



中华人民共和国国家标准

GB/T 3836.7—2017
代替 GB 3836.7—2004

爆炸性环境 第7部分：由充砂型“q”保护的設備

Explosive atmospheres—
Part 7: Equipment protection by powder filling“q”

(IEC 60079-5:2015, Explosive atmospheres—
Part 5: Equipment protection by powder filling“q”, 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 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 结构要求	2
4.1 箱体	2
4.2 填充材料	3
4.3 距离	4
4.4 连接	5
4.5 电容	6
4.6 电池与蓄电池	6
4.7 过载条件下的温度限制	6
4.8 故障条件下的温度限制	6
5 检查和试验	9
5.1 型式检查和试验	9
5.2 例行检查和试验	10
6 标志	12
7 使用说明书	12
参考文献	13

前 言

《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：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 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”保护的的设备；
-

本部分为《爆炸性环境》的第 7 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 3836.7—2004《爆炸性气体环境用电气设备 第 7 部分：充砂型“q”》，与 GB 3836.7—2004 相比，主要技术变化如下：

- 适用设备的额定电压由不超过 1 000 V 修改为小于或等于 1 140 V(见第 1 章，2004 年版的第 1 章)；
- 增加了“箱体”的定义，以避免与 GB 3836.1 的“外壳”混淆(见 3.3)；
- 增加了在箱体没有相邻间隙时允许使用缩小距离的规定(见 4.3.1)；
- 增加了对外部连接件的要求(见 4.4)；
- 删除了对电缆引入装置的要求(见 2004 年版的 4.5)；
- 增加了对电池和电池组的要求(见 4.6)；
- 增加了熔断器保护的应承受故障的例外条件(见 4.8.2)；
- 绝缘故障中两电路最大电压有效值总和由不大于 1 000 V 修改为不大于 1 140 V(见 4.8.3，2004 年版的 4.8.1)；
- 增加了当 CTI 大于 175 时，允许使用 GB 3836.3 的爬电距离的规定(见 4.8.3)；
- 增加了采用表 1 的缩小距离时对接合面的评价(见 5.1.1)；

GB/T 3836.7—2017

- 增加了相对于过载和故障,确定最高温度的说明(见 5.1.4);
- 增加了批量试验(见 5.2.1);
- 增加了对使用说明书的要求(见第 7 章)。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 60079-5:2015《爆炸性环境 第 5 部分:由充砂型“q”保护的 设备》。

本部分与 IEC 60079-5:2015 的技术性差异及其原因如下:

——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 2828.1 代替 ISO 2859-1、用 GB 3836.1 代替 IEC 60079-0、用 GB 3836.3 代替 IEC 60079-7、用 GB 3836.4 代替 IEC 60079-11、用 GB/T 4208 代替 IEC 60529、用 GB/T 6003.1 代替 ISO 3310-1、用 GB/T 6003.2 代替 ISO 3310-2、用 GB/T 19212.1 代替 IEC 61558-1、用 GB/T 19212.7 代替 IEC 61558-2-6;
- 用 GB/T 9364(所有部分)代替 IEC 60127(所有部分),两项标准各部分之间的一致性程度如下:
 - GB/T 9364.1—2015 小型熔断器 第 1 部分:小型熔断器定义和小型熔断体通用要求(IEC 60127-1:2006,MOD);
 - GB/T 9364.2—1997 小型熔断器 第 2 部分:管状熔断体(IEC 60127-2:1989, IDT);
 - GB/T 9364.3—1997 小型熔断器 第 3 部分:超小型熔断体(IEC 60127-3:1988, IDT);
 - GB/T 9364.4—2016 小型熔断器 第 4 部分:通用模件熔断体(UMF) 穿孔式和表面贴装式(IEC 60127-4:2012,MOD);
 - GB/T 9364.5—2011 小型熔断器 第 5 部分:小型熔断体质量评定导则(IEC 60127-5:1988, IDT);
 - GB/T 9364.6—2001 小型熔断器 第 6 部分:小型管状熔断体的熔断器座(IEC 60127-6:1994, IDT);
 - GB/T 9364.7—2016 小型熔断器 第 7 部分:特殊应用的小型熔断体(IEC 60127-7:2013,MOD);
 - GB/T 9364.10—2013 小型熔断器 第 10 部分:用户指南(IEC 60127-10:2001, MOD)。

——将范围中适用设备的额定电压由小于或等于 1 000 V 修改为小于或等于 1 140 V,另外 4.8.3 中绝缘故障中的电压相应修改,以符合我国煤矿实际情况。

本部分做了下列编辑性修改:

- 修改了标准名称;
- 表 1 和表 2 的注和脚注进行了合并。

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有限公司、国家防爆电气产品质量监督检验中心、新黎明科技股份有限公司、华荣科技股份有限公司、南阳中天防爆电气有限公司。

本部分主要起草人:王军、王巧立、郑振晓、周青、孙景富、李瑞、赵红宇、刘姮云。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 3836.7—1987、GB 3836.7—2004。

爆炸性环境

第7部分：由充砂型“q”保护的设备

1 范围

《爆炸性环境》的本部分规定了用于爆炸性气体环境的由充砂型“q”保护的电气设备、电气设备部件和 Ex 元件的结构、试验和标志的特殊要求。

注 1：由充砂型“q”保护的电气设备及 Ex 元件可包含：电子电路、传感器、保护熔断器、继电器、本质安全型电气设备、关联电气设备、开关等。

注 2：充砂型“q”形成设备保护级别(EPL)Gb 或 Mb。

本部分在 GB 3836.1 通用要求内容的基础上，有增加和补充。

本部分适用于符合下列条件的电气设备、电气设备部件及 Ex 元件：

- 额定电流小于或等于 16 A；
- 额定电压小于或等于 1 140 V；
- 额定功率小于或等于 1 000 W。

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 2828.1 计数抽样检验程序 第 1 部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划(GB/T 2828.1—2012, ISO 2859-1:1999, IDT)

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

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

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

GB/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)(GB/T 4208—2017, IEC 60529:2013, IDT)

GB/T 6003.1 试验筛 技术要求和检验 第 1 部分：金属丝编织网试验筛(GB/T 6003.1—2012, ISO 3310-1:2000, MOD)

GB/T 6003.2 试验筛 技术要求和检验 第 2 部分：金属穿孔板试验筛(GB/T 6003.2—2012, ISO 3310-2:1999, MOD)

GB/T 9364(所有部分) 小型熔断器[IEC 60127(所有部分)]

GB/T 19212.1 变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全 第 1 部分：通用要求和试验(GB/T 19212.1—2016, IEC 61558-1:2009, MOD)

GB/T 19212.7 电源电压为 1 100 V 及以下的变压器、电抗器、电源装置和类似产品的安全 第 7 部分：安全隔离变压器和内装安全隔离变压器的电源装置的特殊要求和试验(GB/T 19212.7—2012, IEC 61558-2-6:2009, IDT)

GB/T 3836.7—2017

ISO 2591-1 筛分试验 第1部分:用编织金属丝网及穿孔金属板的筛分试验方法(Test sieving—Methods using test sieves of woven wire cloth and perforated metal plate)

3 术语和定义

GB 3836.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

充砂型“q” powder filling“q”

电气设备的一种防爆型式,将能点燃爆炸性气体的部件固定在适当位置上,且完全埋入填充材料中,以防止点燃外部爆炸性气体环境。

注:这种防爆型式不能阻止爆炸性气体进入设备和 Ex 元件而被点燃。但是,由于填充材料中空隙小,且火焰通过填充材料中的通路时被熄灭,从而防止外部爆炸。

3.2

填充材料 filling material

固体石英或固体玻璃颗粒。

3.3

(用于填充材料的)箱体 container(for filling material)

直接包围受保护的电气设备,并容纳填充材料的壳体。

注:某些情况下箱体也可以是外部的外壳。

4 结构要求

4.1 箱体

4.1.1 密闭和密封

4.1.1.1 概述

由充砂型“q”保护的电气设备、电气设备部件或 Ex 元件的箱体,应在制造时进行填充和密封。应采用 4.1.1.2 或 4.1.1.3 规定的方法进行密闭和密封。

4.1.1.2 在制造时永久密封的箱体

箱体应在制造时被永久密封,其结构应是开箱能留下可见的开箱痕迹(证据)。应按照第 6 章 a) 的要求对箱体进行标志。

注:打开箱体时能够留下可见痕迹(证据)的适宜技术:如焊接、钎焊、粘结接合面、铆接、粘接螺钉或铅封螺钉。

4.1.1.3 可以打开进行维修的箱体

设计可以维修的电气设备、电气设备部件或 Ex 元件,在对设备进行维修、重新填充、重新密封时,采用的密封方法应不会对箱体造成损坏。应按照第 6 章 b) 的要求对箱体进行标志。

4.1.2 箱体的压力试验

由充砂型“q”保护的电气设备、电气设备部件或 Ex 元件应符合 5.1.1 规定的压力试验要求。

4.1.3 箱体防护等级

由充砂型“q”保护的电气设备、电气设备部件或 Ex 元件的箱体,在其正常运行条件下,即在正常使用中所有开口都闭合的情况下,至少应符合 GB/T 4208 规定的 IP54 防护等级的要求。如果防护等级为 IP55 或更高,且箱体不是气密型,则箱体应配置呼吸装置。采用呼吸装置的箱体至少应符合 GB/T 4208 规定的 IP54 防护等级的要求。应在未装填料的空箱体上进行防护试验。防水试验结束时箱体内不应有可见的水。

注 1: 进行防护试验时,为了判定箱体内是否有粉尘或水进入,可能需要破坏箱体,因此需要准备两个试验样品,分别进行防尘、防水试验。

注 2: 当箱体也是外壳时,GB 3836.1 对外壳的试验要求适用。

对于由充砂型“q”保护的箱体或电气设备部件,如果仅在洁净、干燥的房间内使用,防护等级可降至 IP43。对于这种设备,应按照 GB 3836.1 的标志要求,在防爆合格证编号后加符号“X”,并且防爆合格证规定的特殊使用条件中应详细说明使用限制条件。

当由充砂型“q”保护的 Ex 元件安装在符合 GB 3836.1 规定的其他防爆型式的外壳内时,外部外壳的防护等级至少应为 IP54。如果 Ex 元件的安装位置使其不可能受任何少量可能进入外壳的水影响,则不需要规定内部箱体的防护等级。

注 3: 对于安装在符合 GB 3836.1 要求的另一外壳内的 Ex 元件,由于外壳提供了冲击和跌落保护,GB 3836.1 规定的外壳冲击试验和跌落试验一般不再适用。

对于由充砂型“q”保护的箱体,其最大间隙至少应比规定的填充材料最小尺寸小 0.1 mm。

注 4: 对间隙尺寸的限制目的是为了防止填料泄露。

4.1.4 填充方法

填充时填充材料内应不留空隙(例如通过摇匀法)。由充砂型“q”保护的电气设备、电气设备部件或 Ex 元件内部自由空间应有效地充满填料(也见 4.3.2)。

4.1.5 非外部外壳的箱体

对于安装于另一外部外壳内,由充砂型“q”保护的或 Ex 元件的箱体被认为与 Ex 元件的箱体相同。

4.2 填充材料

4.2.1 要求

填充材料应为石英或固体玻璃颗粒。

填充材料应按照 ISO 2591-1 的程序确定为干燥材料,颗粒大小应在下列标准规定的筛子规格范围内:

——按照 GB/T 6003.1 或 GB/T 6003.2 公称孔径为 1 mm 的筛网;

——按照 GB/T 6003.1 公称孔径为 500 μm 的筛网。

4.2.2 文件

制造商按照 GB 3836.1 的要求提供的文件,应包括颗粒材料的技术要求、颗粒尺寸范围、填充方法以及保证正确填充的措施。

注: 验证颗粒材料技术要求和颗粒尺寸范围的符合性不是本部分的内容。

4.2.3 试验

填充材料应能承受 5.1.3 规定的介电强度试验。

4.3 距离

4.3.1 填充材料内的距离

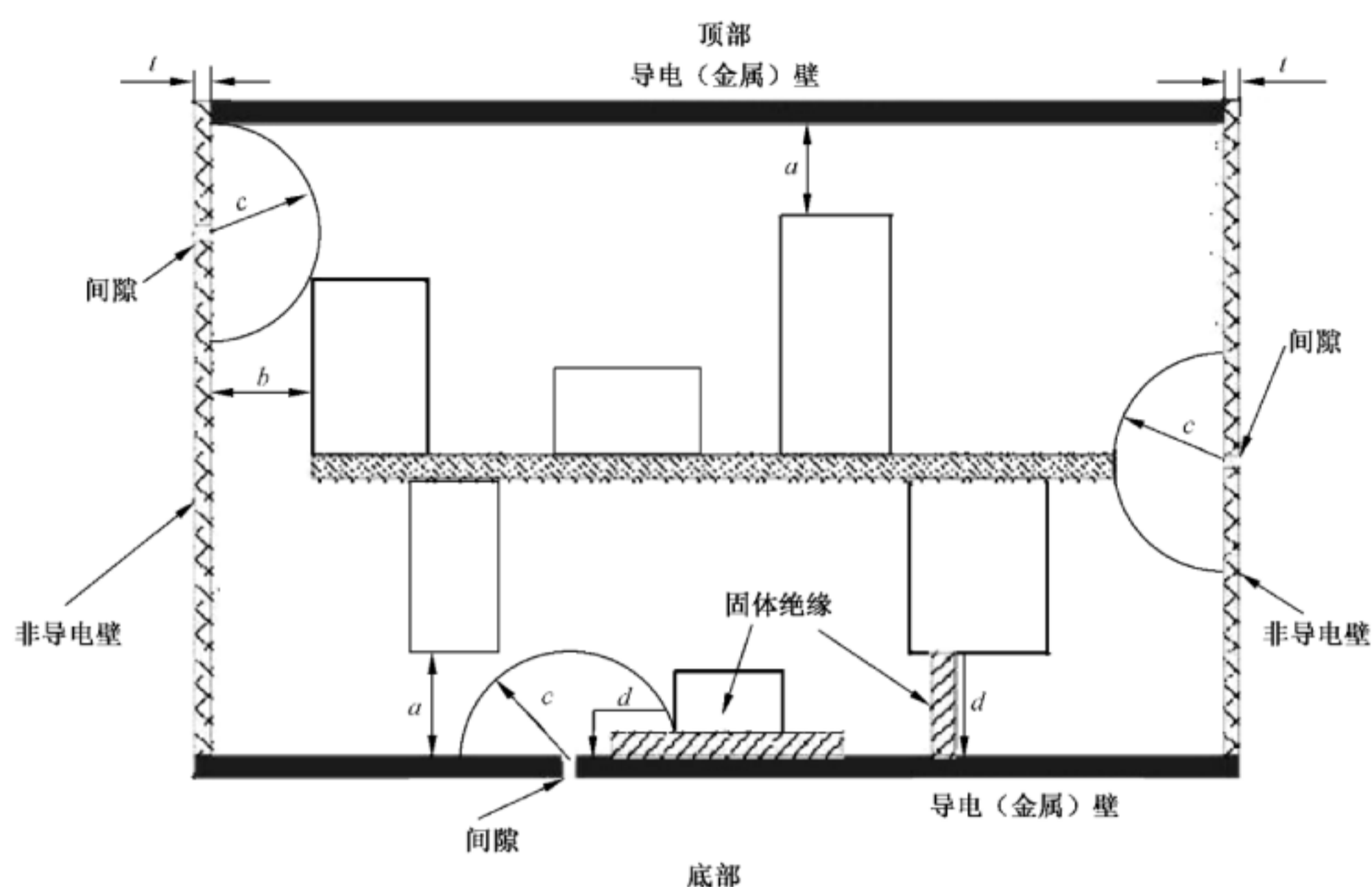
除非本部分另有其他规定,设备导电部件与箱体内部表面之间通过填料的最短距离应符合表 1 和图 1 的规定。该规定不适用于穿过箱体壁的外部连接件用的导体。

表 1 填充材料内的距离

交流电压有效值或直流电压 ^a V	最小距离 mm	缩小距离 ^b mm
≤80	5	1.5
≤100	5	2
≤125	5	2
≤160	5	2
≤200	5	3
≤250	5	3
≤400	6.3	3
≤500	8	3
≤800	10	5
≤1 000	14	5
≤1 600	16	10
≤2 500	25	10
≤3 200	32	10
≤4 000	40	14
≤5 000	50	14
≤6 300	63	25
≤8 000	80	25
≤10 000	100	40

^a 当确定需要的爬电距离和电气间隙值时,工作电压可高于表中电压乘以 1.1 的系数。采用 1.1 的系数时需注意,在一个电路的多个地方,工作电压等于额定电压,只有一些常用的额定电压可以采用 1.1 的系数。

^b 为了确保填充材料内有足够的路径长度,能够熄灭从容器内部向外部传播的火焰,仅在箱体内部没有相邻的间隙,不会使火焰传出容器时,才允许采用表中列出的缩小距离,见图 1。



说明:

- a ——表 1 规定的距导电壁的距离, 缩小距离;
- b ——距厚度为 t 的非导电壁的距离, $b \geq$ 表 1 规定的距离 $-t$;
- c ——距间隙的距离, 表 1 规定的最小半径, 无缩小距离;
- d ——表 2 规定的爬电距离。

图 1 填料内的距离

在确定工作电压时应考虑 4.8 规定的故障条件。

注: 尽管本部分适用于额定输入电压不超过 1 000 V 的设备, 但表 1 还是考虑了设备或 Ex 元件内部可能产生的高于 1 000 V 的工作电压。典型例子如, 荧光灯变压器的额定电压为 240 V, 但是引弧电压约为 2 000 V。

4.3.2 自由空间周围距离

如果电气设备内部的元件含有一个未用填料填充的密闭空腔(如继电器), 则下列要求适用:

- 如果元件的密闭空腔净容积小于 3 cm^3 , 那么元件壁与箱体内表面之间通过填料的最短距离应符合表 1 的规定。不允许采用缩小距离;
- 如果元件的密闭空腔净容积在 3 cm^3 和 30 cm^3 之间, 那么元件壁与箱体内表面之间通过填料的最短距离应符合表 1 的规定, 但至少为 15 mm;
- 元件应固定, 使其不可能向容器壁移动靠近箱体壁;
- 元件的密闭空腔净容积不应超过 30 cm^3 ;
- 元件的外壳应能承受可能受到的热及机械应力(甚至在 4.8 的故障状态下), 所产生的变形或损坏不能降低由填充材料提供的保护程度。

4.4 连接

4.4.1 设备

电缆的引入应是充砂型“q”保护的箱体的一部分, 应按照 4.1.1 要求保护和密封。夹紧方式应符合 GB 3836.1 对电缆引入装置的要求, 如果充砂型“q”箱体没有明显损坏, 则不能去掉电缆引入装置。

4.4.2 Ex 元件

由充砂型“q”保护的 Ex 元件的连接,应符合 GB 3836.1 对连接件和接线空腔的要求。

4.5 电容

由充砂型“q”保护的电气设备外壳内、电气设备部件内或 Ex 元件中的所有电容器,在正常运行时总贮存能量应不超过 20 J。

4.6 电池与蓄电池

由充砂型“q”保护的电气设备、电气设备部件或 Ex 元件中装有电池或蓄电池的箱体,应安装呼吸装置与周围环境进行气体交换(见 4.1.3),装有下列电池或蓄电池的情况除外:

- a) 容量不大于 1.5 Ah,或者
- b) 正常运行条件下不释放气体,并且符合 GB 3836.3 中对容量 25 Ah 以下的原电池和蓄电池的要求。

注:正常运行条件下密封的气密电池不释放气体。

4.7 过载条件下的温度限制

每个由充砂型“q”保护的电气设备、电气设备部件或 Ex 元件应提供保护,防止出现制造商的相关产品标准规定的过载,以保证距壳体壁 5 mm 的填充材料内温度不超过温度组别的规定值。如果采用表 1 的缩小距离使距离小于 5 mm,则应采用缩小距离代替 5 mm。应通过 5.1.4 的试验验证过载保护的有效性。

注:仅用一个熔断器限制温度通常比较困难,为了符合 5.1.4 的最高温度要求,通常需要采用内部热保护装置。

4.8 故障条件下的温度限制

4.8.1 总则

即使在 4.8 所述的故障条件下,箱体也不应被破坏,温度也不应超过温度组别的规定值。应通过 5.1.4 的试验验证温度保护的有效性。

4.8.2 熔断器

除非设备电源由熔断器保护,且熔断器的额定电流不超过最大正常电流的 170%,否则设备应承受可导致过电压或过电流的任一单个内部电气故障,如:

- 任何元件的短路;
- 任何元件故障造成的断路;
- 印制电路中的故障。

如果采用熔断器,其额定电压应不小于电路电压,且分断能力应不小于电路的预期故障电流。

如果一种故障能导致一个或多个随后的故障,例如某元件的过载,可将原来的和随后的一些故障认为是单一故障。

如果没有产品标准,应考虑制造商规定的过载。

当考虑故障状态和非故障时,应假定电压 U_0 就是施加于端子上的电压。

如果熔断器不是电气设备或电气设备部件的完整部分,应按照 GB 3836.1 的标志要求,在防爆合格

证编号后加符号“X”,并且防爆合格证规定的特殊使用条件中应详细说明需要的熔断器。

如果熔断器不是 Ex 元件的完整部分,应按照 GB 3836.1 的标志要求,在防爆合格证编号加符号“U”,并且限制条件中应详细说明需要的熔断器。

4.8.3 不必考虑的故障

下列故障不必考虑:

- a) 电阻值低于额定值:
- 薄膜电阻;
 - 绕线电阻及螺旋形单层线圈;

当其在各元件制造商规定的最大工作温度下,在不大于其额定电压和功率的 2/3 条件下使用时。

- b) 短路情况:
- 塑料箔电容器;
 - 陶瓷电容器;
 - 纸电容器;

当其在不大于各元件制造商规定的额定电压的 2/3 条件下使用时。

- c) 绝缘故障:
- 隔离不同电路的电隔离组件(如光电耦合器和继电器);

当两电路的最大电压有效值的总和 U 不大于 1 140 V,且两不同电路间元件的额定电压至少是 U 的 1.5 倍时。

注:根据产品标准提供双重或加强绝缘的电隔离组件,认为符合 GB/T 17045 的要求,如符合 IEC 60747-5-5 的光耦合器。

- d) 符合下列要求的变压器、线圈和绕组:
- 符合 GB 3836.3 中保护级别 EPL Gb 的要求;或
 - 符合 GB 3836.4 中保护级别为“ia”或“ib”的电源变压器的要求;或
 - 符合 GB/T 19212.7;或
 - 按照 GB/T 19212.1 在电路中提供双重或加强绝缘。

如果裸露带电部件或印刷电路间的电气间隙或爬电距离至少等于表 2 中的值(测量爬电距离方法见 GB 3836.3 和 GB 3836.4),则不必考虑短路的可能性。

按照表 2 确定距离时,应采用部件间的最大电压。如果部件在电气上是隔离的,则两电路的最大电压之和应认为是最大电压。确定最大电压时应考虑本部分规定的正常运行条件(瞬态忽略不计)和故障状态。

下列条件适用于符合表 2 规定的涂层下的爬电距离:

- 敷形涂层应具有密封导体的作用以防止潮气进入;
- 敷形涂层应粘附在导电部件及绝缘材料上;
- 如果敷形涂层采用喷涂方法涂覆时,应分别涂覆两次;
- 采用其他涂覆方法时,如浸涂、涂刷、真空浸渍法,仅需涂覆一层,目的是要达到有效、持久、连续密封;
- 如果软焊期间不会损害软焊面层,则该面层作为两层涂层之一。

从绝缘中伸出的导电部件(包括软焊的元件头),除非采用特殊方法使其获得连续的有效密封,否则不应视为有涂层。

如果裸露导体从涂层中露出,则表 2 的相比漏电起痕指数(CTI)适用于绝缘及敷形涂层。

表 2 爬电距离和通过填料的距离

交流电压有效值或直流电压 ^a V	爬电距离 ^b mm	最小值 CTI	涂层下的爬电距离 mm	通过填充材料的距离 mm
≤10	1.6	— ^c	0.6	1.5
≤12.5	1.6	100	0.6	1.5
≤16	1.6	100	0.6	1.5
≤20	1.6	100	0.6	1.5
≤25	1.7	100	0.6	1.5
≤32	1.8	100	0.7	1.5
≤40	3	100	0.7	1.5
≤50	3.4	100	0.7	1.5
≤63	3.4	100	1	1.5
≤80	3.6	100	1	1.5
≤100	3.8	175	1.3	2
≤125	4	175	1.3	2
≤160	5	175	1.3	2
≤200	6.3	175	2.6	3
≤250	8	175	2.6	3
≤320	10	175	2.6	3
≤400	12.5	175	3.3	3
≤500	16	175	5	3
≤630	20	175	6	5
≤800	25	175	6	5
≤1 000	32	175	8.3	5
≤1 250	32	175	12	10
≤1 600	32	175	13.3	10
≤2 000	32	175	13.3	10
≤2 500	40	175	13.3	10
≤3 200	50	175	16	14
≤4 000	63	175	21	14
≤5 000	80	175	27	14
≤6 300	100	175	33	25
≤8 000	125	175	41	25
≤10 000	160	175	55	40

^a 当确定需要的爬电距离和电气间隙值时,工作电压可高于表中电压乘以 1.1 的系数。采用 1.1 的系数时需注意,在一个电路的多个地方,工作电压等于额定电压,只有一些常用的额定电压可以采用 1.1 的系数。
^b 如果使用 CTI 值较大的材料,允许使用 GB 3836.3 中对应于该 CTI 的保护级别 EPL Gb 级的爬电距离。
^c 10 V 及以下时,与 CTI 值无关。

4.8.4 限制温度的保护装置

通过使用内部或外部、电的或热的保护装置,可以达到限制温度的目的。保护装置不应是自动复位型。

当采用一体式熔断器作为保护装置时,熔断元件应为封闭型,如封闭在玻璃或陶瓷中。

过电流装置的额定电压应不小于电路电压,分断能力应不小于电路的预期故障电流。

4.8.5 电源预期短路电流

额定电压不超过交流 250 V,由充砂型“q”保护的电气设备、电气设备部件和 Ex 元件应适合于预期短路电流 1 500 A 的电源系统,标志中规定了允许预期短路电流值的情况除外。一些装置中预期电流可能高于 1 500 A,例如在高电压时。

如果需要用限流装置限制预期短路电流,使其不高于熔断器的额定熔断值,则限流装置应为符合 4.8.3 a) 规定的电阻器,其额定值应为:

——额定电流: $1.5 \times 1.7 \times$ 熔断器的 I_n ;

——使用的外部最大电压 U_m ;

——额定功率: $1.5 \times (1.7 \times$ 熔断器的 $I_n)^2 \times$ 限流装置电阻。

如果制造商不能提供需要的短路保护装置,电气设备或电气设备部件的防爆合格证编号后应按照 GB 3836.1 的标志要求加符号“X”,并且防爆合格证规定的特殊使用条件中应详细描述需要的短路保护装置。

5 检查和试验

5.1 型式检查和试验

5.1.1 箱体压力型式试验

应在经受过 GB 3836.1 规定的外壳试验的样品上进行压力试验。无论箱体容积大小,箱体试样都应承受过压 50 kPa 的压力型式试验,施压至少应持续 10 s,任何尺寸不应出现超过 0.5 mm 的永久变形。

对于没有呼吸和排气口的箱体,如果装有塑料箔、纸或陶瓷类型之外的电容器,且填充材料的体积小于 8 倍电容器体积,则压力型式试验过压 1.5 MPa,施压至少应持续 10 s。

如果采用缩小距离(4.3.1),则应用水进行压力试验。由于采用了缩小距离,样品中没有确定为“间隙”的任何接合面,在试验时不应有水滴滴落到样品下面放置的吸湿纸上。

注 1: 进行该项试验时,通常将样品的“间隙”密封,这样不会有水滴从间隙滴落,这样可以评价接合面。

也可以用没有填充材料的箱体进行试验。

注 2: 当箱体也是外壳时,GB 3836.1 对外壳的试验要求适用。

注 3: 对于安装在另一符合 GB 3836.1 要求的外壳内部的 Ex 元件,由于外壳提供了冲击和跌落保护,GB 3836.1 规定的外壳冲击试验和跌落试验一般不适用。

5.1.2 外壳防护等级试验

外壳防护等级试验应按 GB/T 4208 进行。呼吸装置应安装就位。该试验要在 5.1.1 的压力试验后,在任一个样品上进行。

注 1: 当箱体也是外壳时,GB 3836.1 对外壳的试验要求适用。

注 2: 对于安装在符合 GB 3836.1 要求的另一外壳内的 Ex 元件,由于外壳提供了冲击和跌落保护,GB 3836.1 规定

的外壳冲击试验和跌落试验一般不适用。

5.1.3 填充材料的介电强度试验

填充材料的绝缘性能应在填充之前选取填充材料样品进行试验。电极布置见图 2, 电极应被填充材料覆盖, 填充材料在任何方向的厚度均不小于 10 mm。

样品应放在温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, 相对湿度 45%~55% 的条件下 24 h, 然后将 1 000 V, 公差范围为 +5%~0% 的直流试验电压加在电极上。

如果填充材料泄漏电流不超过 10^{-6} A , 则符合要求。如果材料不符合要求, 不允许重新处理再做试验。

5.1.4 最高温度

当用符合 GB/T 9364 要求的电流型熔断器作为限温保护装置, 则应在连续电流至少为熔断器额定电流 1.7 倍时, 测量过载条件下的最高温度。如果采用其他类型的熔断器, 应根据熔断器的额定不熔断电流确定试验电流。

当采用非电流型熔断器作为限温保护装置时, 应进行试验, 验证在保护装置工作时设备不超过温度组别的温度。

当按照 4.8.3 的要求考虑故障时, 能够增加热耗散但不会引起电流型熔断器立即熔断的任何故障, 都应予以考虑。(引起熔断器立即熔断的故障不需要考虑)。评定为最可能影响温度组别的故障, 应尽可能近似地模拟, 特别是箱体壁与发热源之间的空间位置关系。

注 1: 为了模拟可能引起高于正常运行温度的过载条件或故障, 通常较方便的方法是, 采用装在设备内部的功率元件, 并施加可能产生的最大功率。元件的选择和在设备内的安装方式需能代表元件的典型热特性。

注 2: Ex“q”型设备(或元件, 如固态继电器或灯具镇流器)用于控制而不是消耗功率, 且温升至少部分与外部负载相关的情况, 术语“过载”也适用。在这种情况下, 当设备用额定电流不超过 170% 最大正常电流的熔断器保护时, 通过调节外部负载以达到通过熔断器电路的最大电流, 但不超过 1.7 倍熔断器额定值。由于内部故障不被看作会导致“过载”, 因此不适用于内部故障。

5.2 例行检查和试验

5.2.1 箱体例行压力试验

每一个容积大于 100 cm^3 的箱体, 都应进行例行压力试验, 过压 50 kPa 或 1.5 MPa(见 5.1.1), 试压至少应持续 10 s, 任何尺寸不应出现超过 0.5 mm 的永久变形。

试验应在设备的正常状态下进行, 但可以在箱体没有填充材料下进行。

如果外壳通过了 4 倍于 5.1.1 规定的试验压力(50 kPa 或 1.5 MPa)的型式试验, 例行压力试验可以省略。

可以根据 GB/T 2828.1 规定的下列准则进行批量试验代替例行过压试验:

- 对于 100 以内的产品批量, 需要对 8 个样品, 用 1.5 倍例行试验压力进行试验, 不应有不合格产品;
- 对于在 101 到 1 000 的产品批量, 需要对 32 个样品, 用 1.5 倍例行试验压力进行试验, 不应有不合格产品;
- 对于 1 001 到 10 000 的产品批量, 需要对 80 个样品, 用 1.5 倍例行试验压力进行试验, 不应有不合格产品。

批量超过 10 000 时, 需要分为较小的批量进行试验。

多数情况下, 箱体不进行较大改动无法进行例行压力试验, 但改动后将无法再代表设备本身的结构, 并且不能再恢复为原来的设备。对于这种情况, 型式试验和批量例行试验都没有合理的替代方法。

在某些情况下,进行例行过压试验的样品也需要进行明显的改变。对于改变过的样品,通过试验后只能废弃,只能将批次中未进行试验的样品出厂发货。

5.2.2 填充材料的介电强度试验

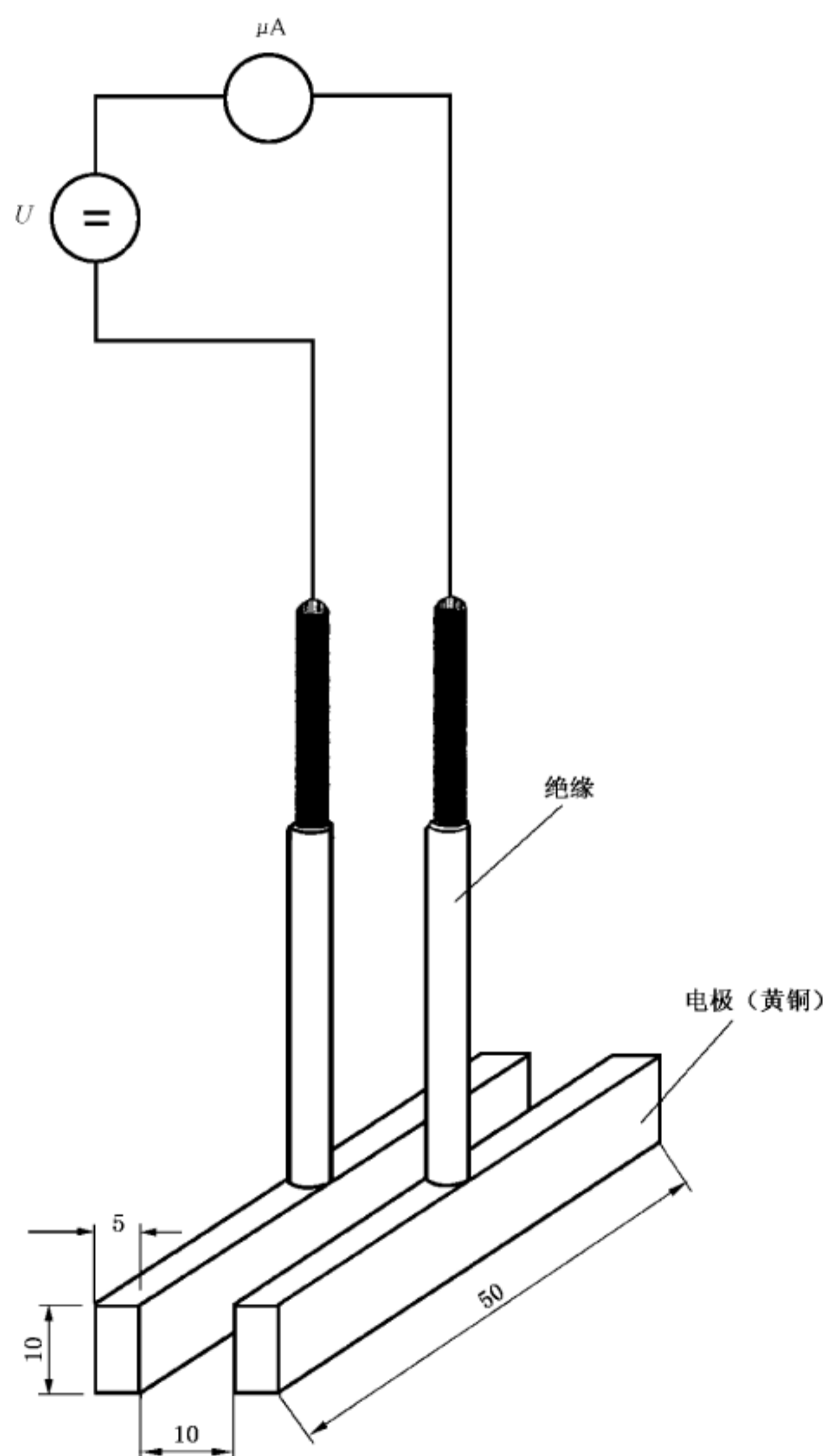
每一批次的填充材料的绝缘性能应在填充之前,选取填充材料样品进行试验。电极布置见图2,电极应被填充材料覆盖,填充材料在任何方向的厚度均不小于10 mm。应在下列气候条件下进行试验,试验电压应为直流1 000 V,公差范围为+5%~0%:

- 温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 相对湿度 45%~55%。

如果泄漏电流不超过 10^{-6} A ,认为填充材料符合要求。

如填充材料首次试验不符合要求,可对填充材料进行烘干,再次进行试验。

单位为毫米



尺寸公差为 $\pm 10\text{ mm}$ 。

图2 填料的介电强度试验装置

6 标志

由充砂型“q”保护的电气设备、电气设备部件和 Ex 元件应按照 GB 3836.1 的要求进行标志,适用时,增加下列标志:

- a) “箱体永久密封,不能修理”;
- b) “工厂密封箱体——修理时参照制造商说明书”;
- c) 用于外部连接的每个连接件都应标志额定电压和额定电流的标识(如“24 V d.c.,200 mA”,“230 V,100 mA”);
- d) 如果防爆型式依靠外部熔断器,标志外部熔断器数据,如“要求的外部熔断器:315 mA”;
- e) 如果按照 4.8.5 设备设计的短路电流小于 1 500 A,标志电源系统允许的预期短路电流,例如“允许的电源短路电流:35 A”;
- f) 或者,如果按照 4.8.5 设备设计的短路电流为 1 500 A 或更大,标志电源系统允许的预期短路电流,例如“允许的电源短路电流:3 500 A”。

所有这些标志可用等效的技术信息代替。

7 使用说明书

应按照 GB 3836.1 的规定提供说明书,并且还应包括下列内容:

- 当制造商允许修理时,对已打开待修理的充砂型“q”设备重新填充、重新密封、重新试验的具体要求;
- 当制造商对箱体永久密封且不允许修理时,应在说明书中清楚说明。

参 考 文 献

- [1] GB/T 2900.35 电工术语 爆炸性环境用设备
 - [2] GB/T 3836(所有部分) 爆炸性环境
 - [3] GB/T 16935.1 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分:原理、要求和试验
 - [4] GB/T 17045 电击防护 装置和设备的通用部分
 - [5] IEC 60747-5-5 Semiconductor devices—Discrete devices—Part 5-5: Optoelectronic devices—
Photocouplers
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
爆炸性环境

第 7 部分：由充砂型“q”保护的设

GB/T 3836.7—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址：www.spc.org.cn

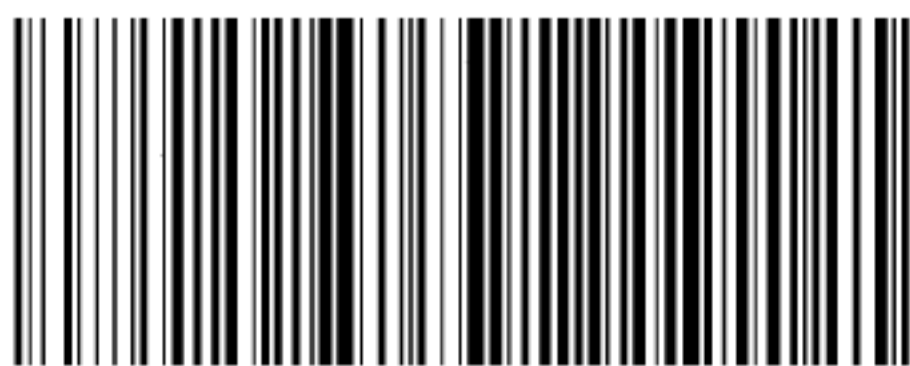
服务热线：400-168-0010

2018 年 1 月第一版

*

书号：155066·1-58974

版权专有 侵权必究



GB/T 3836.7—2017