



中华人民共和国国家标准

GB/T 3836.20—201×

代替GB 3836.20—2010

爆炸性环境 第20部分：设备保护级别 (EPL)为Ga级的设备

Explosive atmospheres—

Part 20: Equipment with equipment protection level (EPL) Ga

(IEC 60079-26:2014, Explosive atmospheres—Part 26: Equipment with
equipment protection level (EPL) Ga, MOD)

(草案稿)

(本稿完成日期：2018.09)

201×—××—××发布

201×—××—××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

前 言 II

1 范围 4

2 规范性引用文件 4

3 术语和定义 4

4 设计和结构要求 4

5 型式试验 9

6 标志 9

7 使用说明书 10

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：正压房间或建筑物的结构和使用；
- 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系列的第20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 3836.20—2010《爆炸性环境 第20部分：设备保护级别(EPL)为Ga级的设备》，与GB 3836.20—2010相比，主要技术变化如下：

- 增加了术语和定义“隔离部件”（见3.1）；
- 删除了防止机械和静电点燃危险要求（见2010版的4.1）；
- 增加了隔板关于外部影响的要求（见4.1.3.2）；
- 删除了唯一采用本质安全型保护的措施（见2010版的4.2.2）；
- 删除了唯一采用浇封型保护的措施（见2010版的4.2.3）；
- 增加了跨区连接要求的足够紧密的接合面IP66等级选项（见4.3）；
- 删除了绝缘导电部件要求（见2010版的4.4）；
- 删除了非导电外壳和可触及的非导电部件要求（见2010版的4.5）；
- 增加了符合4.1.3.2 b)的隔板的型式试验要求（见5.2）；
- 删除了关联设备标志示例（见2010版的6.2）；

——增加了使用说明书的具体要求（见第7章）。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 60079-26:2014《爆炸性环境 第26部分：设备保护级别(EPL)为 Ga 级的设备》。

本部分与 IEC 60079-26:2014 的技术性差异及原因如下：

——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 3836.2 代替 IEC 60079-1、用 GB/T 3836.4 代替 IEC 60079-11、用 GB/T 4208 代替 IEC 60529、用 GB/T 5169.16 代替 IEC 60695-11-10；

——修改增安型“e”为增安型“eb”，与GB/T 3836.3的修订一致。

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。

本部分起草单位：

本部分主要起草人：

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB 3836.20—2010。

爆炸性环境

第20部分：设备保护级别(EPL)为Ga级的设备

1 范围

GB/T 3836的本部分规定了当单一防爆型式标准（例如，Ex ia、Ex ma、Ex da）不适用时，设备保护级别(EPL)为Ga级电气设备的结构、试验和标志的替代要求。在制造商规定的运行参数范围内，当设备出现罕见故障或两个互相独立的故障时，保证电气设备具有很高的保护水平。本部分也适用于跨越对保护级别有不同要求的边界安装的电气设备。

示例：含0区（要求Ex Ga级）的贮存容器与其周围确定为1区（要求Ex Gb级）的边界墙内安装的设备。

注1：故障可由电气设备零部件损坏或可预见的外部影响引起。当两个独立故障各自单独频繁出现时虽不能产生点燃危险，但同时出现时却能产生潜在点燃危险，两个独立的故障同时出现时视为一个罕见故障。

本部分是对GB/T 3836.1通用要求的补充和修改，如果本部分的要求与GB/T 3836.1的要求有冲突，则以本部分的要求为准。

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 60079-0:2011, MOD）

GB/T 3836.2 爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的设备（GB/T 3836.2-201×, IEC 60079-1:2014, MOD）

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（GB/T 3836.4-201×, IEC 60079-11:2011, MOD）

GB/T 4208 外壳防护等级(IP代码)（GB/T 4208-2008, IEC 60529:2001, IDT）

GB/T 5169.16 电工电子产品着火危险试验 第16部分：试验火焰 50W水平与垂直火焰试验方法（GB/T 5169.16-2008, IEC 60695-11-10:2003, IDT）

3 术语和定义

注：GB/T 3836.1界定的以及下列术语定义适用于本文件。适用于爆炸性环境的其它定义见GB/T2900.35。

3.1

隔离部件 separation element

设备内部用于隔离设备不同EPL的部件的机械部件。

注：隔离部件包含一个机械隔板，隔板可能与隔爆接合面或自然通风结合。

4 设计和结构要求

4.1 防止电路点燃危险的保护措施

4.1.1 概述

当一种设备保护措施失效时，设备应通过提供第二种独立的保护措施来符合4.1.2或4.1.3的要求。

注1：符合Ga级的防爆型式不需要第二种独立的保护措施，例如Ex ia (GB/T 3836.4)、Ex ma (GB/T 3836.9)和Ex da (GB/T 3836.2)。

安装在要求EPL Ga级场所内的设备，其电气连接件和永久性连接电缆应符合本部分相同保护级别的要求，例如：适用于EPL Gb级的含有非Ex ia电路的电缆，另外用隔爆型导管保护，或者适用于EPL Gb级的电缆，提供有接地漏电保护。注2：GB/T 3836.15对达到EPL Ga级要求的本质安全型电路外的防爆型式用电缆及其安装要求有详细规定。

注2：由于电位平衡系统中的故障和/或瞬态环流能产生点燃危险，通常在符合4.1.2、4.1.3规定的设备上的电源和信号连接进行电隔离，同时通过使用如灵敏度高的接地漏电监控器来使使电位平衡网络中瞬时故障电流的影响降至最低程度。

4.1.2 用两种独立 EPL Gb 级防爆型式保护的措施

电气设备应符合达到EPL Gb级别的两种独立防爆型式的要求。如果一种防爆型式失效，另一种防爆型式应继续起作用。相互独立的防爆型式不应有共态故障，本章另有规定的除外。达到EPL Gb级别的叠加型防爆型式应取决于不同的物理保护原理。

注1：共态故障的典型例子是内部带有电孤元件的Ex “d”型外壳用在Ex “e”型外壳内，如果Ex “d”型外壳损坏，那么也将损坏Ex “e”型外壳。

注2：Ex “d”和Ex “q”叠加两者的作用均为避免火焰传播（相同的物理保护原理），不适合叠加在一起使用。在实际应用中，某些叠加型可能不适用，例如将液浸型“o”和充砂型“q”叠加在一起。

如果使用两种独立防爆型式叠加，则应对每一种防爆型式分别进行试验（见5.1）。

应使用两种防爆型式中最不利的故障条件对两种防爆型式进行评定。如果用本质安全型“ib”等级与另一种防爆型式叠加，则用施加到本安型电路上的最不利的故障条件对另一种防爆型式进行评定。一种防爆型式出现一个故障时的热耗散也应考虑。

如果使用两种防爆型式，且具有同样的参数（例如，Ex “ib”与Ex “eb”叠加后的爬电距离），则应符合两种防爆型式规定最严格的。

如果两种防爆型式叠加均使用外壳保护，则应符合下列要求之一：

- 如果使用两个外壳（一个外壳完全装在另一个外壳内），则每个外壳均应符合相应防爆型式的要求；
- 如果仅使用一个外壳，则外壳和电缆引入装置都应按照GB/T 3836.1规定的I类电气设备规定值进行冲击试验。

两种独立Gb级防爆型式的叠加示例如下：

- 本质安全型“ib”等级的感应式变送器（例如，接近开关、限位传感器），由“mb”型式浇封；连接到本质安全“ib”等级电路的连接件可由增安型“eb”保护；
- 设计成制成增安型“eb”的灯具，可装入隔爆外壳“d”中；
- 带隔爆外壳“d”的本质安全型“ib”等级测量传感器；
- 本质安全型“ib”等级电路的设备，另外用充砂型“q”保护；
- 浇封型“mb”等级的电磁阀，装入隔爆外壳“d”内；
- 带“pxb”正压外壳的增安型“eb”。

4.1.3 用一个符合 EPL Gb 级的防爆型式和隔离部件保护的措施

4.1.3.1 概述

如果设备安装在要求EPL Ga级场所的边界墙内或形成边界墙的一部分，如果设备包含的电路不符合EPL Ga级的要求，则该设备应至少符合一种达到EPL Gb级要求的防爆型式，同时，设备应装有机械隔离部件，作为设备的一部分将设备的电路与要求EPL Ga级的场所隔离。

如果防爆型式失效，隔离部件应满足下列要求：

- a) 防止火焰通过设备传入要求 EPL Ga 级的场所；
 - b) 保持其安全性能；
- 不超过设备规定的温度组别的最高表面温度（见5.3）。

4.1.3.2 隔板

隔板应是下列材料制成：

- a) 耐腐蚀金属、玻璃或陶瓷；或
- b) 其他材料，只要证明具有同样安全水平。在这种情况下，防爆合格证编号中应按照 GB/T 3836.1 的标志要求增加符号“X”。

如果隔板的壁厚小于1 mm，防爆合格证编号应按照GB/T 3836.1的标志要求增加符号“X”，且防爆合格证列出的特殊使用条件中应指明材料不得承受可能对隔板产生不利影响的环境条件。

如果隔板是在持续的振动应力(例如，振动膜)下，则应在文件中规定最大振幅时的最低疲劳极限(见第7章)。隔板不应由于规定的工艺压力、负载或温度损害防爆型式。

壁厚小于1mm的隔板仅限于与本质安全型“ib”等级、隔爆接合面或自然通风联合在一起，（见4.1.3.3）。对于玻璃或陶瓷隔板，要求最小厚度为直径（或最大尺寸）的1/10但不小于1 mm。

除4.1.3.1~4.1.3.3的规定外，厚度≥1 mm的金属隔板可配置合适的导线绝缘套管（见图1）。

为避免临界浓度的爆炸性气体环境从要求EPL Ga级的场所扩散到装有电路的外壳内，通过绝缘套管的泄漏速率应比从外壳进入大气环境的泄漏速率低。例如，可以用符合GB/T 4208规定的具有的IP67防护等级的标准外壳、泄漏率相当于压差为10⁵ Pa时小于10⁻²Pa×1/s的氮的泄漏率的绝缘套管。这一点是能够做到的，例如，使用如图1所示的玻璃纤维或陶瓷绝缘套管。

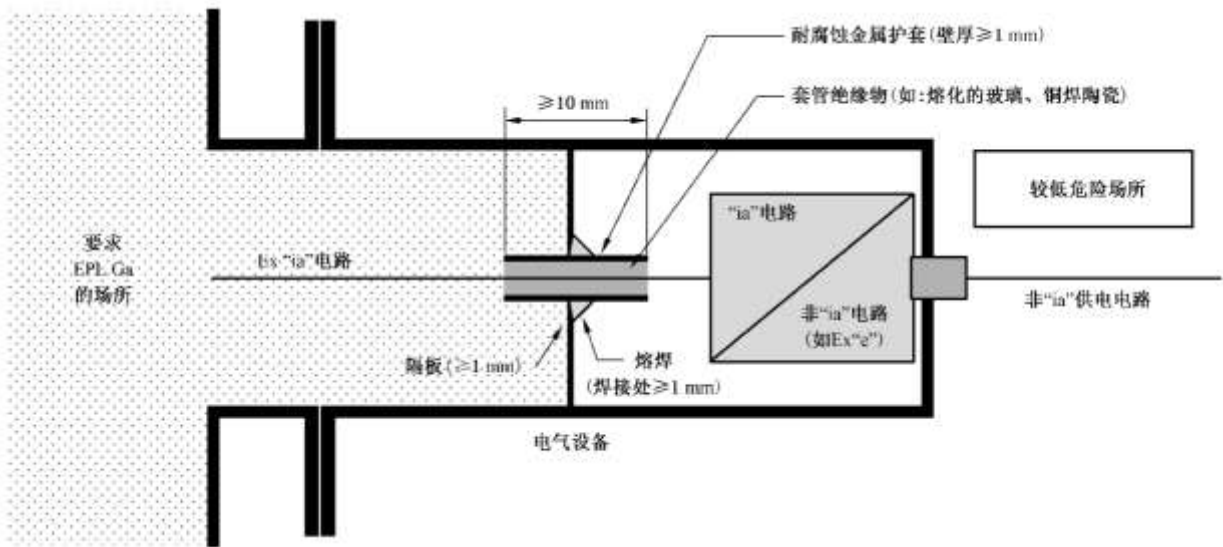


图1 带有气密式导体绝缘套管的隔板示例

4.1.3.3 对不同隔板厚度的要求

隔离部件和附加保护措施的结合取决于隔板壁厚“t”，对隔板厚度的要求如下，并见表1：

- i) 对于厚度≥3 mm的均质隔板，不要求附加保护措施；
- ii) 对于厚度在1 mm≤t<3 mm之间的均质隔板，要求一种EPL Gb等级的防爆型式（见表1的示例a)）。带有EPL Gb等级防爆设备的外壳，即使外壳用来满足防爆型式要求，只要设备不含点燃源，例如，

裸露触头(见表1的示例a)), 其均质部件也可起隔板作用。如果设备正常运行时带有点燃源, 则另外要求隔爆接合面(表1的示例b))或通风气隙(表1的示例c));

iii) 如果隔板厚度在 $0.2\text{mm} \leq t < 1\text{mm}$ 之间, 则要求在其后面采用下列保护措施之一:

——符合 GB/T 3836.4 要求的本安型“ib”防爆型式(见表1的示例a)); 或

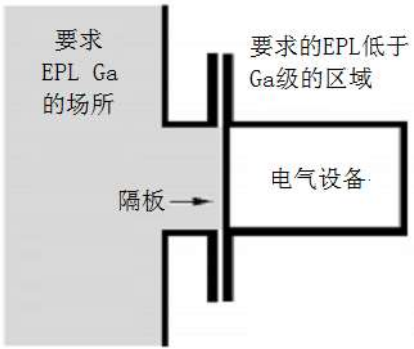
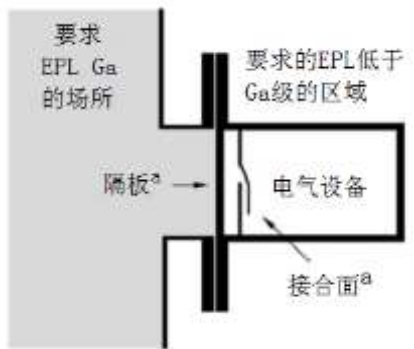
——1个 EPL Gb 级防爆型式与隔爆接合面的组合(见表1的示例b)); 或

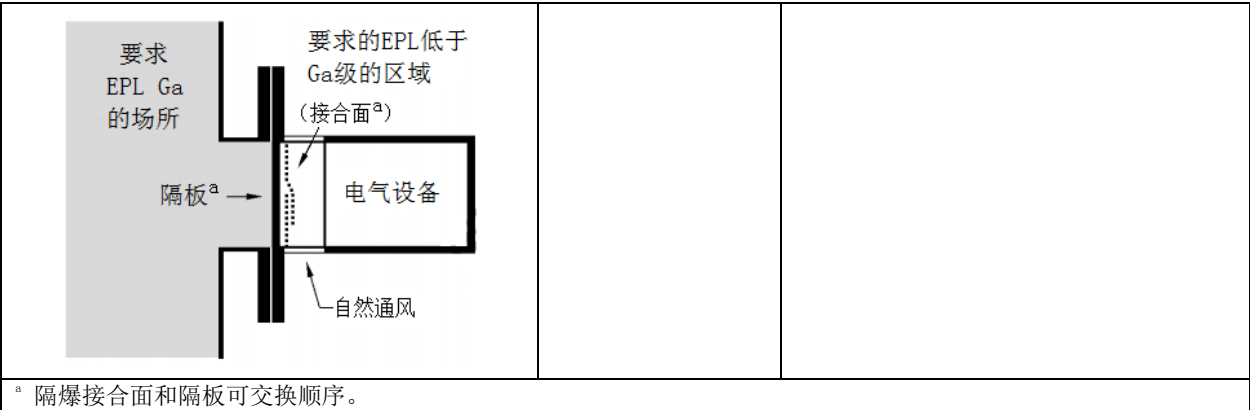
——1个 EPL Gb 级防爆型式与通风气隙和隔爆接合面的组合(见表1的示例c));

iv) 如果隔板厚度为 $t < 0.2\text{mm}$ (例如, 薄膜), 则要求采用一种EPL Gb等级防爆型式和隔爆接合面的组合(见表1的示例b))。如果设备正常运行时带有点燃源(例如, 由暴露的触点产生的点燃源), 则另外要求通风气隙(见表1的类型c));

注: 本条款中“均质”一词的意思是由单块材料构成的不带任何插入件(例如, 连接线、绝缘套管)的隔板。

表1 隔离部件

结构形式		对不同隔板厚度“ t ”要求 i) $t \geq 3\text{mm}$: 无附加要求		
		ii) $1\text{mm} \leq t < 3\text{mm}$	iii) $0.2\text{mm} \leq t < 1\text{mm}$ (要求“X”标志)	iv) $t < 0.2\text{mm}$ (要求“X”标志)
a) 隔板		EPL Gb级的防爆型式和正常运行时无点燃源(例如, 无裸露触点)	本质安全型“ib”等级	不允许
b) 隔板+接合面		EPL Gb级的防爆型式		EPL Gb级的防爆型式和正常运行时无点燃源(例如, 无裸露触点)
c) 隔板+通风气隙		EPL Gb级的防爆型式	EPL Gb级的防爆型式和隔爆接合面(虚线处)	



4. 1. 3. 4 与隔爆接合面结合的隔板

附加到接合面上的隔板应符合下列要求之一：

- a) GB/T 3836. 2 的要求；
为确定接合面的特性，应考虑含有电路外壳的净容积；

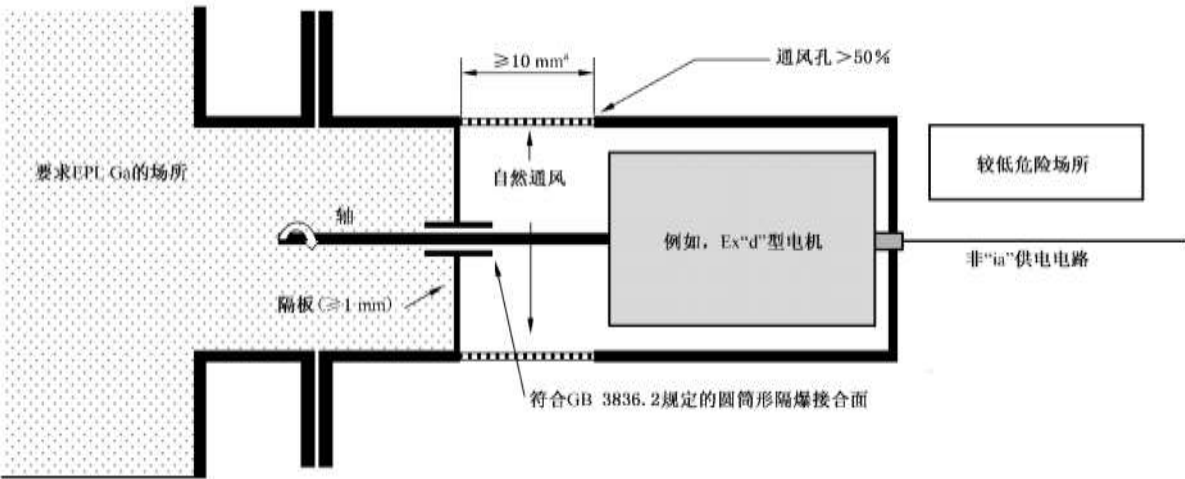
- b) 能够证明与项 a) 安全等级相同的结构。

注 例如将圆柱形聚四氟乙烯绝缘套管压入金属外壳中不小于40 mm长度。永久性压缩的、长度至少为17 mm的接合面也适用（例如，使用弹性压缩锥形聚四氟乙烯绝缘套管）。

隔板上的非金属部件应满足GB/T 5169. 16可燃性等级V-0的要求，并且具有同等的耐化学性能，例如，类似用于石油中的玻璃、陶瓷、非回收聚四氟乙烯或环氧树脂。

4. 1. 3. 5 与带自然通风气隙结合的隔板

通风应确保在制造商规定的最不利操作条件下和预计泄漏的情况下能防止易燃物料在设备中聚集。如果气隙的长度≥10 mm并且周围通风孔至少50 %有效，则在自然通风条件下通风对所有的气体、蒸气和薄雾均足够。除4. 2. 5. 1～4. 2. 5. 3的规定外，可使用厚度≥1 mm、且具有合适气隙的金属隔板，例如符合GB/T 3836. 2要求的圆筒形转轴隔爆接合面，见图2。在这种情况下，通风气隙的最小长度应为10 mm或长度等于转轴的直径，两者取较大值。



^a充分通风所要求。

注 1：图2所示的隔板内侧的圆筒形转轴接合面不是4. 1. 3. 4中所述的附加接合面。

图2 带有圆筒形转轴接合面和自然通风的隔离部件示例

4. 2 带活动部件的设备

4. 2. 1 摩擦生热

如果设备带有活动部件，则在正常运行或故障条件下因摩擦产生的热可能使温度升高，在确定最高表面温度时应予以考虑。

4.2.2 活动部件故障引起的损坏

活动部件出现故障时，不应防爆型式产生不利的影响。

4.2.3 轻金属

由轻金属或其合金（含量限值见GB/T 3836.1）制成的设备部件和由铁/钢制成的设备部件之间不允许产生运行摩擦或碰撞。在两种轻金属之间允许产生运行摩擦或碰撞。

注：轻金属如铝、镁、钛或锆。

注：

4.3 跨区连接

如果设备跨越要求EPL Ga级的场所和较低危险场所之间的边界墙安装，则设备结构应确保在正常运行条件下达到下列要求：

- a) 爆炸性气体环境不能从要求 EPL Ga 级的场所释放进入邻近场所并形成爆炸性环境；
- b) 当邻近场所中的爆炸性气体混合物被点燃时，火焰不会传入要求 EPL Ga 级的场所。

设备的设计应允许在较低危险场所和要求EPL Ga级的场所之间安装时，安装方式可形成足够紧密的接合面（IP66或IP67）或符合GB/T 3836.2的隔爆接合面（规定用于容积 $\leq 100\text{ cm}^3$ 的接合面）。

注1：例如，要求EPL Ga级的场所和较低危险场所之间可使用符合4.1.3规定的带整体隔板的设备或符合GB/T 4208规定的IP67防护等级的设备。

跨区的连接件应符合相关国家标准。

注2：适用的跨区连接件举例如下：

- a) 气密的工业法兰标准件；
- b) 气密的管接头标准件；
- c) 气密的螺纹连接标准件。

如果在功能上要求在要求EPL Ga级的场所的边界墙上开孔（例如，在开启式喷嘴处化学取样、探针用引导线），则在使用说明书中应指出可燃性气体释放和火焰进入的危险（见第7章）。

5 型式试验

5.1 符合标准的防爆型式

采用EPL Gb级的设备应按照GB3836系列有关标准规定进行型式检查和型式试验。如果采用符合4.2.4要求的两个EPL Gb级防爆型式叠加，则对两种防爆型式都应单独进行试验。

5.2 隔板

应对符合4.1.3要求的隔板进行试验，验证制造商规定的运行参数（例如，压力或温度极限值）。

符合4.1.3.2 b) 的隔板：

- 暴露于运行压力时，应承受GB/T 3836.1规定的耐热试验，随后再进行压力试验。应在最大运行压力下压力试验，持续1 min，不出现泄漏；
- 暴露于恒定振动应力时，应在规定的温度限值和最大振幅下验证规定的振动疲劳限值。

5.3 温度评定

温度评定应考虑两个独立的故障。

该规定也适用于与一个EPL Gb级别的设备组合的任何厚度的隔板，或由EPL Gb级别设备的局部组成的隔板。

6 标志

6.1 通则

设备应标志EPL保护级别和按照相应标准规定的防爆型式。

拟安装于要求Ga保护级别的场所和较低危险场所之间边界墙内的设备，标志牌上应标志两种EPL级别，中间用“/”隔开。当设备二种防爆型式类别或温度组别不同时，应标志每种完整的参数符号，并用空格隔开。

如果使用符合4.1.2规定的多种防爆型式，则用“+”将这些防爆型式标志连起来。

注：可按GB/T 3836.1标志相应规定。

6.2 标志举例

a) 由两种防爆型式保护的完全安装在要求 EPL Ga 级场所内的设备：

Ex d+e IIB T4 Ga

c) 拟安装于要求 EPL Ga 级场所和较低危险场所之间边界墙内的设备，标志牌上应标志两种 EPL 保护级别的符号，用“/”隔开：

Ex d IIC T6 Ga/Gb

或

Ex ia/d IIC T6 Ga/Gb

注1：达到EPL Ga级要求的本质安全型“ia”设备与达到EPL Gb等级要求的隔爆型“d”一起使用。

或

Ex d+e/d IIB T4 Ga/Gb

注2：两种独立的隔爆型“d”和增安型“eb”叠加达到EPL Ga级要求，与达到EPL Gb等级要求的隔爆型“d”一起使用。

或

Ex ia IIC T4/Ex d IIB T6 Ga/Gb

注3：达到EPL Ga级适用于IIC的本质安全传感器，温度组别T4，具有一个达到EPL Gb级适用于IIB的隔爆腔，温度组别T6。

7 使用说明书

7.1 隔离部件

对于符合4.1.3的设备，符合GB/T 3836.1要求的说明书还应规定下列细节，使一般用户能够确认其适用于特定应用：

——隔板材料；

——如果隔板小于1 mm，说明书应指出材料不应承受可能对隔板产生不利影响的环境条件；

——如果隔板承受恒定振动应力（例如，如振动膜），应指出最大振幅下的最小振动疲劳限值；

——对于符合4.1.3.2 b)的隔板：材料及其机械性能和热性能；

——对于符合4.1.3.4?的隔离部件：隔离部件中的非金属材料及其机械应力限值和热应力限值；

——对于符合4.1.3.5的隔离部件：避免阻隔自然通风，例如，由于出现粉尘。

7.2 跨区连接

如果要求EPL Ga的场所的边界墙需要开口，应规定可燃气体释放和火焰进入的危险。

7.3 确定 EPL

如果设备标志有多个EPL级别（例如Ga/Gb），应规定设备的不同部分符合的不同的EPL级别。

参考文献

- [1] GB/T 2900.35 电工术语 爆炸性环境用设备 (IEC 60050-426:2008, IDT)
- [2] GB/T 3836.3 爆炸性环境 第3部分: 由增安型“e”保护的的设备 (IEC 60079-7:2015, MOD)
- [3] GB/T 3836.7 爆炸性环境 第7部分: 由充砂型“q”保护的的设备 (IEC 60079-5:2015, MOD)
- [4] GB/T 3836.14 爆炸性环境 第14部分: 危险场所分类 爆炸性气体环境 (IEC 60079-10-1:201×, IDT)
- [5] GB/T 3836.9 爆炸性环境 第9部分: 由浇封型“m”保护的的设备 (IEC 60079-18:2014, MOD)
Ex ia IIC T4/Ex d IIB T6