



中华人民共和国国家标准

GB/T 3836.23—2017

爆炸性环境 第 23 部分：用于瓦斯和/或煤尘环境的 I 类 EPL Ma 级设备

Explosive atmospheres—Part 23: Group I, category EPL Ma
equipment intended to remain functional
in atmospheres endangered by firedamp and/or coal dust

2017-07-31 发布

2018-02-01 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 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 通用要求 3

5 用唯一防爆型式保护的 EPL Ma 级设备 6

6 用两种独立的 EPL Mb 级防爆型式保护的 EPL Ma 级设备 7

7 对具有热元件或热催化颗粒传感探头的 EPL Ma 级可燃气体探测器的要求 10

8 对 EPL Ma 级本质安全电气系统的要求 11

9 型式试验..... 11

10 标志要求 12

11 说明书 13

前 言

《爆炸性环境》分为以下部分：

- 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：由油浸型“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 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。

.....

本部分为《爆炸性环境》的第 23 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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。

本部分起草单位：南阳防爆电气研究所、河南汉威电子股份有限公司、国家煤矿防爆安全产品质量监督检验中心、国家防爆电气产品质量监督检验中心、中煤科工集团重庆研究院有限公司、郑州煤炭工业(集团)有限责任公司、天地(常州)自动化股份有限公司。

本部分主要起草人：张刚、侯彦东、任红军、刘姮云、哈讯、仲丽云、邸志强、李凤林、信长瑜、赵德山、陈应林、马培庚。

爆炸性环境

第 23 部分:用于瓦斯和/或煤尘环境的 I 类 EPL Ma 级设备

1 范围

1.1 《爆炸性环境》的本部分规定了用于煤矿井下,以及用于煤矿地面存在瓦斯和/或煤尘环境的 I 类 EPL Ma 级设备的设计、结构、试验和标志的要求。

本部分适用的环境条件为:大气压力 80 kPa~110 kPa、环境温度 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+60\text{ }^{\circ}\text{C}$,空气中标准氧含量(体积比):21%。

1.2 本部分适用于煤矿井下,以及煤矿地面存在瓦斯和/或煤尘环境的 I 类 EPL Ma 级设备的所有电气和非电气设备的设计、结构、试验和标志。

1.3 如果输电电缆、管道和光纤构成用于瓦斯和/或煤尘危险环境设备的一部分,则本部分也适用于这些电缆、管道和光纤。

1.4 本部分不适用于矿用帽灯(GB 7957 另有规定)。

注 1: 由于点燃煤粉与空气形成的粉尘云需要的能量是点燃瓦斯/空气混合物需要的能量的 600 倍,本部分假设,如果本质安全“ia”电路的结构在瓦斯/空气爆炸性环境中是安全的,那么这种电路在煤粉/空气爆炸性环境中同样安全。

注 2: 设计上述 1.1 规定条件之外的其他爆炸性环境条件下使用的设备时,也可把本部分作为指南。对于这种情况,建议进行附加试验,使制造商能够说明设备适用于这些例外的使用条件。

注 3: 当爆炸性瓦斯环境在煤矿井下或地面出现时,需将点燃危险限制在最低水平。在瓦斯和/或煤尘危险环境中,除了为了保护工作者必须连续运行的 I 类 Ma 级设备之外,管理部门可能会要求禁止使用某些 Ma 级设备。

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 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 3836.7 爆炸性气体环境用电气设备 第 7 部分:充砂型“q”(GB 3836.7—2004,IEC 60079-5:1997,IDT)

GB 3836.9—2014 爆炸性环境 第 9 部分:由浇封型“m”保护的的设备(IEC 60079-18:2009,MOD)

GB 7957 矿灯安全性能通用要求(GB 7957—2003,IEC 62013-1:1999,NEQ)

GB 25286.1—2010 爆炸性环境用非电气设备 第 1 部分:基本方法和要求

GB 25286.5—2010 爆炸性环境用非电气设备 第 5 部分:结构安全型“c”

3 术语和定义

GB 3836.1—2010 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

防爆型式 type of protection

第2章列出的标准中任一种保护类型,能够施加在设备上,防止设备成为爆炸性环境的点燃源。

3.2

设备 equipment

单独或组合使用,用于能量的产生、传输、储存、测量、控制、转换和/或材料加工,而且由于自身的潜在点燃源能引起爆炸的机械、设备、固定式或移动式装置、控制单元、仪器及探测或防护系统。

注:本部分中,设备包括作为整体提供给用户的系统。也可包括构成这些系统一部分的外部电缆和/或导管,也包括本质安全设备和系统。

3.3

I类设备 equipment Group I

有瓦斯和/或煤粉尘云危险的矿山井下使用的设备,以及与之相关联的地面装置。

3.4

潜在爆炸性环境 potentially explosive atmosphere

由于区域条件和工作条件可能产生爆炸的环境。

3.5

爆炸性环境 explosive atmosphere

在大气条件下,可燃性物质以气体、蒸气、粉尘、纤维或飞絮的形式与空气形成的混合物,被点燃后,能够保持燃烧自行传播的环境。

3.6

EPL Ma级设备 equipment 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,该级别具有足够的安全性,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。

其设计以及必要时配置特殊附加保护措施,使之能够按照制造商设定的运行参数运行,并能保证具有很高的保护级别。

该级别的设备用于煤矿井下和有煤矿瓦斯气体和/或可燃性煤尘危险的地面装置上。

该级别的设备要求在爆炸性环境出现时,即使在设备出现罕见的故障情况下仍能保持其功能,其保护措施应达到:

- a) 一个保护措施失效时,至少还有第二个独立的保护措施提供必需的保护级别;或者
- b) 同时出现两个各自独立的故障时,仍能保证规定的保护级别。

3.7

EPL Mb级设备 equipment 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,该级别具有足够的安全性,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的预期故障条件下不可能成为点燃源。

其设计应使之能够按照制造商设定的运行参数发挥功能,并能保证具有高的保护级别。

该级别的设备用于煤矿井下和可能有煤矿瓦斯气体和/或可燃性煤尘危险的地面装置上。

该级别的设备在爆炸性环境出现时应停机。

在正常运行和更加严酷的运行条件下,尤其是粗暴搬运和环境条件改变时,该级别设备的保护措施仍能保证规定的保护级别。

注:在瓦斯和/或煤粉浓度由潜在爆炸性环境变化为爆炸性环境时,虽然Mb级设备的设计和结构能保证安全,但国家相关规程可能要求在气体浓度低于“爆炸下限”某一限值的环境中,某些矿用设备就要进行隔离或采取停机等措施确保安全的措施。需遵守国家煤矿安全规程等相关法规的规定。

3.8

瓦斯(甲烷) firedamp

矿山中自然出现的一种可燃性气体或多种可燃性气体混合物。

注：当瓦斯主要由甲烷组成时，在采矿中，常将瓦斯和甲烷做同义词用。如果出现其他可燃性气体的比例较多时，需按 GB 3836.1—2010 的 4.1 和 GB 25286.1—2010 的规定做附加试验。

4 通用要求**4.1 适用性**

4.1.1 符合本部分全部要求的设备适用于有瓦斯和/或煤尘爆炸危险的采矿环境。对能量大于 0.2 mJ 的能量源，以及在电弧、火花、火焰、高温表面、放电、冲击、摩擦、绝热压缩、电离辐射、非电离辐射或者化学反应等其中一种或一种以上因素突然出现时可能转化成点燃源的，应采取相应防爆措施来保证安全。

4.1.2 设备含有的可转换能量源小于上述值时，仅需符合 4.2 或 4.3 的要求(适用时)以及 4.5、4.6 及 4.7 的要求。

注：应用 3.6 规定的“双重保护”和“两个故障安全”保护概念足够安全，在多个故障条件下也不可能引起点燃的设备不必采取这些措施。这类设备的实例有：GB 3836.4—2010 规定的“简单设备”，或煤矿巷道内用于测量气流的叶轮式风速计这样的简单机械设备。

4.2 对电气设备的要求

电气设备除了符合本部分的要求之外，还应符合 GB 3836.1—2010 对 I 类设备的要求，如果适用，还应符合第 2 章列出的一个或多个相关电气或非电气保护类型标准对本部分的修改或补充。

4.3 对非电气设备的要求

非电气设备除了符合本部分的要求之外，还应符合 GB 25286.1—2010 对 I 类设备的要求，如果适用，还要符合第 2 章列出的一个或多个相关电气或非电气保护类型标准对本部分的修改或补充。

4.4 型式试验

设备应按第 9 章的相关条款进行试验。

4.5 温度限值

4.5.1 设备的最高表面温度应不超过：

- 150 °C，当设备表面可能堆积煤尘时；
- 450 °C，当预计不会堆积煤尘时。

4.5.2 环境温度范围应为 -20 °C ~ +40 °C，如果设备设计在不同的环境温度范围内使用，应在设备上标志出允许的温度范围。

注：上述环境温度与 GB 3836.1—2010 和 GB 25286.1—2010 的范围一致。因此，按照本部分的环境温度范围设计的一些设备，如果在 +40 °C ~ +60 °C 环境温度范围内使用，需标志出允许使用的温度范围。

4.6 对使用轻金属的限制

4.6.1 制造外壳的材料：

- a) 按质量百分比，铝、镁、钛和锆的总含量应不超过 15%；并且
- b) 镁、钛和锆的总含量不允许大于 7.5%。

4.6.2 设备暴露的外部部件不应采用含有铝、镁、钛或锆的金属粉末进行涂敷处理。

4.6.3 不构成外壳外部件的轻金属元件,应有外壳或保护措施,防止设备正常运行过程中受到其他外来金属物体的意外冲击和碰撞。

4.7 防止危险静电电荷

由塑料或其他易于产生静电电荷的材料制成的外壳,用于非固定式设备(例如,便携式设备、手提式设备、旋转部件、冷却风扇)或者含有粉尘的空气高速运动可能产生电荷的固定式设备(例如,用于通风管道内的设备),当设备表面任何方向凸出面积大于 100 cm^2 时(Ma 和 Mb 级),其结构应设计为,在正常使用、维护和清洁时能避免由静电电荷引燃瓦斯危险的结构。应通过下列措施之一满足该要求:

- a) 合理选材,按照 GB 3836.1—2010 和 GB 25286.1—2010 规定的方法,在温度为 $(23\pm 2)^\circ\text{C}$,相对湿度为 $(50\pm 5)\%$ 的条件下测得表面电阻不大于 $10^9\ \Omega$;或者
- b) 按照 GB 3836.1—2010 和 GB 25286.1—2010 规定的方法,限定外壳的尺寸、形状和布置,或者采取其他保护方法,使危险静电电荷不可能产生。

注: GB 3836.1—2010 中 7.4 规定的可以选择附加警告标志的方法,对 Ma 级设备不适用。

4.8 电缆

4.8.1 概述

4.8.1.1 连接 Ma 级设备的电缆,应作为设备部件的一部分来评定其符合性。如果电缆用在本质安全电路中,则设备整体应符合 GB 3836.4—2010 对“ia”等级的要求。

注:目前,第 2 章列出的保护类型标准不适用于电缆。下列条款适用于有两个故障时电路安全的电缆。

4.8.1.2 电缆、电缆引入装置及连接件的结构应合理,防护等级至少应等于其连接设备的防护等级。

4.8.2 含有本质安全电路的电缆

含有本质安全电路的电缆不应含有任何非本质安全电路。

4.8.3 对含有一个以上本质安全电路电缆的补充要求

4.8.3.1 如果多芯电缆含有一个以上本质安全“ia”电路,其绝缘的径向厚度应与导体的直径相适应。如果用聚乙烯绝缘,径向厚度至少为 0.2 mm 。

4.8.3.2 多芯电缆出厂之前,至少应承受一项下列规定的介电强度试验及电缆制造商文件中确定的绝缘耐压能力:

- 导体芯线制成电缆之前进行介电强度试验:每根芯线应在试验电压等于 $3\ 000\text{ V(rms)} + (2\ 000\text{ 倍绝缘径向厚度, mm})\text{ V(rms)}$ 的条件下试验。然后,对组装后的电缆所有铠装带或屏蔽层电气连接在一起与所有电气连接在一起的芯线束之间施加 500 V 电压(rms)进行试验,再把电缆芯线分成相同的两部分分别绑扎起来,在两部分之间施加 $1\ 000\text{ V}$ 电压(rms)进行试验。如果电缆制造商有其他规定,可用交流电压乘以 1.4 倍的直流电压进行耐压试验。
- 在组装后的电缆上进行介电强度试验:电缆所有铠装带和/或屏蔽层电气连接在一起,与电气连接在一起的所有导体芯线束之间施加 $1\ 000\text{ V}$ 电压(rms)进行试验。然后,依次在电缆的每个导体芯线与其他所有电气上连接在一起的芯线束之间施加 $2\ 000\text{ V}$ 电压(rms)进行试验。如果电缆制造商有其他规定,可用交流电压乘以 1.4 系数的直流电压进行耐压试验。

4.8.3.3 如果用交流电压进行上述试验,则电压波形应基本为正弦波,且频率为 $48\text{ Hz}\sim 52\text{ Hz}$ 或 $58\text{ Hz}\sim 62\text{ Hz}$ 之间,根据电缆载流量选用功率合适的变压器供电。如果在组装后的电缆上进行耐压试验,应在不小于 10 s 的时间内使电压稳定地增加至规定值,然后保持至少 60 s 。

4.8.4 对含有一个或多个本质安全电路的多芯电缆的设备进行评定

4.8.4.1 在评定一根含有本质安全“ia”等级的多芯电缆适用性时,如果满足下列条件之一,不考虑芯线之间的故障:

- a) 电缆符合上述介电强度试验的要求,且每个单个电路导电屏蔽覆盖至少 60%。
- 注: 安装规定中将规定屏蔽与接地或与外壳之间的接地极连接。
- b) 符合上述介电强度试验要求的电缆能有效的防止机械损害,并且正常运行时,电缆内每个电路的峰值电压不超过 60 V。

4.8.4.2 如果多芯线符合介电强度试验要求,但芯线之间的故障不能忽略(不符合 4.8.4.1 的要求),则:
——在电缆内含有构成单个本质安全系统的部分电路时,应考虑 4 根以内电缆芯线之间的故障,本质安全系统被看作是类似符合 GB 3836.4—2010 的单个本质安全“ia”设备除外;
——在电缆内包含一些构成不同本质安全系统的部分电路时,电缆内包含的每个本质安全电路的安全系数,应至少为电缆被看作是符合 GB 3836.4—2010 的单个“ia”本质安全设备要求的安全系数的 4 倍。

4.8.4.3 如果多芯电缆既不符合介电强度试验的要求,也不符合 4.8.4.1 的要求,在考虑每个电路是符合 GB 3836.4—2010 的“ia”级设备的同时,也应考虑电缆芯线之间所有可能的故障组合。

4.8.4.4 设备或者含有多芯电缆和电路的本质安全系统的制造商提供的文件,应对按照 4.8 评定得出的使用条件予以规定。电缆是否考虑故障要求的汇总表见表 1。

表 1 连接电缆是否考虑故障要求汇总表

芯线绝缘 4.8.3.1	耐压试验 4.8.3.2	屏蔽(≥60%) 4.8.4.1 a)	附加条件 4.8.4.1 b)	是否考虑故障
符合	符合	符合	无	否
符合	符合	不符合	固定加保护 ≤60 V	否
符合	符合	不符合	无	是(见 4.8.4.2)
不符合	不符合	不符合	无	是(见 4.8.4.3)

4.9 设备的外部管道/光纤及其电磁辐射

4.9.1 外部管道/光纤

4.9.1.1 拟在爆炸性环境连续运行的任何管道/光纤,例如,在管道或光纤遭到损坏甚至出现泄露时,传输的能够转化成点燃热表面或热颗粒的总能量,应被限制到不能点燃瓦斯或爆炸性粉尘云的程度。

4.9.1.2 在正常运行条件下或者传导介质遭到破坏,光辐射直射到或可能直射到煤粉颗粒或空气中悬浮的其他颗粒上时,辐射能量不应超过:

- 辐射能量 150 mW;或者
- 辐射通量峰值 20 mW/mm²。

注 1: 提出上述值的依据是,在以爆炸性环境形式出现的甲烷/空气混合物中悬浮的粉尘颗粒受到光辐射时是安全的。如果光能辐射到煤粉层上使局部温度超过 150 ℃,则这些值不适用。在这种情况下,最大辐射值需通过试验测定,这不属于本部分的范围。

注 2: 光辐射标准参见 GB/T 3836.22。

4.9.1.3 如果没有用可靠能量源限制或可靠限能装置限制光辐射源,并且光辐射源的传输介质(例如,

光纤电缆)如果遭到破坏,例如被切断时,光辐射功率就会暴露于潜在爆炸性煤尘环境中。因此,如果传输介质或远距离接收器接收的能量被阻断/损失,则应设置联锁装置,以切断传输装置的辐射能量。

4.9.2 设备的射频辐射

设备的射频辐射功率应不超过 6 W。

4.10 电池或电池组的保护

4.10.1 只允许使用全部符合 GB 3836.4—2010 规定的“ia”等级设备(第 5 章规定)的电池或电池组。

4.10.2 拟在爆炸性环境充电的电池或电池组,设计应能使其仅能用符合 GB 3836.4—2010 规定的“ia”等级的本质安全电路充电。

5 用唯一防爆型式保护的 EPL Ma 级设备

5.1 概述

如果设备的结构在两个故障时是安全的,则应符合第 2 章列出的有关防爆型式(参考 9.1 的型式试验)标准的要求。

注:符合 GB 3836.4—2010 要求的本质安全“ia”设备、符合 GB 3836.9—2014 要求的浇封型“ma”设备满足该项要求。

5.2 EPL Ma 级本质安全电气设备

Ma 级本质安全电气设备应符合 GB 3836.4—2010 规定的“ia”等级本质安全设备和关联设备的要求。有两个故障仍然安全的设备的两个示例如图 1 和图 2 所示。

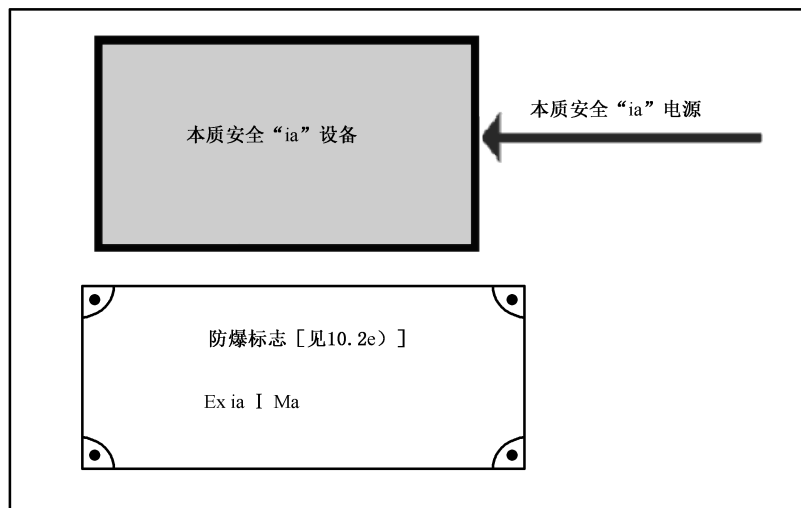


图 1 “Ma”级本质安全“ia”设备

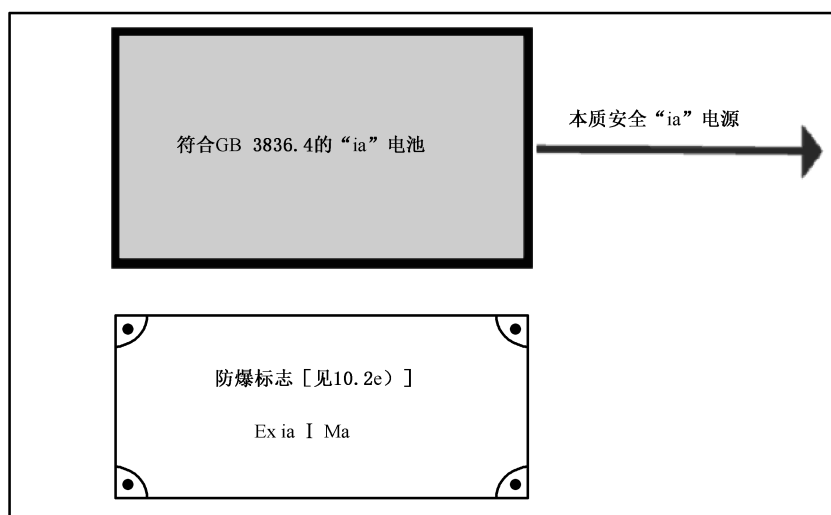


图 2 “Ma”级本质安全“ia”电池电源

6 用两种独立的 EPL Mb 级防爆型式保护的 EPL Ma 级设备

6.1 概述

如果设备有两个 3.6 a)规定的独立的保护措施保护,则两个保护措施都应全部符合第 2 章列出的具体防爆型式标准的要求(见 9.2.1 有关型式试验)。应对每一种防爆型式分别进行试验。如果两个保护措施组合,并且都靠外壳的完整性保护,则应符合下列的任一项要求:

- a) 应有两个独立的外壳,每一个外壳都符合相应防爆型式的要求;或者
- b) 应有单个外壳,同时满足两种防爆型式的要求,另外还应通过 GB 3836.1—2010 规定的 20 J 的冲击试验;或者
- c) 应有单个外壳,同时满足两种防爆型式的要求(包括 GB 3836.1—2010 规定的对未受保护的位置进行的有关机械强度试验),但是,提供机械损坏保护的位置应有限制使用条件。在这种情况下,设备应标志符号“X”,并在说明书中说明。

6.2 对作为第二个独立措施的外部外壳的要求

6.2.1 温升限值

对于利用外部外壳作为第二个独立保护措施的设备:

- 在正常工作时,第一个独立措施(内部设备)的表面温度,应不超过 4.5.1 规定的温度值;和
- 在内部设备施加最不利的故障时,外部外壳应不超过 4.5.1 规定的温度。

6.2.2 内部有净空间的外部外壳

如果第二个独立的保护措施是一个外壳,并且外壳内的第一个保护措施周围有净空间,则仅允许下列类型的外部外壳:

- 隔爆外壳“d”;
- 正压外壳“px”(用惰性气体或空气进行泄露补偿,保证无可燃性气体)。

6.2.3 内部无净空间的外部外壳

如果第二个独立的保护措施是一个外壳,并且外壳内的第一个保护措施周围无净空间,则仅允许下

列类型的外部外壳：

- 浇封外壳“mb”(最低等级要求为 mb)；
- 充砂外壳“q”。

6.2.4 防止可燃性粉尘和水的浸入

如果设备由两种防爆型式保护,则外部外壳的防护等级至少应为 IP54。

6.3 对内部设备的限制

6.3.1 在 6.2.2 规定的内部有净空间的外部外壳内,仅应采用下列类型的防爆设备,示例和有关标志如图 3、图 4 和图 5 所示。

- 充砂型“q”(GB 3836.7)；
- 本质安全型“ib”(GB 3836.4—2010 最低等级要求为 ib)；
- 浇封型“mb”(GB 3836.9—2014 最低等级要求为 mb)；
- 结构安全型“c”(至少为 EPL Mb)(GB 25286.5—2010)。

允许在“px”、“py”正压外壳内另有隔爆外壳“d”,但是隔爆外壳“d”内不允许另有正压外壳“p”。

6.3.2 在 6.2.3 规定的内部无净空间的外部外壳内,仅应采用下列类型的防爆设备,示例和有关标志如图 6 所示。

- 本质安全型“ib”(GB 3836.4—2010 最低等级要求为 ib)；
- 浇封型“mb”(GB 3836.9—2014),装在充砂型外壳“q”内 (GB 3836.7)。

6.4 对组合采用隔爆型和正压型防爆型式的设备的附加试验要求

对组合采用隔爆型和正压型防爆型式的设备,应进行 9.2.2 规定的附加型式试验。

6.5 采用第 2 章列出标准中的两种防爆型式的 EPL Ma 级设备示例

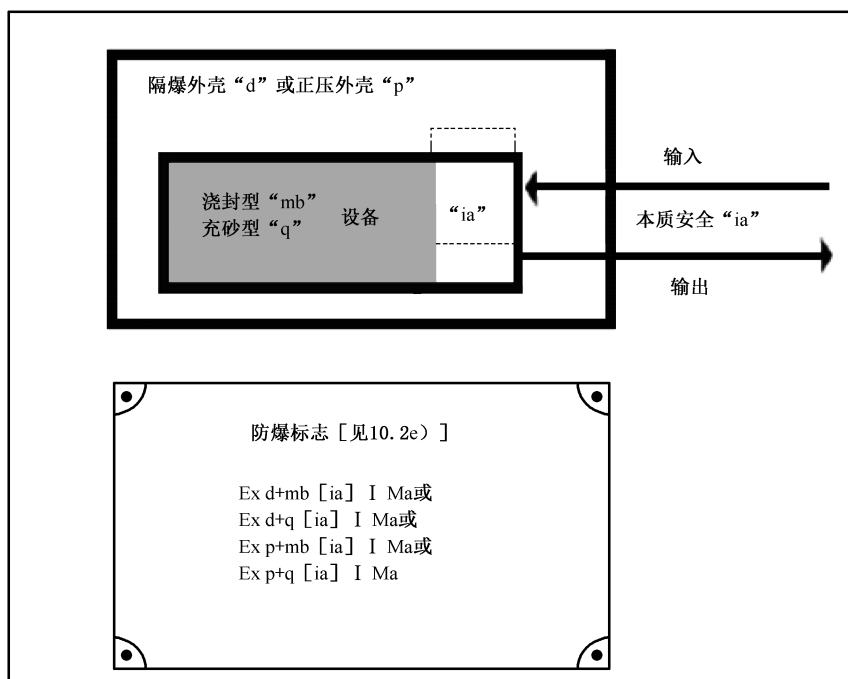


图 3 在隔爆型“d”外壳或正压型“p”外壳内安装
浇封型“m”设备或充砂型“q”的“Ma”级设备(有可选电源)

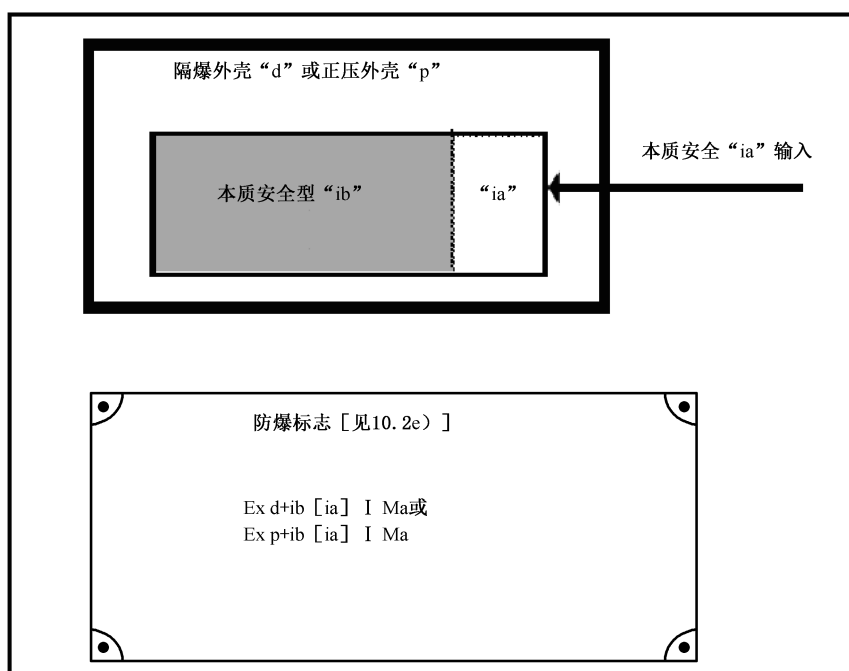


图 4 在隔爆型“d”外壳或正压型“p”外壳内安装
本质安全型“ib”的“Ma”级设备

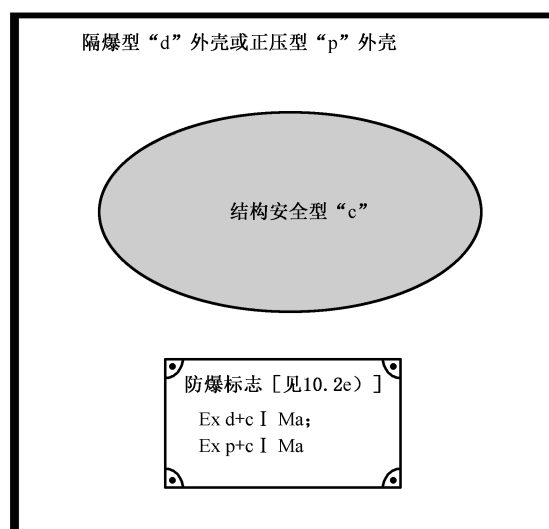


图 5 在隔爆外壳“d”外壳或正压型“p”外壳内
安装结构安全型“c”EPL Mb 的 Ma 级设备

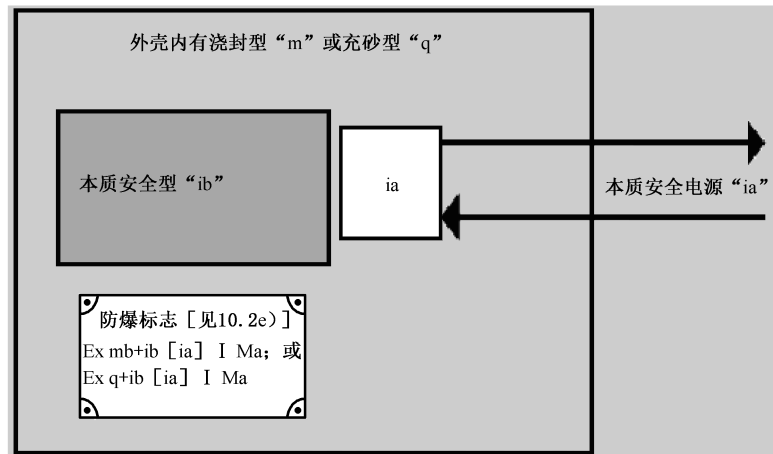


图 6 在浇封型“m”或充砂型“q”内部

安装本质安全型“ib”的“Ma”级设备

7 对具有热元件或热催化颗粒传感探头的 EPL Ma 级可燃气体探测器的要求

7.1 概述

在取样腔内使用热导线或热催化颗粒传感探头的各种可燃气体探测器,应:

- 用符合 7.2 要求的两种独立的防爆型式保护;或者
- 全部符合 GB 3836.4—2010 的要求,出现两个独立的故障时确保安全,热元件应按照 GB 3836.4—2010 的要求进行试验。

注: 气体采样腔可能要求适当的防护等级,防止煤尘进入与热元件接触。

7.2 含有“ib”级热元件传感头且用符合 GB 3836.2—2010 的外壳保护的可燃气体探测器

7.2.1 仪器电路系统的所有部件,除了传感头之外,应符合 GB 3836.4—2010 规定的“ia”级要求,与传感头关联的任何热元件/导线在超过 530 °C 的温度条件下运行时,应采用下列方式保护:

- 把热元件/导线安装在采样腔内,采样腔应符合 GB 3836.2—2010 的要求,可作为火焰熄灭外壳;和
- 热元件/导线的布局应使其不能接触煤尘层;和
- 验证当施加一个故障进行 9.3 规定的试验时,热元件/导线不会点燃试验混合物。

注 1: 计数故障包括电源电压增加,或热催化颗粒催化作用减少。

注 2: 本部分中,530 °C 假定为正常大气压力条件下瓦斯-空气混合物的引燃温度。

7.2.2 图 7 和图 8 所示为固定式本质安全型瓦斯监控传感器和手持式可燃气体探测器的典型布局。

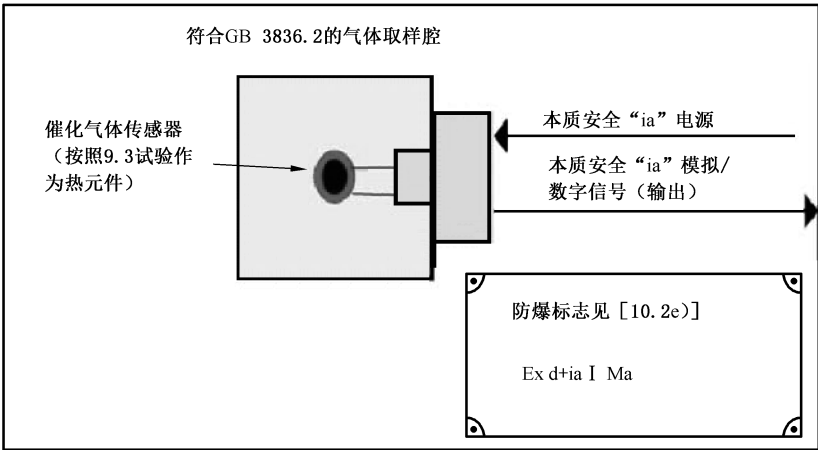


图 7 Ma 级“ia d”固定式监控传感器

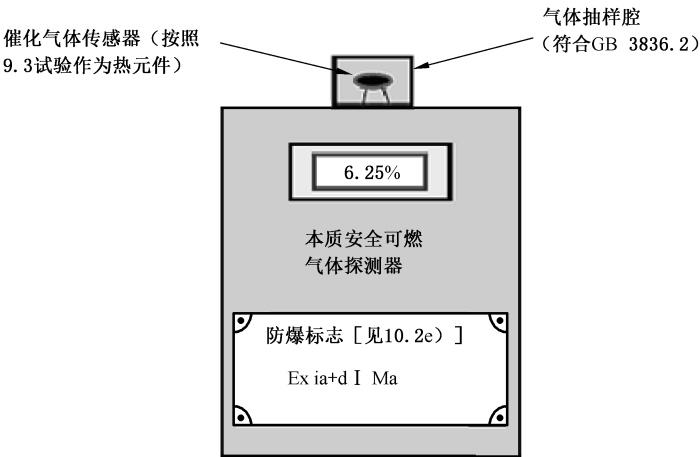


图 8 Ma 级“ia d”手持式可燃气体探测器

8 对 EPL Ma 级本质安全电气系统的要求

8.1 所有 Ma 级设备应提供文件,列出系统内可能连接的设备和部件。文件也应说明设备和部件如何连接在一起,以及保持防爆性能必需的限制条件和限值。

8.2 如果本质安全电气系统或它的各部分符合第 4 章、第 5 章、第 6 章对电气设备的要求,则它们是 Ma 级,但是整体被看做是单个设备并且按照第 10 章标志的本质安全电气系统除外。

注:符合 GB/T 3836.18 要求的本质安全电气系统原理也可作为使用的参考。

9 型式试验

9.1 符合第 5 章规定的两个故障条件下要求的 EPL Ma 级设备

如果设备仅采用一种防爆型式就满足第 5 章规定的对 EPL Ma 的要求,则应对设备进行有关防爆型式标准(例如,GB 3836.4—2010)规定的型式试验。

9.2 符合第 6 章规定的用两种独立方式保护要求的 EPL Ma 级设备

9.2.1 如果设备采用第 2 章列出的标准中规定的两种或多种防爆型式满足对 EPL Ma 的要求,则应对每种保护型式进行有关防爆型式标准规定的型式试验(依据的前提是假设第二种方式提供的保护无效)。然后应通过试验表明符合标准要求,并且采用一种防爆型式不会降低其他防爆型式提供的防爆水平。

9.2.2 如果隔爆外壳在正压外壳内,则相关防爆型式专用标准(如 GB 3836.2—2010)规定的测压试验、过压试验和内部点燃不传爆试验,应在正常大气压力条件下进行后,还应在正压外壳内采用的最大正常工作压力下进行。

9.3 可燃气体探测器传感头使用的热催化颗粒/热导线的型式试验

9.3.1 试验样品数量应为同一类型、具有相同的结构尺寸和化学成分的 10 个热元件/导线。对于有催化作用的催化颗粒,应分别在 10 个有正常催化作用和 10 个没有正常催化作用的催化颗粒上进行试验。如果有催化作用的催化颗粒位于小型外壳内,应去掉外壳进行试验。

9.3.2 如果可行,元件/导线应按照使用时的安装位置进行试验。如果不可行,应模拟使用条件,并考虑可能影响其运行温度的其他相邻元件和/或部件、考虑其表面的气体流和周围的通风,进行试验。如果仪器正常运行时含有一个以上的热元件/导线,所有热元件应在最高表面温度下进行试验。

9.3.3 应在热元件/导线产生最大释放热能的条件下,利用用户的可调设定值设置在代表最不利环境条件下进行试验。

9.3.4 试验方法应如下:

- a) 元件周围充满 $(6.5 \pm 0.2)\%$ 的甲烷/空气混合物。
- b) 元件连接电源,电压设置到正常使用时施加的最大值。
- c) 逐渐增大电压,直至达到元件正常功率消耗的 1.5 倍。
- d) 元件周围充满试验混合物继续试验,直至元件达到热稳定。即在已用的试验时间 10% 的间隔内(但不小于 5 min),测得的三个连续读数变化小于 5%,或者直至元件出现故障:
 - 元件温度降至 530 °C 以下;或者
 - 装置耗散功率小于最大功率的 5%。
- e) 如果元件出现故障导致试验结束,则应把功率降至低于出现故障的功率以下,对剩余样品进行试验。
- f) 记录试验气体混合物的点燃情况。出现冷火焰应看作是点燃。应用目视或用热电偶测量温度,探测点燃情况。

10 标志要求

10.1 所有符合本部分要求的 Ma 级设备,应在主要部分的可见位置做出标志。标志应考虑到可能的化学腐蚀,清晰耐久。

10.2 标志应有符合 4.2 和/或 4.3 要求的信息,如果没有要求,至少应有下列信息:

- a) 制造商名称和地址;
- b) 系列或型号标志;
- c) 产品编号(如果有);
- d) 生产日期;
- e) 防爆标志 Ex,后边加上:
 - 1) 表示防爆型式的符号(见 GB 3836.1—2010);

- 2) I 表示 I 类;
- 3) Ma 表示 EPL 保护级别;

注: 见图 1~图 8 中的标志。

- f) 符号“X”或有安全使用条件时的警示语。

10.3 如果设备的不同部件采用了不同类型的防爆型式,则每个部件应标志出采用的防爆型式的标志。

10.4 仅在空间非常小的设备上,才可把 10.2 要求的标志放在标签或标牌上,附在设备上或放置在设备附近。

11 说明书

符合 4.2 和/或 4.3 要求的所有设备应提供说明书,包括安全接线、组装/拆卸、运行、维护、调试、使用设备的内部连接部件,以及内部连接电缆和管道所必需的其他说明。
