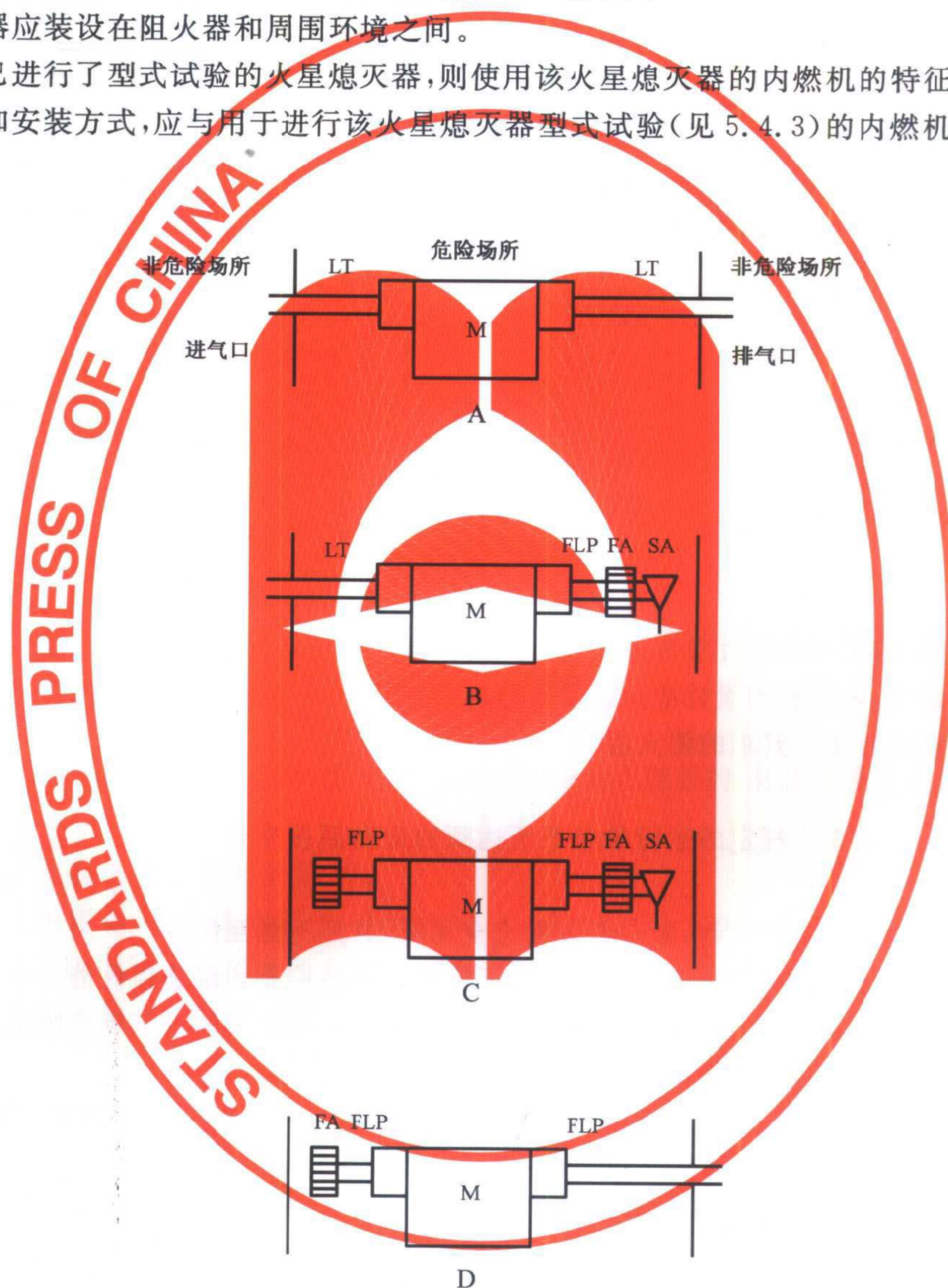
## 4.7.2 管道通入危险场所的排气系统

每个排气系统都应配置符合 4.9 要求的阻火器[除非试验证实不需要(见附录 F)]和符合 4.10 要求的火星熄灭器(见图 1B 和图 1C)。

排气系统在阻火器和内燃机之间的部分应符合 4.5 的要求。

火星熄灭器应装设在阻火器和周围环境之间。

如果使用已进行了型式试验的火星熄灭器，则使用该火星熄灭器的内燃机的特征值(进气流量、排量、排气温度)和安装方式，应与用于进行该火星熄灭器型式试验(见 5.4.3)的内燃机的特征值和安装方式相同。



- M——内燃机；  
 LT——密封；  
 FLP——隔爆；  
 SA——火花熄灭器；  
 FA——阻火器。

图 1



## 4.8 其他装置

### 4.8.1 低温起动装置

如果内燃机配置低温起动装置,则该装置应靠近气缸盖永久地安装;如果配置阻火器,则该装置应安装在阻火器的出口处。进气口阻火器应按所用液体来选择。

喷液器喷孔的长度和孔径应按 4.5 的要求设计,并应与进气系统一起按 5.2 的要求进行试验。

对于 2G 级内燃机,喷射系统应有机械保护,以承受按 GB 3836.1—2000 规定的冲击试验(机械危险程度:高)而无泄漏。

### 4.8.2 空气预热装置

如果内燃机配置空气预热装置(例如,预热塞、电热塞和辅助火焰加热器),则该装置应永久地安装在进气口阻火器的出口处。

### 4.8.3 气阀和通气装置

直接接触周围环境的气阀和通气装置应符合下列要求:

从气阀和通气装置中排出的气体,应排入安装在进气口阻火器与内燃机之间或排气口阻火器与内燃机之间的隔爆外壳内,或者,气阀和通气装置应装配符合 4.9 要求的阻火器。

### 4.8.4 进气增压装置

进气增压装置内部的温度和压力不应成为点燃条件(见 4.3 和 4.11.1),并应安装空气滤清器,防止外物进入增压装置内。

或者,进气增压装置为隔爆外壳的一部分,并按 5.2 的要求进行试验。

### 4.8.5 反转

除了可反转内燃机之外,内燃机应设计成不能反转的结构。

### 4.8.6 曲轴箱

曲轴箱应:

——承受爆炸:内燃机的设计应保证在曲轴箱内为正压和负压时能正常运行(见 5.2.5);或者,

——不承受爆炸:内燃机的设计应保证曲轴箱内和连接管道内为正压。与隔爆外壳相连的连接管道应装设符合 4.9 要求的阻火器。

## 4.9 阻火器

阻火器应按照在 5.3.2 规定的运行状态下所达到的最高温度来进行选择;并按 5.2 的要求进行试验。

进气口阻火器和排气口阻火器,除非各方面完全相同,否则不能互换。

进气口阻火器的材料应具有适合内燃机运行环境的防腐蚀性能和耐磨损性能。

如果安装的是水基阻火器,则所用材料应能承受密封液体、排出气体及其混合物的腐蚀。

水基阻火器应配置符合 4.15 要求的液位监控器。

排气口阻火器所用材料的防腐蚀性能和耐磨损性能应相当于或优于 1Cr18Ni9Ti 号不锈钢。

## 4.10 火星熄灭器

### 4.10.1 材料

火星熄灭器所用材料的防腐蚀性能和耐磨损性能应相当于或优于 1Cr18Ni9Ti 号不锈钢。

### 4.10.2 干式火星熄灭器

干式火星熄灭器分为:

- a) 捕集型;
- b) 熄灭型。

捕集型火星熄灭器的工作原理是,通过涡流作用把热微粒从排出的气流中去掉;可按 5.4.2 或 5.4.3 规定的方法进行试验。如果按 5.4.2 规定的方法进行试验时,则捕集效率不应小于表 2 规定的数值。

表 2 火星熄灭器的最小捕集效率

粒度/mm	捕集效率/%
0.1	95
0.2	99
0.5	100

熄灭型火星熄灭器的工作原理是,在涡流作用下把热微粒隔断和熄灭,然后安全地排入大气中;可按 5.4.3 规定的方法进行试验。

#### 4.10.3 水基火星熄灭器

水基火星熄灭器所用材料应能承受密封液体、排出气体及其混合物的腐蚀。水基火星熄灭器应配置符合 4.15 要求的液位监控器。

另外,水基阻火器用作火星熄灭器时,按 5.4.2 的要求进行试验时应符合表 2 的要求,或者,按 5.4.3 的要求进行试验。试验应采用最低液位进行。如果水基火星熄灭器满足 4.9 对阻火器提出的要求,则它也满足本条对火星熄灭器提出的要求。

#### 4.11 机械火花

##### 4.11.1 金属材料

金属材料应符合 GB 3836.1—2000 的 8.1 的要求。

##### 4.11.2 涂料和涂层

涂料和涂层中所含铝、镁和钛的总质量不应超过 25%,且镁和钛的总质量不应超过 6%。

##### 4.11.3 风扇和其他旋转部件

应把风扇罩用导体连接到内燃机上。

含有轻金属合金的风扇和类似的旋转部件应符合 GB 3836.1—2000 的要求。

风扇、风扇罩、通风孔罩等的结构和安装,在规定的运行条件下,应保证固定部件和旋转部件之间不会出现产生火花的接触。

##### 4.11.4 机械起动装置

内燃机应选用不能形成热表面、不产生火花,或者不能成为点燃源的,且应是预先啮合型的起动装置。

#### 4.12 电气设备

内燃机电气系统的电压不应大于 24 V。

2G 级内燃机所用电气设备应符合 GB 3836.1—2000、GB 3836.2—2000、GB 3836.4—2000、GB 3836.5—2004、GB 3836.6—2004、GB 3836.7—2004、GB 3836.9—2006 的要求;3G 级内燃机所用电气设备应符合 GB 3836.3—2000、GB 3836.8—2003 的要求,此外,2G 级内燃机所用电气设备亦可用于 3G 级内燃机。

电气安装应符合 GB 3836.15—2000 的要求。

2G 级内燃机所用电气设备的安装应为双极式布线,但如果在起动辅助线路运行阶段,预热塞的电气回路或其他电气起动辅助装置用内燃机气缸体作为接地回路的,则为例外;如果没有使用起动辅助装置,则正极接线和负极接线都应与内燃机气缸体绝缘。

对于移动式内燃机,如果电源与内燃机不在一起,且安装在起动器仅在非危险区中使用的地方,则电气起动器也可使用通用型的。

#### 4.13 静电

##### 4.13.1 塑料材料

对于 2G 级内燃机,如果没有可能发生静电放电点燃,则塑料材料只可用于外部部件。

为了防止发生静电放电点燃,可采取下列任一措施:

——按 GB 3836.1—2000 的 23.4.7.8 的要求进行测量,表面电阻不超过  $10^9 \Omega$ ;

- 静电放电表面积限制到表 3 的规定值；
- 导电层或金属网上面的非导电材料厚度，对 II A 和 II B，不大于 2 mm，对于 II C，不大于 0.2 mm；如果用金属网作为导电层，则网孔宽度不应超过表 4 的规定值；
- 用金属板接于塑料材料，按 GB/T 1408.1—2006 的要求进行测量，测得塑料材料的击穿电压不大于 4 kV。

表 3 塑料材料的最大面积

单位：cm<sup>2</sup>

级别	II A	II B	II C
最大面积	100	100	20

表 4 最大网孔宽度

单位：cm

级别	II A	II B	II C
最大网孔宽度	3	3	2

#### 4.13.2 电势平衡

所有外部可接触的部件都应用导体连接到内燃机气缸体上，以达到电势平衡。如果这些部件固定牢固，并与气缸体成金属接触，则不需要用单独的导体连接。

#### 4.13.3 传动皮带

传动皮带应满足 GB/T 10715—2002 中对电阻提出的要求。

#### 4.14 压缩空气系统

建议内燃机上不要安装压缩机。如果在特殊情况下需要安装压缩机的话，则应注意下列问题：

- 如果空气从危险场所进入，则选用的压缩机的内部温度和压力不应成为点燃源；
- 另外，对于 2G 级内燃机，压缩机应是防爆型的，且在进气口和排气口都应配置符合 4.9 要求的阻火器进行保护；
- 压缩机排气口阻火器应用在压缩机内部点火的方式，且在压缩机释放出最高温度和最大压力的条件下进行试验。

#### 4.15 控制装置

##### 4.15.1 概述

除符合 JB 8890—1999 的要求之外，还对内燃机故障的探测和响应提出下列要求。

##### 4.15.2 停机装置和报警装置

自动停机装置应在内燃机超速时使内燃机自动停机。

自动报警装置应在符合表 5 要求的情况下报警；根据具体情况，应能使内燃机自动停机，或者，报警并且同时停机。当设置报警装置和显示器时，应根据应用情况不同可以看到显示信号或听到声音。

停机装置应是安全可靠的。

只有停机装置手动复位之后，才能重新启动内燃机。

表 5 自动报警项目

自动报警项目	2G 级或 3G 级内燃机
液冷系统中冷却液超温	√
润滑油压力低	√
水基火星熄灭器的水位低	√
水基阻火器的水位低	√
排出气体超温(见 4.3)	√
风冷型内燃机表面温度过高	√
注：√表示应提供自动报警。	

### 4.15.3 内燃机停机系统

内燃机的正常停机装置和紧急自动停机装置,应安装在位于喷油泵上的或靠近喷油泵的燃料关闭装置旁。

所有内燃机都应配置进气截止阀。

超速保护装置动作应能自动切断燃料供应,并关闭进气截止阀。

进气截止阀应能手动操作。

对有人看管的内燃机,应在操作者的位置控制;对于无人看管的内燃机,应在内燃机外壳外部明显的、能接近的位置控制。

对于大型内燃机,应能在几个位置同时提供手动控制。

对于紧急停机的情况,将惰性气体注入进气管道内,并同时关闭进气截止阀。进气管道内不能有其他类型的灭火液。

### 4.16 燃料输入

为了减少泄漏造成的危险,应尽可能减少燃料输送管道长度,而且这些管道应远离内燃机的热表面。注入孔和排出孔应安装单向阀。

## 5 安全要求和安全措施的检验

### 5.1 文件编制

制造商应编制一些文件来规定内燃机,包括配件和附属装置,在爆炸安全方面的所有技术要求,以证实在内燃机设计时执行了本部分的要求。

### 5.2 隔爆外壳的型式试验

#### 5.2.1 概述

隔爆外壳应进行下列试验:

- 按 5.2.2 的要求,最大爆炸压力测定试验;
- 按 5.2.3 的要求,过压试验;
- 按 5.2.4 的要求,内部点燃不传爆试验。

#### 5.2.2 最大爆炸压力测定试验

##### 5.2.2.1 概述

进行这项试验的目的是,在隔爆外壳(例如,进气系统和排气系统)中人为地产生可能出现的最严重的爆炸,并测量此时的爆炸压力。

爆炸试验应在常压下,用制造商规定的隔爆外壳的最大间隙进行。

##### 5.2.2.2 试验用气体混合物

确定隔爆外壳内最大爆炸压力试验时所使用的爆炸性气体混合物应符合表 6 的规定。

表 6 试验用爆炸性气体混合物

类 别	试验气体混合物(在空气中的体积百分比)
II A	丙烷,(4.6±0.3)%
II B	乙烯,(8±0.5)%
II C	第一次试验用氢,(31±1.0)% 第二次试验用乙炔,(14±0.5)%

##### 5.2.2.3 试验装置

- 四冲程内燃机

试验时需用下列装置:

- 模拟气缸体。它代替气缸体,用于安装配件。模拟气缸体应装有一个容积不大于气缸容

积的模拟燃烧室。

如果证实气缸盖对试验结果没有影响,则可用相应的体积代替。

注 试验已表明气缸容积对试验结果没有影响。

- 2) 低能点燃源。它安装在模拟燃烧室内的底板上。底板的设计应能使点燃源安装在模拟燃烧室的每个出入口处。
- 3) 进气阀。它们安装在模拟燃烧室内的底板上。
- 4) 压力传感器和压力记录系统。至少有3个压力传感器,安装在底板上靠近点燃源和远离点燃源、阻火器内或靠近阻火器处。测量系统应采用 $5(1\pm 10\%)$ kHz的频率限值,以便得出平滑的测量压力。
- 5) 供给相应试验气体混合物的装置。
- 6) 试验容器。它由下列单元组成:
  - (1) 容纳隔爆外壳(进气系统和/或排气系统)用的气密试验罩,如透明塑料袋或钢制容器,或二者的组合;或者,
  - (2) 透明塑料袋,用于封闭远离管道和各个接合面的系统端部。

试验容器的任何部分都不应在距隔爆外壳上任何排气口或接合面300 mm范围之内。

b) 二冲程内燃机——排气系统

试验装置应符合5.2.2.3a)的规定。

c) 二冲程内燃机——进气系统

试验时需用下列装置:

- 1) 内燃机气缸内径上进气口用的密封装置。
- 2) 低能点燃源。试验装置的设计应能使点燃源依次安装在距每个气缸进气口30 mm范围内。
- 3) 试验气体混合物引入内燃机扫气箱内的进气阀。
- 4) 压力传感器和压力记录系统。压力传感器至少应安装二个,一个安装在扫气箱内,一个安装在紧靠进气口阻火器的内燃机侧。测量系统应采用 $5(1\pm 10\%)$ kHz的频率限值,以便得出平滑的测量压力。
- 5) 供给相应试验气体混合物的装置。
- 6) 试验容器。它由下列单元组成:
  - (1) 容纳隔爆外壳(进气系统和/或排气系统)用的气密试验罩,如透明塑料袋或钢制容器,或二者的组合;或者,
  - (2) 透明塑料袋,用于封闭远离管道和各个接合面的系统端部。

试验容器的任何部分都不应在距隔爆外壳上任何排气口或接合面300 mm范围之内。

d) 四冲程或二冲程内燃机的特殊情况

如果对于特殊内燃机进行试验时不能用上述装置,应尽可能根据5.2.2.3a),b)或c)的要求来制造试验装置。设计制造试验装置时应遵循下列原则:试验气体的点燃点应在距正常运行条件下燃烧室的进气口或排气口30 mm范围内。

#### 5.2.2.4 试验程序

- a) 安装受试隔爆外壳,它包括气缸盖(如果采用的话)以及从内燃机气缸(燃烧室)的进气口或排气口到阻火器(见图1B~图1D),或者,从内燃机气缸(燃烧室)的排气口到危险场所边沿(见图1D)的所有内燃机系统部件,也包括与阻火器紧邻的部件。有关的阀门应处于打开位置。
- b) 安装并密封气密试验罩或透明塑料袋,作为容纳受试隔爆外壳和气体的试验容器。

- c) 至少用 6 倍受试系统容积的试验气体混合物冲洗受试系统并确定试验气体混合物的状况：
  - 环境温度(0~40℃)；
  - 大气压力。
- d) 冲洗之后用低能点燃源点火引爆，记录所得到的爆炸压力。
- e) 重新充入符合要求的试验气体混合物，确认系统连接正确，再次引爆。

用每一个位于出入口处的点燃源分别对进气系统和排气系统各试验 2 次。在出现最大压力的出入口处至少试验 5 次。

记录这些试验中出现的最大压力作为最大爆炸压力。

对水基阻火器进行试验时，试验前的液位应为制造商规定的最高液位，并且应在静态条件下(无气流)进行爆炸。

注：爆炸有危险，应采取预防保护措施。

### 5.2.3 过压试验

#### 5.2.3.1 概述

进行这项试验的目的是，对隔爆外壳施加一个大于在最严重的爆炸条件下曾经出现过的最大爆炸压力的控制压力，用以表明在这种条件下隔爆外壳能保持其完整性。

#### 5.2.3.2 静态过压试验

##### a) 试验装置

试验时需用下列装置：

- 1) 模拟气缸体。它代替气缸体，并密封通向周围环境的开口。
- 2) 增压装置。用于充水和增压。
- 3) 压力计。用于记录静压试验的压力。

##### b) 试验程序

- 1) 安装受试系统、底板和充水系统。
- 2) 把系统加压至试验压力，即
  - 5.2.2.4 中测得的进气系统最大爆炸压力的 1.5 倍值，再乘以压力比，最大为 1.5 MPa；
  - 5.2.2.4 中测得的排气系统最大爆炸压力的 1.5 倍值，最大为 1.0 MPa。
- 3) 断开增压系统。

##### c) 合格标准

如果液压压力保持 1 min 以上没有减少，且隔爆外壳没有发生有损其完整性的可见的变形，则认为系统组件试验合格。

#### 5.2.3.3 动态过压试验

过压试验允许用动态过压试验替代。动态过压试验可按 GB 3836.2—2000 的 15.1.2.2 的规定进行。

### 5.2.4 内部点燃不传爆试验

#### 5.2.4.1 概述

进行这项试验的目的是，在进气系统或排气系统中制造一次可能出现的最严重的爆炸，并以此证明，在这些条件下隔爆外壳能承受住爆炸，且爆炸不会通过相关部件和阻火器传到周围环境中。

不传爆试验应用制造商规定的隔爆外壳的最大间隙进行。

对于进气增压装置的常压系统和不受压部件，应用在常压下的试验气体混合物进行不传爆试验；对于进气增压装置的受压部件，应用在大气压力乘以压力比的压力下的试验气体混合物进行不传爆试验。

#### 5.2.4.2 试验用气体混合物

进气侧隔爆外壳系统不传爆试验用爆炸性气体混合物应符合表 7 的规定。

表 7 试验用爆炸性气体混合物

类别	试验次数	试验气体混合物(在空气中的体积百分比)
II A	10	氢, (55±1)%
II B	10	氢, (37±1)%
II C	10	第一次试验用氢, (27±1)%
	10	第二次试验用乙炔, (7.5±1)%

排气侧隔爆外壳系统不传爆试验用爆炸性气体混合物应符合表 7 的规定;对于 II A,允许使用在常压下浓度为(4.2±0.1)%(体积比)的丙烷-空气混合物。

#### 5.2.4.3 试验装置

试验装置应符合 5.2.2.3 的规定。

对于温度组别为 T4、T5 和 T6,或最高温度不高于 135℃的内燃机,排气口阻火器应在环境温度条件下进行试验。

对于温度组别为 T1、T2 和 T3,或最高温度高于 135℃的内燃机,排气口阻火器应在运行温度条件下进行试验。

#### 5.2.4.4 试验程序

试验程序应符合 5.2.2.4 的规定,但隔爆外壳内、外都应充入爆炸性气体混合物。隔爆外壳应放置在试验容器内。

在出现最大爆炸压力的出入口处至少应进行 10 次爆炸。

对于水基阻火器,不传爆试验应在下列条件下进行:

- 试验前阻火器的液位应为制造商规定的最小值;
- 阻火器的横向和纵向倾角应为制造商规定的最大值;
- 在试验过程中,应用等于排出气体最大流速的流速把试验气体混合物充入系统中。最大流速应由制造商规定。

#### 5.2.4.5 合格标准

如果每次试验时隔爆外壳外部的试验气体混合物都没有被点燃,则应认为系统试验合格。

#### 5.2.5 曲轴箱试验

##### 5.2.5.1 概述

这项试验适用于设计成曲轴箱能承受爆炸的内燃机(见 4.8.6)。

在这项试验中,内燃机应在曲轴箱内爆炸时承受住隔爆试验。试验时,内燃机可不带进气系统和排气系统。

##### 5.2.5.2 试验装置

试验时需要用下列装置:

- a) 曲轴箱内的机油应全部排空。
- b) 隔爆用的密封措施应去掉,不包括金属或不燃金属镀层密封层以及等效的其他密封措施。
- c) 安装在曲轴箱上的低能点燃源。点火位置设置在第一个气缸下面、并尽可能远离第一个气缸的地方,以及设置在气缸盖内。
- d) 安装在曲轴箱上和气缸盖罩上的进气阀和排气阀。
- e) 压力传感器和压力记录系统。传感器应安装在:
  - 1) 曲轴箱上,尽可能远离点燃源;
  - 2) 正时齿轮上;
  - 3) 气缸盖罩上,尽可能远离点燃源。

测量系统应采用 5(1±10%)kHz 的频率限值,以便得出平滑的测量压力。

- f) 供给相应试验气体混合物的装置。
- g) 容纳内燃机的试验容器。

#### 5.2.5.3 试验程序

- a) 试验应在下列条件下进行：
  - 环境温度(0~40℃)；
  - 大气压力；
  - 采用制造商规定的最大间隙。
- b) 至少用6倍被试容积的表7规定的试验气体混合物来冲洗受试系统。然后，检查试验气体混合物的浓度。
- c) 冲洗之后用低能点燃源点火爆炸，记录得到的最大压力。  
每个点火位置至少点燃3次。  
记录试验过程中显示的最大压力作为最大爆炸压力。

#### 5.2.5.4 合格标准

如果试验时隔爆外壳外部的试验气体混合物没有被点燃，且隔爆外壳也没有产生有损其完整性的可见的变形，则认为内燃机试验合格。

### 5.3 内燃机整套装置及附属配件(包括报警器和停机装置)的型式试验

#### 5.3.1 概述

进行这些试验的目的是，证实这些项目符合本部分规定的安全要求。

#### 5.3.2 内燃机运行

内燃机需在其最高表面温度状态下运行，或者，按内燃机及其用途的特定工作循环运行。如果机壳和通风装置的安装能准确地代表使用的实际状态，则可通过连接普通的驱动设备、测功机或采取其他适当的措施来施加负载。

#### 5.3.3 测量仪器

试验用设备和仪器应符合 GB/T 6072.1—2000 规定的精度要求。试验应按照内燃机制造商的说明进行，使内燃机按照规定的速度和工况运行足够长的时间，直至温度稳定之后，方可读取数据。

#### 5.3.4 试验程序

在内燃机运行并吸入环境气体时，测量并记录下列数据：

- a) 环境空气温度(0~40℃)。
- b) 最高表面温度。在内燃机上可能是最热的点处测量温度，并验证这个温度已达到最大值。用这种方法确定最高表面温度。在内燃机停机之后还应继续测量温度，直到温度记录显示温度下降时停止测量。
- c) 按 4.15.2, 4.15.3 的要求进行安装的安全装置和报警装置的运行状况。
- d) 水基火星熄灭器或冷却系统中冷却液的消耗率。
- e) 在使用单独冷却系统时，内燃机冷却液和隔爆单元冷却液的最高温度。冷却系统中温度自动调节器的功能应符合制造商的要求。
- f) 用低惯性测温装置，例如裸露的热电偶，直接在排气口阻火器的出口处测量排出气体的最高温度。
- g) 在内燃机空载情况下，增大内燃机转速，直至进气截止阀或燃料关闭阀关闭。记录内燃机最大转速。进行该试验时，可能需要使内燃机调速器超限。

### 5.4 火星熄灭器试验

#### 5.4.1 概述

火星熄灭器应按 5.4.2 或 5.4.3 的要求进行试验。



#### 5.4.2 捕集效率试验

火星熄灭器捕集效率试验应使用包含有下列装置的试验设备：

- 鼓风机；
- 微粒喷射器；
- 试验用火星熄灭器；
- 捕集通过火星熄灭器的微粒的过滤器；
- 测量通过火星熄灭器的气体流量的测量装置。

在内燃机上对火星熄灭器进行试验时，应使用内燃机排出的气体来代替鼓风机的吹气。不需要对排出气体流量进行测量。

为了确定捕集效率，需要把试验用微粒喷入鼓风机鼓吹的空气中或内燃机排出的气流中。捕集效率为过滤器内捕集的微粒的质量与喷入的微粒的质量之比。

试验微粒应是不燃的，视在密度应小于  $0.9 \text{ g/cm}^3$ ，微粒规格等级应为  $0.1 \text{ mm}$ 、 $0.2 \text{ mm}$ 、 $0.5 \text{ mm}$ 。应以代表火星熄灭器设计的排气流速范围的中间值进行该试验。

在内燃机上对火星熄灭器进行试验时，至少应分别以怠速，以 50% 的额定功率和额定速度，以及以 100% 的额定功率和额定速度进行该试验。

在每种流速和每种微粒规格等级情况下，至少进行一次测量来确定火星熄灭器的捕集效率。微粒对空气或微粒对排出气体的质量比应约为 1/100。

试验微粒应以均匀的比率喷入鼓风机鼓吹的空气中或内燃机排出的气流中，喷入时间大约 1 min。

注：在内燃机上进行该试验时，应注意对水、燃烧过的和未燃烧过的微粒进行调整。

#### 5.4.3 目测检查

火星熄灭器可安装在受试内燃机上进行型式试验，或者，安装在有类似排气流速的内燃机上进行型式试验。进行型式试验时，火星熄灭器应尽可能安装在靠近内燃机排气管道的位置。

试验时应使用新研磨的炭，粒度在  $0.5 \text{ mm}$  和  $1 \text{ mm}$  之间。内燃机在去掉进气口的空气滤清器和阻火器的情况下达到运行稳定温度。排气口阻火器应保留在原位置上。在进气口以均匀的速率  $(L/4) \text{ g/s}$  注入粉末状炭，注入时间为 30 s ( $L$ ——内燃机排量，单位为 L)。

试验应在暗室条件下进行，观察试验情况，并用摄相方法来记录试验结果。

内燃机应在下列条件下进行试验：

- a) 最大功率；
- b) 空载且高怠速；
- c) 在 30 s 的时间内，从低怠速加速到高怠速。

如果看到从火星熄灭器内喷出火星，则认为试验不合格。

#### 5.5 管道泄漏试验

在  $20 \text{ kPa}$  的试验压力作用下，历时 1 min，管道应无可见的永久性变形，且在停止压缩空气供给之后，空气的试验压力在 3 min 内下降不超过  $4 \text{ kPa}$ 。

#### 5.6 试验报告

试验报告应包含下列内容：

- a) 内燃机型号(包括出厂编号)；
- b) 内燃机排量；
- c) 内燃机制造商对内燃机规定的全部性能参数，包括与认可有关的功率和速度设置；
- d) 防火防爆设备制造商对安装在内燃机上的设备规定的全部性能参数；
- e) 被审查认可的试验条件(例如，是全负荷全速度试验台，或是特定应用特定试验循环)；
- f) 内燃机适用的气体分组；
- g) 温度组别或其他规定的温度；

- h) 内燃机级别；
- i) 限定的环境温度条件；
- j) 参考本部分的内容；
- k) 试验室标识。

## 6 制造商向用户提供的资料

### 6.1 总则

制造商向用户提供的资料,除符合 GB/T 15706.2—1995 的第 5 章中提出的要求外,还应特别满足下列要求。

### 6.2 随机文件

除了 GB/T 15706.2—1995 的 5.5 的要求之外,制造商还应提供随机文件,具体规定本部分所包含的内燃机维修的所有要求,以及内燃机限制使用的条件。

由于使用条件不同,可能会出现后续危险,随机文件应指出采取附加安全措施。安装设计者应把这些因素考虑在内。

特别指出的是,在随机文件中应指出爆炸性气体混合物的点燃温度应大于 4.3 中规定的内燃机热表面和气体分组的温度,并且还应规定有撞击和摩擦危险的外部可接触表面应符合 GB 3836.1—2000 的 8.1 的要求。

### 6.3 检查项目

随机文件应根据使用环境和内燃机工作制的不同,至少对下列项目规定进行检查的周期:

- a) 内燃机的普通维护保养条件和外部清洁状况以及液体的泄漏情况；
- b) 阻火器检查:尺寸、工况、清洁状况、腐蚀损坏程度；
- c) 排气系统,包括火星熄灭器检查:积炭、腐蚀和损坏情况；
- d) 旋转机械部件检查:牢固性、与静止部件应无接触；
- e) 风扇皮带检查:工况和松紧度；
- f) 电气设备检查:损坏和老化程度；
- g) 停机系统中的传感器检查:设定限值的功能状态；
- h) 进气截止阀和超速燃料关闭阀检查:调整和运行状况；
- i) 通气阀和呼吸器检查:调整和清洁状况；
- j) 紧固件和接合面检查:紧固性；
- k) 起动装置和蓄电池的电气连接检查:坚固性；
- l) 挠性管和软管检查:损坏情况。

注:建议使用者用维护记录来记录检查的具体情况。

### 6.4 特殊说明

制造商应说明对各种固定连接和隔爆接合面的使用限制条件,应提供各个使用阶段或接合面有故障时连接和接合面维修方法的详细说明。例如,如何拆卸、安装,如何打开接合面,应提供详细说明。

## 7 标志与标牌

### 7.1 标志

在内燃机的明显部位应设置和内燃机体积大小相适合的永久性的“Ex”标志,表示内燃机为防爆型的。

### 7.2 铭牌

内燃机应设置清晰的永久性铭牌,至少应包括下列内容:

- 制造商名称或标志；

- 国家授权的质量监督检验机构的名称或标志；
- 产品名称；
- 产品型号；
- 表示防爆的专用标志“Ex”符号；
- 气体分级(ⅡA、ⅡB或ⅡC)(如果为ⅡC,则标志上应表明不包括CS<sub>2</sub>)；
- 温度组别或最高温度；

注·铭牌上可标志“防爆标志”,以代表上述相关内容。防爆标志的标示方法见 GB 3836.1—2000。

- 防爆合格证编号；
- 内燃机应用区域；
- 制造日期；
- 本部分的标准编号。

附录 A  
(资料性附录)  
各种危险一览表

本部分根据 GB/T 16856—1997 对潜在爆炸性环境中使用的内燃机所具有的危险状况列举如下。

- 由机械加工和材料处理时排出或喷出的材料和物质形成的火灾和爆炸危险(见 4.2、4.10)；
- 控制装置发生故障或误操作造成的各种危险(见 4.15)；
- 防护装置或与安全有关的装置,包括起动和停机装置,也包括安全标志和安全信号、报警装置和报警信息等,没有或位置不正确而造成的各种危险(见 4.5、4.6、4.7)。

主要的点燃源有:

- 热表面；
- 火焰(火星)和热气体；
- 机械火花；
- 电气设备和电气系统；
- 静电。

往复式内燃机上可能成为点燃源的主要部分见附录 D.2。



**附 录 B**  
(资料性附录)

**本部分章条编号与 EN 1834-1:2000 章条编号对照一览表**

本部分章条编号与 EN 1834-1:2000 章条编号对照见表 B.1。

**表 B.1 本部分章条编号与 EN 1834-1:2000 章条编号对照一览表**

本部分章条编号	EN 1834-1:2000 章条编号	本部分章条编号	EN 1834 1:2000 章条编号
1	1	4 10	5 10
2	2	4 10 1	5 10 1
3 1	3 1	4 10.2	5 10 2
3 2	3 2	4.10 3	5 10 3
3 3	3 3	4 11	5 11
3 4	3 4	4.11.1	5 11 1
3 5	3 5	4.11.2	5 11 2
3 6	3 6	4.11 3	5 11 3
3 7	3 7	4 11 4	5 11 4
3 8	3 8	4 12	5 12
—	4	4 13	5 13
4 1	5.1	4.13.1	5 13 1
4 2	5.2	4 13 2	5 13 2
4 3	5 3	4.13 3	5 13 3
4 4	5 4	4 14	5 14
4 5	5 5	4 15	5 15
4 6	5 6	4 15 1	—
4 6.1	5.6 1	4.15.2	5 15 1
4 6.2	5 6 2	4 15 3	5 15 2
4 7	5 7	4 16	5 16
4 7.1	5 7 1	5	6
4 7.2	5 7 2	5 1	6 1
4 8	5 8	5 2	6 2
4 8.1	5 8 1	5 2 1	
4 8.2	5.8 1.2	5 2 2	6 2 1
4 8.3	5.8 2	5 2 3	6 2 2
4 8.4	5 8 3	5.2.4	6 2 3
4 8.5	5 8 4	5.2.5	6 2 4
4 8.6	5.8 5	5 3	6 3
4 9	5 9	5.3 1	—

表 B.1(续)

本部分章条编号	EN 1834-1:2000 章条编号	本部分章条编号	EN 1834-1:2000 章条编号
5.3.2	6.3.1	6.3	7.2
5.3.3	6.3.2	6.4	7.3
5.3.4	6.3.3	7	8
5.4	6.4	7.1	—
5.4.1	—	7.2	8
5.4.2	6.4.1	附录 A	4
5.4.3	6.4.2	附录 B	—
5.5	6.5	附录 C	—
5.6	6.6	附录 D	附录 A
6	7	附录 E	附录 C
6.1	—	附录 F	附录 B
6.2	7.1	—	附录 ZA

附录 C  
(资料性附录)

本部分与 EN 1834-1:2000 技术性差异及其原因

本部分与 EN 1834-1:2000 技术性差异及其原因见表 C.1。

表 C.1 本部分与 EN 1834-1:2000 技术性差异及其原因一览表

本部分章条编号	技术性差异	原因
1	删除 EN 1834-1:2000 第 1 章“范围”中第 3、5、6、8、9 和 10 段 增加“本部分适用于内燃机的防爆结构设计、制造和检验”	遵照 GB/T 1.1—2000 的规定
3	增加往复内燃机术语和定义的国家标准的标准编号：GB/T 1883—1989、GB/T 6809.1—2003、GB/T 6809.2—1988、GB/T 6809.3—1989、GB/T 6809.4—1989 增加“Ⅱ类 2G 级内燃机”、“Ⅱ类 3G 级内燃机”的级别定义	往复内燃机的术语和定义应按 GB/T 1883—1989、GB/T 6809.1—2003、GB/T 6809.2—1988、GB/T 6809.3—1989、GB/T 6809.4—1989 执行 根据 ATEX 指令 <sup>a</sup> (94/9/EC) 附录 I 的规定予以明确定义
4.4	增加“注”	遵照 GB 3836.1—2000 的规定
4.12	增加“2G 级内燃机所用电气设备亦可用于 3G 级内燃机”的内容	遵照 GB 3836.15—2000 的规定
5.2.2.2 表 6	代替 EN 1834-1:2000,6.2.1.1 的表 6	遵照 GB 3836.2—2000 的规定
5.2.4.2 表 7	代替 EN 1834-1:2000,6.2.3.1 的表 7 增加“排气侧隔爆外壳系统不传爆试验用爆炸性气体混合物应符合表 7 的规定”	遵照 GB 3836.2—2000 的规定
5.5	增加试验时间	便于本条实施
7.1	增加内燃机外部明显部位标识“Ex”符号的规定	参照 GB 3836.1—2000 的规定
7.2	增加“防爆标志”的内容	参照 GB 3836.1—2000 的规定
附录 A	代替 EN 1834-1:2000 第 4 章	遵照 GB/T 1.1—2000 的规定
附录 B	增加“本部分章条编号与 EN 1834-1:2000 章条编号对照一览表”	遵照 GB/T 20000.2—2001 的规定
附录 C	增加“本部分与 EN 1834-1:2000 技术性差异及其原因”	遵照 GB/T 20000.2—2001 的规定
—	删去 EN 1834-1:2000 附录 ZA	不适合我国国情

<sup>a</sup> 欧洲议会和欧盟理事会 94/9/EC 号指令：《关于各成员国有关潜在爆炸性环境用设备和保护系统的法律的一致性(1994.5.23)》(英文版)，简称“ATEX 指令”。

**附录 D**  
(规范性附录)  
**内燃机的工况和点燃源**

**D.1 内燃机的工况****D.1.1 正常运行工况**

正常运行工况包括：

- 内燃机运行的标定工况；
- 环境温度范围为 $-20^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ；
- 吸入可燃性气体时，排气支管中火焰增长从而喷出火星；
- 从排出的气体中喷出火星(例如，由于负载变化引起的火星喷出)；
- 吸入可燃性气体时，进气管中产生回火；
- 静电位的产生；
- 由各种原因形成的电火花和电弧；
- 由于附属组件中压缩温度造成的点燃潜能；
- 由于吸入可燃性气体而引起超速。

**D.1.2 可预见故障**

可预见故障包括：

- 可导致在排气支管中火焰增长和产生火星的内部故障；
- 由外物撞击或活动部件和静止部件之间摩擦而产生的机械火花；
- 冷却系统的故障；
- 进气管中产生回火。

**D.1.3 不常见故障**

不常见故障包括：

- 高压油路出现的燃料泄漏；
- 增压装置的故障；
- 润滑失效导致内燃机卡住；
- 连杆大头和连杆小头轴承的故障；
- 凸轮轴传动机构的故障；
- 活塞环的故障，造成燃烧气体大量泄漏到曲轴箱内；
- 气缸盖密封垫的故障，造成燃烧室中进水和(或)冷却水回路中进入废气；
- 由于调速器出现故障造成超速。

**D.1.4 严重故障**

严重故障包括：

- 曲轴断裂；
- 曲轴箱爆裂(由于负压引起)。

**D.2 点燃源****D.2.1 热表面**

能接触爆炸性气体-空气混合物的热表面包括：

- 接触进入气体的燃烧室的内表面；



- 温度,尤其是排气阀的温度,在正常运行工况下可能高于各种可燃性气体的点燃温度;
- 排气系统接触周围空气的外部表面,在满载工况、可预见故障和不常见故障情况下确定的温度;
- 增压器接触周围空气的外部表面,在满载工况、可预见故障和不常见故障情况下确定的温度;
- 永久固定在内燃机上的附属配件(包括起动电动机、泵和压缩机)的外部表面,在满载工况、可预见故障和不常见故障情况下确定的温度。

#### D.2.2 热气体和火星

- a) 由排出口喷出的废气  
在满载工况、可预见故障和不常见故障情况下确定的温度。
- b) 由排气口喷出的火星  
任何火星都能点燃各种可燃性混合物,应把火星看作是可预见故障或不常见故障。

#### D.2.3 火星(火花)

由可预见故障或不常见故障引起排气口喷出的火星,能够点燃可燃性混合物。应根据有关可燃性混合物的特性予以考虑。

外物撞击到内燃机静止部件上,或被风扇吸入,都会产生机械火花。应把它看作是可预见故障或不常见故障。

#### D.2.4 电气设备

#### D.2.5 静电

#### D.2.6 绝热压缩

由内燃机驱动的作为附属配件的涡轮增压装置和压缩机可能会出现绝热压缩。这种情况应在运行条件下,根据有关可燃性混合物的特性予以考虑。

附录 E  
(规范性附录)

内燃机分级和场所分区之间的对应关系

爆炸性气体环境分区按 GB 3836.14—2000 的有关规定。内燃机分级与爆炸性气体危险场所分区的对应关系如表 E.1。

表 E.1 内燃机分级和场所分区之间的关系

内燃机分级	爆炸性气体危险场所分区
2G	1 区
3G	2 区

附录 F  
(规范性附录)

排气口阻火器阻火性能试验程序

F.1 试验设备

- a) 受试内燃机应选用,例如,在下列方面具有代表性的内燃机:
  - 点火周期(2冲程,4冲程);
  - 空气吸入方法(自然吸入,涡轮增压);
  - 功率(kW)。
- b) 输入ⅡA、ⅡB和ⅡC试验气体混合物(丙烷,乙烯,氢气,乙炔(见表6))用的进气阀。

F.2 试验程序

F.2.1 内燃机性能试验

F.2.1.1 试验要求

- a) 使内燃机的速度从0变化到100%。
- b) 使内燃机的负载从0变化到100%。
- c) 使吸入的爆炸性气体混合物的浓度从爆炸下限变化到爆炸上限。
- d) 监测:
  - (1) 起动性能;
  - (2) 超速趋势;
  - (3) 排出火焰(火星);
  - (4) 排出气体爆炸。
- e) 内燃机停机、起动试验:

在转速和负载变化过程中,应使内燃机停机和重新起动,观察是否出现爆炸现象。  
在起动之前应检测排气管道内出现气体的情况。

F.2.1.2 试验结果

如果试验出现d)(3)和/或d)(4)情况,则内燃机试验不合格。

F.2.2 阻火器试验

F.2.2.1 试验要求

只有内燃机性能试验证明需要配用阻火器时才进行以下试验。

1) 金属板型阻火器

- a) 选用金属板型阻火器进行下列试验。这种阻火器按照5.2.4规定的内部点燃不传爆试验进行试验时通过了ⅡA试验但没有通过ⅡB试验。
- b) 对受试内燃机排气管道进行冷却,把在额定运行工况下的排气温度限制到225℃。
- c) 受试内燃机在下列条件下运行:
  - (1) 怠速,空载。
  - (2) 最大扭矩转速,空载。
  - (3) 最大扭矩转速,50%负载。
  - (4) 最大扭矩转速,100%负载。
  - (5) 额定转速,空载。
  - (6) 额定转速,50%负载。

(7) 额定转速,100%负载。

d) 在每次试验过程中,用逐渐增加注入量的方式,把乙烯注入内燃机的进气管道中。记录下列数据:

- (1) 气缸盖排气口的排出气体温度;
- (2) 进入排气口阻火器的排出气体温度;
- (3) 距排出气体排出口 50 mm 附近出现火焰(火星)。

2) 水基阻火器(即“湿”型废气热交换器)

选用水基阻火器重复进行上述这些试验(在内燃机额定工况下排出气体的温度为 70℃~100℃)。

3) 波纹带型排气口阻火器

选用波纹带型排气口阻火器重复进行上述这些试验。

#### F.2.2.2 试验结果

如果试验出现 d)(3)的情况和/或排出气体的温度超过温度组别规定值或最高温度,则认为阻火器试验不合格。

---

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
爆炸性环境用往复式内燃机防爆技术通则  
第 1 部分：可燃性气体和蒸气环境用  
Ⅱ 类内燃机  
GB 20800 1—2006

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街 16 号  
邮政编码·100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话·68523946 68517548

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 2 字数 45 千字

2007 年 6 月第一版 2007 年 6 月第一次印刷

\*

书号：155066·1-29455 定价 24.00 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)68533533



GB 20800 1-2006