

ICS 29.260.20

K 35

仅供参考

GB

# 中华人民共和国国家标准

GB 3836.2-2000

eqv IEC 60079-1:1990

## 爆炸性气体环境用电气设备

### 第2部分：隔爆型“d”

Electrical apparatus for explosive gas atmospheres —

Part 2: Flameproof enclosure “d”

2000-01-03 发布

2000-08-01 实施

国家质量技术监督局 发布

## 目 次

前言	P i
IEC 前言	P ii

### 第一篇 总则

1 范围	P 1
2 引用标准	P 1
3 定义	P 2
4 类别和温度组别	P 2

### 第二篇 结构要求

5 隔爆接合面(接合面)	P 3
6 操纵杆(轴)	P 5
7 转轴和轴承	P 5
8 透明件	P 5
9 呼吸装置和排水装置	P 6
10 紧固件	P 6
11 外壳机械强度	P 6
12 电缆和导线的引入及连接	P 6
13 标志	P 7

### 第三篇 检查和试验

14 概述	P 7
15 型式试验	P 7
16 出厂试验	P 10
附录 A(标准的附录) 隔爆外壳的非金属部件	P 22
附录 B(标准的附录) 呼吸装置和排水装置	P 25
附录 C(标准的附录) I 类电气设备的补充规定	P 29
附录 D(提示的附录) 爆型电缆引入装置和衬垫的补充要求	P 30

## 前 言

本标准是根据国际电工委员会出版物 IEC 60079-1:1990 第 3 版和其补充件 A1(1993) 对 GB 3836.2-1983 标准进行修订的。在一般要素、技术要素和补充要素等技术内容方面均与 IEC 标准等效，以便尽快适应国际贸易、技术和经济交流。

本标准在 IEC 60079-1:1990 第 3 版基础上增加了一个标准的附录 (附录 C) 和一个提示的附录 (附录 D)。附录 C 的内容是考虑我国煤矿井下环境和生产条件的具体情况，对 I 类电气设备外壳材料、电缆引入方式、接线盒中的电气间隙和爬电距离以及螺纹隔爆接合面的防松脱措施等方面保留了 GB 3836.2-1983 中的有关内容，这些规定比 IEC 60079-1 更严格和具体。附录 D 中关于隔爆型电缆引入装置的补充规定等效采用了欧洲标准 EN 50018:1994 附录 C，这些规定经实践证明对保证隔爆型电缆引入装置的安全是十分必要的，而且 IEC 60079-1 新修订草案中也增加了这方面的内容，关于隔爆衬垫的内容是在 GB 3836.2-1983 内容基础上参照工业实践经验编写的，供设计隔爆衬垫时参考。

本标准在技术要素方面与 GB 3836.2-1983 相比，主要变动的内容有螺纹隔爆接合面扣数、电缆或导线引入装置要求和爆炸试验；减少的内容有迭片型防爆结构、电机、插销、灯具等专用规定；增加的内容有隔爆外壳非金属部件的试验要求。

GB3836 在《爆炸性气体环境用电气设备》总标题下包括以下若干部分：

- 第 1 部分 (即 GB3836.1)：通用要求；
- 第 2 部分 (即 GB 3836.2)：隔爆型 “d”；
- 第 3 部分 (即 GB3836.3)：增安型 “e”；
- 第 4 部分 (即 GB3836.4)：本质安全型 “i”。

.....

本标准实施之日起同时代替 GB 3836.2-1983 标准。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 为标准的附录，附录 D 为提示的附录。

本标准由国家机械工业局提出。

本标准由全国防爆电气设备标准化技术委员会归口。

本标准由机械工业部南阳防爆电气研究所、煤炭工业部煤炭科学研究总院抚顺分院等单位负责起草。

本标准主要起草人：马经纲、李双会、王文召、张长顺、桑高元、项云林、王平堂。

本标准于 1983 年 8 月首次发布，2000 年 1 月第一次修订。

本标准委托全国防爆电气设备标准化技术委员会负责解释。

## IEC 前言

1) 国际电工委员会 (IEC) 关于技术问题的正式决议或协议都是由技术委员会制定的, 对于该专题特别感兴趣的各国家委员会在该技术委员会中都有代表参加, 因此, 关于该专题的决议和协议都尽可能反映国际间的一致意见。

2) 这些决议和协议都采用国际上通用的推荐形式, 并且得到了各国委员会的接受。

3) 为了促进国际间的统一, 国际电工委员会表示, 希望各国家委员会在条件允许的情况下, 应采用 IEC 的推荐标准作为本国的标准。IEC 的推荐标准与各国相应的国家标准如有差别, 均应在各国家标准中尽可能加以详细说明。

本标准由 IEC31 技术委员会“爆炸性气体环境用电气设备” SC 31A 分技术委员会“隔爆外壳”制定。

本标准是 IEC 60079-1 出版物第 3 版, 它代替 1971 年颁布的第 2 版和 1979 年颁布的 1 号修改。

本标准的内容是以下述文件为基础的:

六个月法	投票报告
31A(中办)29	31A(中办)30

本标准投票的详细情况可查阅上表所列的投票报告。

本标准是涉及爆炸性气体环境用电气设备的一组出版物之一。

IEC 出版物 60079:《爆炸性气体环境用电气设备》。已出版的各部分如下:

- 通用要求 (60079-0:1983)
- 附录 D: 评定最大试验安全间隙的试验方法
- “p” 防爆电气设备 (60079-2:1983)
- 本质安全电路的火花试验设备 (60079-3:1990)
- 点燃温度的试验方法 (60079-4:1975 和 60079-4A:1970)
- 充砂型电气设备 (60079-5:1967) 及补充 A:1969
- 充油型电气设备 (60079-6:1968)
- “e” 防爆电气设备 (60079-7:1990)
- 危险场所分类 (60079-10:1986)
- 本质安全型及其关联电气设备的结构和试验 (60079-11:1984)
- 按照气体和蒸气的最大试验安全间隙和最小点燃电流对气体或蒸气与空气混合物的分级 (60079-12:1978)
- 正压保护的房屋和建筑物的结构和使用的 (60079-13:1982)
- 爆炸性气体环境中的电气安装 (60079-14:1984)
- “n” 防爆电气设备 (60079-15:1987)

# 中华人民共和国国家标准

## 爆炸性气体环境用电气设备 第2部分：隔爆型“d”<sup>1]</sup>

### Electrical apparatus for explosive gas atmospheres — Part 2: Flameproof enclosure “d”

#### 第一篇 总 则

##### 1 范围

1.1 本标准规定了爆炸性气体环境用电气设备隔爆型的结构要求、检查和试验。

隔爆型除须符合本标准外，还须符合 GB3836.1-2000《爆炸性气体环境用电气设备 第1部分：通用要求》的有关规定。

本标准适用于金属材料和非金属材料制成的隔爆外壳及其外壳部件（对于非金属材料的补充要求见附录A）。

1.2 本标准适用的爆炸性气体环境温度为-20~+60℃、电气设备运行的环境温度为-20~+40℃。当环境温度低于-20℃时，由于低温可能会产生较高的爆炸压力和外壳材料脆裂，需要采用较高强度的外壳；当环境温度超过60℃时，由于高温会引起最大试验安全间隙减小，需要采用接合面间隙较小的外壳。

1.3 本标准只涉及隔爆型而不涉及采用其他防爆措施防止爆炸危险的型式。那些内容在 GB3836 标准的各个单独标准中。

##### 2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效，所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB3836.1 -- 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)

GB3836.3 -- 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)

GB3836.11-- 1991 爆炸性环境用防爆电气设备 最大试验安全间隙测定方法 (eqv IEC 60079-1A:1975)

GB/T 4207-- 1984 固体绝缘材料在潮湿条件下相比漏电起痕指数和耐漏电起痕指数的测定方法  
(eqv IEC 60112:1979)

GB/T 11026 -- 1989 测量固体电气绝缘材料暴露在引燃源后燃烧性能的试验方法 (eqv IEC 60707:1981)

采用说明：

<sup>1]</sup> IEC 标准名称为《爆炸性气体环境用电气设备 第1部分：电气设备隔爆外壳的结构和试验》。

IEC 60079-1A:1975 爆炸性环境用防爆电气设备 附录D: 确定最大试验安全间隙的试验方法的1号补充件

ISO 179:1982 塑料-硬质材料摆锤式冲击强度试验的测定方法

ISO 468:1982 表面粗糙度-参数,其数值和通用规程的特殊要求

ISO 965 -- 1:1989 一般用途米制螺纹-公差 第1部分: 原则和基本数据

ISO 965 -- 3:1980 一般用途米制螺纹-公差 第3部分: 结构螺纹的偏差

ISO 1210:1982 塑料-以小塑料试样的形式与小火焰接触燃烧特性的确定

ISO 1817:1985 橡胶、硫化橡胶-液体效应的测定

ISO 2738:1987 渗透性烧结金属材料--密度、含油量与开口孔的测定

ISO 4003:1977 渗透性烧结金属材料-气泡试验孔隙大小的测定

ISO 4022:1987 渗透性烧结金属材料-流体渗透率的测定

ISO 4892:1981 塑料--实验室光源曝照法

### 3 定义

本标准采用下列定义。

#### 3.1 隔爆外壳 flameproof enclosure

电气设备的一种防爆型式,其外壳能够承受通过外壳任何接合面或结构间隙渗透到外壳内部的可燃性混合物在内部爆炸而不损坏,并且不会引起外部由一种、多种气体或蒸气形成的爆炸性环境的点燃。

注:隔爆外壳的防爆型式通常称为隔爆型,用字母“d”表示。

#### 3.2 容积 volume

外壳的内部总容积。若外壳和内装部件在使用中不可分开时,其容积是指净容积。

#### 3.3 隔爆接合面 flameproof joint

隔爆外壳不同部件相对应的表面配合在一起(或外壳连接处)且火焰或燃烧生成物可能会由此从外壳内部传到外壳外部的部位。

#### 3.4 火焰通路长度(接合面宽度) length of flameproof path (width of joint)

从隔爆外壳内部通过接合面到隔爆外壳外部的最短通路长度。

注:该定义不适用于螺纹接合面。

#### 3.5 间隙(直径间隙) gap (diametral clearance)

隔爆接合面相对应表面之间的距离。对于圆筒形表面,该间隙是直径间隙(两直径之差)。

#### 3.6 转轴 shaft

用于传递旋转运动的圆形截面零件。

#### 3.7 操纵杆(轴) operating rod (spindle)

用于传递旋转、直线或二者合成运动的圆形截面零件。

#### 3.8 压力重叠 pressure piling

点燃外壳内某一空腔或间隔内的爆炸性气体混合物,而引起与之相通的其他空腔或间隔内的被预压的爆炸性气体混合物点燃时呈现的状态。

### 4 类别和温度组别

在GB3836.1中规定的类别和温度组别适用于隔爆型。II类电气设备分为A、B和C级。

## 第二篇 结构要求

### 5 隔爆接合面（接合面）

#### 5.1 通用要求

无论是长期关闭或是经常打开的外壳，其所有接合面均应符合表 1~表 5 及下列要求。

注：

- 1 允许采用其他形式接合面，如曲路接合面（见图 1）或锯齿接合面（见图 2）。但这些接合面的结构和试验要求不在本标准中规定。检验这些接合面需要进行大量的爆炸试验，其安全系数由检验单位来决定。
- 2 接合面表面应进行防腐处理，但通常不允许使用漆或类似材料涂覆，除非已证明该材料和涂覆工艺不会影响隔爆性能。

#### 5.2 非螺纹接合面

##### 5.2.1 接合面宽度

对圆筒形金属部件（例如，压入容积不大于 2000cm<sup>3</sup> 的金属隔爆外壳壁的衬套），如果设计结构符合下列要求，接合面宽度可缩短到 5mm：

- a) 不依靠过盈配合来防止部件在进行第 15 章的型式试验时产生位移；
- b) 在最不利的过盈配合公差时，该结构能符合 GB3836.1 中的冲击试验要求；
- c) 过盈配合部件的直径不得大于 60mm。

如果接合面包含锥形表面，接合面宽度和垂直于接合面表面的间隙都应符合表 1~表 4 中规定的相应尺寸。整个锥形部件的间隙应均匀。对于 II C 电气设备外壳，锥度不得大于 5°。

##### 5.2.2 表面粗糙度

接合面表面平均粗糙度 R，不超过 6.3 微米。

##### 5.2.3 间隙

除了快开门或盖的情况，平面接合面之间不应存在有意造成的间隙，倘若接合面之间有间隙，无论何处均不得大于表 1~表 4 所规定的相应最大值。

对于 I 类电气设备，应能直接或间接检查经常打开的门或盖的平面接合面间隙（见图 3）。

##### 5.2.4 止口接合面

在确定止口接合面宽度时，应符合下列情况：

- a) 圆筒部分和平面部分都计算在内时，应采用下列附加条件（见图 4）：
- b) 只考虑圆筒部分（见图 5~图 7）时，平面部分应符合下列要求：

对于 I 类、II A 和 II B，平面部分不必满足间隙要求；

对于 II C，平面部分的间隙不应超过表 4 对圆筒部分所规定的最大间隙。

如果在平面部分安装有衬垫（见图 6），那么应在压缩衬垫之后测量平面部分的间隙。在压缩衬垫前后均应保持圆筒部分接合面的最小宽度。但是，如果 II C 电气设备使用金属或金属包覆的可压缩衬垫（见图 7），那么应在衬垫压缩之后测量平面部分的每一个表面与密封衬垫之间的间隙。

##### 5.2.5 II C 平面接合面

用于含有乙炔爆炸性环境的 II C 设备，只有符合表 4 注 2 的条件，才允许采用平面接合面。

注：为了防止由于内部脏物或粉尘沉积，特别是乙炔不完全燃烧而产生的碳，通过接合面喷出而点燃周围非爆炸性混合物，要

采取适当措施，例如设置衬垫(按 5.4)，采用拐角接合面或曲路接合面，偏转挡板或屏蔽等。

### 5.2.6 接合面上的孔或螺孔

如果接合面被紧固螺栓孔或类似物的孔分隔，则图 8、图 9 和图 10 所示的距离  $l$  之最小值应符合下列规定：

当  $L < 12.5\text{mm}$  时， $l \geq 6\text{mm}$ ；

当  $12.5 \leq L < 25\text{mm}$  时， $l \geq 8\text{mm}$ ；

当  $L \geq 25\text{mm}$  时， $l \geq 9\text{mm}$ 。

距离  $l$  应按如下规定考虑。

#### 5.2.6.1 平面接合面

当孔位于外壳的外侧时，应测量每个孔与外壳的内侧之间的距离  $l$ ；当孔位于外壳的内侧时，应测量每个孔与外壳的外侧之间的距离  $l$  (见图 8、图 9 和图 10)。

#### 5.2.6.2 止口接合面

当  $f \leq 1\text{mm}$  且圆筒部分的间隙对于 I 类和 II A 不大于  $0.2\text{mm}$ ，对于 II B 不大于  $0.15\text{mm}$ ，对于 II C 不大于  $0.1\text{mm}$  时，距离  $l$  是圆筒部分宽度  $a$  和平面部分宽度  $b$  的总和 (见图 11)；如果不能满足上述条件，则距离  $l$  只是平面部分的宽度  $b$ 。

### 5.3 螺纹接合面

5.3.1 对于 I 类、II A 和 II B 外壳，螺纹接合面的最小啮合扣数为 5 扣，当容积大于  $100\text{cm}^3$  时，最小啮合轴向长度为  $8\text{mm}$ ；当容积不大于  $100\text{cm}^3$  时，最小轴向啮合长度为  $5\text{mm}$ 。

I 类设备还应符合附录 C 中的补充规定<sup>1)</sup>。

5.3.2 对于 II C 外壳，螺纹接合面应符合表 5 的规定。

注：表 5 中的值可以用于 I 类、II A 和 II B 外壳。

### 5.4 衬垫和 O 形环

5.4.1 如果采用可压缩材料的衬垫 (例如用 IP 防护等级来防止潮气、粉尘侵入或阻止液体渗入)，则该衬垫只应作为隔爆接合面的一个辅助件，而不能包括在隔爆接合面内 (见图 12~图 15)。衬垫之外隔爆接合面的有效参数满足表 1~表 4 的要求。本要求不适用于导线和电缆引入装置及灯具透明部件的密封衬垫。

5.4.2 如果衬垫是金属或是金属包覆的符合 ISO 1210 规定的可压缩不燃材料，则绝缘套管的接合面和透明部件的接合面可以安装衬垫。这种衬垫起防爆作用，是 5.4.1 要求的例外情况。

衬垫设计参考尺寸见附录 D<sup>2)</sup>。

### 5.5 胶粘接合面

5.5.1 采用胶粘或密封材料时，其设计的外壳强度不得取决于胶粘材料或密封材料的粘接强度。

5.5.2 从容积  $V$  的隔爆外壳内部到外部通过胶粘接合面的最短通路：

当  $V \leq 10\text{cm}^3$  时，不小于  $3\text{mm}$ ；

当  $10\text{cm}^3 < V \leq 100\text{cm}^3$  时，不小于  $6\text{mm}$ ；

当  $V > 100\text{cm}^3$  时，不小于  $10\text{mm}$ 。

采用说明：

1) IEC 标准无此补充规定的内容。

2) IEC 标准无附录 D 的内容。



5.5.3 如果部件被直接胶粘到外壳壁内构成一个不可分开的整体，或被胶粘到金属框架内构成一个部件，在其更换时不损坏胶粘部分，则胶粘接合面不必符合 5.2 的要求。

## 6 操纵杆（轴）

当操纵杆或轴穿过隔爆外壳壁时，应符合下列要求：

6.1 靠外壳壁支撑的操纵杆或轴，其接合面宽度应不小于表 1~表 4 规定的最小接合面宽度。

6.2 如果操纵杆或轴的直径超过了表 1~表 4 规定的最小接合面宽度，其接合面宽度应不小于操纵杆或轴的直径，但不必大于 25mm。

6.3 操纵杆或轴与穿过外壳壁孔配合的直径间隙应不超过表 1~表 4 规定的最大间隙值。

6.4 若在正常使用中直径间隙可能因磨损而增大时，则应采取措施，如设置可更换的衬套来避免间隙无限增大。在特殊情况下，应加设一个正常使用中不易磨损的封盖。

## 7 转轴和轴承

凡是转轴穿过隔爆外壳壁的地方均应设置隔爆轴承盖。该轴承盖应设计成不能因轴承的磨损或偏心而受到磨损。

轴承盖可以是圆筒式(见图 16)，曲路式(见图 1)或浮动式(见图 17)。

火焰通路长度和直径间隙应根据下述各条要求按表 1~表 4 取相应数值。

旋转电机转轴的最小单边间隙  $K$  (见图 18)，对 I 类 II A 和 II B 应不小于 0.075mm，对 II C 应不小于 0.05mm。

### 7.1 滑动轴承

带有滑动轴承的隔爆轴承盖的火焰通路长度，当转轴直径不大于 25mm 时，应不小于转轴直径；当转轴直径大于 25mm 时，应不小于 25mm。

如果在带有滑动轴承的旋转电机上采用圆筒式或曲路式轴承盖，并且定转子间的单边间隙大于轴承盖所允许的单边间隙位移时，则轴承盖应由无火花材料（如黄铜）制成(见图 19 和图 20)。该要求不适用于浮动式轴承盖。

II C 旋转电机不允许采用滑动轴承。

### 7.2 滚动轴承

装有滚动轴承的转轴轴承盖其最大单边间隙计算值“ $m$ ”(见图 18)不得超过表 1~表 4 中轴承盖的允许最大间隙的三分之二。

### 7.3 轴承盖

在确定带有油封槽的轴承盖的火焰通路长度时，其油封槽部分不应计算在内。轴承盖末端长度应不小于表 1~表 4 中规定的相应值（见图 16）。

直径间隙不应超过表 1~表 4 中规定的相应数值，但不应小于 0.10mm。

## 8 透明件

除本标准的要求外，透明件(如观察窗和灯具的透明罩)应承受 GB3836.1 中的有关试验。

### 8.1 材料

透明件可采用玻璃或其他物理化学性能稳定，且能有效承受设备额定条件下的最高温度的材料制成。

### 8.2 透明件的安装

8.2.1 用来固定透明件的密封材料、胶粘材料或衬垫应满足第 5.4 和 5.5 条的规定。

8.2.2 透明件应按下述方法之一进行安装：

- a) 透明件可以直接密封在外壳内，与它形成一个整体；
- b) 透明件可以用或不用衬垫直接紧固在外壳内；
- c) 透明件可以密封或胶粘在一个框架上，框架紧固在外壳内，这样使观察窗可作为一个整体部分进行更换，而不需要在现场进行密封处理。

8.2.3 应采取预防措施使安装的透明件不会产生不适当的内部机械应力。

## 9 呼吸装置和排液装置

9.1 如果因技术上的原因而需要呼吸装置和排液装置，那么它的结构不应在使用中失去安全性（例如由于粉尘或涂料的堆积）。不应采用故意增大接合面间隙的方法作为呼吸和排液措施。（见附录 B）。

9.2 构成通道的开孔尺寸与那些用试验（如本标准中所规定的）证明已是隔爆的尺寸相比，还应有一定的安全裕度。

9.3 如果装置是可拆卸的结构，则应设计成在缩小或增大构成通道的开孔后，都不能使部件重新装配的结构。

## 10 紧固件

10.1 当采用可拆卸螺钉或螺栓紧固隔爆外壳的任何部件时，这些螺钉或螺栓孔不应穿透外壳壁。孔周围的金属厚度应不小于孔径的三分之一，且至少为 3mm。

10.2 当螺钉或螺栓没有垫圈而完全拧入孔内时，螺钉或螺栓尾部与螺孔的底部之间应留有螺纹裕量。

10.3 若为了制造方便而钻孔穿透外壳壁时，该孔应用接合面符合表 5 要求的螺塞将其堵住。螺塞应按 10.4 所述的方法固定。

10.4 永久固定在外壳上的螺钉或螺栓应可靠地焊接或铆接，或是采用某些等效方法固定。

10.5 一般情况下，应采取防止紧固件因振动而松脱的措施。

10.6 I 类外壳，用来把门、盖和堵板紧固在外壳上的紧固件应符合 GB3836.1 中特殊紧固件的要求。

## 11 外壳机械强度

11.1 隔爆外壳应能承受第三篇所规定的内部试验压力而不发生损坏，或引起外壳结构强度降低，或接合面处间隙产生永久性增大，使其超过表 1~表 4 中的规定间隙值的变形。

I 类设备的外壳材质还应符合附录 C 中的补充规定<sup>1)</sup>。

11.2 当两个或多个隔爆外壳组合在一起时，本标准的规定既适用于每个单独外壳，也适用于它们之间的隔板及穿过隔板的接线端子或操纵杆。

11.3 当外壳是由两个或多个连通空腔组成，或是被设备内部的部件隔开时，则可能产生压力重叠（见 3.8 的定义）。这将会造成压力急剧上升并且会超过预计的最大压力。为此应尽可能使外壳内部的结构能消除压力重叠现象。如果不可能避免压力重叠现象，则应提高外壳的机械强度。

11.4 当某种液体产生爆炸性混合物的危险高于隔爆外壳的设计能力时，隔爆外壳内不应使用该液体。

## 12 电缆和导线的引入及连接

12.1 电缆和导线可按下述两种方法之一进行连接：

- a) 间接引入，用接线盒或插接装置连接的方式；
- b) 直接引入，用接入主外壳内的连接方式。

I 类设备采用直接引入方法时应符合附录 C 的补充规定<sup>1)</sup>。

采用说明：

1) IEC 标准无附录 C 规定的内容。

