



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 3836.22—2023

代替 GB/T 3836.22—2017

## 爆炸性环境 第 22 部分： 光辐射设备和传输系统的保护措施

Explosive atmospheres—Part 22: Protection of equipment and transmission  
system using optical radiation

(IEC 60079-28:2015, Explosive atmospheres—Part 28: Protection of  
equipment and transmission system using optical radiation, MOD)

2023-12-28 发布

2024-07-01 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 .....	III
引言 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	2
3 术语和定义 .....	2
4 通用要求 .....	4
5 防爆型式 .....	4
5.1 通则 .....	4
5.2 对固有安全型光辐射“op is”的要求 .....	5
5.3 保护型光辐射“op pr”的要求 .....	10
5.4 带联锁装置的光学系统“op sh” .....	11
6 型式检查和试验 .....	12
6.1 点燃试验的试验装置 .....	12
6.2 型式试验装置适用性验证 .....	12
6.3 型式试验 .....	13
7 标志 .....	14
附录 A (资料性) 基准试验数据 .....	16
附录 B (资料性) 典型光缆结构 .....	17
附录 C (规范性) 点燃危险评定 .....	19
附录 D (资料性) 点燃机理 .....	20
附录 E (规范性) 脉冲评定流程图 .....	24
参考文献 .....	25

## 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 22 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：防爆产品生产质量管理体系的应用；
- 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；
- 第 36 部分：控制防爆设备潜在点燃源的电气安全装置。

本文件代替 GB/T 3836.22—2017《爆炸性环境 第 22 部分：光辐射设备和传输系统的保护措施》，与 GB/T 3836.22—2017 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了文件的范围(见第 1 章，2017 年版的第 1 章)；

- 更改了光辐射设备的通用要求(见第4章,2017年版的第4章);
- 更改了光辐射设备防爆型式的要求(见第5章,2017年版的第5章);
- 更改了型式检查和试验的要求(见第6章,2017年版的第6章);
- 更改了标志要求(见第7章,2017年版的第7章);
- 更改了点燃危险评定(见附录C,2017年版的附录C)。

本文件修改采用 IEC 60079-28:2015《爆炸性环境 第28部分:光辐射设备和传输系统的保护措施》。

本文件与 IEC 60079-28:2015 相比做了下述结构调整:

- 附录 B 对应 IEC 60079-28:2015 的附录 D;
- 附录 D 对应 IEC 60079-28:2015 的附录 B。

本文件与 IEC 60079-28:2015 的技术差异及其原因如下:

- 更改了本文件适用和不适用的范围(见第1章),以与国际标准解释单 IEC 60079-28:2015/ISH1:2019 一致;
- 增加引用了 GB/T 2900.35(见第3章)和 GB/T 14733.12(见第3章),以适应我国的具体情况;
- 用规范性引用的 GB/T 3836.1 替换了 IEC 60079-0(见第3章、第4章、5.3.2、6.1.1、第7章),以适应我国的技术条件、增加可操作性;
- 用规范性引用的 GB/T 3836.3 替换了 IEC 60079-15(见5.3.2),以适应我国的技术条件、增加可操作性;
- 用规范性引用的 GB/T 3836.4 替换了 IEC 60079-11(见5.3.2),以适应我国的技术条件、增加可操作性。

本文件做了下列编辑性改动:

- 为与现有标准系列一致,将文件名称更改为《爆炸性环境 第22部分:光辐射设备和传输系统的保护措施》;
- 术语和定义中增加了关于 ISO 和 IEC 术语数据库地址的信息;
- 用 GB/T 2900(所有部分)替换了未引用的 IEC 60050(所有部分),并将其从第2章移至参考文献;
- 3.12“光缆”术语和定义中增加了关于典型光缆结构的注;
- 用我国文件替换了资料性引用的国际文件,并修改了参考文献。

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、上海仪器仪表自控系统检验测试所有限公司、中创新海(天津)认证服务有限公司、上海市质量监督检验技术研究院、华荣科技股份有限公司、中煤科工集团常州研究院有限公司、安标国家矿用产品安全标志中心有限公司、衡阳合力工业车辆有限公司、合隆防爆电气有限公司、深圳市特安电子有限公司、燎原控股集团有限公司、上海宝临防爆电器有限公司。

本文件主要起草人:王巧立、徐建平、张刚、殷红、龚范昌、赵宏、王金辉、徐建文、郑天际、曾昆雷、周果、张胜余、董姝、李向应、翁振克。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

- 2017年首次发布为 GB/T 3836.22—2017;
- 本次为第一次修订。

## 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:爆炸性气体环境场所分类;
- 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:具有隔离部件或组合保护等级的设备;
- 第21部分:防爆产品生产质量管理体系的应用;
- 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;
- 第36部分:控制防爆设备潜在点燃源的电气安全装置。

光辐射可能会点燃周围爆炸性环境(见下述点燃机理),因此,对爆炸性环境用发出光辐射的设备或

位于爆炸性环境之外但光辐射会进入爆炸性环境的设备,需要特殊的防点燃保护措施。在该技术的标准化方面,我国于2017年采用IEC 60079-28:2006制定了GB/T 3836.22—2017,对其技术要求和试验方法等进行了规定。2017版标准发布实施以来,爆炸性环境用光辐射设备和传输系统的保护技术有了一定的新发展,在试验方法方面也更加完善。在国际标准方面,相应标准现行版本为IEC 60079-28:2015,其主要技术内容适用于我国的情况。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/T 3836.22—2017进行修订。

本次修订在采用IEC 60079-28:2015《爆炸性环境 第28部分:光辐射设备和传输系统的保护措施》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通用要求的补充和修改。

使用本文件宜了解下述情况。

在通信、勘查、传感和测量活动中,越来越多地使用灯具、激光、发光二极管(LED)、光纤等形式的光学设备。在物料的处理过程中,常常采用辐照度很高的光辐射。当这样的设备安装在爆炸性环境中或者附近,辐射可能通过爆炸性环境。由于辐射自身的特性,可能会点燃周围的爆炸性环境。另外,是否有吸收物存在,如颗粒,也会显著影响点燃。

可能点燃的机理有四种。

- a) 表面或颗粒吸收光辐射后,温度升高,在某些情况下,会达到点燃周围爆炸性环境的温度。
- b) 当光的波长与气体或蒸气的吸收波段匹配时,一定量的可燃性气体发生热点点燃。
- c) 紫外线波长范围内的辐射使氧分子光解,形成光化学点燃。
- d) 强光束聚焦处激光直接导致气体或蒸气分解,产生等离子和冲击波,二者最终成为点燃源。接近分解点的固体材料会加剧这个过程。

实际上,用最小点燃能力的辐射功率,最有可能引起点燃的是a)。对某些脉冲辐射,d)也会引起点燃。本文件涉及这两种情况。尽管人们宜知道上述点燃机理b)和c),但由于紫外线辐射和大多数气体的吸收特性造成点燃的情况极为特殊(见附录A),本文件不涉及这两种情况。

本文件描述了在爆炸性气体或爆炸性粉尘环境中使用光辐射传输设备时需采取的预防措施和要求。本文件还概述了一种试验方法,如果无法通过评估或光束强度测量来确保光学极限值,该方法能用于在特殊情况下验证光束在选定的试验条件下无点燃能力。

有一些设备不在本文件范围之内,是因为与这些设备相关的光辐射由于以下原因不会被视为点燃危险:

- 由于低辐射功率或发散光;和
- 由于从辐射源到吸收物的距离太小而形成的热表面,照明设备的通用要求已经考虑到了这一点。

在大多数情况下,光学设备与电气设备关联,如果电气设备位于危险场所,则GB/T 3836的其他部分也适用。本文件提供了以下方面的指南:

- a) 与GB 3836.14和GB/T 3836.35中定义的爆炸性环境中光学系统相关联的点燃危险;和
- b) 爆炸性环境中光辐射设备的点燃危险控制。

本文件详细介绍了爆炸性环境光辐射设备控制点燃危险的综合系统。

## 爆炸性环境 第 22 部分： 光辐射设备和传输系统的保护措施

### 1 范围

本文件规定了爆炸性环境用发出光辐射的设备的要求、试验和标志,也包括位于爆炸性环境之外或由 GB/T 3836.1 中列出的防爆型式保护,但产生的光辐射会进入爆炸性环境的设备。本文件包括 I 类、II 类和 III 类以及 EPL Ga、Gb、Gc、Da、Db、Dc、Ma 和 Mb。

本文件适用于波长范围为 380 nm~10 μm 的光辐射。包括下述的点燃机理。

- 表面或颗粒吸收光辐射后,温度升高,在某些条件下,会达到点燃周围爆炸性环境的温度。
- 在罕见特殊情况下,强光束聚焦处激光直接击穿气体,产生等离子和冲击波,二者最终成为点燃源。接近击穿点的固体材料会加剧这个过程。

注 1: 见引言 a) 项和 d) 项的介绍。

本文件不包括紫外线辐射的点燃和爆炸性混合物本身吸收辐射造成的点燃,也不包括爆炸性吸收物或自身含有氧化剂的吸收物以及催化吸收物造成的点燃。

本文件规定了适用于大气条件下光辐射设备的要求。

本文件是对 GB/T 3836.1 通用要求的补充和修改。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。

本文件适用于:

- a) 激光设备;
- b) 光纤设备;
- c) 光线聚焦在危险场所内的一点上的任何其他汇聚光源或光束。

注 2: 透镜和反射器等光学元件能够将发散光转换为汇聚光束。

本文件不适用于具有以下情况的光辐射设备和传输系统。

- 符合 GB 7247.1 的 1 类限值的用于 EPL Mb、Gb 或 Gc 和 Db 或 Dc 应用的激光设备。

注 3: 参考的 1 类限值是指按照 GB 7247.1 在距光辐射源一定距离处测量的小于 15 mW 的发射限值,该测量距离反映在防爆应用中。

- 光线未在危险场所内聚焦的发散光源或光束。

——不是光纤设备一部分且符合下列条件的单根或多根光缆:

- 符合相关工业标准,具有附加保护措施,例如坚固的电缆、导管或线槽(对 EPL Gb、Db、Mb、Gc 或 Dc);
- 符合相关工业标准(对 EPL Gc 或 Dc)。

——上述 a)~c) 中定义的光辐射源,光辐射完全包含在符合以下适合于 EPL 的防爆型式的外壳中,或规定的最低 IP 等级的外壳中:

- 隔爆外壳“d”(GB/T 3836.2);

注 4: 隔爆型“d”外壳是合适的,因为外壳内由光辐射和外壳内吸收物相结合引起的点燃受到控制。

- 正压外壳“p”(GB/T 3836.5);

注 5: 正压外壳“p”是合适的,因为有防止爆炸性气体环境进入的措施。

- 限制呼吸外壳“nR”(GB/T 3836.8);

注 6: 限制呼吸的“nR”外壳是合适的,因为有防止爆炸性气体环境进入的措施。