



中华人民共和国国家标准

GB 3836.20—2010/IEC 60079-26:2006

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 60079-26:2006, IDT)

2010-11-10 发布

2011-09-01 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	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 设计和结构要求	2
5 型式试验	7
6 标志	8
7 使用信息	8
附录 A (资料性附录) 用“设备保护级别”的方法对防爆设备进行危险评定的介绍	9

前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 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：正压外壳型“p”；
- 第 6 部分：油浸型“o”；
- 第 7 部分：充砂型“q”；
- 第 8 部分：“n”型电气设备；
- 第 9 部分：浇封型“m”；
- 第 11 部分：最大试验安全间隙测定方法；
- 第 12 部分：气体或蒸气混合物按照其最大试验安全间隙和最小点燃电流的分级；
- 第 13 部分：爆炸性气体环境用电气设备的检修；
- 第 14 部分：危险场所分类；
- 第 15 部分：危险场所电气安装(煤矿除外)；
- 第 16 部分：电气装置的检查与维护(煤矿除外)；
- 第 17 部分：正压房间或建筑物的结构和使用的；
- 第 18 部分：本质安全系统；
- 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。

.....

本部分为 GB 3836 的第 20 部分,对应于 IEC 60079-26:2006《爆炸性环境 第 26 部分:设备保护级别(EPL)为 Ga 级的设备》(英文版)。

本部分与 IEC 60079-26 的一致性为等同采用,做出的编辑性修改为:引用的 GB 3836.1 标准为修改采用 IEC 60079-0:2007,并且在 6.1 中增加了“注:可按 GB 3836.1—2010 第 29 章相应规定”。

本部分的附录 A 为资料性附录。

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/TC 9)归口。

本部分主要起草单位:南阳防爆电气研究所。

本部分主要参加单位:国家防爆电气产品质量监督检验中心、深圳市海洋王投资发展有限公司、华荣集团有限公司、创正防爆电器有限公司。

本部分主要起草人:张刚、李书朝、李晓宁、周京、刘绮映、黄建锋。

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 3836 的本部分规定了设备保护级别(EPL)为 Ga 级电气设备的结构、试验和标志的特殊要求。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。

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宜视为一个罕见故障。

注2:该类电气设备拟用于0区危险场所,该危险场所在正常大气条件下由空气—气体、蒸气或薄雾混合物形成的爆炸性气体环境可连续、长时间存在或频繁出现。

本部分也适用于安装在跨越两个区域之间对保护级别有不同要求的电气设备。

例如:含0区的贮存容器与其周围确定为1区的边界墙内用设备。

本部分也适用于安装在要求较低保护级别场所的设备,但这些设备与 Ga 级保护级别的设备在电气上有连接(关联设备)。

本部分是对 GB 3836.1—2010 通用要求和 GB 3836 系列专用防爆型式标准要求的补充,通过采取这些标准提供的安全等级从而达到 EPL Ga 保护级别要求。

注3:在设计超出 GB 3836.1—2010 规定的大气条件的爆炸性环境用设备时,本部分可作为一个指南。但是,建议进行与预定使用条件相关的附加试验。当采用由隔爆外壳“d”保护的设备(GB 3836.2—2010)和由本质安全型“i”保护的设备(GB 3836.4—2010)时,这一点尤其重要。

注4:危险场所分类的定义见 GB 3836.14—2000。

注5:本部分未提及其他可能会出现非电气点燃源(例如,超声波、光或电离辐射),而这些点燃源宜被考虑(见 GB 25285.1—2010)。

注6:这种方法即设备保护级别(EPL)Ga 级的概念,详细信息见附录 A。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB 3836 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB 3836.1—2010 爆炸性环境 第1部分:设备通用要求(IEC 60079-0:2007,MOD)

GB 3836.2—2010 爆炸性环境 第2部分:由隔爆外壳“d”保护的的设备(IEC 60079-1:2007,MOD)

GB 3836.4—2010 爆炸性环境 第4部分:由本质安全型“i”保护的的设备(IEC 60079-11:2006,MOD)

GB 3836.9—2006 爆炸性气体环境用电气设备 第9部分:浇封型“m”(IEC 60079-18:2004, IDT)

GB 3836.14—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第14部分:危险场所分类(eqv IEC 60079-10:1996)

GB 3836.15—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第15部分:危险场所电气安装(煤矿除外)(eqv IEC 60079-14:1996)

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

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

GB 25285.1—2010 爆炸性环境 爆炸预防和防护 第1部分:基本原则和方法

3 术语和定义

本部分除了采用 GB 3836.1—2010 中给出的术语和定义外还采用了下列缩写词。

注:适用于爆炸性环境的其他定义见 GB/T 2900.35。

3.1

EPL

equipment protection level(设备保护级别)的英文缩写,定义见附录 A。

4 设计和结构要求

4.1 总则

设备应符合 4.2 对电路的要求和 4.3~4.6 对机械和静电点燃危险的要求。

4.2 防止电路点燃危险的保护措施

4.2.1 概述

电气设备应符合下列要求之一:

- a) 采用单种防爆型式考虑出现两个相互独立故障的保护措施,应符合 4.2.2 或 4.2.3 的要求;
- b) 一种设备保护措施失效,需提供第二种独立的保护措施,应符合 4.2.4 或 4.2.5 的要求。

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:含有非 Ex ia 电路的 Ex“e”型电缆,另外用隔爆型导管保护,或者 Ex“e”电缆提供接地漏电保护。

注 1: GB 3836.15—2000 对达到 EPL Ga 级要求的非本质安全型电路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,最好在符合 4.2.2、4.2.3 和 4.2.4 规定的设备上的电源和信号连接进行电隔离。宜考虑利用电气保护装置,如灵敏度高的接地漏电监控器,使电位平衡网络中瞬时故障电流的影响降至最低程度。

4.2.2 唯一采用本质安全型保护的措施

达到 EPL Ga 级要求的本质安全型电气设备和进入要求 EPL Ga 级场所的本安关联设备电路应符合 GB 3836.4 本质安全型“ia”等级的要求。

注:符合 GB 3836.4—2010 规定的本质安全型“ib”等级可视为符合 4.2.4 规定的两种独立保护方法中的一种。

4.2.3 唯一采用浇封型保护的措施

达到 EPL Ga 级要求的浇封型电气设备,应符合 GB 3836.9—2006 浇封型“ma”等级的要求。

注:符合 GB 3836.9—2006 规定的浇封型“mb”等级可视为符合 4.2.4 规定的两种独立保护方法中的一种。

4.2.4 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。

共态故障的典型例子是内部带有电弧触头的 Ex“d”型外壳用在 Ex“e”型外壳内,如果 Ex“d”型外壳损坏,那么外壳内的电弧也将危及 Ex“e”型外壳。

注:达到 EPL Gb 级别的两种独立防爆型式重复叠加,宜取决于不同的物理保护原理。例如,Ex“d”和 Ex“q”叠加两者的作用均为避免火焰传播,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,例如将油浸型和充砂型叠加在一起。

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。

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

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:

- a) 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;
- b) 如果仅使用一个外壳,则外壳和电缆引入装置都应按照 GB 3836.1—2010 中 26.4.2 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 Gb 级的增安型“e”保护;
- 灯制成 Gb 级的增安型“e”(Gb 级),其带开关的电路制成本质安全型“ib”,这些元件再装入隔爆外壳“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“px”正压外壳的 Gb 级的增安型“e”。

4.2.5 用一个符合 EPL Gb 级的防爆型式和隔离部件保护的措施

4.2.5.1 通则

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 Ga 保护级别的要求,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;
- c) 受热后,温度不超过设备的温度组别。

由隔板组成的隔离部件可与隔爆接合面或带自然通风的气隙结合。

4.2.5.2 隔板

隔板应是下列材料制成:

- a) 制造商文件中规定的耐腐蚀金属、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,应使用符合 GB 3836.1—2010 中 29.2 规定的“X”标志或警告标志,并且防爆合格证应指明使用的材料和材料的热性能和机械性能,使用户能够确认材料适合具体情况。

如果隔板的壁厚小于 1 mm,则设备应按照 GB 3836.1—2010 中 29.2 的规定标志符号“X”或警告标志,表明材料的安全使用特殊条件,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。

注 1: 壁厚小于 1 mm 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时,见 4.2.5.3。

注 2: 对于玻璃或陶瓷隔板,建议最小厚度为直径(或最大尺寸)的 1/10 但不小于 1 mm。

除 4.2.5.1~4.2.5.3 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。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。

注 3: 使用符合 GB 4208—2008 规定的具有 IP 67 防护等级的标准外壳,合格的绝缘套管是,泄漏率相当于压差为 10^5 Pa 时小于 10^{-2} Pa \times l/s 的氦气的泄漏率。

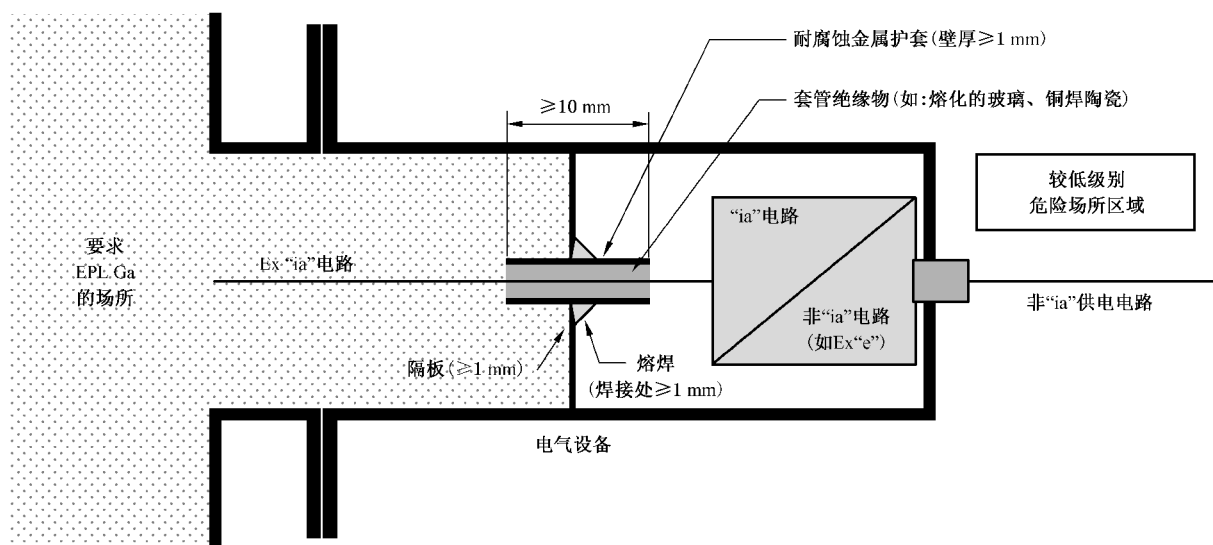


图 1 带有气密式导体绝缘套管的隔板示例

4.2.5.3 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 $1\text{ mm} \leq t < 3\text{ mm}$ 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 3836.4—2010 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，则另外要求通风气隙(见表 1 的示例 c))。

注：本条中“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

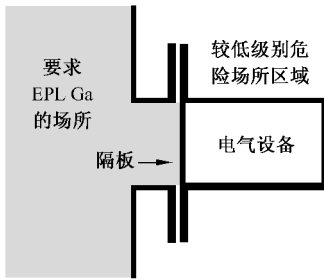
结构形式	对不同隔板厚度“t”要求		
	ii) $1\text{ mm} \leq t < 3\text{ mm}$	iii) $0.2\text{ mm} \leq t < 1\text{ mm}$ (要求“X”标志)	iv) $t < 0.2\text{ mm}$ (要求“X”标志)
a) 隔板 	EPL Gb 级的防爆型式和正常运行时无点燃源(例如，无裸露触点)	本质安全型“ib”等级	不允许

表 1 (续)

结构形式	对不同隔板厚度“t”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)
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)	

^a 隔爆接合面和隔板可交换顺序。

4.2.5.4 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:

- a) GB 3836.2—2010 的要求;或

注 1: 为确定接合面的特性,宜考虑含有电路外壳的净容积。

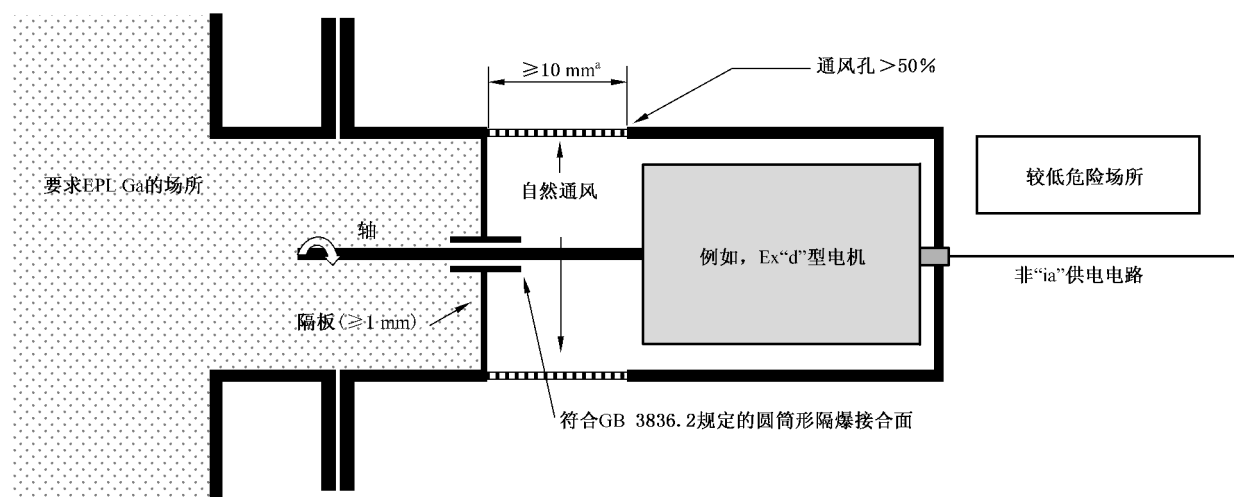
- b) 能够证明与项 a)安全等级相同的结构。

注 2: 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—2008 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。隔离部件的材料及其机械应力和热应力限值应在文件中明确规定,以保证用户确认其是否适合于特殊使用条件。

4.2.5.5 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 $\geq 10\text{ mm}$ 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、蒸气和薄雾均有效。除 4.2.5.1~4.2.5.3 的规定外,可使用厚度 $\geq 1\text{ mm}$ 、且具有合适气隙的金属隔板,例如符合 GB 3836.2—2010 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 4.2.5.4 中所述的附加接合面。

注 2: 宜根据相应的气体组别选择电气设备。

图 2 带有圆筒形转轴接合面和自然通风的隔离部件示例

4.3 带活动部件的设备

4.3.1 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。

4.3.2 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。

4.3.3 轻金属

由轻金属或其合金(含量限值见 GB 3836.1—2010)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。

4.4 绝缘导电部件

设备表面的绝缘导电部件应对地等电位联结,但按照 GB 3836.1—2010 规定的起电试验程序能证明部件起电达不到点燃等级时除外。

4.5 非导电外壳和可触及的非导电部件

4.5.1 通则

应采取措施确保静电放电点燃危险降低到可忽略不计的程度,特别是由于达到 EPL Ga 级的设备可直接使用,其非导电表面可能由于非导电介质的流动(例如,在搅拌容器或管道中)而起电。

因此,设备的可触及的可起电表面应符合 GB 3836.1—2010 中 7.4 的规定或下列要求之一:

- a) 限制可起电的非导电表面尺寸,见 4.5.2;
- b) 限制可起电的非导电层的厚度,见 4.5.3;
- c) 对导电涂层采取保护措施,见 4.5.4。

如果不符合这些要求,则应使用符合 GB 3836.1—2010 中 29.2 规定的“X”标志或警告标志,并且防爆合格证应包含安全使用的特殊条件,使用户能决定设备适合特定的使用条件。

4.5.2 可起电的非导电表面尺寸限制

可起电的非导电表面的凸出尺寸应不大于 GB 3836.1—2010 表 6 中对 EPL Ga 级规定的值。如果是长条型部件(例如,塑料管、绝缘导条或塑料绳;但电缆可按 GB 3836.1—2010 16.6 规定)带有非导电表面,对其长度不做限制,但其直径或宽度不得超过下列值:

- a) 对于ⅡA和ⅡB类设备为3 mm;
- b) 对于ⅡC类设备为1 mm。

4.5.3 可起电的非导电层厚度限制

如果非导电层覆盖粘接在等电位联结的导电表面,则其层厚不应超过下列值:

- a) 对于ⅡA、ⅡB类设备为2 mm;
- b) 对于ⅡC类设备为0.2 mm。

粘接的导电表面可以由金属网制成,网孔面积符合GB 3836.1—2010表6中对EPL Ga级的规定。

注1:屏蔽上有保护层的电缆可以使用。

注2:应注意在使用高效起电装置时,可产生传播形刷形放电。

4.5.4 导电涂层的保护措施

非导电表面可覆盖永久粘接的导电涂层。涂层和粘接点之间的电阻不应超过1 GΩ。

应按GB 3836.1—2010中26.13的规定进行电阻测量,在表面和粘接点最不利的位置使用一只1 cm²的电极进行。

应使用符合GB 3836.1—2010中29.2规定的“X”标志或警告标志,在防爆合格证中应建议粘接连接件的使用方法(如果用户单独购买且不是设备的整体部分),并提供数据资料使用户根据环境条件决定涂敷材料的持久性(见第7章)。

注:GB 3836.1—2010有非导电外壳和可触及的非导电部件规定。

4.6 跨区连接

如果设备跨越要求EPL Ga级的场所和较低危险区之间的边界墙安装,则设备结构应确保达到下列要求之一:

- 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0区之间安装时,安装方式可形成足够紧密的接合面(IP67)或隔爆接合面(GB 3836.2—2010)。

注1:例如,0区和较低危险场所之间可使用符合4.2.5规定的带整体隔板的设备或符合GB 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:适用的跨区过程连接件举例如下:

- 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。

注3:如果在功能上要求在0区的边界墙上开孔(例如,在开启式喷嘴处化学取样、探针用引导线),则在提供的文件中要有关于可燃性气体释放和火焰进入危险的使用说明书。

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GB 3836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1区用防爆型式叠加,则对两种防爆型式都应单独进行试验。

5.2 隔板

应对符合4.2.5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)。

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 GB 3836 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;以及每种相应的防爆型式的符号,中间也用“/”隔开。当设备二种防爆型式的类别或温度组别不同时,应标志每种完整的参数符号,并用“/”隔开。

如果使用符合 4.2.4 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 3836.1—2010 第 29 章相应规定。

6.2 标志举例

a) 完全安装在要求 EPL Ga 级场所内的设备:

Ex ia II C T6 Ga

或

Ex d+e II B T4 Ga

b) 关联设备,安装在危险场所之外,且其外部电路由符合 GB 3836.4—2010 规定的本质安全型“ia”保护,能与达到 EPL Ga 级要求的设备相连接:

[Ex ia] II C (Ga)

注 1: 当设备安装在危险场所以外时,不要求指明温度组别。

c) 拟安装于要求 EPL Ga 级场所和较低危险区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 II C T6 Ga/Gb

或

Ex ia/d II C T6 Ga/Gb

注 2: 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 II B T4 Ga/Gb

注 3: 两种独立的隔爆型“d”和增安型“e”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。

文件中应写明每个区域适合安装的设备部件。

7 使用信息

所有设备应附有制造商的安全使用说明书,包括设备正确安装和使用所必要的资料。

附录 A (资料性附录)

用“设备保护级别”的方法对防爆设备进行危险评定的介绍

本附录阐述了用“设备保护级别”(EPL)的方法对设备危险进行评定的概念。EPL 概念的引入能够使现有的防爆设备选型有了替代方法。

A.1 历史背景

人们历来认为不是所有的防爆型式都能提供相同的保护等级,以确保不出现可能的点燃。GB 3836.15 安装标准对具体的危险区域规定了具体的防爆型式,其选型依据是统计学原理,即爆炸性环境出现的可能性或频次越大,其要求的安全程度就越高,以避免点燃源可能形成点燃危险。

危险场所(通常不包括煤矿)根据危险程度划分区域,危险程度的界定是根据爆炸性环境出现的或然率。通常情况下,它既不考虑爆炸潜在的因果关系,也不考虑其他因素,如物料毒性,而真正的危险评定是要考虑所有因素的。

不同区域选择设备历来都是以防爆型式为基础,在有些情况下,防爆型式又可按其使用的区域划分为不同的保护级别,例如,本质安全型分为“ia”和“ib”保护等级,浇封型“m”标准中包括两个保护等级“ma”和“mb”。

过去,设备选型标准在设备的防爆型式和其可使用的区域之间已经形成了固定的关系。如先前所述,在 IEC 的防爆标准体系中还从未考虑过爆炸潜在的因果关系,而这一因果关系又确实存在。

为了弥补这一缺失,设备操作人员又常常凭直觉来判定将危险区域扩大(或限定),典型的例子是将“1 区型”船用设备安装于海上石油平台的 2 区,这样,即使是在完全出现非预期的气体长时间释放的情况下船用设备依然能防爆。另一方面,如果形成爆炸性气体的量小,而爆炸对生命和财产产生的危害可降低,那么,对于偏远的、安全可靠的业主来说,以“2 区型”电动机驱动的小型泵站甚至在 1 区使用,可能是合理的。

随着 IEC 60079-26“0 区用设备的附加要求”第一版的发布,情况就变得愈加复杂。在此之前,Exia 等级的设备被视为唯一可用于 0 区的设备。

大家已经公认,根据内在的点燃危险识别和标志所有产品是有益的,这会更易于设备选型,适用时,能更适合用这种危险评定方法。

A.2 总则

已经引入了设备合格的危险评定方法,代替现有的、设备与危险区域之间规定的相对固定的方法。为方便起见,引入了设备保护级别体系,无论使用何种防爆型式,已经指明了设备内在的点燃危险。

规定的设备保护级别如 A.2.1~A.2.3。

A.2.1 煤矿瓦斯气体环境(I类)

A.2.1.1 EPL Ma

安装在煤矿甲烷爆炸性环境中的设备,具有“很高”的保护级别,该等级具有足够的安全性,使设备在正常运行、出现预期故障或罕见故障,甚至在气体突然出现设备仍带电的情况下均不可能成为点燃源。

注:典型的通讯电路和气体探测器将制成符合 Ma 的要求,例如,Ex ia 等级的电话电路。

A.2.1.2 EPL Mb

安装在煤矿甲烷爆炸性环境中的设备,具有“高”的保护级别,该等级具有足够的安全性,使设备在

正常运行中或在气体突然出现和设备断电之间的时间内出现预期故障条件下不可能成为点燃源。

注：典型的 I 类设备将制成符合 Mb 的要求，例如，Ex d 型电动机和开关。

A.2.2 气体(Ⅱ类)

A.2.2.1 EPL Ga

爆炸性气体环境用设备，具有“很高”的保护级别，在正常运行、出现预期故障或罕见故障时不是点燃源。

A.2.2.2 EPL Gb

爆炸性气体环境用设备，具有“高”的保护级别，在正常运行或预期故障条件下不是点燃源。

注：大多数标准的保护概念提出设备在这一保护级别。

A.2.2.3 EPL Gc

爆炸性气体环境用设备，具有“一般”的保护级别，在正常运行中不是点燃源，也可采取一些附加保护措施，保证在点燃源预期经常出现的情况下(例如灯具的故障)不会形成有效点燃。

注：Ex n 型将是该保护级别的典型设备。

A.2.3 粉尘(Ⅲ类)

A.2.3.1 EPL Da

爆炸性粉尘环境用设备，具有“很高”的保护级别，在正常运行或预期故障或罕见故障条件下不是点燃源。

A.2.3.2 EPL Db

爆炸性粉尘环境用设备，具有“高”的保护级别，在正常运行或出现预期故障条件下不是点燃源。

A.2.3.3 EPL Dc

爆炸性粉尘环境用设备，具有“一般”的保护级别，在正常运行过程中不是点燃源，也可采取一些附加保护措施，保证在点燃源预期经常出现的情况下(例如灯具的故障)不会形成有效点燃。

对于大多数情况，由于特有的潜在爆炸因果关系，预定下列情况适用于危险区域使用的设备(对煤矿瓦斯环境不直接适用，因为区的概念通常不适用于煤矿)。见表 A.1。

表 A.1 EPL 与区的传统对应关系(没有附加危险评定)

设备保护级别	区
Ga	0
Gb	1
Gc	2
Da	20
Db	21
Dc	22

A.3 提供的防点燃危险

根据制造商为保护级别设立的运行参数，不同的设备保护级别必须能够起作用，见表 A.2。

表 A.2 提供的防点燃危险描述

提供的保护	设备保护级别	保护特性	运行条件
	类别		
很高	Ma	两个单独保护措施或即使两个故障彼此单独出现依然安全	当出现爆炸性环境时设备依然运行
	I 类		

表 A.2 (续)

提供的保护	设备保护级别	保护特性	运行条件
	类别		
很高	Ga	两个单独保护措施或即使两个故障彼此单独出现依然安全	在 0 区、1 区和 2 区设备依然运行
	Ⅱ类		
很高	Da	两个单独保护措施或即使两个故障彼此单独出现依然安全	在 20 区、21 区和 22 区设备依然运行
	Ⅲ类		
高	Mb	适合正常操作和严酷运行条件	当出现爆炸性环境时设备断电
	I 类		
高	Gb	适合正常运行和经常出现干扰或正常考虑故障的设备	在 1 区和 2 区设备依然运行
	Ⅱ类		
高	Db	适合正常运行和经常出现干扰或正常考虑故障的设备	在 21 区和 22 区设备依然运行
	Ⅲ类		
一般	Gc	适合正常运行	在 2 区设备依然运行
	Ⅱ类		
	Dc	适合正常运行	在 22 区设备依然运行
	Ⅲ类		

A.4 执行

新版 GB 3836.15(包含可燃性粉尘环境原来的要求)将引入 EPL 概念,在设备选型中可使用“危险评定”法代替传统方法,涉及到的危险场所分类标准中同样也要引入 EPL 的概念。

附加标志和现有防爆型式的相关内容正在被引入下列修订的标准中:

- GB 3836.1(包含可燃性粉尘环境用设备)
- GB 3836.2
- GB 3836.3
- GB 3836.4(将包含可燃性粉尘环境用设备)
- GB 3836.5(将包含可燃性粉尘环境用设备)
- GB 3836.6
- GB 3836.7
- GB 3836.8
- GB 3836.9(将包含可燃性粉尘环境用设备)
- GB 3836.20
- IEC 60079-28

对于爆炸性气体环境用防爆型式 EPL 要求附加标志,对于爆炸性粉尘环境,现有的在设备上标志区域的方法由 EPL 代替。