



中华人民共和国国家标准

GB/T 3836.8-201X
代替GB 3836.8-2014

爆炸性环境 第8部分：由“n”型保护的设

Explosive atmospheres—
Part 8: Equipment protection by type of protection “n”

(IEC 60079-15:2017 , Explosive atmospheres—Part 15: Equipment
protection by type of protection “n” , MOD)

(征求意见稿)
(本稿完成日期: 2018.09)

××××-××-××发布

××××-××-××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

目次.....0

前言.....1

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....4

3 术语和定义.....5

4 总则.....6

5 最高表面温度.....6

6 对电气设备的规定.....6

7 非点燃元件的要求.....6

8 气密装置的要求.....7

9 密封装置的要求.....7

10 限制呼吸外壳的要求.....7

11 型式试验.....10

12 例行检查和试验.....12

13 标志.....13

14 文件.....14

15 说明书.....14

参考文献.....15

前 言

GB/T 3836《爆炸性环境》分为若干部分：

- 第1部分：设备 通用要求；
- 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的设备；
- 第3部分：由增安型“e”保护的设备；
- 第4部分：由本质安全型“i”保护的设备；
- 第5部分：由正压外壳“p”保护的设备；
- 第6部分：由液浸型“o”保护的设备；
- 第7部分：由充砂型“q”保护的设备；
- 第8部分：由“n”型保护的设备；
- 第9部分：由浇封型“m”保护的设备；
- 第11部分：气体和蒸气物质特性分类 试验方法和数据；
- 第13部分：设备的修理、检修、修复和改造；
- 第14部分：场所分类 爆炸性气体环境；
- 第15部分：电气装置的设计、选型和安装；
- 第16部分：电气装置的检查与维护；
- 第17部分：由正压房间“P”和人工通风“v”保护的设备；
- 第18部分：本质安全电气系统；
- 第19部分：现场总线本质安全概念（FISCO）；
- 第20部分：设备保护级别（EPL）为Ga级的设备；
- 第21部分：设备生产质量体系的应用；
- 第22部分：光辐射设备和传输系统的保护措施；
- 第23部分：用于瓦斯和/或煤尘环境的Ⅰ类EPL Ma级设备；
- 第24部分：由特殊型“s”保护的设备；

.....

本部分为GB/T 3836的第8部分。

本部分按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本部分代替GB 3836.8-2014《爆炸性环境 第8部分：由“n”型保护的设备》，与GB 3836.8-2014相比，主要技术变化如下：

- 修改了内部工作电压的范围；
- 修改了规范性引用文件；
- 删除了GB/T 3836.1-201×中已出现的定义；
- 删除了“nA”无火花装置，将“nA”防爆类型转至GB/T 3836.3-201×“ec”；
- 删除了“nC”封闭式断路装置，将“nC”封闭式断路装置转至GB/T 3836.2-201×“dc”
- 修改了“nC”气密装置的定义；
- 增加了常见的火花装置的定义；
- 删除了小元件条款；
- 删除了连接件和接线空腔的要求；
- 删除了无火花旋转电机的补充要求；
- 删除了无火花熔断器和熔断器组装的补充要求；
- 删除了无火花插头和插座的补充要求；
- 删除了无火花灯具的补充要求；

- 删除了装有无火花电池的设备的补充要求；
- 删除了无火花小功率设备的补充要求；
- 删除了无火花电流互感器补充要求；
- 删除了其它无火花电气设备的要求；
- 删除了产生电弧、火花或热表面的设备的通用补充要求；
- 删除了封闭式断路器的要求；
- 增加了非点燃元件的限压和限流；
- 修改了密封装置的要求；
- 删除了照明灯具材料的COT高于20K的要求；
- 修改了常用的火花装置的注解；
- 增加了引入装置的要求；
- 增加了遵守工业标准的要求和电池的要求；
- 修改了电缆引入装置和导管引入装置；
- 修改了衬垫式观察窗；
- 增加了密封圈和衬垫的文件要求；
- 修改了非弹性密封；
- 增加了限制呼吸外壳的内风扇；
- 删除了“nC”封闭式断路装置和“nA”无火花装置的型式试验；
- 修改了介电强度试验；
- 删除了对密封装置、螺杆、启动器、灯具、点火装置和点火脉冲的型式试验；
- 删除了所有电池的试验；
- 删除了所有电机的试验；
- 修改了密封元件、非点燃元件和限制呼吸设备的例行试验；
- 删除了“nC”封闭式断路装置和“nA”无火花装置的例行试验；
- 增加了非点燃元件样品的准备；
- 修改了标志；
- 删除了“nC”封闭式断路装置、“nA”无火花装置和电池的标志要求；
- 删除了文件中对“nC”封闭式断路装置、“nA”无火花装置和电池的要求；
- 增加了说明书的要求；
- 删除了附录A（资料性附录）。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 60079-15:2017《爆炸性环境 第 15 部分：由“n”型保护的设
备》。

本部分与 IEC 60079-15:2017 的技术性差异及其原因如下：

- 关于规范性引用文件，本部分做了具有技术性差异的调整，以适用我国的技术条件，调整的情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中，具体调整如下：
 - 用 GB/T 3836.1 代替 IEC 60079-0、用 GB/T 3836.3 代替 IEC 60079-7。
- 删除了 IEC 60079-15:2017 表 1 中与 IEC 60079-0:2011 Ed. 6.0 的条款对照一栏，以与我国标准版本相一致。

本部分做了下列编辑性修改：

- 修改了标准的名称中的部分号。

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（SAC/TC9）归口。

主要起草单位：

本部分所代替标准的历次版本发布情况：

- GB 3836.8-1987；
- GB 3836.8-2003；
- GB 3836.8-2014。

爆炸性环境

第8部分：由“n”型保护的設備

1 范围

GB/T 3836的本部分规定了II类爆炸性气体环境由“n”型保护的电气设备的结构、试验和标志的要求，保护型式包括“nC”密封装置、“nC”气密装置、“nC”非点燃元件和“nR”限制呼吸外壳。

本部分适用于额定输入电压不超过15kV交流有效值或直流的电气设备，Ex产品内部的工作电压可以超过15kV，例如HID灯具的启动器。

本部分是对GB/T 3836.1通用要求的补充和修改，如表1所示。当本部分的要求与GB/T 3836.1的要求有冲突时，应优先考虑本部分的要求。

表1 本部分与GB/T 3836.1的关系

GB/T 3836.1 的条款		GB/T 3836.1 条款对本部分是否适用	
GB/T 3836.1(修订中 201×) (资料性)	章节标题 (规范性)	火花保护 “nC”	限制呼吸 “nR”
3	定义	适用	适用
4	设备分类		
4.1	I 类	排除	排除
4.2	II 类	适用	适用
4.3	III 类	排除	排除
4.4	特定爆炸性环境用设备	适用	适用
5	温度		
5.1	环境影响	适用	适用
5.2	工作温度	适用	适用
5.3	最高表面温度		
5.3.1	最高表面温度的测定	适用	适用
5.3.2	最高表面温度的限定		
5.3.2.1	I 类设备	排除	排除
5.3.2.2	II 类设备	适用	适用
5.3.2.3	III 类设备	排除	排除
5.3.3	I 类和 II 类设备的小元件温度	适用	排除
5.3.4	光滑表面的元件温度 (I 类或 II 类设备) (仅适用小于 10000mm ²)	适用	排除
6	所有电气设备的要求		
6.1	总则	适用	适用
6.2	设备的机械强度	适用	适用
6.3	设备外壳打开时间	排除	适用
6.4	环流	适用	适用
6.5	衬垫保持	适用	适用
6.6	电磁能和超声波能辐射的设备	适用	适用
7	非金属壳体 and 壳体的非金属部分		
7.1	总则		
7.1.1	适用范围	适用	适用
7.1.2	材质要求	适用	适用

GB/T 3836.1 的条款		GB/T 3836.1 条款对本部分是否适用	
GB/T 3836.1 (修订中 201×) (资料性)	章节标题 (规范性)	火花保护 “nC”	限制呼吸 “nR”
7.2	热稳定性		
7.2.1	热阻试验	适用	适用
7.2.2	材料选择	适用	适用
7.2.3	弹性密封 O 型圈的替代考核	适用	适用
7.3	耐光性	适用	适用
7.4	非金属材料外壳表面的 静电电荷		
7.4.1	适用范围	适用	适用
7.4.2	I 类或 II 类电气设备静电电荷的避免	适用	适用
7.4.3	III 类电气设备静电电荷的避免	排除	排除
7.5	外部导电部分	适用	适用
8	金属外壳和外壳的金属部件		
8.1	材料成分	适用	适用
8.2	I 类电气设备	排除	排除
8.3	II 类电气设备	适用	适用
8.4	III 类电气设备	排除	排除
8.5	铜合金	适用	适用
9	紧固件		
9.1	总则	适用	适用
9.2	特殊紧固件	排除	排除
9.3	特殊紧固件的孔	排除	排除
9.4	内六角紧固螺钉	排除	排除
10	联锁装置	排除	排除
11	绝缘套管	适用	适用
12	粘接材料	修改	修改
13	Ex 元件	适用	适用
14	连接件	适用	适用
15	接地导体或等电位导体连接件	适用	适用
16	外壳的引入装置	适用	适用
17	旋转电动机的补充规定	排除	排除
18	开关的补充规定	适用	
18.1	可燃性绝缘介质	排除	适用
18.2	隔离开关	排除	适用
18.3	I 类设备—联锁措施	排除	排除
18.4	门和盖	排除	适用
19	为将来预留	排除	排除
20	插头、插座的补充规定		
20.1	总则	适用	适用
20.2	爆炸性气体环境	排除	排除
20.3	爆炸性粉尘环境	排除	排除
20.4	带电插头	适用	适用
21	灯具的补充规定		
21.1	总则	适用	适用
21.2	EPL Mb、EPL Gb 或 EPL Db 级灯盖	适用	适用
21.3	EPL Gc 或 EPL Dc 级灯盖	适用	适用
21.4	钠灯	适用	适用
22	帽灯和手提灯的补充规定	适用	适用
22.1	I 类帽灯	排除	排除
22.2	II 类和 III 类帽灯和手提灯	排除	适用

GB/T 3836.1 的条款		GB/T 3836.1 条款对本部分是否适用	
GB/T 3836.1(修订中 201×) (资料性)	章节标题 (规范性)	火花保护 “nC”	限制呼吸 “nR”
23	装有电池的设备	适用	适用
23.12	可更换的电池组	适用	适用
24	文件	修改	修改
25	试样或样机与文件的一致性	适用	适用
26	型式试验	适用	适用
26.4	外壳试验		
26.4.1	试验顺序		
26.4.1.1	金属外壳、外壳的金属部件和 外壳的玻璃部件或陶瓷部件	适用	适用
26.4.1.2	非金属外壳或外壳的非金属部件		
26.4.1.2.1	总则	适用	适用
26.4.1.2.2	I 类电气设备	排除	排除
26.4.1.2.3	II 类和 III 类电气设备	修改	修改
26.4.2	抗冲击试验	适用	适用
26.4.3	跌落试验	适用	适用
26.4.4	合格判据	适用	适用
26.4.5	外壳防护等级	适用	适用
26.5	热试验	适用	适用
26.5.1	温度测定	适用	适用
26.5.1.1	总则	适用	适用
26.5.1.2	工作温度	适用	适用
26.5.2	热剧变试验	适用	适用
26.5.3	小元件点燃试验 (I 类和 II 类)	排除	排除
26.6	绝缘套管扭矩试验	适用	适用
26.7	非金属外壳和外壳的 非金属部件		
26.7.1	总则	适用	适用
26.7.2	温度测试	适用	适用
26.8	耐热试验	适用	适用
26.9	耐寒试验	适用	适用
26.10	光老化试验		
26.10.1	总则	适用	适用
26.10.2	光外壳	适用	适用
26.10.3	合格判据	适用	适用
26.11	I 类电气设备的耐化学 试剂试验	排除	排除
26.12	接地连续性	适用	适用
26.13	非金属材料外壳部件的 表面电阻测定	适用	适用
26.14	电容测量		
26.14.1	总则	适用	适用
26.14.2	试验程序	适用	适用
26.15	通风风扇评定等级	排除	排除
26.16	弹性 O 型圈的替代要求	适用	适用
26.17	起电测试	适用	适用
27	例行试验	适用	适用
28	制造商责任	适用	适用
29	标志		
29.1	适用性	适用	适用

GB/T 3836.1 的条款		GB/T 3836.1 条款对本部分是否适用	
GB/T 3836.1(修订中 201×) (资料性)	章节标题 (规范性)	火花保护 “nC”	限制呼吸 “nR”
29.2	标志位置	适用	适用
29.3	总则	适用	适用
29.4	爆炸性气体环境防爆标志	适用	适用
29.5	爆炸性粉尘环境防爆标志	排除	排除
29.6	混(复)合型防爆型式	适用	适用
29.7	多种防爆型式	适用	适用
29.8	适用两个独立 Gb 防爆型式的 Ga 等级设备	排除	排除
29.9	冗余墙	排除	排除
29.10	Ex 元件	适用	适用
29.11	小型 Ex 设备和小型 Ex 元件	适用	适用
29.12	超小型 Ex 设备和超小型 Ex 元件	适用	适用
29.13	警告标志	适用	适用
	设备保护级别(EPL)的另一种标志	适用	适用
	爆炸性气体环境用防爆型式的另一种标志	适用	适用
29.14	电池	适用	适用
29.15	变频电机	适用	适用
29.16	标志示例	举例	举例
30	使用说明书		
30.1	总则	适用	适用
30.2	电池	适用	适用
30.3	电机	排除	排除
30.4	风扇	排除	排除
30.5	引入装置	适用	适用
附录 A	对 Ex 电缆引入装置的附加要求	适用	适用
附录 B	对 Ex 元件的要求	适用	适用
附录 C	抗冲击试验装置示例	资源性附录	资源性附录
附录 D	变频电机	资源性附录	资源性附录
附录 E	电机的温度评估	资源性附录	资源性附录
附录 F	非金属外壳或外壳的非金属部件 试验流程图	资源性附录	资源性附录
附录 G	引入装置试验流程图	资源性附录	资源性附录
附录 H	轴电压导致电机过载或转子电刷打火。 放电能量计算	资源性附录	资源性附录
“适用”: GB/T 3836.1 的要求适用, 没有修改。 “排除”: GB/T 3836.1 的要求不适用。 “修改”: GB/T 3836.1 的要求在本部分有修改。			

注 1: 上表中的条款号仅作为信息。GB/T 3836.1(修订中 201×)适用的要求由条款标题确定, 属于规范性内容。本部分按照 GB/T 3836.1(修订中 201×)的具体要求编写。GB/T 3836.1(修订中 201×)的条款号仅作为资料。这样可以在需要时把 GB/T 3836.1(修订中 201×)通用要求和本部分的要求一起使用。如果本部分的要求与 GB/T 3836.1(修订中 201×)的要求有冲突, 则以本部分的要求为准。

注 2: 上面表格中的阴影行表示标题。在标题栏里的“适用”或“排除”适用于所有子条款, 而且子条款不再扩展。个别子条款的适用性与标题栏不相同, 在上面的表格中列出每条适用与否。

注 3: 如果限定用于特殊电路的非易燃材料已证明不能点燃, 不可以仅用此标准进行评估。

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/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求（GB/T 3836.1-201×，IEC 60079-0: 2017，MOD）

GB/T 3836.3 爆炸性环境 第3部分：由增安型“e”保护的的设备（GB/T 3836.1-201×，IEC 60079-7:2015，MOD）

3 术语和定义

GB/T 3836.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

ISO 和 IEC 维护了用于标准化的术语数据库，链接地址如下：

IEC 电子库：<http://www.electropedia.org/>

ISO 在线浏览：<http://www.iso.org/obp>

3.1

“nC”型装置和元件 **devices and components “nC”**

3.1.1

“nC”气密装置 **hermetically-sealed device “nC”**

其结构是不能打开，通过熔接有效密封，使外部大气不能进入其内部。

3.1.2

“nC”非点燃元件 **non-incendive component “nC”**

接通或断开具有规定的点燃能力的电路的触头，但是接触机构的设计和结构使其不能够点燃规定的爆炸性气体环境的元件。

注：非点燃元件的外壳不用于阻止爆炸性气体环境或承受爆炸。通常适用于特殊结构的开关触点，这些开关触点的机械设计能够熄灭电弧或火花，使他们不会成为点燃源。

3.1.3

“nC”密封装置 **sealed device “nC”**

设计结构使其在正常运行期间不能打开，并且有效地密封阻止外部大气进入的装置。

3.2

常见的火花装置 **normally sparking device**

在正常工作条件下产生电弧和火花，电气间隙和爬电距离是依据工业要求的装置。

注：正常火花装置包括开关、继电器和接触器，否则不属于防爆保护。

3.3

“nR”限制呼吸外壳 **restricted-breathing enclosure “nR”**

设计成能限制气体、蒸气和薄雾进入的一种外壳。

3.4

密封装置 **sealing device**

不用浇封而采用密封件，阻止气体或液体，在设备和导管之间或设备的不同部件之间流动的装置。

注：这个装置不是IEC TS 60079-40 覆盖的装置。

3.5

间距 **separation**

两导电部件之间穿过固体绝缘材料的最短距离。

3.6

测试接口 **test port**

安装后，在初始检查和维护期间，在现场测试限制呼吸设备完整性的装置。

3.7

“n”型保护型式 **type of protection “n”**

电气设备的一种防爆型式，采用该型式的电气设备，在正常运行时和本部分规定的一些异常条件下，不能点燃周围的爆炸性气体环境。

注1：本部分的要求用于保证不出现能引起点燃的故障。

4 总则

4.1 设备类别和温度组别

设备类别和温度组别应符合 GB/T 3836.1 设备类别和温度组别的规定。

4.2 潜在点燃源

设备在正常运行和本部分规定的一些预期异常运行条件下应：

- a) 不能产生操作电弧或火花，除非按第 7~10 章所述的方法之一来防止其点燃周围的爆炸性环境；
- b) 不能产生超过设备温度组别所对应的最高表面温度，除非按第 7~10 章所述的方法之一来防止表面温度或最热点的温度点燃周围的爆炸性环境，或者按第 5 章的规定证明是安全的。

4.3 设备要求

在正常操作中产生电弧、火花或热表面的设备或元件应采用如下一种或多种方法防止点燃，否则有能力点燃周围环境，设备保护等级为 Gc：

- a) 非点燃元件（见第 7 章）；
- b) 气密装置（见第 8 章）；
- c) 密封装置（见第 9 章）；
- d) 限制呼吸外壳（见第 10 章）。

5 最高表面温度

应按照 GB/T 3836.1 确定最高表面温度的要求来确定最高表面温度。考虑的表面应是设备的外表面，也包括爆炸性气体环境有可能进入的非点燃元件的内部部件的表面。

注：这可能是位于“ec”设备内部的“nC”元件的外表面。

6 对电气设备的规定

6.1 总则

“n”型保护电气设备应符合本部分的要求和 GB/T 3836.1 适用部分的要求。

6.2 对地或机架绝缘的电气强度

如果设备中的电路不直接连接到设备机架上、或者在设备运行时不连接到机架上，则所用的绝缘或间隔距离应能承受下列试验：

- a) 用于相关工业标准中的电气设备的个别条款；或
- b) 如果上述试验要求不存在，至少测试电压应按如下 1)、或 2) 要求，历时至少 1min 不击穿。
 - 1) 对于设备供电电压峰值不超过 90V 或设备内部峰值电压不超过 90V 的电气设备，试验电压的有效值为 500V（误差 0~5%）；
 - 2) 对于其他电气设备，或设备内部电压峰值超过 90V，试验电压的有效值为 $(2U+1000V)$ （误差 0~5%）或有效值 1500V（误差 0~5%），取二者之中较大值。

允许用直流试验电压代替规定的交流试验电压，对于绝缘绕组应为规定的交流试验电压有效值的 170%，或者对于在绝缘介质中的电气间隙或爬电距离，应为规定的交流试验电压有效值的 140%。

注：U 是额定供电电压或者设备内部出现的最高电压中的较高值。

对于具有电隔离部件的设备，应在适当的电压下对各部件分别施加试验电压。

7 非点燃元件的要求

7.1 型式试验

非点燃元件应依照第 11.1 型式试验的要求。

7.2 限流电路

非点燃元件的最大额定值应限制在 254V 和 16A 交流有效值或直流。

注：非点燃元件触头的布置熄灭了初始火焰，因此不会点燃外部的爆炸性环境。非点燃元件限定用于与元件在试验时构成的电路或危险更小的电路具有相同电气特性值的电路中，例如电压、电流、电感电容、侵入电流或过载条件。

8 气密装置的要求

气密装置是由金属与金属或玻璃熔合而成的，则认为符合密封装置的要求，不需要试验。

外壳应能承受正常的处理和组装操作而不损坏密封。

9 密封装置的要求

9.1 非金属材料

当密封装置不构成防爆设备外壳的一部分时，应按照第 11.2 条进行测试。当设备由一个独立的腔体和基座密封在一起时，腔体和基座不认为是密封的一部分。

按照 GB/T 3836.1 的要求，资料应包括密封装置制造商提供的数据表或者声明，以证明用于密封的材料满足将要承受的工作温度范围。用于密封的材料连续工作温度范围（COT），应低于或等于最低工作温度并且比最高工作温度至少高于 10K。该数据表或者声明，可以是密封材料，也可以是整个密封装置。

当密封装置构成防爆设备外壳的一部分或全部时，GB/T 3836.1 的要求适用。

9.2 开启

密封装置的结构在正常运行时应不能开启。

9.3 内部空间

密封装置的内部净容积应不超过 100cm³，并且必要时应设置外部连接件，例如引出线或外接端子。

9.4 处理

外壳应能承受正常的处理和组装操作而不损坏。

9.5 衬垫和密封

衬垫和密封，包括灌封密封，安装位置应能使其在正常工作条件下不受机械损伤，并能在装置的预期寿命期间保持密封性能。

9.6 型式试验

按照第 11.2 规定的型式试验完成。

10 限制呼吸外壳的要求

10.1 总则

限制呼吸设备应限制耗散功率，使测定的外部温度不超过 GB/T 3836.1 规定的最高表面温度。

限制呼吸外壳仅应以完整的设备来进行评价，包括全部配件和附件。

设备应配置测试接口，或者在“nR”设备的说明书中明确测试口的选择信息。

10.2 结构要求

10.2.1 设备类型

10.2.1.1 装有常见的火花装置的设备

装有常见的电弧或火花装置的限制呼吸设备，或者有频繁温度循环的热表面的设备，应限制耗散功率，使外壳外部测得的温度不会高于外部环境温度 20K。

电弧和火花部件的结构按照相关工业标准的安全规定。

注 1：本标准不是只要求遵守相关工业标准。

注 2：通常使用的灯具认为不具有频繁温度循环。

注 3：在设备断电瞬间，增加了爆炸性气体进入外壳的风险，所以需要考虑温度。当可燃气体或蒸气包围 外壳时，需要考虑工作周期增加了设备断电的可能性。

10.2.1.2 不含常见的火花装置的设备

不含常见的电弧或火花装置，但在正常运行时有热表面的限制呼吸设备，应限制耗散功率，使外壳外部测得的温度不超过标注的温度组别。

正常运行时不使用的开关装置，例如急停开关，不应认为是常见的电弧或火花装置。

内部元件端子的爬电距离和电气间隙应符合相关工业标准的安全规定。

10.2.2 电池和电池组

电池或电池组按照 GB/T 3836.3 中“ec”保护等级的要求密封。标记“ec”的电池或电池组，不必出现在限制呼吸装置外壳的标记上。

10.2.3 电缆引入装置和导管引入装置

10.2.3.1 电缆引入装置

无论是一体的或是分开的电缆引入装置，都应符合 GB/T 3836.1 的要求。

如果电缆引入装置与外壳是一体的或者是专用的，应作为外壳的一部分进行试验。

如果电缆引入装置既不是一体的也不是固定安装的，应符合 GB/T 3836.1 的要求和第 11.3 条规定的补充测试，以及设备安装说明书提供的选型和安装信息。见第 15 章。

10.2.3.2 导管引入装置

如果导管引入装置既不是一体的也不是固定安装的，应符合 GB/T 3836.1 的要求和第 11.3 条规定的补充测试，以及设备安装说明书提供的选型和安装信息。见第 15 章。

10.2.4 操纵杆、轴和转轴

外壳上用于操纵杆、轴、转轴的开孔，应有措施确保符合“nR”保护型式的要求，无论操纵杆、轴、转轴运动还是静止时，都不能仅用油脂或复合物作为唯一保持密封完整性的措施。

10.2.5 观察窗

10.2.5.1 粘接观察窗

采用粘接结合面的观察窗，应直接粘在外壳上与外壳构成不可分开的组件，或者粘接到一个框架上，可以作为一个单元一起更换。

10.2.5.2 衬垫式观察窗

采用衬垫确保“nR”保护型式的观察窗，应能直接安装到外壳壁或者外壳的盖上。带衬垫的观察窗也可以安装在一个单独的带垫圈的机架上，然后安装到外壳壁或者外壳的盖上。

10.2.6 衬垫和密封要求

弹性衬垫和密封的安装位置应在正常运行条件下使其不会受到机械损坏。制造商应规定建议更换的频率，并且将这些信息列入第 15 章规定的说明书中。按照

按照 GB/T 3836.1 的要求，资料应包括密封装置制造商提供的数据表或者声明，以证明用于密封的材料

具有足够的热稳定型，以满足将要承受的工作温度范围。用于密封的材料连续工作温度范围（COT），应低于或等于最低工作温度并且比最高工作温度至少高于10K。

10.2.7 非弹性密封

用于限制呼吸设备的非弹性密封，具有连续工作温度范围（COT），应低于或等于最低工作温度并且比最高工作温度至少高于10K。

注：非弹性密封不需要连续内部应力实现其功能。

10.2.8 测试接口

10.2.8.1 总则

包含火花装置的设备通常应提供一个测试接口，在安装之后检查和维护期间应能测试限制呼吸特性。限制呼吸设备的测试接口可能并不实际存在，比如，从外部唯一接触的限制呼吸外壳是一个玻璃球。

进行型式试验时由于压力而使外壳标称容积变化的设备，通常应配置测试接口。

10.2.8.2 测试接口免除

10.2.8.2.1 灯具

衬垫和密封应固定好，其设计应能使其易于更换。不应采用硬质粘接剂。

如果采用粘接剂，宜预先涂敷到衬垫材料上。

灯具如果符合下列条件可以不配置测试接口：

- a) 限制呼吸外壳内没有常见的电弧或火花装置，也见 10.2.1.2；和
- b) 弹性衬垫密封有机械保护，使其在现场安装或更换时不会受机械损坏；和
- c) 更换灯管时暴露的衬垫或密封，应采用在更换灯管过程中能重新更换的类型。

没有配置测试接口的设备，应按照 GB/T 3836.1 的要求在标志中增加符号“X”，并应在文件（见 10.2.8.2.3）中规定采用的特殊使用条件。

10.2.8.2.2 其他限制呼吸设备

如果设备在正常使用中不需要开口，可以不配置测试接口。设备应按照表 2 项 a) 的规定加贴警示标志。没有配置测试接口的设备，应按照 GB/T 3836.1 的要求在标志中增加符号“X”，并应在文件中（见 10.2.8.2.3）给出进行限制呼吸试验的说明，以及其他特殊使用条件。

如果设备维护时需要开口，则在符合如下条件的情况下可以免除测试口的安装：

- a) 限制呼吸外壳内没有常见的电弧或火花装置，见 10.2.1.2；和
- b) 受机械保护的弹性密封垫在现场安装或更换时不会遭受机械损坏；和
- c) “nR”设备是现场“nR”布线的间接接口。

10.2.8.2.3 衬垫和密封圈更换

需要打开外壳进行的活动，如灯具更换灯管之后要求更换衬垫或密封圈，有关的信息应列入说明书中。

如果没有测试接口在现场无法测试限制呼吸性能，为了保证打开或关闭时“nR”性能不受损坏，建议在这个过程中更换衬垫。

10.2.8.2.4 试验程序

没有配置测试接口的限制呼吸设备，应按照 11.3.2.2 进行型式试验，另外按照 12.2.2.1.2 进行例行试验。

10.2.9 内风扇

如果安装有内风扇，在有潜在释放源时，吸气通风应不引起压力降低。第 11.3.2.2 条的限制呼吸试验应在风扇运行和静止两种状态下进行。

10.3 温度限值

如果设备设计有不同的、固定的内部布局，则进行型式试验测定最高表面温度时，应在最不利的组合上进行。

如果设备配置有可变的内部元件组合，在型式试验过程中可用模拟负载测量表面温升。对于这样的设备，要求进行测定温度组别的例行试验。也可按照第 12.4 条规定的限制条件下，计算受试设备的温升。

10.4 限制呼吸灯具的补充要求

10.4.1 安装布局

限制呼吸灯具设计的安装布局，应能使灯具无论是否安装都能通过限制呼吸试验，并且应提供试验需要的任何衬垫和/或特殊元件。

10.4.2 反射器

当灯具上有加装反射器的装置时，加装方式应不会损坏这种灯具的限制呼吸性能。

10.4.3 限制呼吸灯具的表面温度

限制呼吸灯具无论在正常条件还是在异常条件下，都应按照灯具外表面的温度确定温度组别或最高表面温度。

11 型式试验

11.1 非点燃元件的试验

11.1.1 非点燃元件样品的准备

对于非点燃元件，应在额定电气负载条件下，触头以每分钟大约 6 次的速率进行 6 000 次操作，进行预处理。

元件布置应确保试验气体能接触元件触头，并且能探测到产生的爆炸。

样品应可采用下列方法进行准备，并按照第 11.2.2 条进行试验：

- 拆掉靠近触头的壳罩，确保空气混合物与触头自由接触；或者
- 在外壳上至少钻两个孔，以确保从壳体内部到外部的点火传播。将管子与孔相连，以方便试验气体流通。如有需要，可将测压装置（如压力传感器）连接到组件上以测试是否点燃。
- 将试验槽内抽真空保持至少 100s 后，用指定的气体混合物充满试验槽，在接通电气负载之前并静止至少 100s。测压装置（压力传感器）应连接到组件上以测试是否点燃。

11.1.2 非点燃元件的试验条件

11.1.2.1 总则

装置或元件应按图纸允许的最不利尺寸装配，并用设备类别所要求的爆炸性混合物将设备或元件周围充满，要求的爆炸性混合物如下：

IIA 类：(6.5±0.5)% 乙烯/空气混合物，常压；

IIB 类：(27.5±1.5)% 氢气/空气混合物，常压；

IIIC 类：(34±2)% 氢气，(17±1)% 氧气，其余为氮气混合物，常压，或者 (27.5±1.5)% 氢气/空气混合物，500mbar 过压。

11.1.2.2 非点燃元件

该元件应在规定的电气负载下不少于 10s 的间隔最少动作 50 次，在每组 10 次操作后更新气体混合物（或者更常见的情况是，务必确定气体混合物在非点燃元件内）。元件内或元件周围的爆炸性混合物不应被点燃。

“规定的电气负载”指使用元件的电路或被验证的电路在正常运行条件下的电压、电流、电感或电容。

11.2 密封装置试验

11.2.1 试验预处理

三个样品放置在空气箱中 168^{+30}_{-0} 小时，箱中的温度至少比最高工作温度高 10K 至 15K。接着在比最低额定运行温度低 5K 至 10K 的温度下放置 24^{+2}_{-0} 小时。

可代替 GB/T 3836.1 规定的耐热试验。

经过预处理后，不能有明显损坏防爆型式的变形。

11.2.2 电压试验

如果第 11.2.3.2 条的泄漏测试结果不确定，那么该设备的接线端子连接在一起，在端子和装置外表面之间施加正弦波电压历时 1 min，有效值不小于 U_{PK} 或 $(2U+1000)$ V，取二者之中较大值， U_{PK} 是设备的最大峰值输出电压， U 是工作电压。当工作电压不大于 42V 时，试验电压 $(2U+1000)$ V 用 500V 代替。如果装置外表面由塑料制成，壳体外表面周围包上金属箔。

电压试验不应产生电击穿或危险放电；应对试样进行目测检查有无损坏。

11.2.3 密封装置的泄漏试验

11.2.3.1 测试设备

如下试验应使用经过预测试的样品。

容器由透明材料制成、有足够的容积能使试样完全浸入。按照方法 1 或方法 2 的要求容器应具有下列不同特征。

a) 方法 1

容器应能使试验液体加热达到第 11.2.3.2 项 a) 要求的温度，并具有搅拌措施使浸液在较长周期内始终保持温度均匀，并能插入合适的测温装置。

b) 方法 2

容器应与真空泵连接，真空泵降低液体表面的压力，使压力保持在规定的值至少 2min。试验液体应为自来水或无离子水。

11.2.3.2 试验方法

应采用下列方法之一进行密封装置泄漏试验：

a) 方法 1

将初始温度 $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的试样快速浸入温度为 $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的水中，深度 25mm、时间 60^{+10}_{-0} 。试验期间试样中如果不冒出气泡，则认为密封符合本部分的要求。

b) 方法 2

将被试样品浸入到容器内水中，深度至少 75mm，容器可以部分排空。容器内的压力减小到相当于 120mm 水银柱（16kPa）。装置内部应没有泄漏迹象。

c) 方法 3

证明装置在大气压力（101325Pa）下空气的泄漏率不大于 10^{-5} ml/s 的任何其它试验方法。

11.3 限制呼吸外壳型式试验要求

11.3.1 总则

如果外壳的设计使呼吸速率与压力方向无关，这试验可以给壳体施加正压进行试验。

11.3.2 外壳标称容积不因压力而变化的设备

11.3.2.1 有测试接口的设备

11.3.2.1.1 仅进行型式试验不另做例行试验

在常温条件下，低于大气压至少 $0.3\text{kPa}^{+10\%}_{-0}$ 的内部压力变为初始值二分之一所需要的时间，应不少于

360s。

11.3.2.1.2 进行型式试验另做例行试验

在常温条件下, 低于大气压至少 $0.3\text{kPa}^{+10\%}_0$ 的内部压力变为初始值的二分之一所需的时间, 应不少于 90s。

11.3.2.2 无测试接口设备的型式试验

在常温条件下, 低于大气压至少 $0.3\text{kPa}^{+10\%}_0$ 的内部压力变为初始值的二分之一所需时间, 应不少于 180s。

11.3.3 外壳标称容积因压力而变化的设备替代型式试验

作为第 11.3.2.1 条和第 11.3.2.2 规定试验的替代方法, 外壳可承受空气压力并保持 $0.4\text{kPa}^{+10\%}_0$ 的过压, 应测定维持该过压值所需的送风率 (L/h)。用外壳净容积 (单位: L) 除以所测值, 不应超过 0.125。

12 例行检查和试验

12.1 介电强度试验

相关工业标准中有个别条款不要求做介电强度的例行试验, 但本标准应按照第 6.2 条进行介电强度试验。或者, 应用 1.2 倍的试验电压进行试验, 但应保持至少 100ms。

注: 在某些情况下, 由于样品的分布电容较大, 实际试验时间可能明显大于 100ms, 达到试验电压可能需要较长时间。

以下情况不需要做例行介电强度试验:

- 该设备全部时 Ex 元件, 并按照 GB/T 3836.3 连接; 和
- 无需现场安装。

12.2 限制呼吸外壳的例行试验要求

12.2.1 总则

进行例行试验时, 可用封堵件代替电缆引入装置。如果设备没有测试接口, 可用电缆引入装置或导管引入装置对设备进行试验。

装有常见的火花装置的设备应进行例行试验。

可以使用统计方法来验证产品一致性。

有测试接口但不含有常见的火花装置的设备, 可以按照第 11.3.2 条只做型式试验, 免除例行试验。

说明书应提供初始安装后的测试过程, 并应符合 GB/T 3836.16 的标准规定。

注 1: 使用密封系统的电缆引入装置, 证明不会对限制呼吸特性产生不利影响。

注 2: 如果不进行例行试验, 制造商需采取质量控制措施, 保证安装时设备达到或超过试验数值。

对于没有电缆引入装置或测试接口的限制呼吸外壳, 只要使用与型式试验一致的衬垫, 衬垫表面的压环和容积都可用模拟模块替换。

12.2.2 试验程序

12.2.2.1 外壳标称容积不会因压力变化的设备

12.2.2.1.1 有测试接口的设备

在常温条件下, 低于大气压至少 $0.3\text{kPa}^{+10\%}_0$ (300mm 水柱) 的内部压力变为初始值的二分之一所需时间, 应不少于 90s。

可用下列试验程序替代:

在常温条件下, 低于大气压至少 $3.0\text{kPa}^{+10\%}_0$ (300mm 水柱) 的内部压力变为 2.7kPa (270mm 水柱) 所需时间, 应不少于 14s。

在常温条件下, 低于大气压至少 $0.3\text{kPa}^{+10\%}_0$ (30mm 水柱) 的内部压力变为 0.27kPa (27mm 水柱) 所需时间, 应不少于 14s。

注 1：增加替代方案，是为了缩短例行试验的时间，使用调整后的数据可能减少压力。

如果利用较小压力值有困难，可以采用扩大 10 倍的方法。

12.2.2.1.2 无测试接口的设备

在常温条件下，低于大气压至少 $0.3\text{kPa}^{+10\%}_0$ (30mm 水柱) 的内部压力变为初始值的二分之一所需时间，应不少于 180s。

可以用下列试验程序替代：

在常温条件下，低于大气压至少 $3.0\text{kPa}^{+10\%}_0$ (300mm 水柱) 的内部压力变为 2.7kPa (270mm 水柱) 所需时间，应不少于 27s。

在常温条件下，低于大气压至少 $0.3\text{kPa}^{+10\%}_0$ (30mm 水柱) 的内部压力变为 0.27kPa (27mm 水柱) 所需时间，应不少于 27s。

注 1：增加替代方案，是为了缩短例行试验的时间，使用调整后的数据可能减少压力。

如果利用较小压力值有困难，可以采用扩大 10 倍的方法。

12.2.2.2 外壳标称容积因压力变化的设备

外壳应承受空气压力并保持 0.4kPa 的过压，应测定维持该过压值所需的送风率 (L/h)。用外壳净容积 (单位：L) 除以所测值，应不超过 0.125。

12.3 温度升高例行试验

按照第 10.3 条规定做例行试验时，应符合 GB/T 3836.1 温度分类的要求。

12.4 温度计算

作为例行试验的一部分，温升计算可以将单个内部元件的耗散功率加到一起。耗散功率的总和应小于等于按照第 10.3 条测量的最大耗散功率的 80%。单个内部元件的耗散功率应小于等于总耗散功率的 10%。

如果单个内部元件的耗散功率大于总耗散功率的 10%，应按照 GB/T 3836.1 温度测量的要求进行例行温度试验。

13 标志

13.1 总则

标志应包含 GB/T 3836.1 规定的必要元素，以及本标准和设备符合的其他有关标准规定的任何其他标志。标志还应包含电气设备制造标准通常要求的标志。

对于非点燃元件，标志应包含所有爆炸安全有关的电气参数 (例如：电压、电流、电感和电容)。

对于小元件，可以标记在制造商的说明书中。

13.2 标志示例

注：这些例子不包括设备制造标准通常要求的标志。

示例 1：限制呼吸 “nR” 外壳和 “ec” 控制器组成的灯，环境温度是 $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ ，有特殊的使用条件，但没有第三方认证。

恩格勒工厂有限公司

型号：HXR

Ex ec nR IIC T3 Gc

$-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +60^{\circ}\text{C}$

防爆合格证号：EI15.5673X

示例 2：限制呼吸外壳做元件的设备，没有第三方认证。

XYZ 有限公司

型号：1456

Ex nR IIC Gc

GB/T 3836. 8-201×

防爆合格证号：XYZ15. 0986U

13.3 警告标志

如果需要在设备上标志以下警告内容，如表 2 所述，“警告”词之后的内容可以用技术上等效的内容替代。多种警告内容可综合成一种等效的警告内容。

表2 警告标志内容

列项	引用条款	警告标志
a)	10. 2. 8. 2. 2	警告:禁止在爆炸性环境的区域内打开、维修或运行

14 文件

- 按照 GB/T 3836. 1 要求的文件还应提供如下附加资料：
- 限制呼吸外壳的衬垫更换频率的信息（见 10. 2. 6）；
 - 灯具在替换光源时替换衬垫的信息；
 - 限制呼吸外壳的例行泄漏试验的信息。

15 说明书

- 应按照 GB/T 3836. 1 规定要求提供说明书。
- 电缆引入装置和导管密封装置的说明。
 - 限制呼吸外壳的衬垫更换频率的信息（见 10. 2. 8. 2. 3）。
 - 灯具在替换光源时替换衬垫的信息。
 - 非点燃元件所有与爆炸安全有关的电气参数。
 - 说明书应提供初始安装后的测试过程，并应符合 GB/T 3836. 16 的标准规定。

参考文献

- [1] GB/T 2900.35 电工术语 爆炸性环境用设备
 - [2] GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：由隔爆外壳“d”保护的設備
 - [3] GB/T 3836.5 爆炸性环境 第5部分：由正压外壳“p”保护的設備
 - [4] GB/T 3836.11 爆炸性环境 第11部分：由本质安全型“i”保护的設備
 - [5] GB/T 3836.16 爆炸性环境 第16部分：电气装置的检查和维护
 - [6] GB/T 3836.18 爆炸性环境 第18部分：本质安全电气系统
 - [7] GB/T 19520（所有部分） 电子设备机械结构482.6mm(19in)系列机械结构尺寸
 - [8] GB 19510.2 灯的控制装置 第2部分：启动装置(辉光启动器除外)的特殊要求
-