



中华人民共和国国家标准

GB/T 3836.15—2017

代替 GB 3836.15—2000 和 GB 12476.2—2010

爆炸性环境

第 15 部分：电气装置的设计、选型和安装

Explosive atmospheres—

Part 15: Electrical installations design, selection and erection

(IEC 60079-14:2007, Explosive atmospheres—

Part 14: Electrical installations design, selection and erection, MOD)

2017-12-29 发布

2018-07-01 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
引言	VI
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	3
4 总则	8
5 设备选型(不包括电缆和导管).....	10
6 防止危险(易燃)火花.....	20
7 电气保护.....	23
8 紧急断电和电气隔离.....	24
9 布线系统.....	24
10 对隔爆外壳“d”的补充要求	29
11 对增安型“e”的补充要求.....	32
12 对本质安全型“i”的补充要求	35
13 对正压外壳型“p”的补充要求	42
14 对“n”型设备的补充要求	47
15 对油浸型“o”的补充要求.....	49
16 对充砂型“q”的补充要求.....	50
17 对浇封型“m”的补充要求	50
18 对外壳保护型“tD”的补充要求	50
附录 A (规范性附录) 具有一个以上线性电流/电压特性关联设备的本安电路的检查	52
附录 B (资料性附录) 具有一个以上线性电流/电压特性关联设备的本质安全电路系统最大电流 和最高电压的测定方法(依据附录 A)	53
附录 C (资料性附录) 电缆参数的确定	55
附录 D (资料性附录) 爆炸性气体环境安全操作程序指南	57
附录 E (规范性附录) 定子绕组潜在放电危险评定——点燃危险系数	58
附录 F (规范性附录) 负责人、操作人员和设计人员的知识、技能和资质	59
附录 G (资料性附录) 超厚粉尘层示例	61
附录 H (规范性附录) 轻金属及其合金的摩擦火花危险.....	62
附录 I (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	63
参考文献	67
表 1 区域标示与适用的设备保护级别(EPL)	10

表 2	粉尘危险场所防爆型式选择	11
表 3	防爆型式与 EPL 之间的关系	11
表 4	气体或蒸气或粉尘分类与设备类别之间的关系	13
表 5	气体或蒸气的引燃温度与设备温度组别之间的关系	14
表 6	表面积限制	22
表 7	与危险场所气体组别有关的隔爆接合面与障碍物间的最小距离	29
表 8	按照元件尺寸和环境温度评定 T4 组别	41
表 9	保护类型的确定（外壳内没有可燃性物质释放源）	43
表 10	阻挡火花和颗粒装置	43
表 11	当保护气体出现正压故障时对无内部释放源设备采取的措施	44
表 12	外壳保护要求一览表	46
表 13	A 型尘密外壳	50
表 14	B 型尘密外壳	50
表 E.1	定子绕组潜在放电危险评定——点燃危险系数	58
表 I.1	EPL 与区的传统对应关系（没有附加危险评定）	65
表 I.2	提供的防点燃危险描述	65
图 1	最高允许表面温度与粉尘层厚度之间的关系	15
图 2	符合 10.4.2b) 的电缆的隔爆外壳电缆引入装置选型图	31
图 3	导电屏蔽接地	37
图 B.1	串联——电压相加	53
图 B.2	并联——电流相加	54
图 B.3	串联和并联——电压相加和电流相加	54
图 G.1	符合实验室试验要求的超厚粉尘层示例	61

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的；
- 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 15 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 3836.15—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)》和 GB 12476.2—2010《可燃性粉尘环境用电气设备 第 2 部分：选型和安装》。与 GB 3836.15—2000 和 GB 12476.2—2010 相比，本次修订的主要变化有：

- 增加了一些术语：有能力的机构(见 3.1.1)、区域(见 3.2.5)、0 区(见 3.2.6)、1 区(见 3.2.7)、2 区(见 3.2.8)、隔爆外壳(见 3.3)、增安型(见 3.4)、本质安全型“i”(见 3.5.1)、电隔离(见 3.5.3)、本质安全电路(见 3.5.5)、本质安全电气系统(见 3.5.6)、本质安全分支电路(见 3.5.7)、正压外壳型(见 3.7)、“n”型(见 3.8)、油浸型(见 3.9)、充砂型“q”(见 3.10)、浇封型“m”(见 3.11)、供电系统(见 3.13)、设备(见 3.14)；
- 标准名称“爆炸性气体环境”改为“爆炸性环境”，将爆炸性气体环境和爆炸性粉尘环境合二为一；
- 引入了设备保护级别(EPL)的概念(见附录 D)；
- 对从业人员的资质进行了规定(见附录 F)；
- 增加了超声波辐射设备、光辐射设备的选型和安装要求(见 5.7、5.8 和 6.8)；

——删除了粉尘危险场所的爆炸预防要求(GB 12476.2—2010 中的 4.9)。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 60079-14:2007《爆炸性环境 第 14 部分:电气装置的设计、选型和安装》。

本部分与 IEC 60079-14:2007 相比,在结构上做了如下调整:

——增设 5.6.3.1 总则、5.7.1 总则、5.8.1 总则、5.8.3.1 总则、5.10.1 总则、5.14.1 总则、6.2.1 总则、6.3.2.1 总则、9.3.1 总则、11.1 总则、13.1 总则,后面各条编号顺延;

——将 13.3.5 中 1)和 2)调整为 13.4.5.1 和 13.4.5.2;

——删除了 13.4.1 标题“正压房间和分析室”,将 13.4.1.1 条号变为 13.5.1,13.4.1.2 条号变为 13.5.2;

——附录 B 删除“B.1 本质安全电路”,不再设章。

本部分与 IEC 60079-14:2007 的主要技术差异如下:

——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:

- 用修改采用国际标准的 GB 4943.1 代替 IEC 60950(所有部分);
- 用等同采用国际标准的 GB 3836.3—2010、GB 3836.6、GB 3836.7、GB 3836.9—2014、GB 3836.14—2014、GB/T 3836.16—2017、GB 3836.17—2007、GB 3836.19—2010、GB 3836.20—2010 分别代替 IEC 60079-7、IEC 60079-6、IEC 60079-5、IEC 60079-18、IEC 60079-10、IEC 60079-17、IEC/TR 60079-13、IEC 60079-27、IEC 60079-26,用修改采用国际标准的 GB 3836.1—2010、GB 3836.2—2010、GB 3836.4—2010、GB/T 3836.5—2017、GB 3836.8—2014、GB 3836.13—2013、GB/T 3836.18—2017、GB/T 3836.22—2017 分别代替 IEC 60079-0、IEC 60079-1、IEC 60079-11、IEC 60079-2、IEC 60079-15、IEC 60079-19、IEC 60079-25、IEC 60079-28;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 12476.3—2017、GB 12476.4—2010、GB 12476.5—2013、GB 12476.6—2010、GB 12476.7—2010、GB 12476.8—2010 分别代替 IEC 60079-10-2、IEC 61241-11、IEC 61241-1、IEC 61241-18、IEC 61241-4、IEC 61241-2-1,用修改采用国际标准的 GB 12476.1—2013 代替 IEC 61241-0;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 16895.21—2011 代替 IEC 60364-4-41;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 21714.3—2015 代替 IEC 62305-3;
- 删除引用 IEC 60050-826 和 IEC 60364(所有部分);

——将 4.3.2 对“无防爆合格证的设备”的规定修改为“除了在本质安全电路中按 GB 3836.4—2010 和 GB/T 3836.18—2017 标准规定,允许使用的简单设备之外,没有防爆合格证的设备不允许用于爆炸危险场所。”;

——对增安型“e”用于 1 区危险场所的限制,见表 3 中的注;

——考虑到目前国家标准仍然是 GB 3836 系列爆炸性气体环境用设备和 GB 12476 系列可燃性粉尘环境用设备两个标准体系并存阶段,20 区、21 区和 22 区用设备仍可按 GB 12476 系列标准规定的可燃性粉尘环境用设备;

——增加表 2“粉尘危险场所防爆型式选择”(见 5.3),后面各表编号顺延。

本部分做了下列编辑性修改:

——修改了标准名称;

——删除非规范性引用文件 ISO 10807、IEC 60079(所有部分)、IEC 61241(所有部分)、IEC 60079-29-1 和 IEC 60079-29-2。

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、国家防爆电气产品质量监督检验中心、中国石化工程建设

有限责任公司、华荣科技股份有限公司、创正防爆电器有限公司、中海油安全技术服务有限公司、上海宝临防爆电器有限公司、新黎明科技股份有限公司。

本部分主要起草人：王军、张刚、王宗景、李书朝、王亚德、翁振克、郑振晓、刘凯、张玉大。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB 3836.15—2000；

——GB 12476.2—2006、GB 12476.2—2010。

引 言

降低可燃性物质爆炸危险的预防措施以下列三项原则为基础,三项原则应按照下列先后顺序:

- 1) 替代;
- 2) 控制;
- 3) 缓解。

替代包括诸如用不燃或难燃性物质代替可燃性物质。

控制包括诸如:

- a) 减少可燃性物质的量;
- b) 避免或者减少释放;
- c) 控制释放;
- d) 防止形成爆炸性环境;
- e) 收集并密封释放物;和
- f) 避免点燃源。

注 1: f)项除外,上述其他措施都是危险场所分类过程采取的措施。

缓解包括诸如:

- 1) 减少暴露于爆炸性环境的人员数量;
- 2) 提供避免爆炸传播的措施;
- 3) 配备爆炸压力释放装置;
- 4) 配备爆炸压力抑制装置;和
- 5) 配备合适的个人防护设备。

注 2: 上述措施是考虑对危险造成的后果进行管理的措施。

采取了替代和控制 a)~e)项原则之后,宜按照爆炸性环境出现的可能性,对仍然危险的场所划分区域(见 GB 3836.14—2014 或 GB/T 12476.3—2017)。危险场所分类可与点燃结果评定一起进行,然后可以确定采取的设备保护级别,以及规定每种场所采取的适当的保护类型。

爆炸产生的前提是爆炸性环境和点燃源需要同时存在。采取保护措施的目的,是把电气装置成为点燃源的可能性降至可接受的程度。

通过精心设计电气安装方案,尽可能将多数电气设备安装在危险较低的场所或非危险场所。

当安装电气设备的场所内出现的可燃性气体、蒸气、薄雾或粉尘可能达到危险浓度和数量时,要采取保护措施,减少在正常运行或规定的故障条件下由于电弧、火花或热表面将其引燃而产生爆炸的可能性。

生产、加工、运输和存贮过程中多种类型的粉尘具有可燃性。如果粉尘与空气以适当的比例混合,在点燃时粉尘能够迅速燃烧并产生巨大的爆炸压力。在出现这类可燃性物质的场所,通常需要使用电气设备,因此必须采取适当的预防措施,确保所有这类设备有足够的保护,以减少点燃外部爆炸性环境的可能性。在电气设备中,潜在点燃源包括电弧、电火花、热表面和摩擦火花。

空气中的粉尘、飞絮、纤维达到危险数量的场所被划分为危险场所,并且按照危险等级被分为 3 个区域。

设备能够点燃可燃性粉尘的方式有下列几种:

- 电气设备表面温度高于相应粉尘的最低点燃温度引起点燃。这种类型,粉尘(无论是粉尘云还是粉尘层)点燃的温度与粉尘特性、粉尘层的厚度及热源的几何形状有关。

- 电气部件(如开关、触头、换向器、电刷及类似部件)产生的电弧或火花引起点燃。
- 集聚的静电电荷放电引起点燃。
- 辐射能量(如电磁辐射)引起点燃。
- 与设备有关的机械火花、摩擦火花引起点燃。

为了避免粉尘点燃危险:

- 能沉积粉尘或与粉尘云接触的表面,温度应低于本部分规定的温度限值。
- 任何产生电火花的部件或温度高于本部分规定的温度限值的部件:
 - 安装在能防止粉尘进入的外壳内,或
 - 限制电路的能量避免产生能够点燃可燃性粉尘的电弧、火花或温度。
- 避免任何其他点燃源。

危险场所用电气设备有多种防爆型式(GB 3836.1—2010),本部分规定了爆炸性环境电气装置的设计、选择和安装的具体要求。

本部分是对其他相关国家标准,例如建筑物电气装置系列标准(对电气安装的要求)的补充。本部分也涉及 GB 3836.1—2010 有关防爆型式电气设备结构、试验和标志要求的相关标准。

本部分规定的前提是,电气设备按照其规定的特性正确安装、测试、维护和使用。

检查、维护和修理对控制危险场所的装置具有重要作用,关于这些方面的更多要求,用户应关注 GB 3836.13—2013 和 GB/T 3836.16—2017 的要求。

在任何工业装置中,无论其大小如何,除电气设备之外还可能有很多点燃源,也需采取预防措施保证安全,但是对这些方面的指南不属于本部分的内容。相关内容可见 GB 25285.1 和 GB 25285.2。

在 GB 12476.5—2013 中,对外壳保护型“tD”规定了两种不同的型式:A型和B型,这两种型式具有相同的保护水平。

A型和B型两种型式均可采用,采用哪种型式均不宜混淆这两种型式对设备的要求以及选型/安装的要求。它们使用了不同的方法,主要差别是:

A 型	B 型
性能要求	性能要求和规范性要求
最高表面温度是在相关粉尘层厚度为 5 mm 的情况下测定,而且要求粉尘表面温度和点燃温度之间的安全裕度为 75 °C	最高表面温度是在相关粉尘层厚度为 12.5 mm 的情况下测定,而且要求粉尘表面温度和点燃温度之间的安全裕度为 25 °C
通过在接合面采用弹性密封、在转轴或移动轴或主轴采用橡胶密封的方法达到要求的粉尘防护等级。根据 GB/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)测定粉尘防护等级	通过规定接合面间的宽度和间隙,以及转轴和主轴在移动部件和静止部件之间规定长度和直径间隙的方法达到粉尘防护等级。根据热循环试验测定粉尘防护等级

爆炸性环境

第 15 部分：电气装置的设计、选型和安装

1 范围

《爆炸性环境》的本部分规定了与爆炸性环境相关的危险场所内电气装置的设计、选型和安装的具体要求。

当设备需要符合其他环境条件要求,如防水、防腐蚀时,需要采用其他的保护方法。采用的保护方法不应对外壳的完整性产生不利影响。

本部分的要求仅适用于在正常或接近正常的大气条件下使用的设备。对于其他条件,可能需要附加预防措施。例如,大多数可燃性材料和通常视为不可燃的多数材料在富氧条件下可能会剧烈的燃烧。在极端温度和压力下使用的设备可能也需要其他预防措施。这些预防措施不属于本部分的内容。

这些要求是对非危险场所电气装置安装要求的补充。

本部分适用于所有电气设备,包括固定式、便携式、移动式和个人式,这些设备无论是永久安装还是临时安装。

本部分适用于所有电压等级的装置。

本部分不适用于:

——煤矿瓦斯气体(甲烷)环境的电气装置;

注:本部分可用于除瓦斯气体(甲烷)之外含有其他爆炸性气体的煤矿井下的电气装置和煤矿地面上安装的电气装置。

——固有爆炸物质和炸药或自燃物质形成的粉尘(例如,炸药的制造和加工)环境;

——医疗室;

——由可燃性粉尘和爆炸性气体、蒸气或薄雾形成的异态混合物形成的危险场所的电气装置。

本部分不考虑粉尘中可燃性或有毒性气体泄漏产生的危险。

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 755 旋转电机 定额和性能(GB/T 755—2008,IEC 60034-1:2004,IDT)

GB/T 1408.1 固体绝缘材料电气强度试验方法 第 1 部分:工频下试验(GB/T 1408.1—2006,IEC 60243-1:1998,IDT)

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 3836.3—2010 爆炸性环境 第 3 部分:由增安型“e”保护的的设备(IEC 60079-7:2006,IDT)

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/T 3836.5—2017 爆炸性环境 第 5 部分:由正压外壳“p”保护的的设备(IEC 60079-2:2009,MOD)