



中华人民共和国国家标准

GB/T 3836.8—2021

代替 GB 3836.8—2014

爆炸性环境 第 8 部分：由“n”型保护的 设备

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)

2021-10-11 发布

2022-05-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	7
3 术语和定义	7
4 通则	8
5 最高表面温度	8
6 对电气设备的规定	8
7 非点燃元件的要求	9
8 气密装置的要求	9
9 密封装置的要求	9
10 限制呼吸外壳的要求	10
11 型式试验	13
12 例行检查和试验	15
13 标志	17
14 文件	17
15 说明书	18
参考文献	19

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 3836《爆炸性环境》的第8部分。GB/T 3836 已经发布了以下部分：

- 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12部分：可燃性粉尘物质特性 试验方法；
- 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”和人工通风房间“v”保护的设备；
- 第18部分：本质安全电气系统；
- 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；
- 第25部分：可燃性工艺流体与电气系统之间的工艺密封要求；
- 第26部分：静电危害 指南；
- 第27部分：静电危害 试验；
- 第28部分：爆炸性环境用非电气设备 基本方法和要求；
- 第29部分：爆炸性环境用非电气设备 结构安全型“c”、控制点燃源型“b”、液浸型“k”；
- 第30部分：地下矿井爆炸性环境用设备和元件；
- 第31部分：由防粉尘点燃外壳“t”保护的设备；
- 第32部分：电子控制火花时限本质安全系统；
- 第33部分：严酷工作条件用设备；
- 第34部分：成套设备；
- 第35部分：爆炸性粉尘环境场所分类。

本文件代替 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：

- 更改了内部工作电压的范围(见第1章,2014年版的第1章);
- 删除了“nA”无火花装置,已转至 GB/T 3836.3“ec”(见2014年版的第3章);
- 删除了“nC”封闭式断路装置,已转至 GB/T 3836.2“dc”(见2014年版的第3章);
- 更改了“nC”气密装置的定义(见第3章,2014年版的第3章);
- 增加了普通火花装置的定义(见第3章);
- 删除了小元件的内容(见2014年版的5.2);
- 删除了连接件和接线空腔的要求(见2014年版的第7章);
- 删除了无火花旋转电机的补充要求(见2014年版的第8章);
- 删除了无火花熔断器和熔断器组装的补充要求(见2014年版的第9章);
- 删除了无火花插头和插座的补充要求(见2014年版的第10章);
- 删除了无火花灯具的补充要求(见2014年版的第11章);
- 删除了装有火花电池的设备的补充要求(见2014年版的第12章);
- 删除了无火花小功率设备的补充要求(见2014年版的第13章);
- 删除了无火花电流互感器的补充要求(见2014年版的第14章);
- 删除了其他无火花电气设备的要求(见2014年版的第15章);
- 删除了产生电弧、火花或热表面的设备的通用补充要求(见2014年版的第16章);
- 删除了封闭式断路器的要求(见2014年版的第17章);
- 增加了非点燃元件的限压和限流(见7.2);
- 更改了密封装置的要求(见第9章,2014年版的第19章);
- 删除了照明灯具材料的COT高于20K的要求(见2014年版的19.5);
- 增加了符合工业标准的要求(见10.2.1);
- 增加了电池的要求(见10.2.2);
- 更改了电缆引入装置和导管引入装置的要求(见10.2.3,2014年版的20.2.2);
- 更改了衬垫式观察窗的要求(见10.2.5.2,2014年版的20.2.4.2);
- 增加了衬垫和密封件的文件要求(见10.2.6);
- 更改了非弹性密封件的要求(见10.2.7,2014年版的20.2.6);
- 增加了限制呼吸外壳的内风扇的要求(见10.2.9);
- 删除了“nC”封闭式断路装置和“nA”无火花装置的型式试验(见2014年版的22.4);
- 增加了非点燃元件样品的准备(见11.1.1);
- 更改了介电强度试验的要求(见12.1,2014年版的22.5.2);
- 删除了对密封装置、螺杆、启动器、灯具、点火装置和触发器的型式试验(见2014年版的第22章);
- 删除了所有电池的试验(见2014年版的22.11、22.12);
- 删除了所有电机的试验(见2014年版的22.13);
- 更改了例行试验的要求(见第12章,2014年版的第23章);
- 更改了标志的要求(见第13章,2014年版的第24章);
- 更改了文件的要求(见第14章,2014年版的第25章);
- 增加了说明书的要求(见第15章)。

本文件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》。

本文件与 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,本文件做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,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:

- 用修改采用国际标准的 GB/T 3836.1 代替 IEC 60079-0(见第 1 章等)；
- 用修改采用国际标准的 GB/T 3836.3 代替 IEC 60079-7(见 10.2.2 等)。

——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。

本文件做了下列编辑性改动:

- 为与现有标准系列一致,将本文件名称修改为《爆炸性环境 第 8 部分:由“n”型保护的设施》;
- 更改了表 1 中关于标准版本信息的注 1;
- 增加了关于 GB/T 2900.35 的注(见第 3 章);
- 更改了参考文献。

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专利的责任。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国防爆电气设备标准化技术委员会(SAC/TC 9)归口。

本文件起草单位:南阳防爆电气研究所有限公司、上海市质量监督检验技术研究院、上海工业自动化仪表研究院有限公司、卧龙电气南阳防爆集团股份有限公司、正星科技股份有限公司、创正电气股份有限公司、新黎明科技股份有限公司、华荣科技股份有限公司。

本文件主要起草人:王军、张文韬、王巧立、杨文宇、乔建伟、秦琪玲、蒋伟新、郑振晓、王亚德、刘涯、江旭强。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

- 1987 年首次发布为 GB 3836.8—1987,2003 年第一次修订,2014 年第二次修订;
- 本次为第三次修订。

引 言

GB/T 3836《爆炸性环境》旨在确立爆炸性环境用设备及其应用相关方面的基本技术要求,涵盖了爆炸性环境用设备的设计、制造、检验、选型、安装、检查、维护、修理以及场所分类等各方面,采用分部分标准的形式,包括但不限于以下部分:

- 第1部分:设备 通用要求;
- 第2部分:由隔爆外壳“d”保护的的设备;
- 第3部分:由增安型“e”保护的的设备;
- 第4部分:由本质安全型“i”保护的的设备;
- 第5部分:由正压外壳“p”保护的的设备;
- 第6部分:由液浸型“o”保护的的设备;
- 第7部分:由充砂型“q”保护的的设备;
- 第8部分:由“n”型保护的的设备;
- 第9部分:由浇封型“m”保护的的设备;
- 第11部分:气体和蒸气物质特性分类 试验方法和数据;
- 第12部分:可燃性粉尘物质特性 试验方法;
- 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”和人工通风房间“v”保护的的设备;
- 第18部分:本质安全电气系统;
- 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”保护的的设备;
- 第25部分:可燃性工艺流体与电气系统之间的工艺密封要求;
- 第26部分:静电危害 指南;
- 第27部分:静电危害 试验;
- 第28部分:爆炸性环境用非电气设备 基本方法和要求;
- 第29部分:爆炸性环境用非电气设备 结构安全型“c”、控制点燃源型“b”、液浸型“k”;
- 第30部分:地下矿井爆炸性环境用设备和元件;
- 第31部分:由防粉尘点燃外壳“t”保护的的设备;
- 第32部分:电子控制火花时限本质安全系统;
- 第33部分:严酷工作条件用设备;
- 第34部分:成套设备;
- 第35部分:爆炸性粉尘环境场所分类。

“n”型是一种重要的防爆型式,在该技术的标准化方面,我国于 1987 年制定了 GB 3836.8—1987,随后于 2003 年和 2014 年采用 IEC 60079-15 两次进行修订。上述标准发布实施以来,“n”型防爆技术

有了一定的新发展。在国际标准方面,相应标准现行版本为 IEC 60079-15:2017,内容和结构有较大的调整,其中的“nA”无火花装置、“nC”封闭式断路装置的要求移至其他相关标准,其主要技术内容也能适用于我国的情况。为适应防爆技术和产业发展,并与国际标准发展相一致,需要对 GB 3836.8 进行修订。

本次修订在采用 IEC 60079-15:2017 主要技术内容的基础上,进行了适当的修改以适应我国的具体情况。本文件作为专用防爆型式部分,是对 GB/T 3836.1 的补充和修改。

爆炸性环境

第 8 部分：由“n”型保护的 设备

1 范围

本文件规定了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，防爆型式包括“nC”密封装置、“nC”气密装置、“nC”非点燃元件和“nR”限制呼吸外壳。

本文件适用于额定输入电压不超过 15 kV 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 15 kV，例如 HID 灯具的启动器。

本文件是对 GB/T 3836.1 通用要求的补充和修改，如表 1 所示。当本文件的要求与 GB/T 3836.1 的要求有冲突时，本文件的要求优先。

表 1 本文件与 GB/T 3836.1 的关系

GB/T 3836.1 的条款		GB/T 3836.1 条款对本文件的适用性	
章条号 (资料性)	章条标题 (规范性)	火花保护 “nC”	限制呼吸 “nR”
3	术语和定义	适用	适用
4	设备分类		
4.1	总则	排除	排除
4.2	I 类	排除	排除
4.3	Ⅱ类	适用	适用
4.4	Ⅲ类	排除	排除
4.5	特定爆炸性气体环境用设备	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	最高表面温度的限制		
5.3.2.1	I 类电气设备	排除	排除
5.3.2.2	Ⅱ类电气设备	适用	适用
5.3.2.3	Ⅲ类电气设备	排除	排除
5.3.3	I 类或Ⅱ类电气设备的小元件温度	适用	排除
5.3.4	I 类或Ⅱ类电气设备光滑表面的元件温度	适用	排除
6	对所有设备的要求		

表 1 本文件与 GB/T 3836.1 的关系 (续)

GB/T 3836.1 的条款		GB/T 3836.1 条款对本文件的适用性	
章条号 (资料性)	章条标题 (规范性)	火花保护 “nC”	限制呼吸 “nR”
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	外壳中的环流(如大型电机)	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设备	适用	适用
7	非金属外壳和外壳的非金属部件		
7.1	通则		
7.1.1	适用范围	适用	适用
7.1.2	材料要求	适用	适用
7.2	热稳定性		
7.2.1	热稳定性试验	适用	适用
7.2.2	材料选择	适用	适用
7.2.3	O形弹性密封圈替换	适用	适用
7.3	耐紫外线	适用	适用
7.4	外部非金属材料上的静电电荷		
7.4.1	适用性	适用	适用
7.4.2	避免静电电荷在Ⅰ类或Ⅱ类设备上积聚	适用	适用
7.4.3	避免静电电荷在Ⅲ类设备上积聚	排除	排除
7.5	附属外部导电部件	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类设备	排除	排除
8.3	Ⅱ类设备	适用	适用
8.4	Ⅲ类设备	排除	排除
8.5	铜合金	适用	适用
9	紧固件		
9.1	通则	适用	适用
9.2	特殊紧固件	排除	排除

表 1 本文件与 GB/T 3836.1 的关系 (续)

GB/T 3836.1 的条款		GB/T 3836.1 条款对本文件的适用性	
章条号 (资料性)	章条标题 (规范性)	火花保护 “nC”	限制呼吸 “nR”
9.3	特殊紧固件的孔	排除	排除
9.4	内六角紧定螺钉	排除	排除
10	联锁装置	排除	排除
11	绝缘套管	适用	适用
12	(预留将来使用)	排除	排除
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	电机的补充要求	排除	排除
18	开关的补充要求	排除	排除
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	熔断器的补充要求	排除	排除
20	现场布线连接用外部插头、插座和连接器的补充要求		
20.1	通则	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	灯具的补充要求		
21.1	通则	适用	适用
21.2	EPL Mb、EPL Gb 或 EPL Db 级灯盖	排除	排除
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要求		
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

表 1 本文件与 GB/T 3836.1 的关系 (续)

GB/T 3836.1 的条款		GB/T 3836.1 条款对本文件的适用性	
章条号 (资料性)	章条标题 (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	可更换电池包	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	通则	适用	适用
26.4.1.2.2	I 类设备	排除	排除
26.4.1.2.3	II 类和 III 类设备	适用	适用
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(IP)	适用	适用
26.5	热试验		
26.5.1	温度测定	适用	适用
26.5.1.1	通则	适用	适用
26.5.1.2	工作温度	适用	适用
26.5.1.3	最高表面温度	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)	适用	排除
26.6	绝缘套管扭转试验	适用	适用
26.7	非金属外壳和外壳的非金属部件		
26.7.1	通则	适用	适用
26.7.2	试验时的温度	适用	适用
26.8	耐热试验	适用	适用
26.9	耐寒试验	适用	适用

表 1 本文件与 GB/T 3836.1 的关系 (续)

GB/T 3836.1 的条款		GB/T 3836.1 条款对本文件的适用性	
章条号 (资料性)	章条标题 (规范性)	火花保护 “nC”	限制呼吸 “nR”
26.10	耐紫外线(UV)试验		
26.10.1	通则	适用	适用
26.10.2	光暴露	适用	适用
26.10.3	合格判据	适用	适用
26.11	I类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	通则	适用	适用
26.14.2	试验程序	适用	适用
26.15	风扇额定值验证	排除	排除
26.16	O形弹性密封圈替换评定	适用	适用
26.17	转移电荷试验	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
29.2	标志位置	适用	适用
29.3	通则	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	使用两个独立 Gb 级防爆型式(保护等级)的 Ga 级设备	排除	排除
29.9	边界墙	排除	排除
29.10	Ex 元件	适用	适用
29.11	小型 Ex 设备和 Ex 元件	适用	适用
29.12	超小型 Ex 设备和 Ex 元件	适用	适用
29.13	警告标志	适用	适用

表 1 本文件与 GB/T 3836.1 的关系 (续)

GB/T 3836.1 的条款		GB/T 3836.1 条款对本文件的适用性	
章条号 (资料性)	章条标题 (规范性)	火花保护 “nC”	限制呼吸 “nR”
29.14	电池	适用	适用
29.15	由变频器控制的电机	适用	适用
29.16	标志示例	示例	示例
30	使用说明书		
30.1	通则	适用	适用
30.2	电池说明书	适用	适用
30.3	电机说明书	排除	排除
30.4	通风扇说明书	排除	排除
30.5	电缆引入装置说明书	适用	适用
附录 A	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	资料性附录	资料性附录
附录 D	连接到变频器的电机	资料性附录	资料性附录
附录 E	电机温升评估	资料性附录	资料性附录
附录 F	非金属外壳或外壳的非金属部件试验的指导流程图	资料性附录	资料性附录
附录 G	电缆引入装置试验的指导流程图	资料性附录	资料性附录
附录 H	轴电压导致电机轴承或电刷火花放电能量计算	资料性附录	资料性附录
附录 I	I 类电气设备的特殊要求	排除	排除
附录 J	取得防爆合格证的检验程序	适用	适用
<p>“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 的要求在本文件有修改。</p>			
<p>注 1: 表中的章条号仅作为信息。GB/T 3836.1 适用的要求由章条标题确定,属于规范性内容。本文件按照 GB/T 3836.1—2021 的具体要求编写。</p> <p>注 2: 表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,在表格中列出每条适用与否。</p> <p>注 3: 非点燃元件限定只能用在已经表明不能点燃的特定电路中,因此不单独按照本文件的要求评定。</p>			

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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—2021, 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 3836.3—2021, 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 在以下地址维护用于标准化的术语数据库:

——IEC: <http://www.electropedia.org/>;

——ISO: <http://www.iso.org/obp>。

注:适用于爆炸性环境的其他定义见 GB/T 2900.35。

3.1

“nC”装置和元件 devices and components “nC”

3.1.1

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

结构上使其不能打开,并且通过熔接有效地密封阻止外部大气进入的装置。

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,使它们不会成为点燃源。

3.1.3

“nC”密封装置 sealed device “nC”

结构上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

普通火花装置 normally sparking device

在正常运行条件下产生电弧和火花,电气间隙和爬电距离是符合工业要求的装置。

注:普通火花装置包括未采用防爆保护的开关、继电器和接触器。

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:该装置不是 GB/T 3836.25 包括的装置。

3.5

间距 separation

两导电部件之间通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

防爆型式“n” type of protection “n”

“n”型

电气设备的一种防爆型式,采用该型式的电气设备,在正常运行时和本文件规定的一些常规预期条件下,不能点燃周围的爆炸性气体环境。

注:本文件的要求用于确保不出现能引起点燃的故障。

4 通则

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文件规定的一些常规预期条件下应:

- 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

在正常运行中,有能力点燃周围环境的电弧、火花或热表面的设备或元件应采用下列一种或多种方法防止点燃(这些方法提供设备保护级别 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”级设备内部的“nC”元件的外表面。

6 对电气设备的规定

6.1 通则

“n”型保护电气设备应符合本文件的要求和 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,则所用的绝缘或间距应能承受下列试验:

- a) 电气设备各部件的有关工业标准规定的试验。或
- b) 如果上述试验要求不存在,至少试验电压应按下列 1) 或 2) 要求,历时至少 1 min 不击穿。
 - 1) 对于设备供电电压峰值不超过 90 V 或设备内部峰值电压不超过 90 V 的电气设备,试验电压的有效值为 500 V(相对误差 0%~5%);
 - 2) 对于其他电气设备,或设备内部电压峰值超过 90 V,试验电压的有效值为 $2U + 1\,000$ V(相对误差 0%~5%)或有效值 1 500 V(相对误差 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

非点燃元件应进行 11.1 规定的型式试验。

7.2 电路限制

非点燃元件的最大额定值应限制在 254 V 和 16 A 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、冲击电流或过载条件。

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,符合密封装置的要求,不需要试验。

外壳应能承受正常的操作和组装作业而不损坏密封。

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 11.2 进行试验。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运行温度(COT)范围,下限应低于或等于最低工作温度并且上限比最高工作温度至少高 10 K。该数据表或者声明,可以是密封或浇封材料,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 100 cm^3 , 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 操作

外壳应能承受正常的操作和组装作业而不损坏。

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运行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

应进行 11.2 规定的型式试验。

10 限制呼吸外壳的要求

10.1 通则

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。

或者设备应配有引入装置, 或者在“nR”设备的说明书中明确引入装置的选择信息。

10.2 结构要求

10.2.1 设备类型

10.2.1.1 装有普通火花装置的设备

装有普通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, 使在正常运行时外壳外部测得的温度不会高于环境温度 20 K 。

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: 验证是否符合这些工业标准不是本文件的要求。

注 2: 通常使用的灯具认为不具有频繁温度循环。

注 3: 考虑温度是由于当设备断电瞬时爆炸性气体进入外壳的风险增大。考虑工作周期是由于当可燃气体或蒸气包围外壳时设备断电的可能性增大。

10.2.1.2 不含普通火花装置的设备

不含普通电弧或火花装置, 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。

不能用于其他功能且在正常运行时不操作的开关装置, 例如火警开关, 不应认为是普通电弧或火花装置。

爬电距离和电气间隙应符合相关工业标准的适用安全要求。

注: 验证是否符合这些工业标准不是本文件的要求。

在正常运行中, 外壳内手动操作的普通火花装置, 不使用工具(见 GB/T 3836.1 紧固件的通则)的情况下无法触及, 可以认为是无火花元件。按 GB/T 3836.1 的文件要求, 在准备的文件中应标明这些

元件。

10.2.2 电池和电池组

电池或电池组仅应为符合 GB/T 3836.3 中“ec”保护等级要求的密封类型。电池或电池组的附加标志“ec”不必出现在限制呼吸装置的外部标志中。

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,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永久固定安装的,应符合 GB/T 3836.1 的要求和 11.3 规定的补充试验,且设备安装说明书应提供选型和安装的信息。见第 15 章。

10.2.3.2 导管引入装置

如果导管密封装置既不是一体的也不是永久固定安装的,应符合 GB/T 3836.1 的要求和 11.3 规定的补充试验,且设备安装说明书应提供选型和安装的信息。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”防爆型式的要求,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”防爆型式的观察窗,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衬垫的框架上,然后安装到外壳壁或者外壳的盖上。

10.2.6 衬垫和密封件要求

弹性衬垫和密封件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 GB/T 3836.1 的要求,资料应包括衬垫和密封件制造商提供的数据表或者声明,以证明用于密封件的材料具有足够的热稳定性,以满足将要承受的工作温度范围。用于密封件的材料连续运行温度(COT)范围,下限应低于或等于最低工作温度并且上限比最高工作温度至少高 10 K。

10.2.7 非弹性密封件

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

注:非弹性密封件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 通则

包含普通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。

限制呼吸设备配置测试接口可能并不可行,例如,限制呼吸外壳从外部唯一能接触的部分是一个玻璃罩。

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

衬垫和密封件应固定好,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普通电弧或火花装置,见 10.2.1.2;和
- b) 弹性衬垫和密封件有机械保护,使其在现场安装或更换时不会受机械损坏;和
- c) 更换光源时暴露的衬垫或密封件为在更换光源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 2a)的规定加贴警告标志。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)中规定采用的特殊使用条件。

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普通电弧或火花装置,见 10.2.1.2;和
- b) 弹性衬垫密封件有机械保护,使其在现场安装或更换时不会受机械损坏;和
- c) “nR”设备的“nR”部分为工厂接线,带有用于现场接线的间接引入装置。

10.2.8.2.3 衬垫和密封件更换

需要打开外壳进行的活动,如灯具更换光源之后要求更换衬垫或密封件,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。11.3.2.2 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、但是固定的内部布局,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 12.4 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。

规定的异常条件在 GB/T 3836.3 保护等级为“ec”的条款中给出。

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,并且能检测到产生的爆炸。

样品宜采用下列方法进行准备,并按照 11.1.2.2 进行试验:

- a) 拆掉靠近触头的壳罩,确保试验气体混合物与触头自由接触。或者
- b) 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。气体应流过装置,为此可将管子与其中一个孔相连。如有必要,可将爆炸探测装置(如压力传感器)连接到元件上以探测是否点燃。或者
- c) 将试验容器内抽真空保持至少 100 s 后,用规定的气体混合物充满试验容器,在接通要求的电气负载之前保持浓度至少 100 s。将爆炸探测装置(如压力传感器)连接到元件上以探测是否点燃。

11.1.2 非点燃元件的试验条件

11.1.2.1 通则

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:

—— II A 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；
- ⅡC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，50 kPa(500 mbar)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 10 s 的间隔最少动作 50 次，在每组 10 次操作后更新气体混合物(或如需要，更频繁以确保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、冲击电流或过载条件。

11.2 密封装置试验

11.2.1 试验预处理

三个样品放置在试验箱中 168⁺³⁰h，箱中的温度至少比最高工作温度高 10 K~15 K。接着在比最低工作温度低 5 K~10 K 的温度下放置 24⁺³h。

可代替 GB/T 3836.1 规定的耐热试验。

经过预处理后，不应有明显损坏防爆型式的变形。

11.2.2 电压试验

如果 11.2.3.2 的泄漏试验结果不确定，那么该装置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 V_{PK} 或 $2U+1\ 000\ V$ ，取二者之中较大值， V_{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 42 V 时，试验电压用 500 V 代替 $2U+1\ 000\ V$ 。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 试验设备

下列试验应使用经过预处理的样品。

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 11.2.3.2a) 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

容器应能与真空泵连接，真空泵降低液体表面的压力，使压力保持在规定的值至少 2 min。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±2)℃的试样快速浸入温度为(50±2)℃的水中，深度至少 25 mm、时间 60⁺¹⁰₀s。试验期间试样中如果不冒出气泡，则认为密封符合本文件的要求。

b) 方法 2

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

c) 方法 3

证明装置在大气压力(101 325 Pa)下空气的泄漏率不大于 10^{-5} mL/s 的任何其他试验方法。

11.3 限制呼吸外壳型式试验要求

11.3.1 通则

如果外壳的设计使呼吸速率与压力方向无关,也可以给外壳内施加正压进行试验。

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

在恒温条件下,低于大气压至少 0.3 kPa(相对误差 0%~10%)的内部压力变为初始值二分之一所需要的时间,应不少于 360 s。

11.3.2.1.2 进行型式试验另做例行试验

在恒温条件下,低于大气压至少 0.3 kPa(相对误差 0%~10%)的内部压力变为初始值的二分之一所需的时间,应不少于 90 s。

11.3.2.2 无测试接口设备的型式试验

在恒温条件下,低于大气压至少 0.3 kPa(相对误差 0%~10%)的内部压力变为初始值的二分之一所需时间,应不少于 180 s。

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 11.3.2.1 和 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 kPa(相对误差 0%~10%)的过压,应测定维持该过压值所需的送风率(L/h)。所测值除以外壳净容积(L),不应超过 0.125。

12 例行检查和试验

12.1 介电强度试验

如果相关工业标准中不要求做介电强度的例行试验,应按照 6.2 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 100 ms。

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

以下情况不需要做例行介电强度试验:

- 该设备只含有 Ex 元件,并按照 GB/T 3836.3 连接;和
- 无工厂安装的连线。

12.2 限制呼吸外壳的例行试验要求

12.2.1 通则

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。

装有普通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符合性。

有测试接口但不含有普通火花装置的设备,可设计为按照 11.3.2 只做型式试验,这种情况下可免除例行试验。

说明书宜提供初始安装后的测试过程,并宜符合 GB/T 3836.16 的规定。

注 1: 使用包括密封系统的电缆引入装置,表明电缆引入装置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,制造商将需要采取质量控制措施,保证安装时设备达到或超过试验数值。

对于限制呼吸外壳没有电缆引入装置或测试接口的情况,如果受试设备保留有衬垫,可用代表密封表面衬垫压紧和容积的模拟组件替代。

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

在恒温条件下,低于大气压至少 0.3 kPa(相对误差 0%~10%)(30 mm H₂O)的内部压力变为初始值的二分之一所需时间,应不少于 90 s。

可用下列试验程序之一替代:

——在恒温条件下,低于大气压至少 3.0 kPa(相对误差 0%~10%)(300 mm H₂O)的内部压力变为 2.7 kPa(270 mm H₂O)所需时间,应不少于 14 s;

——在恒温条件下,低于大气压至少 0.3 kPa(相对误差 0%~10%)(30 mm H₂O)的内部压力变为 0.27 kPa(27 mm H₂O)所需时间,应不少于 14 s。

注: 增加替代方法是为了采用可能降低压力的调整值,缩短进行例行试验所需时间。

如果利用较小压力值有困难,可以采用 10 倍的较大值。

12.2.2.1.2 无测试接口的设备

在恒温条件下,低于大气压至少 0.3 kPa(相对误差 0%~10%)(30 mm H₂O)的内部压力变为初始值的二分之一所需时间,应不少于 180 s。

可以用下列试验程序之一替代:

——在恒温条件下,低于大气压至少 3.0 kPa(相对误差 0%~10%)(300 mm H₂O)的内部压力变为 2.7 kPa(270 mm H₂O)所需时间,应不少于 27 s;

——在恒温条件下,低于大气压至少 0.3 kPa(相对误差 0%~10%)(30 mm H₂O)的内部压力变为 0.27 kPa(27 mm H₂O)所需时间,应不少于 27 s。

注: 增加替代方法是为了采用可能降低压力的调整值,缩短进行例行试验所需时间。

如果利用较小压力值有困难,可以采用 10 倍的较大值。

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 0.4 kPa 的过压,应测定维持该过压值所需的送风率(L/h)。所测值除以外壳净容积(L),应不超过 0.125。

12.3 温度升高例行试验

按照 10.3 规定做例行试验时,应符合 GB/T 3836.1 温度组别的要求。

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或等于按照 10.3 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或等于总耗散功率的 10%。

如果单个内部元件的耗散功率大于总耗散功率的 10%,温度测量应作为例行试验的一部分,所有预期安装的元件应安装在样品上,按照 GB/T 3836.1 温度测量的程序进行试验。

13 标志

13.1 通则

标志应包含 GB/T 3836.1 规定的必要元素,以及本文件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,标志应包含所有与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:“nR”限制呼吸外壳和“ec”控制器组成的灯,环境温度范围 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+60\text{ }^{\circ}\text{C}$,有特殊的使用条件(按 GB/T 3836.1 要求在防爆合格证编号后加“X”)。

ABC 工业有限公司

型号:HXR

Ex ec nR II C T3 Gc

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

防爆合格证号: * * * * X

示例 2:有限制呼吸外壳的设备作为一个元件(按 GB/T 3836.1 要求在防爆合格证编号后加“U”)。

XYZ 有限公司

型号:1456

Ex nR II C Gc

防爆合格证号: * * * * U

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:存在爆炸性环境时禁止打开、维护或维修

14 文件

按照 GB/T 3836.1 要求准备的文件还应包括如下附加资料:

- 限制呼吸外壳衬垫更换频率的信息(见 10.2.6)；
- 灯具在更换光源时需要更换衬垫的信息；
- 限制呼吸外壳例行泄漏试验的信息。

15 说明书

应按照 GB/T 3836.1 的要求提供说明书,还应包括下列内容:

- 电缆引入装置和导管密封装置的说明；
- 限制呼吸外壳衬垫更换频率的信息(见 10.2.8.2.3)；
- 灯具在更换光源时需要更换衬垫的信息；
- 非点燃元件所有与爆炸安全有关的电气参数；
- 安装后初始检查时的测试程序的信息,并宜符合 GB/T 3836.16 的要求。

参 考 文 献

- [1] GB/T 2900.35 电工术语 爆炸性环境用设备
 - [2] GB/T 3836.2 爆炸性环境 第2部分:由隔爆外壳“d”保护的设备
 - [3] GB/T 3836.4 爆炸性环境 第4部分:由本质安全型“i”保护的设备
 - [4] GB/T 3836.5 爆炸性环境 第5部分:由正压外壳“p”保护的设备
 - [5] GB/T 3836.16 爆炸性环境 第16部分:电气装置的检查与维护
 - [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 3836.25 爆炸性环境 第25部分:可燃性工艺流体与电气系统之间的工艺密封要求
 - [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
 - [9] GB/T 19520(所有部分) 电子设备机械结构 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
爆炸性环境
第 8 部分：由“n”型保护的设备
GB/T 3836.8—2021

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址：www.spc.org.cn

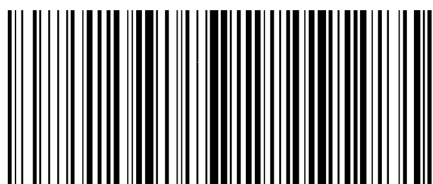
服务热线：400-168-0010

2021 年 10 月第一版

*

书号：155066·1-68693

版权专有 侵权必究



GB/T 3836.8—2021