



中华人民共和国国家标准

GB/T 3836.7-201×
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)

(征求意见稿)

(本稿完成日期：2016.08)

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..... 11

1 范围..... 4

2 规范性引用文件..... 4

3 术语和定义..... 5

4 结构要求..... 5

 4.1 箱体..... 5

 4.2 填充材料..... 6

 4.3 距离..... 7

 4.4 连接..... 8

 4.5 电容..... 9

 4.6 电池与蓄电池..... 9

 4.7 过载条件下的温度限制..... 9

 4.8 故障条件下的温度限制..... 9

5 检查和试验..... 12

 5.1 型式检查和试验..... 12

 5.2 例行检查和试验..... 13

6 标志..... 14

7 说明书..... 14

前 言

本部分为推荐性国家标准。

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：由正压外壳型“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：爆炸性环境 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。

.....

本部分为GB 3836系列的第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”保护的的设备》（英文版）。

本部分与IEC 60079-5:2015的技术性差异如下：

- 增加了几项规范性引用文件，这些文件均出现在标准中被本部分引用；
- 规范性引用文件中未注日期引用文件修改为注日期引用文件。

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 3836.6-2004相比，主要差异如下：

- 增加了对外部连接件的要求；
- 将所有对电缆引入装置要求已移至GB 3836.1，本部分删除了这些要求；
- 引入对电池和电池组的要求；
- 放松了对熔断保护设备规定故障的要求；
- 增加了对说明书的要求；
- 增加“箱体”的定义，以避免与GB 3836.1的“外壳”混淆；
- 放松要求，在容器没有相邻间隙时允许使用缩小距离；

GB/T 3836.7-201×

——放松要求，当CTI大于175时，允许使用GB 3836.3的爬电距离；

——采用表1的缩小距离时增加接合面的评价；

——相对于过载和故障，确定最高温度的说明；

——增加了批量试验。

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）归口并负责解释。

本部分主要起草单位

本部分主要起草人：xx。

本部分发布的历次版本为：

——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

GB 3836 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元件包括：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。

本部分是对 GB 3836.1-2010 通用要求的补充和修订，如果本部分的要求与 GB 3836.1-2010 的要求有冲突，则以本部分的要求为准。

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 1 000 V；
- 额定功耗小于或等于 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 2900.35—2008 电工术语 爆炸性环境用设备（IEC 60050-426:2008，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 3836.3-2010 爆炸性环境 第 3 部分：由增安型“e”保护的的设备（IEC 60079-7:2006，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 9364（所有部分） 小型熔断器[IEC 60127（所有部分）]

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

GB/T 17045-2008 电击防护 装置和设备的通用部分（IEC 61140:2001，IDT）

GB 19212.1-2008 电力变压器、电源、电抗器和类似产品的安全 第 1 部分：通用要求和试验（IEC 61558-1:2005，IDT）

GB 19212.7-2012 电源电压为 1 100V 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（IEC 61558-2-6:2009，IDT）

GB/T 2828.1-2012 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（ISO 2859-1:1999，IDT）

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

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

GB/T 3836.7-201×

MOD)

IEC 60747-5-5 半导体器件 分立器件 第 5-5 部分 光电子器件 光电耦合器 (Semiconductor devices—Discrete devices—Part 5-5: Optoelectronic devices—Photocouplers)

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

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。

注: 适用于爆炸性环境的其它定义见 GB/T 2900.35-2008。

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 元件而被电路点燃。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,如果不能留下可见的開箱证据,应不能打开箱体。应按照第 6 项 a) 的要求对箱体进行标志。

注: 打开箱体时能够留下可见证据的适宜技术: 如焊接、纤焊、胶合接头、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 4208-2008 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 4208-2008 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 3836.1-2010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 3836.1-2010 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 3836.1-2010 规定的其它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 3836.1-2010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，因此GB 3836.1-2010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（同时见 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 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 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 6003.1-2012 或 GB/T 6003.2-2012 公称孔径为 1 mm 的筛网；

——按照 GB/T 6003.1-2012 公称孔径为 500 μm 的筛网。

4.2.2 文件

制造商按照 GB 3836.1-2010 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

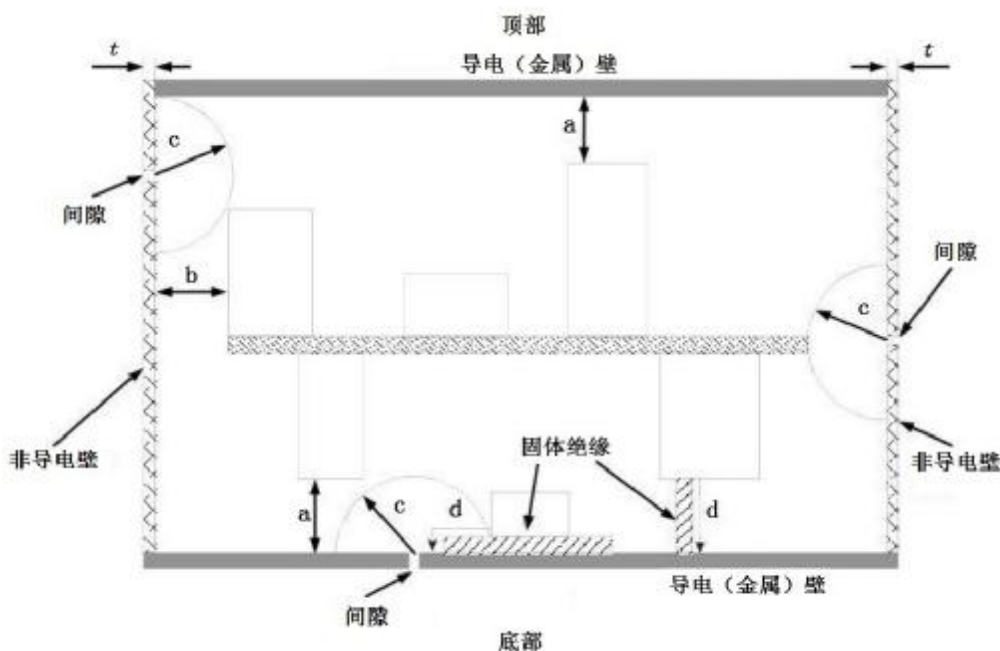
除非本部分另有其它规定，设备导电部件与箱体内表面之间通过填料的最短距离应符合表 1 和图 1 的规定。该规定不适用于穿过箱体壁的外部连接件用的导体。

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
$U \leq 80$	5	1.5
$U \leq 100$	5	2
$U \leq 125$	5	2
$U \leq 160$	5	2
$U \leq 200$	5	3
$U \leq 250$	5	3
$U \leq 400$	6.3	3
$U \leq 500$	8	3
$U \leq 800$	10	5
$U \leq 1000$	14	5
$U \leq 1600$	16	10
$U \leq 2500$	25	10
$U \leq 3200$	32	10
$U \leq 4000$	40	14
$U \leq 5000$	50	14
$U \leq 6300$	63	25
$U \leq 8000$	80	25
$U \leq 10000$	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（见注）。
 注：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，只有一些通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 cm³，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 cm³ 和 30 cm³ 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；
- 净容积不应超过 30 cm³；
- 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

用于把导体引入由充砂型“q”保护的箱体的电缆，应为设备的完整部分，并且应按照 4.1.1 的要求进行保护和密封。夹紧方式应符合 GB 3836.1-2010 对电缆引入装置的要求，并且没有明显损坏充砂

型“q”箱体，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 3836.1-2010 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 3836.3-2010 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，且熔断电流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 3836.1-2010 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 3836.1-2010 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 1 000 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 17045-2008 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 3836.3-2010 中保护级别“eb”的要求, 或
- 符合 GB 3836.4-2010 中保护级别为“ia”或“ib”的电源变压器的要求, 或
- 符合 GB 19212.7-2012, 或
- 按照 GB 19212.1-2008 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 3836.3-2010 和 GB 3836.4-2010), 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;
- 采用其它涂覆方法时, 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
$U \leq 10$	1.6	- ^c	0.6	1.5
$U \leq 12.5$	1.6	100	0.6	1.5
$U \leq 16$	1.6	100	0.6	1.5
$U \leq 20$	1.6	100	0.6	1.5
$U \leq 25$	1.7	100	0.6	1.5
$U \leq 32$	1.8	100	0.7	1.5
$U \leq 40$	3	100	0.7	1.5
$U \leq 50$	3.4	100	0.7	1.5
$U \leq 63$	3.4	100	1	1.5
$U \leq 80$	3.6	100	1	1.5
$U \leq 100$	3.8	175	1.3	2
$U \leq 125$	4	175	1.3	2
$U \leq 160$	5	175	1.3	2
$U \leq 200$	6.3	175	2.6	3
$U \leq 250$	8	175	2.6	3
$U \leq 320$	10	175	2.6	3
$U \leq 400$	12.5	175	3.3	3
$U \leq 500$	16	175	5	3
$U \leq 630$	20	175	6	5
$U \leq 800$	25	175	6	5
$U \leq 1000$	32	175	8.3	5
$U \leq 1250$	32	175	12	10
$U \leq 1600$	32	175	13.3	10
$U \leq 2000$	32	175	13.3	10
$U \leq 2500$	40	175	13.3	10
$U \leq 3200$	50	175	16	14
$U \leq 4000$	63	175	21	14
$U \leq 5000$	80	175	27	14
$U \leq 6300$	100	175	33	25
$U \leq 8000$	125	175	41	25
$U \leq 10000$	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（见注）。

注：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，只有一些通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 3836.3-2010中对应于该CTI的保护级别“eb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，断路电流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： $1.5 \times (1.7 \times \text{熔断器的 } I_n)^2 \times$ 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 3836.1-2010 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 3836.1-2010 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），则应进行水压试验。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低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 3836.1-2010对外壳的试验要求适用。

注3：对于安装在另一符合GB 3836.1-2010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 3836.1-2010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 4208-2008 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 3836.1-2010对外壳的试验要求适用。

注2：对于安装在符合GB 3836.1-2010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，因此GB 3836.1-2010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 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应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 ISO 2859-1 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 1000 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 1001 到 10000 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 10000 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 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;

——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。

6 标志

由充砂型“q”保护的电气设备、电气设备部件和Ex元件的标志应符合GB 3836.1-2010的规定,适用时,增加下列标志:

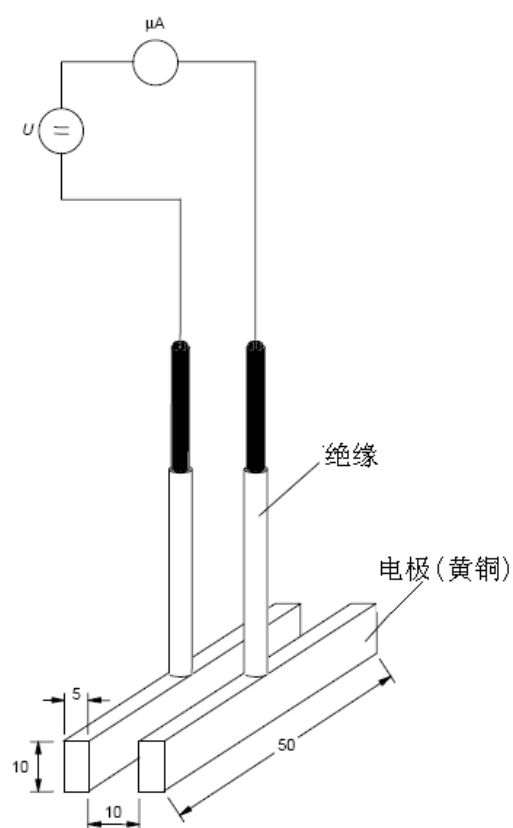
- a) “箱体被永久密封不能修理”;
- b) “箱体由工厂密封——应按照制造商说明修理”;
- c) 用于外部连接的每个连接件都应标志额定电压和额定电流的标识(如“24 V d.c., 200 mA”, “230 V, 100 mA”);
- d) 如果防爆型式依靠外部熔断器,标志外部熔断器数据,如“需要的外部熔断器: 315 mA”;
- e) 如果按照4.8.5的要求,设备设计的短路电流小于1 500 A,标志出电源系统允许的预期短路电流,例如“允许电源短路电流35 A”;
- f) 或者,如果按照4.8.5的要求,设备设计的短路电流为1 500 A或更大,标志出电源系统允许的预期短路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

所有这些标志可用等效的技术信息代替。

7 说明书

应按照GB 3836.1-2010的规定提供说明书,并且应包括下列内容:

- 当制造商允许修理时,对已打开待修理的充砂型“q”设备再次填充、再次密封、再次试验的具体要求。
- 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。



单位: mm; 公差: ± 1.0 mm。

图2 填料的介电强度试验装置